

## **PERTANIAN MASA DEPAN: AGROFORESTRI, MANFAAT, DAN LAYANAN LINGKUNGAN**

**Kurniatun Hairiah dan Sumeru Ashari**

Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

E-mail: kurniatun\_h@ub.ac.id, kurniatunhairiah@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Millions of people are projected to live in water stressed conditions in the era of climate change. Agroforestry should be the future land use providing better environmental services by maintaining hydrological function, biodiversity conservation and carbon sequestration although not as high as in natural forests, but the economic value of agroforestry is relatively higher than in the forest. Nevertheless, there is tendency of increasing intensification of agroforestry systems to a more homogeneous pattern by planting more exotic tree species will be economically beneficial, but decreasing the level of biodiversity and other environmental services. The loss rate can be reduced when land is managed based on a strong basic knowledge of agroforestry. At the beginning of the decade (1980s), agroforestry research focused on the characterization of the composition of the existing agroforestry, tree-soil-crop interactions in alley cropping system related to improvement of soil fertility, reducing soil erosion and maintaining crop production. In the second decade, the research topic shifted to a broader understanding of the process based on the development and testing of hypothesis, prediction using simulation tools, so the researchs are done based on the understanding of the process to strengthen the existing theories. There are also many socio-economic studies conducted alongside with biophysical research shifted from plot level to the landscape level related to improvement of hydrologic functions and conservation of biodiversity and carbon stocks. In the era of the 2000s, the study of agroforestry in the tropics moves along with issues of land use changes, food security, poverty alleviation and bioenergy. The approach remains focused on problem solving and adapting to more complex problems. In this era, agroforestry knowledge must be applied to provide a wider impact on issues of global warming and climate change and threats to biodiversity, as well as handling issues related to hunger and poverty. Thus the world's attention to the agroforestry becomes stronger.*

*Keywords: Agroforestry, trade off between income and environmental services, agroforestry research*

### **I. LATAR BELAKANG**

Strategi pengelolaan lahan perlu diubah sesuai dengan masalah yang berkembang saat ini. Suhu udara di bumi memanas, sejak 1861 telah meningkat  $0.6^{\circ}\text{C}$  terutama disebabkan oleh aktifitas manusia yang menambah emisi gas-gas rumah kaca ke atmosfer (IPCC, 2001). IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (2001) memprediksi bahwa suhu rata-rata global di bumi akan meningkat  $1.4 - 5.8^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2100. Bila upaya pengurangan konsentrasi gas rumah kaca berhasil di tahun 2100, suhu bumi diperkirakan masih akan terus meningkat karena konsentrasi GRK ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  dan  $\text{N}_2\text{O}$ ) di atmosfer sudah cukup besar dan masa tinggalnya (*life time*) cukup lama, bahkan bisa sampai seratus tahun. Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) melaporkan bahwa di Indonesia telah terjadi kenaikan suhu rata-rata tahunan antara  $0,2 - 1,0^{\circ}\text{C}$ , yang terjadi antara tahun 1970 hingga 2000, sehingga terjadi peningkatan rata-rata curah hujan bulanan sekitar 12-18% dari jumlah hujan sebelumnya.

Di daerah tropis, kerugian terbesar akibat perubahan iklim adalah berhubungan dengan ketersediaan pangan (sektor pertanian). Perubahan iklim dapat berdampak langsung melalui perubahan biofisik dan sumber daya lahan (ketersediaan air dan pupuk serta pengendalian hama) terhadap produksi tanaman baik tanaman pangan maupun non-pangan, tetapi juga bisa melalui penciptaan lahan karena peningkatan muka air laut. Menurut prediksi Handoko *et al.*, (dalam BPPP, 2008) bahwa hingga tahun 2050 luas lahan baku sawah akan menyusut akibat tergenang atau tenggelam akibat muka air laut meningkat (Tabel 1), dan meningkatnya salinitas tanah. Penurunan terbesar diprediksi akan terjadi di Jawa dan Bali serta Sulawesi. Perubahan iklim secara tidak

langsung akan mempengaruhi kebijakan pemerintah dalam perencanaan dan pengembangan wilayah, pengembangan pendidikan, kesehatan, serta kebijakan di tingkat internasional karena bekurangnya daya beli masyarakat terhadap produk-produk pertanian.

Tabel 1. Dampak kenaikan muka air laut terhadap penurunan luas baku lahan sawah dan produksi padi/beras hingga tahun 2050 (BPPP, 2011)

Wilayah	Luas baku sawah, ha	Penurunan luas lahan sawah, ha	Penurunan luas lahan sawah, %	Kerugian setara GKG (juta ton)	Kerugian setara beras (juta ton)
Jawa dan Bali	3.309.264	182.556	5.52	3,067	1,932
Kalimantan	995.919	25.372	2.55	0,19	0,119
Sumatra	2.340.642	3.170	0.01	0,038	0,024
Sulawesi	892.256	79.701	8.93	0,956	0,602
Nusa Tenggara	341.304	2.123	0.62	0,025	0,016

Demikian juga beberapa fungsi ekosistem akan banyak berubah karena adanya perubahan iklim sehingga akan berpengaruh terhadap layanan lingkungan yang dibutuhkan oleh masyarakat luas antara lain berkenaan dengan: (a) Kehidupan (penyediaan pangan dan kayu bakar, penyediaan air bersih), (b) budaya (spiritual, inspirasi dan pendidikan), (c) Penunjang (pembentukan tanah, siklus hara), dan (d) Regulasi (regulasi iklim, regulasi air, regulasi hama dan penyakit dsb). Dampak dari penurunan layanan lingkungan tersebut akan berdampak luas terhadap kehidupan.

## II. STRATEGI PENGENDALIAN PERUBAHAN IKLIM

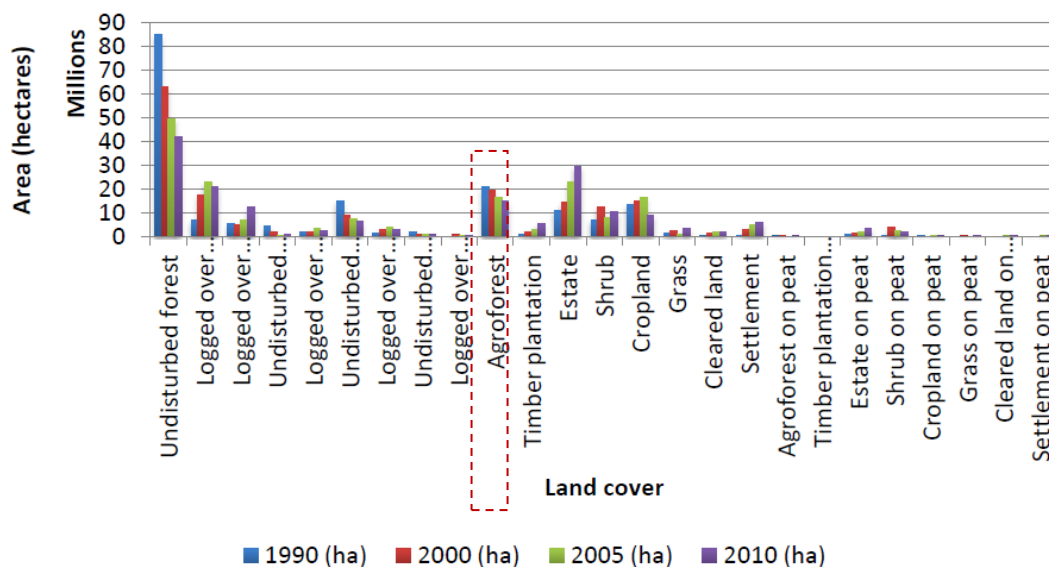
Mengingat perubahan iklim telah terjadi dan dampaknya sudah bisa dirasakan oleh semua makhluk hidup di semua belahan bumi ini, maka banyak upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam menghadapi perubahan iklim. Banyak kegiatan baik pelatihan maupun penelitian dari berbagai sector telah bergeser tidak hanya fokus pada produk dan keuntungan ekonomi saja, melainkan juga mempertimbangkan upaya ADAPTASI terhadap perubahan iklim yang sinergi dengan upaya MITIGASI GRK (Verchot *et al.*, 2006). ADAPTASI merupakan cara/upaya dalam menghadapi efek dari perubahan iklim, dengan melakukan penyesuaian yang tepat dengan melakukan upaya untuk mengurangi pengaruh merugikan dari perubahan iklim, atau memanfaatkan pengaruh positifnya (Nair, 2011). Strategi dan kebijakan umum Kementerian Pertanian (2011) dalam menanggulangi dampak perubahan iklim terhadap pertanian adalah memosisikan program aksi adaptasi pada subsector tanaman pangan dan hortikultura sebagai prioritas utama. Sedangkan MITIGASI adalah segala upaya yang dilakukan untuk mengendalikan penyebab terjadinya perubahan iklim, yaitu dengan menyerap CO<sub>2</sub> di udara dan menyimpannya dalam tanaman dan tanah baik dalam ekosistem hutan maupun pertanian dalam jangka waktu yang lama. Upaya adaptasi dan mitigasi diilustrasikan sebagai mobil dan pengemudinya (Gambar 1), agar mobil tidak menabrak, pengemudi harus menginjak rem. Upaya menginjak rem tersebut adalah upaya mitigasi. Selanjutnya, mobil akan menabrak atau tidak menabrak, pengemudi harus memasang sabuk keselamatan sebagai antisipasi terjadinya kecelakaan. Upaya tersebut adalah upaya adaptasi. Berkaitan dengan konsep adaptasi ini, Neudfeldt *et al.* (2011) menambahkan bahwa usaha pengurangan atau pengalihan resiko dan peningkatan kapasitas untuk mengubah dampak perubahan iklim di masa yang akan datang misalnya pembangunan sarana irigasi, peningkatan diversitas tanaman dan seleksi tanaman tahan kekeringan juga disebut sebagai upaya adaptasi. Pada makalah ini, beberapa contoh adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim akan lebih difokuskan pada sektor pertanian yang berkelanjutan.



Gambar 1. Skema upaya Adaptasi yang digambarkan dengan memasang sabuk pengaman dan upaya mitigasi kecelakaan dengan menginjak pedal rem .

### III. AGROFORESTRI-- PERPADUAN STRATEGI ADAPTASI DAN MITIGASI PERUBAHAN IKLIM

Secara umum luasan tutupan hutan (hutan primer, sekunder dan hutan industry) di Indonesia terus menurun, demikian pula dengan luasan agroforestry, sementara luasan tutupan lahan perkebunan terus meningkat (ICRAF, 2011). Berdasarkan data dari Gambar 2, bahwa dalam waktu 20 tahun (1990-2010) terjadi penurunan luasan hutan primer (undisturbed forest) sebesar 50%. Dilain sisi luasan hutan sekunder (logged over forest) dan hutan industry (timber plantation) mengalami peningkatan masing-masing sebesar 50%, dan 75%. Dengan demikian laju deforestasi di Indonesia diperhitungkan sekitar 1,82 juta ha/th, 1,20 juta ha/th, 0,85 juta ha/th masing-masing pada 1990-2000, 2000-2005 dan 2005-2010. Kejadian ini berkontribusi cukup besar terhadap besarnya emisi nasional.



Gambar 2. Penggunaan lahan/perubahan penggunaan lahan di Indonesia (ICRAF, 2011).

Berkenaan dengan upaya pengurangan emisi karbon, masyarakat internasional ber-sepakat untuk mengurangi emisi karbon melalui pemberian insentif oleh negara-negara maju (industry) bagi negara berkembang yang menekan emisinya dengan mempertahankan keutuhan hutannya, dan meningkatkan cadangan karbon di luar kawasan hutan, seperti dalam system agroforestri yang luasannya juga cukup besar. Perencanaan pembangunan daerah yang rendah emisi memerlukan persiapan yang matang yang membutuhkan SDM yang berpengetahuan cukup akan masalah kehutanan dan agroforesti, tetapi sayangnya ketersediaan agroforester di Indonesia masih sangat terbatas walaupun luasan agroforestry terus bertambah.

#### A. Agroforestri di Indonesia

Penanaman berbagai jenis tanaman tahunan dengan/tanpa tanaman musiman, dengan/tanpa ternak pada sebidang lahan yang sama untuk menambah pendapatan dan kelestarian

lingkungan disebut dengan “Agroforestri” atau “Wanatani”. Banyak definisi tersebut berkembang di berbagai daerah antara lain kebun campuran atau kebun campursari (Malang, Lampung Barat), kebun talun (Jawa barat), dusun (Ambon dan Papua), lembo (Kalimantan), parak (Maninjau, Sumatra Barat). Agroforestri merupakan system multifungsi lanskap yaitu sebagai sumber pendapatan petani, perlindungan tanah dan air di sekitarnya (Young, 1989), perlindungan terhadap keanekaragaman hayati, pengendalian emisi karbon, dan mempertahankan nilai estetika lanskap (Hairiah *et al.*, 2001; Nair 2012). Sebaran dan macam agroforestry juga bervariasi di suatu lanskap yang saling berinteraksi satu sama lain. Bila agroforestry telah terbentuk dan menguntungkan secara ekonomi, kemungkinan untuk dialihgunakan menjadi bentuk penggunaan lain relatif kecil, kecuali bila ada tawaran lain yang jauh lebih menarik. Secara fisik agroforestri mempunyai susunan kanopi tajuk yang berjenjang (kompleks) dengan karakteristik dan kedalaman perakaran yang beragam pula, sehingga agroforestri merupakan teknik yang bisa ditawarkan untuk ADAPTASI karena mempunyai daya sangga (buffer) terhadap efek perubahan iklim antara lain pengendalian iklim mikro (Van Noordwijk, 2013), mengurangi terjadinya longsor (Hairiah *et al.*, 2006), limpasan permukaan dan erosi serta mengurangi kehilangan hara lewat pencucian (Widiyanto *et al.*, 2007; Suprayogo *et al.*, 2002), dan mempertahankan biodiversitas flora dan fauna tanah (Dewi *et al.*, 2006). Agroforestri tersusun dari bermacam-macam jenis pohon dan tanaman bawah yang bervariasi umurnya, sehingga system ini relatif lebih aman dari resiko gagal panen, dan lebih stabil terhadap guncangan pasar dan akibat perubahan iklim (Budidarsono *et al.*, 2006; Van Noordwijk *et al.*, 2011). Bila pendapatan dan lingkungan menguntungkan, peluang masyarakat untuk berpindah lahan garapan akan menjadi lebih kecil. Jadi kemampuan mem’buffer’ terhadap perubahan biofisik, ekonomi dan sosial merupakan syarat utama bagi agroforestry untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim.

## B. Kontribusi Agroforestri dalam Mitigasi Gas Rumah Kaca

Agroforestri memberikan tawaran yang cukup menjanjikan untuk mitigasi akumulasi GRK di atmosfer (IPCC, 2000), karena pohon yang ditanam petani pasti bermanfaat secara ekonomi dan kadang-kadang memberikan nilai ekologi. Gas CO<sub>2</sub> sebagai salah satu penyusun GRK terbesar di udara diserap pohon dan tumbuhan bawah untuk fotosintesis, dan ditimbunnya sebagai C-organik (karbohidrat) dalam tubuh tanaman (biomasa) dan tanah (bahan organik tanah) dalam waktu yang lama, hingga mencapai 30-50 tahun. Selama tidak ada pembakaran di lahan, emisi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke atmosfer dapat ditekan.

Tingkat penyimpanan karbon antar lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman jenis dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta pengelolaannya (Mutuo *et al.*, 2005; Hairiah *et al.*, 2011). Oleh karena itu untuk extrapolasi cadangan C pada system penggunaan lahan Agroforestri ke tingkat lanskap diperlukan data pengukuran C rata-rata per-siklus hidup tanaman (*Time-averaged C stock =TAC*) dari setiap jenis agroforestri. Nilai TAC dari berbagai jenis penggunaan lahan yang ada di Indonesia berkisar antara 40 – 105 Mg ha<sup>-1</sup> (Tabel 2). Namun demikian, data yang tersedia umumnya hanya terbatas pada cadangan C di biomasa tanaman saja, untuk itu pengukuran lima pool cadangan C masih dibutuhkan.

Menurut Mutuo *et al.* (2005), di daerah tropis Agroforestri dapat menyerap (sequestrasi) C dan menyimpannya dalam biomasa vegetasi rata-rata sekitar 70 Mg ha<sup>-1</sup>, di tanah lapisan atas sekitar 25 Mg ha<sup>-1</sup>, dan di lapisan bawah sekitar 20 Mg ha<sup>-1</sup>. Pada tanah-tanah terdegradasi, pemberaan tanah melalui sistem agroforestri dapat meningkatkan serapan C tahunan rata-rata 1,6 Mg C ha<sup>-1</sup> bila dibandingkan dengan sistem tanaman semusim (jagung). Menurut Nair (2012), jumlah C pada tanah lapisan bawah di sistem agroforestri lebih besar dari pada di lahan tanaman semusim, dan jumlahnya semakin meningkat dengan semakin dekat jaraknya terhadap pohon.

Tabel 2. Nilai *Time-averaged C stock* (TAC) dari berbagai jenis penggunaan lahan (Modifikasi dari Agus *et al.*, 2010)

Sistem Penggunaan Lahan	TAC, Mg ha <sup>-1</sup>	Sumber Pustaka
Hutan primer (Indonesia)	300 (207-405)	Palm <i>et al.</i> , 1999

Sistem Penggunaan Lahan	TAC, Mg ha <sup>-1</sup>	Sumber Pustaka
Hutan sekunder (Kalteng, Indonesia)	132	Brearily et al., 2004
Agroforestri karet, 25 tahun (Sumatra, Indonesia)	68	Rata-rata dari beberapa data dalam Palm et al., 2004
Agroforestri karet, 40 tahun (Kaltim, Indonesia)	100	Rahayu et al., 2004
Agroforestry kopi	41	Hairiah dan Rahayu, 2010
Agroforestri coklat (cacao)	58	Lasco et al., 2002
Hutan rakyat (Jawa Timur)	105	Hairiah et al., 2011
Perkebunan kelapa	60	Rata-rata data dari IPCC (2006) yaitu 98 Mg ha <sup>-1</sup> dan data dari Rogi (2002)
Perkebunan kelapa sawit (Indonesia)	40	Dewi et al., 2010
Perkebunan jarak	10	Niklas, 1994
Perkebunan teh	28	Kamau et al., 2008
Perkebunan tebu	9	Modifikasi dari Soejono, 2004
Rotasi semak-tan. semusim	15	Prasetyo et al., 2000
Padang lalang	2	Palm et al., 2004

### 1. Ekstrapolasi cadangan C ke tingkat lanskap

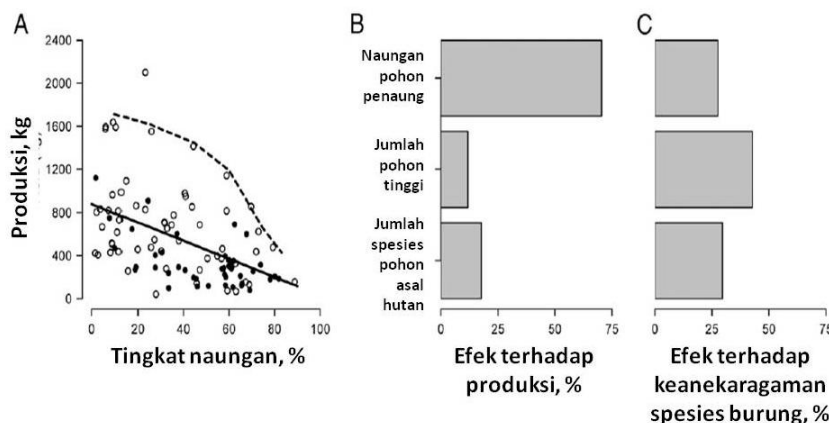
Tingkat emisi/sequestrasi karbon akibat perubahan penggunaan lahan dapat dihitung dengan mengintegrasikan data aktivitas yang ditunjukkan dengan data perubahan tutupan lahan (ha th<sup>-1</sup>) dengan faktor emisi dari time-averaged C Stock (TAC). Upaya penghitungan penurunan emisi dari setiap provinsi di Indonesia sangat dibutuhkan saat ini untuk mendukung pemerintah RI dalam meyakinkan dunia bahwa di tahun 2020 Indonesia mampu menurunkan emisi GRK sebesar 26%. Sebagai contoh kasus dari Jawa Timur yang dilaporkan oleh Sari et al. (2013) dalam acara seminar ini, bahwa Jawa Timur dapat menekan emisinya melalui peningkatan agroforestri/hutan rakyat sebesar 22% dari total luasan sebelumnya (dari 756.163 ha di tahun 2006, meningkat menjadi 1.052.550 ha di tahun 2012), sehingga emisi C tahun 2001-2006 di Jawa Timur sebesar 7,64 Mg CO<sub>2</sub> bergeser menjadi emisi negative atau sequestrasi sebesar 2,39 Mg CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> di periode 2006-2012. Dengan prosedur perhitungan yang sama, tingkat emisi di Jawa Timur ini jauh lebih rendah dari pada rata-rata emisi nasional sekitar 2,14 Mg CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> (Ekadinata dan Dewi, 2011). Namun demikian data emisi nasional tersebut masih dihitung berdasarkan cadangan karbon di biomasa pohon saja karena data dari pool cadangan karbon yang lain masih belum tersedia hingga saat ini.

## IV. TRADE OFF ANTARA PRODUKSI DAN LAYANAN LINGKUNGAN AGROFORESTRY

Paradigma pengelolaan agroforestry sedikit berubah karena adanya dorongan kepentingan lokal (produksi kayu dan non-kayu seperti latex, buah dan obat) dan kepentingan global (mitigasi emisi GRK, pengentasan kemiskinan dan ketahanan pangan) (Budiadi et al., 2011). Di tingkat plot, pohon dalam system agroforestry telah banyak dilaporkan bermanfaat dalam mempertahankan kesuburan tanah, mengendalikan limpasan permukaan dan erosi (Widianto et al., 2007; Nair, 2011) dan mengendalikan serangan hama dan penyakit (Schroth et al., 2000). Namun demikian pada kenyataannya tidak semua pohon dapat memberikan dampak yang menguntungkan, tergantung dari pengelolaannya antara lain meliputi pemilihan jenis tanaman dan kombinasinya dengan komponen penyusun lainnya (ternak, ikan, lebah), pengaturan sinar yang masuk melalui pengaturan pola tanam dan pemangkasan cabang, dan pemupukan tumbuhan bawah (Hairiah et al., 2002; Budiadi et al., 2011; Lestari et al., 2011), pengaturan kedalaman perakaran tanaman untuk mengurangi kehilangan hara dan meningkatkan efisiensi serapan hara (Rowe et al., 2005; Buresh et al., 2004).

Pada skala lanskap agroforestri berfungsi penting dalam tata air, mempertahankan keanekaragaman hayati dan cadangan karbon daratan (Pagiola et al., 2007). Dengan adanya tuntutan produksi tinggi seringkali diikuti oleh penurunan layanan lingkungan sehingga terjadi *trade off* (menguntungkan disatu sisi tetapi harus mengorbankan dilain sisi). Peningkatan intensifikasi system pertanian termasuk agroforestry akan diikuti oleh peningkatan produksi tetapi diikuti pula

oleh penurunan tingkat keanekaragaman hayati dan layanan lingkungan yang lain. Namun demikian, hal tersebut tidak selalu benar bila ada manajemen yang tepat. Hasil survey lapangan oleh Clough *et al.* (2011) selama 2 tahun di sekitar TMN Lore Lindu (Sulawesi Tengah) menunjukkan bahwa dengan manajemen perawatan yang tepat (mempertahankan keanekaragaman pohon naungan untuk kakao, ketersediaan hara yang cukup dan tenaga kerja yang cukup tersedia pula) maka kekayaan spesies dari grup (taxonomic) tanaman, jamur endofitic, vertebrata dan invertebrata pada 43 lahan agroforestri kakao milik petani tidak terpengaruh oleh peningkatan produksi kakao. Hasil analisis *trade off* antara tingkat naungan dengan produksi kakao dan keanekaragaman spesies burung di daerah tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh kuantitas dan kualitas naungan. (A) hubungan tingkat naungan dengan pengukuran produksi kakao (garis penuh) dan hasil prediksi simulasi (garis putus-putus); (B) Macam-macam efek merugikan dari pohon penaung (tingkat naungan, jumlah pohon tinggi dan jumlah spesies asal hutan) terhadap produksi kakao dan (C) terhadap keanekaragaman spesies burung (Clough *et al.*, 2011).

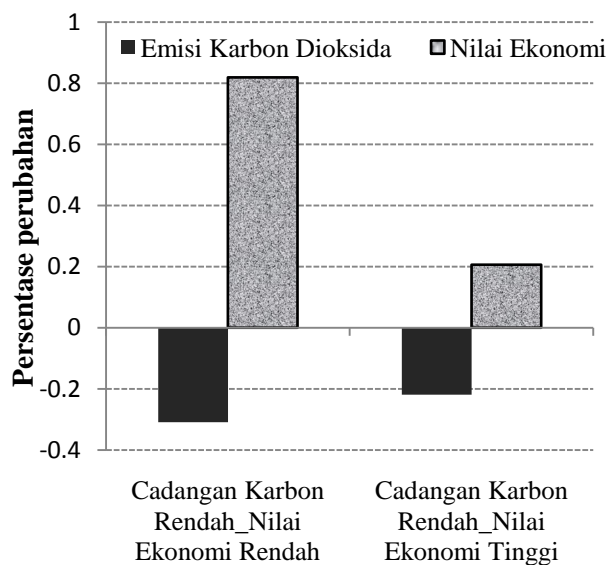
Dari Gambar 3 diketahui bahwa penurunan produksi kakao terutama berhubungan erat dengan tingkat naungan (Gambar 3A dan 3B), tingkat naungan yang masih bisa diterima adalah berkisar antara 30% - 40%. Sedang keberadaan pohon tinggi dan spesies pohon asal hutan efeknya terhadap produksi kakao relative kecil (Gambar 3B), tetapi berperan penting terhadap tingkat keanekaragaman burung (Gambar 3C) baik sebagai sumber makanan, berlindung dan tempat bertengger. Disisi lain, tingkat naungan yang besar menurunkan keanekaragaman tumbuhan bawah.

Lain halnya dengan upaya mempertahankan cadangan karbon daratan, faktor keanekaragaman dan jumlah pohon endemic nampaknya tidak terlalu berperan penting. Faktor penting yang menentukan besarnya cadangan karbon dalam agroforestri adalah besarnya biomasa pohon yang ditentukan oleh jenis pohon (baik endemic atau eksotik) terkait dengan berat jenis kayunya, kerapatan pohon, umur pohon dan manajemen lahan. Pemanenan pohon dalam sistem agroforestri berbasis timber (kayu) biasanya dilakukan pada waktu yang bersamaan, sehingga cadangan karbon menurun secara drastis karena adanya pengangkutan biomasa pohon, pembakaran residu panen, dan penurunan bahan organik tanah akibat peningkatan proses dekomposisi (Nair, 2011). Namun demikian, hal tersebut tidak harus terjadi bila manajemen pemanenan dan pengembangan agroforestri dilakukan secara tepat. Sebagai contoh kasus hasil studi yang dilaporkan oleh Johana *et al.* (2011) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Tanjabar, Jambi) diketahui bahwa luasan hutan di daerah tersebut terus menurun dengan cepat (berdasarkan data perubahan tutupan lahan tahun 1990, 2000, 2005 dan 2010). Di lain sisi luasan penggunaan lahan yang intensif seperti perkebunan karet, kelapa sawit, dan akasia terus meningkat. Sementara luasan penggunaan lahan Agroforestri berbasis kopi, kelapa, pinang dan karet relatif stabil dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya. Dari hasil analisis *trade off* cadangan karbon dengan profitabilitas lahan (dihitung dari nilai NPV), diketahui bahwa hutan alam merupakan penggunaan lahan dengan cadangan karbon tinggi tetapi nilai ekonomi yang rendah. Sedangkan agroforestri,

merupakan penggunaan lahan dengan cadangan karbon yang tinggi walaupun tidak setinggi di hutan alami, tetapi nilai ekonomi agroforestri relatif lebih tinggi dari pada hutan. Hasil penghitungan 2 skenario karbon (Tabel 3) menggunakan REDD-Abacus SP (Harja *et al.*, 2012) menunjukkan bahwa implementasi agroforestri di tempat-tempat dengan cadangan karbon dan nilai ekonomi rendah dapat menurunkan emisi karbon sebesar 30% dan meningkatkan nilai ekonomi penggunaan lahan hingga 80% (Gambar 4) (Johana *et al.*, 2011).

Tabel 3. Skenario perencanaan Penggunaan Lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi (Johana *et al.*, 2011)

Kategori daerah	Perencanaan penggunaan lahan untuk pengembangan agroforestri
A. Cadangan karbon rendah dengan nilai ekonomi rendah	Semua lahan seperti lahan kosong, rerumputan dan semak belukar akan diubah menjadi agroforestri
B. Cadangan karbon rendah dengan nilai ekonomi tinggi	Mengubah penggunaan lahan seperti lahan pertanian, sawah dan pemukiman dengan agroforestri



Gambar 4. Hasil simulasi REDD Abacus SP terhadap cadangan karbon dan nilai ekonomi di Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Johana *et al.*, 2011)

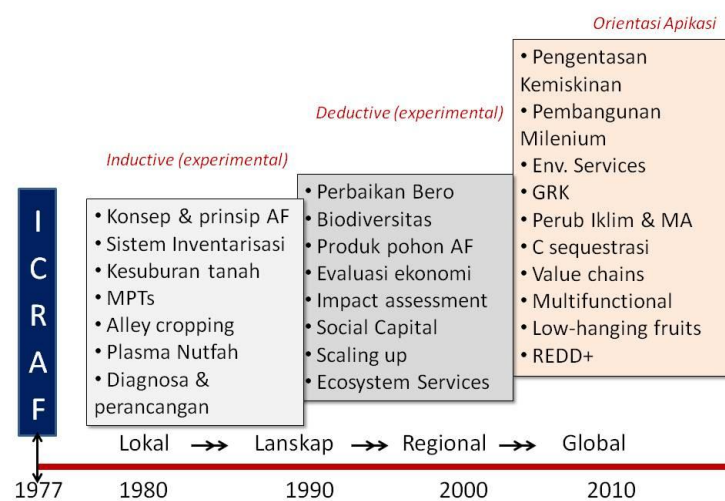
Tetapi bila Agroforestri diimplementasikan pada tempat-tempat dengan cadangan karbon rendah dan nilai ekonomi tinggi, ternyata agroforestri dapat menurunkan emisi karbon sebesar 20% dan hanya meningkatkan nilai ekonomi penggunaan lahan sebesar 20% saja. Namun demikian, nilai keuntungan tersebut di lapangan akan bervariasi tergantung pada produksi pohon yang dipengaruhi oleh kesesuaian jenis pohon dengan lokasi yang dipilih, manajemen lahan (jenis tanaman yang ditanam) dan permintaan pasar (Martin *et al.*, 2010). Untuk itu penelitian lebih lanjut di Kabupaten Tanjung Barat ini masih perlu dilakukan.

## V. PENELITIAN DAN PERKEMBANGAN AGROFORESTRI DI INDONESIA

Agroforestri sebagai praktek penanaman pohon pada lahan pertanian di daerah tropis telah dikenal sejak ratusan tahun yang lalu sejak adanya praktek pertanian (Nair, 1993). Tetapi Agroforestri sebagai salah satu system peralihan antara pertanian dan kehutanan mendapat pengakuan ilmiah secara internasional sekitar tahun 1975, yang ditandai dengan berdirinya ICRAF, *The World Agroforestry Centre* di Nairobi Kenya. Agroforestri berfungsi ganda baik produktif maupun protektif (mempertahankan keanekaragaman hayati, ekosistem sehat, konservasi air dan tanah, serta sequestrasi karbon), sehingga seringkali dipakai sebagai salah satu contoh sistem pertanian yang berkelanjutan. Tetapi ironinya, agroforestri yang dipraktekkan masyarakat pada lahan miliknya, keberadaannya sering diabaikan dalam diskusi pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Agroforestri

dianggap bukan bagian dari hutan tanaman (*forestry plantation*). Namun akhirnya pada tahun 2011, di Indonesia agroforestry dapat diterima di lingkungan Kementerian Kehutanan yang ditandai dengan berdirinya BPTA (Balai Penelitian Teknologi Agroforestri) di Ciamis, Jawa Barat.

Pada tiga dekade terakhir ini, perkembangan ilmu agroforestri telah berkembang dengan pesat, berawal pada penelitian yang bersifat penguatan fakta atau "*Searching of Science*" bergeser ke bentuk multi disiplin ilmu pengelolaan lahan dengan segala peluang maupun tantangan dalam perkembangannya untuk menangani masalah yang cukup kompleks di masa yang akan datang. Pada Kongres Internasional Agroforestry yang ke 2 tahun 2011 di Nairobi (Kenya), telah dideklarasikan Agroforestri sebagai System Penggunaan Lahan Masa Depan (*Agroforestry- the future of land use system*) (Nair dan Garrity, 2012). Pada mulanya di tahun 1980-1990 agroforestry dipromosikan sebagai salah satu teknik pengelolaan lahan yang berkelanjutan, namun kurang memuaskan bagi sektor kehutanan maupun pertanian. Pada era tersebut pendekatan penelitian masih bersifat diskriptif berbasis pada pemahaman di tingkat lokal atau lahan atau bahkan di tingkat plot percobaan saja (Gambar 5).



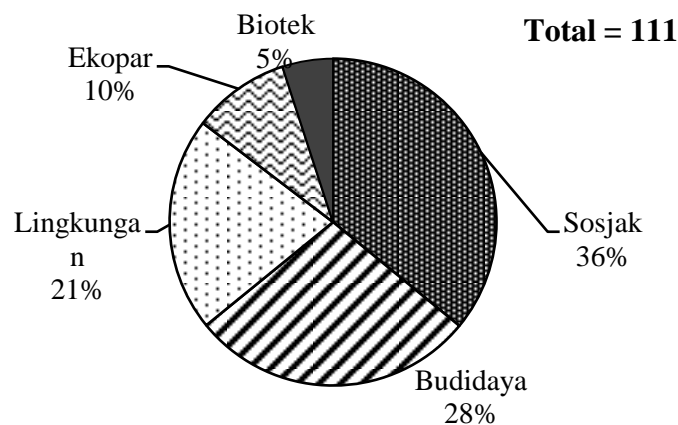
Gambar 5. Program utama, paradigm dan topic diskusi terkait dengan penelitian dan pengembangan agroforestry dalam tiga dekade terakhir (Nair and Garrity, 2012).

Fokus penelitian pada decade awal ini antara lain: Konsep dan prinsip-prinsip agroforestry, inventory macam-macam agroforestry, perbaikan kesuburan dan konservasi tanah lewat agroforestri, seleksi dan pengembangan MPTs (*Multi Purpose Trees*), pengembangan dan pengujian teknik prototype alley cropping, seleksi benih, dan diagnosis permasalahan dan perencanaan pengembangan agroforestri. Selanjutnya pada era 1991-2000, penelitian agroforestri bergerak ke arah penelitian empiris yang bersifat observatif. Ilmu agroforestry menjadi lebih kuat karena pendekatannya lebih berbasis pada pengembangan dan pengujian hipotesis, prediksi dan penelitian berbasis pada pemahaman proses untuk memperkuat teori yang telah ada (Sanchez, 1995). Banyak pula penelitian sosial ekonomi yang dilaksanakan berdampingan dengan penelitian biofisik. Pada era ini banyak dikembangkan model simulasi untuk memahami permasalahan Interaksi Pohon- Tanah- Tanaman yang merupakan pengetahuan dasar untuk perbaikan strategi pengelolaan lahan agroforestry (Van Noordwijk *et al.*, 2004). Capaian yang cukup bermanfaat antara lain adalah penelitian terkait dengan teknik pengendalian dan reklamasi lahan alang-alang (Garrity *et al.*, 1995), upaya pengurangan penggunaan pupuk kimia melalui penanaman tanaman leguminose (Giller *et al.*, 1997) dan pengembalian sisa panen. Penghitungan keuntungan dilakukan dengan mengekstrapolasi dari tingkat plot ke tingkat lanskap melalui penelitian yang bersifat *multi years*. Di era 2000-an penelitian agroforestri di daerah tropis bergerak bersamaan dengan masalah alih guna lahan, pendekatannya tetap fokus pada *problem solving* dan beradaptasi dengan masalah yang lebih kompleks tanpa harus menurunkan kualitas penelitian. Hal ini terjadi karena adanya tekanan dari pemberi dana bahwa



pengetahuan agroforestri harus diaplikasikan untuk memberikan dampak yang lebih luas lagi terkait dengan masalah pemanasan global dan perubahan iklim dan ancaman biodiversitas, serta berkaitan dengan Goal Pembangunan Milenium (*Millennium Development Goals*) yaitu upaya penanganan masalah kelaparan dan pengentasan kemiskinan. Dengan demikian perhatian dunia terhadap agroforestri menjadi semakin kuat. Banyak hasil penelitian yang telah dilaporkan tentang layanan lingkungan agroforestri dalam menyerap (sequestrasi) karbon di udara dan menyimpannya dalam biomasa tanaman untuk jangka waktu yang lama (Hairiah dan Rahayu, 2010; Nair, 2011), sehingga agroforestri memperoleh perhatian internasional untuk diusulkan dalam pengembangan konsep REDD+ (Reduced Emission from Deforestation and (forest) Degradation. Penelitian peran agroforestri dalam mensequestrasi karbon ini mungkin menjadi penelitian yang terpopuler dilakukan di era ini, diikuti oleh topic konservasi biodiversitas dan peningkatan kualitas air.

Bagaimana perkembangan penelitian agroforestri di Indonesia? Berdasarkan jumlah dan topic makalah hasil penelitian yang dipresentasikan dalam Seminar Nasional Agroforestri tahun 2012 dan 2013, diketahui bahwa sebagian besar topiknya terkait dengan isu sosial dan kebijakan (40% dari total makalah =111), dan budidaya (30%) (Gambar 6). Makalah yang menyangkut isu lingkungan sebanyak 21 %, sedang makalah terkait ekonomi dan pemasaran (10%) dan bioteknologi dan pengolahan hasil masih sangat sedikit (5%).



Gambar 6. Topik-topik penelitian agroforestri yang dipublikasikan pada acara seminar nasional agroforestry tahun 2012 dan 2013. (Sosjak=sosial dan kebijakan, ekopar= ekologi pasar, biotek= bioteknologi).

## VI. GAP PENELITIAN AGROFORESTRI

Di era perubahan iklim ini masalah pertanian yang berkembang di lapangan semakin kompleks tidak hanya di sektor ekonomi, tetapi juga dari sektor sosial dan lingkungan (air, biodiversitas dan cadangan karbon). Penanganannya di lapangan membutuhkan pengetahuan dasar yang cukup luas, maka perguruan tinggi harus bekerjasama melakukan penelitian dengan multi pihak (LSM, pemerintah, lembaga penelitian nasional dan internasional) baik di tingkat desa, nasional dan global.

### A. Kualitas air

Penyediaan air bersih merupakan kebutuhan utama masyarakat luas. Pepohonan dalam system agroforestri berperan penting dalam mengurangi limpasan permukaan dan erosi, sehingga dapat mengurangi konsentrasi sedimen air sungai (Bruijnzel, 2004). Hasil pengukuran efek buffer agroforestri di Columbia dilaporkan oleh Udawata *et al.* (2011) bahwa pohon dan tumbuhan bawah (rumputan) dalam agroforestri dapat mengurangi pengangkutan sedimen, total N dan total P ke aliran sungai sebesar 32%, 42% dan 46% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa buffer), hal ini mungkin disebabkan oleh peran perakaran, kekasaran permukaan, dan porositas tanah. Namun

sayangnya, di Indonesia penelitian ke arah peran vegetasi agroforestri sebagai buffer dalam mengontrol polusi air tanah masih sangat terbatas.

## B. Keanekaragaman Hayati

Fragmentasi lanskap semakin luas karena berkembangnya lahan pertanian intensif, sehingga semakin menekan ruang gerak mega-fauna. Pengembangan Agroforestri kompleks dengan kompleksitas yang menyerupai hutan alami dapat membantu mempertahankan tingkat keanekaragaman hayati dan memperbesar tingkat konektivitas. Hal ini dapat disebabkan karena 3 hal: (a) agroforestri dengan hasil yang lebih menguntungkan akan mengurangi ancaman deforestasi, (b) meningkatkan tingkat biodiversitas melalui perluasan system pertanian tradisional seperti agroforestri multistrata, (c) peningkatan keanekaragaman pohon melalui agroforestri multistrata. Contoh hasil penelitian di Muarabungo, Jambi (Rahayu *et al.*, 2012) menunjukkan bahwa pada agroforest karet ditemukan 104 spesies anakan pohon yang digolongkan menjadi spesies *pioneer* (60%) dan spesies tingkat suksesi lanjut (40%). Hal terpenting dalam konservasi biodiversitas bahwa agroforest dapat mempertahankan beberapa spesies pohon yang biasanya hanya ditemukan di hutan alam seperti *Shorea*, *Scorodocarpus*, *Koompassia*, *Parashorea*, *Litsea*, *Lithocarpus*, *Elaeocarpus*, *Dyera*, *Diospyros* dan *Palaquium*. Bahkan masih ditemukan pula 2 spesies yang dikategorikan dalam status kritis menurut IUCN *Red List* yaitu *Parashorea malaanonan* dan *Shorea pachyphylla*. Hal ini bisa terjadi karena dalam manajemen agroforest karet tidak ada penyiangan bersih. Penyiangan gulma hanya dilakukan di sekeliling pohon karet, sehingga memberikan peluang bagi spesies-spesies anakan pohon untuk tumbuh. Terdapatnya berbagai species pohon yang tinggi dalam agroforest karet memberikan peluang agroforest karet sebagai habitat yang menguntungkan bagi burung. Bahkan dilaporkan pula pada agroforest karet tersebut ditemukan 29 spesies burung yang dilindungi perundang-undangan Republik Indonesia, 22 spesies dinyatakan mendekati terancam punah dan 3 spesies dianggap rawan punah menurut IUCN *Red List*, serta 10 spesies masuk dalam appendix II CITES (dilindungi status perdagangannya). Empat spesies yang masuk dalam UU-RI, IUCN *Red List* dan Appendix II CITES adalah Kuau raja (*Argusinus argus*), Rangkong badak (*Buceros rhinoceros*), Kangkareng hitam (*Anthracoceros malayanus*) dan Julang jambul hitam (*Aceros corrugatus*). Temuan ini membuktikan bahwa manajemen agroforestri berbasis pengetahuan lokal sangat membantu keberhasilan konservasi keanekaragaman hayati. Namun demikian, dari penelitian ini masih tertinggal pertanyaan yang belum terjawab apakah burung-burung tersebut 'tinggal/bersarang' dan 'makan' dalam agroforest atau hanya berkunjung saja. Untuk itu penelitian lebih lanjut masih perlu dilakukan.

## C. Sequestrasi karbon

Namun demikian masyarakat dihadapkan pada dua masalah yaitu pemahaman akan perubahan iklim, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan. Di lain sisi di tingkat internasional telah banyak diperdebatkan tentang skema imbal jasa karbon (seperti CDM, REDD dan REDD<sup>+</sup>) sebagai salah satu upaya mengurangi emisi. Sementara itu, kriteria dan pengukuran karbon yang akan dipakai dalam perhitungan ekonomi karbon masih belum banyak diketahui di berbagai kalangan.

Ekstrapolasi emisi karbon dari tingkat lahan (plot) ke tingkat bentang lahan, dengan mengintegrasikan data perubahan tutupan lahan dengan data cadangan C rata-rata per siklus tanam. Kebanyakan pengukuran cadangan C yang ada saat ini masih berbasis pada pengukuran C di tingkat plot (lahan), upaya untuk ekstrapolasi ke tingkat lanskap atau sub-nasional masih rendah. Hal ini dikarenakan masih dijumpai beberapa ketidaktentuan (uncertainty) dalam pengukurannya antara lain:

- *Kualitas data spasial yang rendah.* Data yang digunakan untuk analisis perubahan tutupan dan penggunaan lahan adalah berdasarkan data citra lansat berkualitas rendah, misalnya banyak tutupan awan yang berbeda-beda antar waktu pengukuran sehingga menyulitkan dalam menghitung perubahan tutupan lahan dan mengestimasi nilai factor emisi.

- *Penggunaan persamaan allometrik.* Penaksiran biomasa pohon biasanya dilakukan menggunakan persamaan generic allometrik (Chave *et al.*, 2005), sedang di dalam system agroforestri banyak spesies pohon yang memiliki pola percabangan yang berbeda dengan pola percabangan pohon di hutan, sehingga diperlukan persamaan allometrik yang spesifik, misalnya pohon yang selalu dipangkas seperti kopi, kakao, rotan dsb.
- *Kedalaman pengambilan contoh tanah.* Pengambilan contoh tanah untuk penetapan cadangan C dan kandungan hara lainnya, biasanya dilakukan pada lapisan atas (kedalaman 0-30 cm). Pada tanah-tanah subur dengan kandungan bahan organik tanah tinggi (misalnya andisol) dan lahan agroforestri, maka pengambilan contoh harus diperdalam lagi, karena akar pohon biasanya tumbuh lebih dalam. Hal tersebut penting untuk mengetahui peran (jangka panjang) tanah lapisan bawah dalam dinamika hara dan stabilisasi karbon. Untuk tujuan penetapan cadangan C tanah, pengukuran sebaiknya didasarkan pada ketebalan solum tanah.
- *Pseudoreplikasi.* Dalam penelitian ekologi dan kehutanan bahkan juga agroforestri, replikasi pengukuran dilakukan pada plot yang telah ada yang saling berdekatan satu sama lain, tanpa menyiapkan plot ulangan yang sebenarnya seperti yang umum dilakukan pada percobaan tanaman semusim. Dengan demikian hasil yang diperoleh seringkali tidak valid.
- *Studi Chronosequence.* Studi yang umum dilakukan untuk mengetahui perubahan status C atau hara lainnya dalam tanah, biasanya diasumsikan bahwa perubahan C dalam tanah adalah linier dengan waktu. Hal tersebut tidak selalu benar, karena peningkatan kandungan C tanah dipengaruhi oleh kecepatan dekomposisi (masa tinggal) bahan organik yang telah lama ada di dalam tanah dan masukan bahan organik yang baru.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada panitia Seminar Nasional Agroforestri 2013 “*Agroforestri untuk pangan dan lingkungan yang lebih baik*”, penulis menyampaikan terimakasih atas kesempatan yang diberikan untuk menyebarluaskan pengalaman dan hasil penelitian agroforestri yang telah ada di Indonesia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agus F, Hairiah K, Velarde S and Van Noordwijk M, 2010. Carbon measurements of Land uses. In: White D. and Minang P. (Eds.). Estimating the opportunity costs of REDD+. A training manual. Version 1.1, November 12, 2010. World Bank, Washington (D.C.), USA.
- BPPP (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian), Kementerian Pertanian, 2011. Pedoman umum adaptasi perubahan iklim sector pertanian. ISBN 978-602-9462-04-3. 67p.
- Bruijnzell L A, 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104: 185-228.
- Budiadi, Suryanto P dan Sabarnurdin S, 2012. Pembaharuan paradigm agroforestry Indonesia seiring meningkatnya isu kerusakan lingkungan dan *sustainable livelihood*. Dalam: Widiyatno, Prasetyo E, Widyaningsih T S, Kuswanto D P (Eds.). Proc. Sem. Nas.III. Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran. ISBN: 978-979-16340-3-8. Hal: 168-171.
- Budidarsono, S dan Wijaya K, 2004. Praktek konservasi dalam budidaya kopi robusta dan keuntungan petani. *Agrivita* 26(1): 120-132.
- Buresh R J, Rowe E C, Livesley S J, Cadisch G and Mafongoya P, 2004. Opportunities for capture of deep soil nutrients. In: Van Noordwijk M, Cadisch G and Ong C K (eds.) *Below-ground interactions in tropical agroecosystems. Concepts and models with multiple plant components*. CABI. p 109-123.
- Clough Y, Barkmann J, Juhrbandt J, Kessler M, Wanger T C, Anshary A, Buchory D, Cicuzza D, Darras

- K, Putra D D, Erasmi S, Pitopang R, Schmidt C, Schulze CH, Seidel D, Steffan-Deventer I, Stenchly K, Vidal S, Weist M, Wielgoss A C and Tschardt T, 2011. Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. PNAS. 1-6. (<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1016799108>)
- Dewi, W S, 2007. Dampak alih guna lahan hutan menjadi lahan Pertanian: Perubahan diversitas cacing tanah dan fungsinya dalam mempertahankan pori makro tanah. Disertasi. Paska Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Ekadinata A dan Dewi S, 2011. Estimating losses in aboveground carbon stock from land-use and land-cover changes in Indonesia (1990, 2000, 2005). ALLREDDI Brief 03. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF Southeast Asia Program).
- Garrity D (ed.), 1997. Agroforestry innovation for Imperata grassland rehabilitation. Kluwer Academic Publisher. London. 284 p.
- Giller K E, Beare M H, Lavelle P, Izac A M N and Swift M J, 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. In: Swift M J (Ed.), Soil biodiversity, agricultural intensification and agroecosystem function. Applied Soil Ecology 6 (1): 3-16.
- Hairiah K, Sulistyani H, Suprayogo D, Widiyanto, P. Purnomosidhi, Widodo R H, and Van Noordwijk M, 2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry systems in Sumberjaya, West Lampung. Forest Ecology and Management 224: 45-57.
- Hairiah K dan Rahayu S, 2010. Mitigasi perubahan iklim. Agroforestri untuk mempertahankan cadangan karbon lanskap. Proc.Simposium Kopi, Bali, 4-5 Oktober 2010.
- Hairiah K, Ekadinata A, Sari R R dan Rahayu S, 2011. Petunjuk praktis Pengukuran karbon tersimpan di hutan dan lahan-lahan Pertanian berbasis pohon. Ekstrapolasi dari tingkat lahan ke tingkat lanskap. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia.
- Harja D, Dewi S, Van Noordwijk M, Ekadinata A, Rahmanulloh A dan Johana F, 2012. REDD Abacus SP. Buku Panduan Pengguna dan Software. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. 148 p.
- ICRAF, 2011. Accountability and local level to reduce emission from deforestation and degradation in Indonesia. ALREDDI final report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. 114 p.
- IPCC, 2001. Climate change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. Report of the working group II. Cambridge University Press, UK, p 967.
- IPCC, 2000. Land Use, Land-Use Change and Forestry. A Special Report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 377pp.
- Johana F, Rahmanulloh A, Galudra G, 2012. Agroforestri dalam pembangunan rendah emisi. Dalam: Widiyatno, Prasetyo E, Widyaningsih T S, Kuswanto D P (Eds.). Proc. Sem. Nas.III. Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran. ISBN: 978-979-16340-3-8. Hal: 46-50.
- Lestari P, Rahayu S dan Widiyatno, 2012. Dinamika penyakit karat tumor pada sengon (*Falcataria moluccana*) di berbagai pola agroforestri. Dalam: Widiyatno, Prasetyo E, Widyaningsih T S, Kuswanto D P (Eds.). Proc. Sem. Nas.III. Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran. ISBN: 978-979-16340-3-8. Hal: 168-171.
- Martin F S, Lusiana B, Van Noordwijk, 2010. Tree growth prediction in relation to simple set of site quality indicator for six native tree species in the Philippines. Int.J. For.Res. Vol. 2010, Article ID 507392. 10p. DOI: 1155/2010/507392.
- Nair P K R, 2011. Agroforestry systems and environmental quality: Introduction. In: Chang S, Nair V, Kort J and Khasa D (eds.). J. Env. Quality, 40 (3): 784-790.

- Nair P K R and Garrity D, 2012. Agroforestry research and development: The way forward. In: Nair P K R and Garrity D (eds.). Agroforestry – the future of global land use. *Adv. Agroforestry*, 9: 515-531.
- Neufeldt H, Van de Sand I, Dietz J, Hoang M H, Yatich T, Lasco R, Van Noordwijk M, 2011. Climate change, climate variability and adaptation options. In: Van Noordwijk M, Hoang M H, Neufeldt H, Oborn I, Yatich T (eds). *How trees and people can co-adapt to climate change*. p 1-533
- Palm C A, Van Noordwijk M, Woomer P L, Alegre J, Arevalo L, Castilla C, Cordeiro D G, Feigl B, Hairiah K, Koto Same J, Mendes A, Moukam A, Murdyarso D, Nyomgong R, Parton W J, Ricse A, Rodrigues V and Sitompul S M, 2005. Carbon losses and sequestration with land use change in the humid tropics. In: Palm C A, Vosti S, Sanchez P A and Ericson P J (eds.) *Slash- and -Burn Agriculture, the search for alternatives*. P: 41-62.
- Prasetyo L B, Saito G and Tsuruta H, 2000. Development of database for ecosystem changes and emissions changes of GHG using remote sensing and GIS in Sumatera Island, Indonesia ([http://www.gisdevelopment.net/acrs/2000/ts11/glc\\_002pf.htm](http://www.gisdevelopment.net/acrs/2000/ts11/glc_002pf.htm)).
- Rahayu S, Ningsih H, Ayat A dan Prasetyo P. Agroforest karet: Konservasi keanekaragaman hayati yang berakar dari kearifan tradisional. *Proc. Sem. Nas.III. Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran*. ISBN: 978-979-16340-3-8.
- Ramankutty N, Gibbs H K, Achard F, De Fries R, Foley J A and Houghton RA, 2007. Challenges to estimating carbon emissions from tropical deforestation. *Glob. Change Biol*. 13:51-66
- Rowe E C, Van Noordwijk M, Suprayogo D and Cadisch, G. Nitrogen use efficiency of monoculture and hedgerow intercropping in the humid tropics. *Plant Soil* 268: 61-74.
- Sari R R, Hairiah K, Suyanto, 2013. Penaksiran Tingkat Emisi Dan Sequestrasi Karbon Di Jawa Timur. *Agroforestri Seminar 3: Agroforestri untuk pangan dan lingkungan yang lebih baik*.
- Schroth G, Krauss U, Gasparotto L, Aguilar A, and Vohland K, 2000. Pest and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. *Agroforestry Systems*, 50: 199-241.
- Suprayogo D, Van Noordwijk M, Hairiah K and Cadisch G, 2002. The inherent 'safety-net' of ultisols: Measuring and modeling retarded leaching of mineral nitrogen. *Eur.J.Soil Sci*. 53, 185-194.
- Udawata RP, Garrett H E, dan Kallenbach R, 2011. Agroforestry buffers for nonpoint source pollution reductions from agricultural watersheds. *J. Env. Quality*, 40 (3): 800-806.
- Van Noordwijk M, Cadisch G and Ong C K, 2004. *Below-ground interactions in tropical agroecosystems. Concepts and models with multiple plant components*. CABI.
- Van Noordwijk M, 2008. Agroforestri sebagai solusi mitigasi dan adaptasi pemanasan global: Pengelolaan sumberdaya alam yang berkelanjutan dan fleksibel terhadap berbagai perubahan. Makalah Bunga Rampai pada Seminar Nasional Agroforestri "Pendidikan Agroforestri sebagai strategi menghadapi pemanasan global", UNS, Solo, 4-6 Maret 2008.
- Verchot L V, van Noordwijk M, Kandji S, Tomich T P, Ong C, Albrecht A, Mackensen J, Bantilan C, Anupama K V, Palm C, 2007. Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitig Adapt Strat Glob Change*, DOI 10.1007/s1 1027-007-9105-6. Springer Sci.
- Widianto, Suprayogo D, Lestari I D, 2007. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian : Apakah fungsi hidrologis hutan dapat digantikan sistem kopi monokultur ? *Prosiding Seminar sehari: "Penanganan Bencana Sumber Daya Pertanian"*, 1 Februari 2007, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Young A, 1989. *Agroforestry for soil conservation*. CABI-ICRAF. 276p.

# AGROFORESTRY SORGHUM (*Sorghum* spp.) PADA HTI *Acacia crassiparva* SEBAGAI SUMBER PAKAN LEBAH *Apis cerana* DI PROPINSI RIAU UNTUK Mendukung BUDIDAYA LEBAH MADU

Avry Pribadi dan Purnomo

Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan

E-mail: avrypribadi@gmail.com

## ABSTRACT

Industrial Plantation Forest (IPF) in Riau province generally used *Acacia crassiparva* on peatland typed. Corporate Social and Responsibility (CSR) is the provision of land and support of the IPF activities by intercropping with honey bees (*silvopastura*). **Problems.** However, the abundance of potential nectar *A. crassiparva* is not comparable to availability of pollen source. Pollen is used as a protein source for adult bees and brood. **Objectives.** (1) evaluated the potency of 12 and 50 month *A. crassiparva* nectar and (2) evaluated the effect of sorghum that planted in *A. crassiparva* to the development of *A. cerana*. **Results.** (1) volume secretion of *A. crassiparva* nectar amounted to 42774 cc/day/hectare for ages 12 months and 73766 cc /day/hectare for ages 50 months, (2) *A. cerana* placed on sorghum intercropped to the PFI of *A. crassiparva* showed the CP value by 58% and significantly different to to the PFI of *A. crassiparva* without sorghum intercropped (31.90%), (3) the honey productivity showed that the highest results in the treatment of the sorghum intercropped (453.3 cc or average of enhancement was 77.37% per observation) while on treatment without intercropped of sorghum showed lower honey production (183.33 cc or enhancement 41.25% per observation), and (4) Sorghum planted on the IPF of *A. crassiparva* showed the number of strokes had increased by 0.86 strokes / 30 days or by 15.75% per 30 days) and without sorghum intercropped increased only by 0.29 strokes per 30 days or 6.29% per 30 days .

Keywords: *Apis cerana*, Agroforestry, *Acacia crassiparva*, sorghum

## I. PENDAHULUAN

Sedikitnya terdapat 3 jenis tanaman yang dijadikan bahan baku bagi industri *pulp* dan kertas, yaitu *Acacia mangium* dan *Eucalyptus* sp. di lahan mineral serta *Acacia crassiparva* (*A. crassiparva*) di lahan gambut (Mindawati, 2010). Beberapa alasan pemilihan *A. crassiparva* di lahan gambut adalah species tersebut memiliki riap yang tinggi dan perawatan yang mudah sedangkan berdasarkan dari factor lain *A. crassiparva* memiliki rendemen yang dihasilkan tinggi, kandungan lignin relatif rendah, dan kekuatan yang dihasilkan tinggi (Pasaribu dan Tampubolon, 2007).

PT Arara Abadi (Sinar Mas) sebagai salah satu perusahaan HTI terbesar di propinsi Riau dengan dengan luasan areal konsesi sebesar hampir 300.000 ha dengan realisasi hampir 200.000 ha (Dishut Riau, 2006) memiliki kewajiban untuk ikut serta dalam upaya peningkatan ekonomi masyarakat di sekitar areal konsesi. Salah satu bentuknya adalah dengan penyediaan lahan dan dukungan perusahaan atas kegiatan tumpang sari baik dengan penanaman tanaman pangan (*agroforestry*) ataupun *silvopastura*. Salah satu bentuk kegiatan *silvopastura* yang memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan di hutan tanaman *A. crassiparva* adalah kegiatan peternakan lebah madu.

Vegetasi hutan tanaman *A. crassiparva* sebagai areal peternakan lebah madu diduga dapat dijadikan sumber pakan lebah madu yang melimpah dan bersifat berkelanjutan serta tidak mengenal musim paceklik (Purnomo, 2010). Hal ini menjadikannya berbeda dengan tehnik beternak lebah madu di pulau Jawa yang menggunakan sistem gembala mengikuti musim bunga sebagai penyedia nectar sehingga dibutuhkan biaya produksi yang lebih tinggi dan modal yang kuat. Akan tetapi melimpahnya potensi nectar tidak diimbangi dengan ketersediaan *pollen*. *Pollen* merupakan sumber makanan yang berfungsi sebagai sumber protein bagi kehidupan lebah.

Salah satu alternatif pemecahan permasalahan kurangnya sumber *pollen* di areal HTI *A. crassiparva* tersebut adalah dengan melakukan penanaman tanaman sela jenis sereal, yaitu sorgum (*Sorghum* spp.). Alasan penanaman sorgum adalah diharapkan ketersediaan sumber *pollen*

akan tercukupi ketika tanaman sorgum tersebut mulai berbunga. Adapun tujuan dari studi ini adalah (1) melakukan identifikasi sumber pakan lebah pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* (2) mengevaluasi pengaruh dari tehnik penanaman sorghum secara agroforestry pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* terhadap produktivitas koloni lebah madu jenis *Apis cerana* (*A. cerana*).

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Maret 2010 s.d Desember 2011 (2 tahun). Penelitian identifikasi sumber pakan lebah pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* ini dilakukan di areal hutan tanaman *A. crassiparva* umur 12 dan 50 bulan pada distrik Rasau Kuning milik PT Arara Abadi (Sinar Mas) yang terletak di kab. Siak, Provinsi Riau.

### B. Pengamatan potensi pakan lebah pada tegakan *A. crassiparva*

Pengamatan potensi nektar ektraflora dilakukan dengan cara mengukur volume sekresi nektar dengan menggunakan mikropipet. Sepuluh tegakan dipilih secara acak dan setiap tegakan dilakukan pemilihan daun berdasarkan strata tajuk (atas, tengah, dan bawah) dan setiap tajuk diambil sampel sebanyak 8 helai mengikuti 4 arah mata angin (utara, selatan, timur, dan barat) sehingga diperoleh 24 helai daun untuk setiap tegakannya. Pengamatan dilakukan setiap jam mulai dari pukul 06<sup>30</sup> s.d18<sup>30</sup>.

### C. Pengamatan produktivitas koloni lebah *A. cerana* pada areal yang hutan tanaman *A. crassiparva*

Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas harian lebah yang masuk ke dalam stup yang telah dipasang di bawah tegakan *A. crassiparva* yang diintroduksi sorgum dan yang tidak diintroduksi sorgum. Pengamatan dilakukan dengan melakukan pengukuran luas sisiran anakan terhadap sarang jumlah sisiran dan madu. Tingkat kesehatan lebah madu yang berupa persentase protein badan lebah madu (*crude protein/CP*) juga diamati. Pengamatan hanya dibatasi pada variabel perkembangan koloni lebah.

### D. Pengolahan dan analisa data

Data berupa volume sekresi nektar yang diperoleh kemudian dilakukan penghitungan dengan melakukan kalkulasi jumlah sekresinya untuk setiap tegakan kemudian untuk setiap hektarnya. Analisa data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan melakukan komparasi antara potensi nektar pada *A. crassiparva* umur 12 bulan dan 50 bulan dan kualitas koloni lebah *A. cerana* (CP, perkembangan sisiran, dan produksi madu) yang diberi perlakuan tanaman sela sorgum dan yang tidak diberi tanaman sela sorgum.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

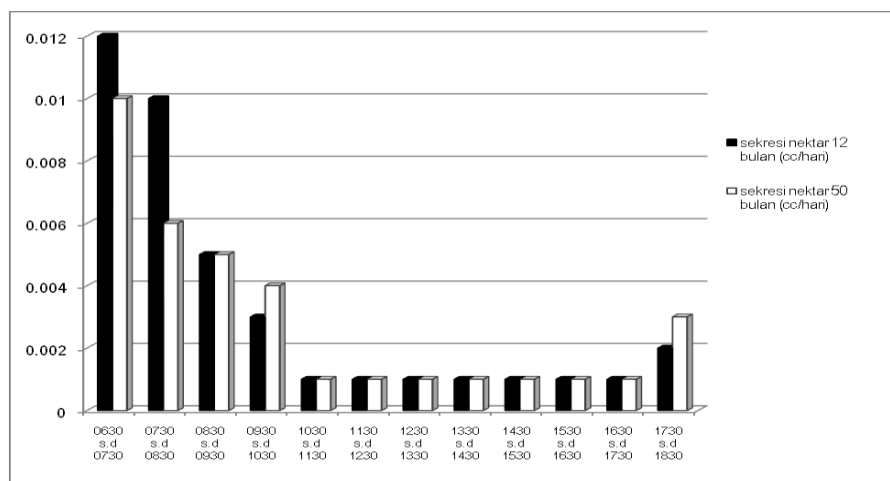
### A. Potensi sekresi nektar ektrafloral tegakan *A. crassiparva*

Potensi volume sekresi nektar ektrafloral *A. crassiparva* pada setiap sampel daun menunjukkan nilai yang sama pada seluruh umur tegakan yang diamati (12 dan 50 bulan, yaitu 0,035 cc/hari (Tabel 1). Kedua jumlah tersebut jika dilakukan penghitungan terhadap volume sekresi nektar pada setiap tegakan akan menghasilkan nilai berupa volume sekresi yang berbeda, yaitu 25,69 cc/hari untuk umur 12 bulan dan 44,31 cc/hari untuk umur 50 bulan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan rataan daun muda per tegakannya untuk kelompok umur tertentu yaitu 734 helai daun/tanaman untuk umur 12 bulan dan 1266 helai daun/tanaman untuk umur 50 bulan. Angka ini jika dilakukan perhitungan terhadap seluruh tegakan *A. crassiparva* per hectare, maka potensi akan menghasilkan volume sekresi nektar adalah sebesar 42.774 cc/hari/hektar untuk umur 12 bulan dan 73.766 cc/hari/hektar untuk umur 50 bulan.

Tabel 1. Volume rata-rata harian sekresi nectar ekstrafloral tanaman *Acacia crassicarpa* umur 12 dan 50 bulan

sekresi nectar	umur tanaman	
	12 bulan (cc/hari)	50 bulan (cc/hari)
per daun	0,035	0,035
per pohon	25,69	44,31
per hektar	42.774,00	73.766,00

Berdasarkan pengamatan harian terhadap sekresi nectar ekstrafloral pada *A. crassicarpa* diperoleh bahwa sekresi nectar tertinggi pada tegakan umur 12 bulan terjadi pada pukul 06.<sup>30</sup> s.d 07.<sup>30</sup> yaitu sebesar 0,012 cc/ daun. Nilai ini akan terus menurun sampai pukul 17.<sup>30</sup> dengan volume sekresi hanya mencapai 0,001 cc/ daun dan volume sekresi akan kembali meningkat pada pukul 17.<sup>30</sup> dengan volume sekresi mencapai 0,002 cc/ daun (Grafik 1). Sedangkan pada pengamatan harian terhadap sekresi nectar ekstrafloral pada tegakan *A. crassicarpa* umur 50 bulan diperoleh kecenderungan yang sama dengan pola sekresi nectar pada umur 12 bulan, yaitu tertinggi pada pukul 06.<sup>30</sup> s.d 07.<sup>30</sup> dengan volume sekresi 0,010 cc/daun dan terus menurun sampai cenderung tidak berubah pada pukul 10.<sup>30</sup> s.d 17.<sup>30</sup> dengan volume sekresi hanya mencapai 0,001 cc/daun dan volume sekresi akan kembali meningkat pada pukul 17.<sup>30</sup> s.d 18.<sup>30</sup> dengan volume sekresi mencapai 0.003 cc.



Grafik 1. Kuantitas sekresi nectar ekstrafloral harian tanaman *A. crassicarpa* pada 2 kelas umur yang berbeda

Pola sekresi yang serupa ini diduga disebabkan factor lingkungan, salah satunya adalah temperatur, kelembaban, dan angin. Kapil (1960) menyatakan bahwa kombinasi antara temperatur dan kelembaban lingkungan akan berpengaruh terhadap tingkat kejenuhan air di udara. Temperatur udara harian menunjukkan pola yang selalu meningkat sampai siang hari dan kembali menurun sampai pada pengamatan sore hari, akan tetapi kecenderungan yang berkebalikan terjadi pada kelembaban udara. Pada siang hari, temperatur yang tinggi dan kelembaban yang rendah diduga akan mempengaruhi tingkat kadar air dari nektar yang disekresi sehingga nektar akan cenderung cepat mengalami kering sebelum sempat untuk dibawa oleh lebah madu. Faktor angin juga diduga menambah tingkat kecepatan nektar untuk menjadi lebih cepat kering.

#### B. Introduksi tanaman *Sorghum* spp. pada areal HTI dan produktivitas koloni lebah *A. cerana*.

Tingkat kesehatan koloni lebah dapat dilihat dari persentase protein kasar (*crude protein/CP*) dari tubuh lebah pekerja *A. cerana* yang dipengaruhi oleh kualitas pakan yang dikonsumsi. Nektar diperlukan untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat sedangkan *pollen* untuk memenuhi kebutuhan akan protein. Hasil analisa menunjukkan bahwa pada lebah *A. cerana* yang ditempatkan pada areal



*plantation* yang ditumpangsarikan dengan sorgum menunjukkan nilai CP sebesar 58% dan berbeda nyata dengan lebah *A. cerana* yang tidak ditumpangsarikan dengan sorgum (31.90%) (Tabel 3). Selain itu pada lebah *A. cerana* yang diintroduksi dengan sorgum menunjukkan kecenderungan peningkatan kandungan CP rata-rata sebesar 1,013 %, sedangkan pada *A. cerana* yang tidak diintroduksi sorgum menunjukkan kecenderungan penurunan CP sebesar rata-rata 0,034 % pada setiap pengamatan (30 hari).

Tabel 3. Kandungan *Crude Protein* (CP) tubuh lebah *A. cerana* pada 2 lokasi pengamatan.

Pengamatan ke	Kandungan (CP) Lebah <i>A. cerana</i>	
	Introduksi <i>Sorghum</i> spp.	Tidak diintroduksi <i>Sorghum</i> spp.
1	56,76	31,60
2	57,00	33,20
3	58,44	31,30
4	59,80	31,50
Rataan	58,00*	31,90

Keterangan: Tanda \* di belakang angka menunjukkan nilai yang berbeda nyata (untuk setiap barisnya) pada taraf  $\alpha = 0.05\%$

Salah satu penanda bagi lebah yang sehat menurut Kleinschmidt (1982) yaitu tubuh lebah mengandung CP antara 40% s.d 67 %. Untuk mendapatkan CP tubuh lebah dengan kisaran di atas 40% koloni lebah harus mengkonsumsi *pollen* dengan kualitas minimal mengandung protein 18 %. *Pollen* yang berasal dari tanaman sorgum dari hasil analisa proksimat mengandung protein sebesar 18,68%. Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh informasi bahwa penanaman sorgum akan meningkatkan CP tubuh lebah *A. cerana* yang kemudian akan berdampak pada tingkat kesehatan lebah dan anakannya (*brood*).

Menurut Mourizio (1975) *pollen* merupakan sumber protein yang diperlukan bagi pertumbuhan anak-anak lebah dan perkembangan lebah-lebah dewasa. Selain protein *pollen* juga mengandung lemak, vitamin dan mineral yang merupakan nutrisi penting bagi lebah. Menurut Dietz (1975), anakan lebah (*brood*) membutuhkan sebanyak 120 s.d 150 mg *pollen* untuk mencapai fase dewasanya. Protein yang terkandung dalam *pollen* berfungsi sebagai materi untuk pembentukan kelenjar hypopheregeal yang terletak pada bagian caput dari lebah yang berfungsi sebagai pembentuk royal jelly.

Pengaruh dari penanaman sorgum pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* juga dapat dilihat pada perkembangan jumlah sisiran sarang *A. cerana* (Tabel 4). Perlakuan penanaman sorgum pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* menunjukkan jumlah sisiran sarang pada koloni lebah mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,86 sisiran/ 30 hari atau sebesar 15,75% per 30 hari, sedangkan yang tidak diintroduksi dengan sorgum hanya terjadi penambahan 0,29 sisiran/ 30 hari atau 6.29% per 30 hari).

Tabel 4. Perkembangan jumlah sisiran sarang koloni *A. cerana* di areal hutan tanaman *A. crassiparva*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Sisiran Sarang per koloni/30 hari					
	I	II	III	IV	V	VI
Introduksi <i>Sorghum</i> spp.	4,10	4,25	4,90	6,10	7,70	8,40
Tidak diintroduksi <i>Sorghum</i> spp.	4,15	4,40	4,60	5,30	5,30	5,60

Keterangan: Luas 1 sisiran adalah 540 cm<sup>2</sup>

Pada parameter produksi madu menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi produksi madu terdapat pada perlakuan dengan introduksi sorgum adalah sebesar 453,3 cc/ 30 hari atau meningkat rata-rata sebanyak 77,37% per 30 hari sedangkan pada perlakuan tanpa introduksi sorgum produksi madu lebih rendah, yaitu sebesar 183,33 cc atau hanya meningkat 41,25% per 30 hari (Tabel 5). Pada

jenis lebah *A. cerana*, kekurangan sumber pakan terutama *pollen* akan berdampak buruk yaitu tidak hanya sampai pada penurunan populasi, akan tetapi dapat sampai pada hijrahnya koloni meninggalkan sarang (*absconding*) (Woyke, 1976). Bahkan menurut Wongsiri dan Tangkanasing (1987), persentase hijrahnya *A. cerana* akibat tidak tersedianya sumber *pollen* dapat mencapai 50%.

Tabel 5. Produksi madu *A. cerana* di areal hutan tanaman *A. crassiparva*

Perlakuan	Produksi Madu (cc)/ koloni/ 30 hari			
	I	II	III	IV
Introduksi <i>Sorghum</i> spp.	310	660	1.140	1.670
Tidak diintroduksi <i>Sorghum</i> spp.	360	710	780	910

Rendahnya jumlah sisiran sarang dan produksi madu pada lokasi yang tidak diintroduksi oleh sorgum menunjukkan bahwa kebutuhan anggota koloni lebah akan gizi khususnya protein yang bersumber dari *pollen* tidak tercukupi. Menurut Cale and Ruthenbuhler (1975), perkembangan populasi lebah dipengaruhi oleh beberapa factor salah satunya adalah kemampuan ratu lebah untuk terus bertelur. Kemampuan untuk bertelur ini sangat dipengaruhi oleh makanan (royal jelly) yang diberikan oleh lebah pekerja kepada ratunya untuk memproduksi royal jelly karena membutuhkan *pollen* dalam jumlah yang cukup. Oleh sebab itu, rendahnya ketersediaan *pollen* pada lokasi yang tidak diintroduksi sorgum berdampak pada rendahnya kualitas dan kuantitas lebah pekerja yang dihasilkan oleh ratu lebah sehingga produktivitasnya cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan koloni lebah yang diintroduksi oleh sorgum.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Potensi volume sekresi nektar tegakan *A. crassiparva* adalah sebesar 42.774 cc/hari/hectare untuk umur 12 bulan dan 73.766 cc/hari/hectare untuk umur 50 bulan.
2. Lebah *A. cerana* yang ditempatkan pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* yang ditumpangsarikan dengan sorgum menunjukkan nilai CP tubuh lebah tinggi (58%) dibandingkan yang tidak ditumpangsarikan dengan sorgum (31,90%)
3. Introduksi penanaman sorgum pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* meningkatkan jumlah sisiran sarang koloni lebah *A. cerana* rata-rata sebesar 0,86 sisiran/ 30 hari atau sebesar 15,75% per 30 hari dan untuk areal hutan tanaman *A. crassiparva* yang tidak diintroduksi dengan sorgum hanya mengalami peningkatan sebesar 0,29 sisiran per 30 hari atau 6,29% per 30 hari.
4. Produksi madu pada perlakuan introduksi sorgum adalah 453,3 cc/ 30 hari atau meningkat rata-rata sebanyak 77,37% per 30 hari, sedangkan pada perlakuan tanpa introduksi sorgum menunjukkan produksi madu lebih rendah, yaitu 183,33 cc per 30 hari atau hanya meningkat 41,25% per 30 hari).

##### B. Saran

Berbeda dengan usaha beternak lebah madu di Jawa yang nomaden/gembala, usaha beternak lebah madu di hutan tanaman *A. crassiparva* dapat berlangsung secara menetap karena tegakan *A. crassiparva* menyediakan nektar dengan potensinya yang sepanjang tahun dan tidak mengenal musim. Pengembangan usaha budidaya lebah madu pada skala yang lebih besar pada areal hutan tanaman *A. crassiparva* sangat dimungkinkan untuk dilakukan, mengingat potensi nektar ekstrafloral yang disekresikan oleh tanaman *A. crassiparva* yang sangat melimpah. Namun demikian kebutuhan gizi bagi koloni lebah khususnya kebutuhan akan *pollen* juga perlu diperhatikan yang diantara

alternatifnya adalah dengan cara mengintroduksi tanaman sorgum di areal hutan tanaman *A. crassiparva* dengan system agroforestry dan telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas koloni lebah madu yaitu meningkatkan CP tubuh lebah menjadi rata-rata 1,013%/ 30 hari, meningkatkan rata-rata jumlah sisiran sarang sebesar 15,75%/30 hari, dan meningkatkan rata-rata produksi madu sebesar 77,37%/ 30 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Cale, G.H and Ruthenbuhler, W.C. 1975. Genetics and Breeding of the Honey Bee. Dadant and Sons Hamilton, Illinois;
- Carr, J.A. 2011. Asian Honeybee; Possible environment impacts. Department of Sustainability, Environment, Water, Populations and Communities, Public Affairs., Canberra
- Dietz, A. 1975. Nutrition of the Adult Honey Bee. Dadant and Sons Hamilton, Illinois
- Dinas Kehutanan Riau, 2006. Data Statistik Kehutanan Propinsi Riau. [www.dephut.go.id/files/statistik\\_dishutriau06\\_0.pdf](http://www.dephut.go.id/files/statistik_dishutriau06_0.pdf)
- Kapil, R.P. 1960. Observations of Temperature and Humidity to *Apis indica*. Journal of Apic Ital (27); pg 79-83
- Mindawati, N. 2010. Pengelolaan Hutan Tanaman Penghasil Kayu *Pulp*. Badan Litbang Kehutanan, Bogor
- Mourizio, A. 1975. Bienenbotanik. Dadant and Sons Hamilton, Illinois
- Pasaribu, R.A dan A.P.Tampubolon. 2007. Status Teknologi Pemanfaatan Serat Kayu untuk Bahan Baku Pulp. Workshop Sosialisasi Program dan Kegiatan BPHPS Guna Mendukung Kebutuhan Riset Hutan Tanaman Kayu Pulp dan Jejaring Kerja. (Tidak dipublikasikan).
- Purnomo. 2010. Potensi Nektar Pada Hutan Tanaman Jenis *Acacia crassiparva* untuk Mendukung Perlebaran. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat, Kuok (tidak dipublikasikan)
- Verma (1970). Verma, L.R. 1970. A Comparative Study of Temperature Regulation in *Apis mellifera* L and *Apis cerana* F. Am Bee Journal (110); pg 390-391
- Woyke, J. 1976. Brood Rearing Efficiency and Absconding in Indian Honeybees. Journal Apic Res (15); pg 133-143
- Wongsiri, S and Tangkanasing. 1987. *Apis cerana* F. Beekeeping in Thailand: unit Chulalongkom University, Bangkok

# BIODIVERSITAS KOMPONEN AGROFOREST MEDANG BAMBANG LANANG (*Michelia champaca*) DI HUTAN RAKYAT PADA KAWASAN LEMATANG ULU SUMATERA SELATAN

Endah Kusuma Wardhani<sup>1</sup>, Dona Octavia<sup>2</sup>, dan Yuliah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dinas Kehutanan Kab. Lahat, <sup>2</sup> Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, <sup>3</sup> Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan  
E-mail: dona\_ksh32@yahoo.com

## ABSTRACT

Private forests in the form of agroforest in Lematang Ulu, plays an important role as a buffer zone for stabilizing lower land ecosystems that maintaining overall ecosystem. This study aims to determine species diversity and similarity of agroforest component-based 'medang bambang lanang' (*Michelia champaca*) to support agroforestry management. Research was conducted in agroforest, located at Lematang Ulu region includes Muara Payang (Lahat Regency), Dempo Selatan (Pagar Alam City), and Tebing Tinggi (Empat Lawang Regency). Nine locations were selected by Purposive Sampling Method and vegetation data was collected using a Nested Sampling Method with four replications. The parameters measured are Important Value Index, Shannon-Wiener Diversity Index ( $H'$ ) and Similarity Index (SI). The study indicated that there were 15 species of woody plants and 4 species of agriculture and 5 herbs grown in the area. The woody plants dominated by MBL (*Michelia champaca*), gamal (*Gliricida sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp), teak (*Tectona grandis* L.f), durian (*Durio zibetinus* Murr) and coffea (*Coffea* sp). The species diversity of tree levels ranging from 0,248 to 0,467. This may imply that the value of species diversity encountered was low. In general, the value of the similarity of the three locations observed was almost similar (> 70%). The high value of the similarity of species that make up a community shows the high uniformity of the vegetation composition of the two compared communities.

Keywords: *Michelia Champaca*, vegetation composition, Diversity and Similarity Index

## I. PENDAHULUAN

Hutan rakyat memegang peranan penting dalam kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Selain berimplikasi pada peningkatan pendapatan rakyat, sebagai pemasok kebutuhan kayu domestik dan perbaikan kualitas lingkungan setempat, hutan ini secara ekologis juga memiliki peranan dalam mengurangi emisi dan dampak perubahan iklim karena hutan rakyat juga memiliki potensi cadangan karbon yang cukup besar, sehingga dapat berperan dalam mitigasi perubahan iklim di sektor kehutanan. Total taksiran potensi karbon Hutan Rakyat di Pulau Jawa mencapai 40,7 juta ton dengan luas 2,6 juta hektar (Rochmayanto, 2012).

Penutupan vegetasi hutan rakyat berupa *agroforest* di Lematang Ulu memiliki peranan penting sebagai daerah penyangga ekosistem untuk wilayah di bawahnya yang menjaga ekosistem secara keseluruhan. Namun keberadaan hutan rakyat di wilayah tersebut belum ditopang dengan informasi yang cukup seperti keragaman vegetasi dan komposisi jenis.

Atas dasar pemikiran tersebut, telah dilakukan kajian pada komposisi tegakan dalam pengelolaan agroforest berbasis Medang Bambang Lanang (MBL) di kawasan Lematang Ulu, khususnya di Kabupaten Lahat dan eks Lahat untuk mendapatkan informasi keanekaragaman dan kemiripan jenis komponen agroforest di wilayah kajian.

Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman jenis dan kemiripan jenis komponen *agroforest* berbasis medang bambang lanang (MBL) (*Michelia champaca*) di wilayah Lematang Ulu untuk mendukung pengelolaan agroforestri.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di *agroforest* Kawasan Lematang Ulu meliputi Kecamatan Muara Payang

(Kabupaten Lahat), Kecamatan Dempo Selatan (Kota Pagar Alam), dan Kecamatan Tebing Tinggi (Kabupaten Empat Lawang). Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 sampai dengan Juli 2010.

## B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yaitu tanaman yang ada di lahan hutan rakyat yang dikelola melalui sistem hutan rakyat dengan tanaman pokok medang bambang lanang (MBL). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat pembuatan petak ukur (PU) yaitu tali tambang, kompas, pita meter, blangko pengamatan (*tally sheet*), alat tulis menulis dan kamera digital.

## C. Metode dan Analisis Data

Sembilan lokasi dipilih berdasarkan *purposive sampling method* untuk mengetahui jumlah dan komposisi vegetasi. Pada masing-masing sampel hutan rakyat tersebut dilakukan pengambilan data vegetasi menggunakan metode Garis Berpetak (*Nested Sampling*) berbentuk bujur sangkar dengan ukuran luas petak 2x2 m<sup>2</sup> (untuk tingkat semai), 5x5 m<sup>2</sup> (untuk tingkat pancang), 10x10 m<sup>2</sup> (untuk tingkat tiang) dan 20x20 m<sup>2</sup> (untuk tingkat pohon) dengan ulangan sebanyak empat kali sehingga diperoleh 36 plot berukuran masing-masing 0,04 ha. Jarak antar petak ukur adalah 20 m. Parameter untuk mengetahui komposisi vegetasi hutan rakyat adalah dengan menggunakan Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*) yang menggambarkan peran jenis yang meliputi kerapatan, penyebaran jenis (frekuensi) dan penguasaan jenis (dominansi).

Perhitungan dilakukan dengan mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh Kusmana (1997) sebagai berikut:

Kerapatan jenis = jumlah individu / luas petak

Kerapatan Relatif (KR) (%) =  $\frac{\text{kerapatan suatu jenis} \times 100\%}{\text{kerapatan seluruh jenis}}$

Frekuensi = Jumlah Plot ditemukan suatu jenis / Jumlah total plot

Frekuensi Relatif (FR) (%) =  $\frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis} \times 100\%}{\text{Frekuensi total Jenis}}$

Dominansi = Luas bidang dasar dalam petak / luas petak

Dominansi Relatif (DR) (%) =  $\frac{\text{Dominansi Suatu Jenis} \times 100\%}{\text{Dominansi Seluruh Jenis}}$

Indeks Nilai Penting (INP) = KR + FR + DR

Nilai keanekaragaman jenis diperoleh dengan menggunakan rumus Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) dan untuk mengetahui berapa besar kemiripan jenis komponen penyusun yang ada di ketiga wilayah kajian dihitung dengan menggunakan Indeks Similiritas (IS). Rumus Indeks Diversitas Shannon ( $H'$ ) dan Indeks Similiritas (IS) adalah sebagai berikut:

a. Indeks Keragaman Jenis dari Shannon-Wiener (1949) dalam Ludwig dan Reynolds (1988) sebagai berikut:

$$H' = \sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

$H'$  = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$n_i$  = jumlah individu spesies

$N$  = jumlah total individu

b. Indeks Similaritas (IS), menurut Mueller dan Ellenberg (1974):

$$C = IS = \frac{2w}{A + B} \times 100\%$$

$w$  : jumlah nilai penting yang lebih kecil atau sama dari dua

Spesies berpasangan yang ditemukan pada dua komunitas

A : total nilai penting dari komunitas A

B : total nilai penting dari komunitas B

IS bernilai 0 – 100, dimana nilai 100 apabila kedua komunitas tersebut sama dan bernilai 0, apabila komunitas tersebut berbeda secara sempurna.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Komposisi jenis penyusun vegetasi *agroforest* di Lokasi Lematang Ulu

Jumlah jenis dan jumlah individu vegetasi *agroforest* MBL di Lematang Ulu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi jumlah jenis dan jumlah individu vegetasi *agroforest* MBL di Lematang Ulu.

Plot	Lokasi	Jumlah Individu	Jumlah Jenis
A1	Muara Payang 1	2,092	6
A2	Muara Payang 2	1,508	6
A3	Muara Payang 3	2,423	7
B1	Dempo Selatan 1	2.052	9
B2	Dempo Selatan 2	1.863	9
B3	Dempo Selatan 3	1.671	10
C1	Tebing Tinggi 1	2.069	7
C2	Tebing Tinggi 2	1.563	7
C3	Tebing Tinggi 3	2.210	8

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, 2, 3 dan 4, di Kec. Muara Payang hanya ditemukan 7 jenis vegetasi, di Kec. Dempo Selatan ditemukan 11 jenis vegetasi dan di Kec. Tebing Tinggi juga ditemukan 11 jenis vegetasi. Jika dilihat dari jumlah jenisnya, keanekaragaman di lokasi ini tergolong lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah jenis komponen agroforestry di Kec. Cangkringan pada zona bawah sebanyak 47 jenis (Irfa'l, 2009), hal ini dikarenakan jenis yang ditanam sesuai yang diinginkan dan diusahakan oleh petani, seperti jenis MBL, gamal, durian, lamtoro, kopi, kakao dan cabe.

Tabel 2. Rekapitulasi INP vegetasi penyusun *agroforest* MBL per tingkat pertumbuhan di Kec. Muara Payang

No	jenis	Nama Ilmiah	INP (%) di Tingkat Pertumbuhan			
			Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1	MBL	<i>Michelia champaca</i>	206,2	84,2	0	0
2	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	39,99	167,03	0	0
3	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	38,71	0	16,40	61,67
4	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	15,12	48,7	0	29,54
5	Kopi	<i>Coffea sp</i>	0	0	246,82	80,49
6	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	0	0	36,78	11,78
7	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	0	0	0	16,50
Jumlah			300	300	300	200

(Sumber : Hasil olah data primer 2010)

Tabel 3. Rekapitulasi INP vegetasi penyusun agroforest MBL per tingkat pertumbuhan di Kec. Dempo Selatan.

No	jenis	Nama Ilmiah	INP (%) di Tingkat Pertumbuhan			
			Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1	MBL	<i>Michelia champaca</i>	225,05	82,64	0	0
2	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	0	36,22	0	0
3	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	10,28	0	39,2	43,81
4	Jati	<i>Tectona grandis</i>	16,65	130,29	0	0
5	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	0	0	0	37,12
6	Kopi	<i>Coffea sp</i>	0	0	232,83	106,76
7	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	0	0	20,91	0
8	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	0	0	7,07	5,34
9	Kapuk randu	<i>Ceiba petandra</i>	28,6	19,13	0	0
10	Jengkol	<i>Archidendron jiringa</i>	19,42	0	0	6,94
11	Cengkeh	<i>Eugenia aromatica</i>	0	31,72	0	0
Jumlah			300	300	300	200

(Sumber : Hasil olah data primer 2010)

Tabel 4. Rekapitulasi INP vegetasi penyusun agroforest MBL per tingkat pertumbuhan di Kec. Tebing Tinggi

No	jenis	Nama Ilmiah	INP (%) di Tingkat Pertumbuhan			
			Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1	MBL	<i>Michelia champaca</i>	218,87	102,51	59,14	0
2	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	0	74,85	0	0
3	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	42,77	37,57	0	66,36
4	Jati	<i>Tectona grandis</i>	0	130,26	0	0
5	Kopi	<i>Coffea sp</i>	0	0	63,03	52,38
6	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	21,24	26,22	31,63	25,06
7	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	0	0	44,16	24,47
8	Nangka	<i>Arhocarpus heterophyllus</i>	17,13	13,26	30,25	31,71
9	Jengkol	<i>Archidendron jiringa</i>	0	14,15	0	0
10	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	0	31,42	25,22	0
11	karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	0	0	46,57	0
Jumlah			300	300	300	200

(Sumber : Hasil olah data primer 2010)

Pada Tabel 2, 3 dan 4 terlihat bahwa di ketiga lokasi dijumpai bahwa pohon MBL adalah komponen agroforestri terbesar yang mendominasi kawasan tersebut dengan INP tertinggi di atas 200%. Masyarakat beralasan bahwa kayu MBL memiliki prospek yang cukup bagus baik dari segi kualitas batang maupun harga jual kayu tersebut. Heyne (1987) menjelaskan bahwa kualitas batang kayu MBL cukup baik, kayunya agak keras dan penggunaannya terdapat pada bangunan rumah. Oleh sebab itu mereka membudidayakan jenis ini.

## B. Indeks Diversitas dan Similaritas

Indeks keragaman jenis Shahnnon – Wiener di lokasi kajian disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Indeks Shannon vegetasi penyusun agroforest MBL di Lematang Ulu

No	Lokasi	Tingkat Pertumbuhan			
		Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1	Muara Payang	0,364	0,354	0,237	0,377
2	Muara Payang	0,318	0,455	0,335	0,451
3	Muara Payang	0,383	0,400	0,191	0,589

No	Lokasi	Tingkat Pertumbuhan			
		Pohon	Tiang	Pancang	Semai
4	Dempo Selatan	0,248	0,405	0,541	0,480
5	Dempo Selatan	0,467	0,621	0,159	0,395
6	Dempo Selatan	0,327	0,569	0,328	0,488
7	Tebing Tinggi	0,275	0,354	0,407	0,438
8	Tebing Tinggi	0,375	0,579	0,531	0,411
9	Tebing Tinggi	0,275	0,720	0,351	0,669

(Sumber : Hasil olah data primer 2010)

Tabel 5 menunjukkan bahwa keragaman jenis pada semua tingkat pertumbuhan berkisar antara 0,159 sampai dengan 0,669. Keragaman jenis pada tingkat pohon berkisar antara 0,248 sampai dengan 0,467. Hal ini dapat diartikan bahwa nilai keragaman jenis yang ditemui termasuk kategori rendah. Setiarno (1998) menyatakan bahwa suatu daerah yang didominasi jenis-jenis tertentu maka daerah tersebut memiliki keragaman jenis yang rendah dan di dalam komunitas terjadi interaksi antar jenis yang rendah. Marina (2005) menyatakan bahwa nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) yang kecil diduga karena faktor lingkungan semak yang padat, atau ditemuinya beberapa pohon tua yang roboh sehingga dapat mengganggu keragaman jenis, terutama pada lokasi hutan alam.

Tabel 6. Indeks Similaritas vegetasi penyusun *agroforest* MBL pada tingkat pertumbuhan pohon di Lematang Ulu.

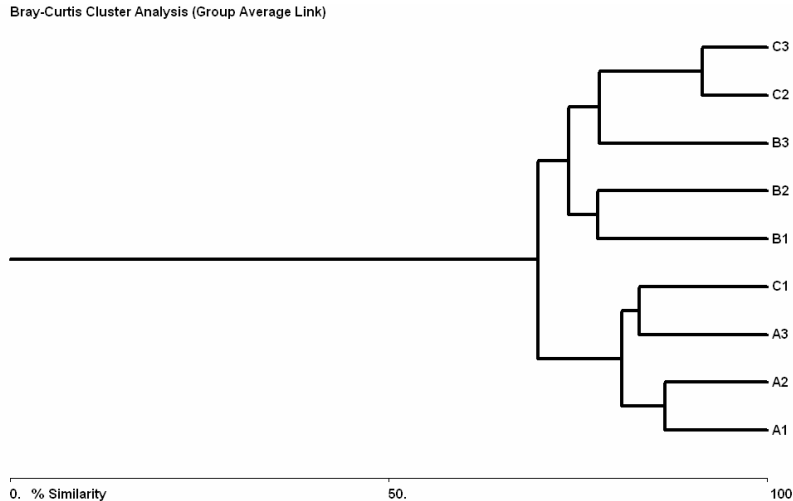
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
A1	*	86,51	76,49	67,43	61,21	77,48	78,02	75,98	67,43
A2	*	*	83,10	74,18	61,21	83,65	84,75	82,32	74,18
A3	*	*	*	65,60	61,21	75,65	83,14	74,15	65,60
B1	*	*	*	*	77,55	73,60	67,12	73,77	80,26
B2	*	*	*	*	*	77,55	61,24	61,21	61,21
B3	*	*	*	*	*	*	77,18	82,15	73,60
C1	*	*	*	*	*	*	*	75,68	67,12
C2	*	*	*	*	*	*	*	*	91,44
C3	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(Sumber : Hasil olah data primer 2010)

Keterangan: A = Muara Payang, B= Dempo Selatan C= Tebing Tinggi

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai kemiripan (*similarity*) jenis-jenis penyusun pada tingkat pohon untuk semua lokasi yang diamati bervariasi antara 61,21 % sampai dengan 91,44 %. Makin besar nilai kemiripan jenis-jenis yang menyusun suatu komunitas, menunjukkan bahwa makin tinggi keseragaman dan komposisi vegetasi dari dua komunitas yang dibandingkan, demikian pula sebaliknya.





Gambar 1. Dendrogram Nilai Indeks Similaritas vegetasi penyusun *agroforest* MBL pada tingkat pohon di Lematang Ulu

Untuk melihat gambaran nilai kemiripan vegetasi penyusun pada masing-masing lokasi yang diamati, dikelompokkan berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) menggunakan analisis *cluster*, hasilnya disajikan dalam Gambar 1 yang menunjukkan bahwa lokasi C2 dan C3 memiliki nilai kemiripan sebesar 91,4 %. Artinya bahwa hampir semua penyusun vegetasi pada lokasi tersebut sama antara lain MBL, nangka dan jengkol. Pada lokasi A2 dan A3 memiliki nilai kemiripan sebesar 86,53 % dengan komposisi vegetasi penyusunnya adalah MBL dan durian. Secara umum lokasi A1, A2, A3 dan C1 memiliki nilai kemiripan sebesar 81,05 % dengan komposisi vegetasi penyusunnya MBL dan durian. Untuk lokasi A1, A2, dan A3 masuk ke dalam satu grup yang sama, hal ini wajar terjadi dikarenakan masih dalam satu lokasi yaitu Kec. Muara Payang, artinya *agroforest* yang berada di lokasi tersebut di atas masih dalam satu pengelolaan/manajemen. Secara umum nilai kemiripan dari 3 lokasi yang diamati hampir seragam (> 70%). Hal ini membuktikan bahwa *agroforest* yang dikaji, komposisi penyusun vegetasinya hampir sama, dengan tingkat pohon jenis dominan adalah MBL.

#### IV. KESIMPULAN

1. Komposisi jenis vegetasi di 3 wilayah kajian adalah 15 jenis vegetasi berkayu, 4 jenis tanaman semusim dan 5 jenis herba liar. Jenis yang dominan pada tingkat pertumbuhan pohon adalah MBL dengan INP sebesar 206,2 % (Muara Payang), 225,05 % (Dempo Selatan) dan 218,87% (Tebing Tinggi). Jenis dominan lainnya adalah Gamal (*Gliricida sepium*) dan kopi (*Coffea robusta*). Jenis tanaman semusim didominasi oleh ubi kayu (*Manihot utilisima*), serta tanaman herba didominasi oleh kirinyuh (*Eupatorium palescens*).
2. Keragaman vegetasi penyusun hutan rakyat berbasis medang bambang lanang di kawasan Lematang Ulu pada 3 wilayah kajian tergolong rendah dengan Indeks Diversitas Shannon (H') berkisar 0,159 sampai dengan 0,669 untuk semua tingkat pertumbuhan dan Indeks similaritas berkisar di atas 70% pada tingkat pertumbuhan pohon yang membuktikan bahwa MBL merupakan jenis yang diunggulkan dan layak untuk dikembangkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Heyne, K. 1978. Tumbuhan Tanaman Berguna Indonesia Volume I – IV. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.

- Irfa'I. 2009. Kajian Karakteristik Sistem Agroforestri di Kawasan Hulu Sub DAS Opak. Tesis Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.(Tidak dipublikasikan)
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT. Penerbit Institut Pertanian. Bogor
- Ludwig, J.A and Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology, A Prime on Method and Computing. John Willey and sons. New York.
- Marina, E. 2005. Struktur dan Komposisi Jenis Vegetasi dalam Rangka Pengembangan Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung di Bagian Hutan Kalibodri KPH Kendal. Tesis Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan)
- Mueller, D. dan H. Ellenberg, 1974. Aim and Method of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto.
- Rochmayanto, Y. 2012. Pembangunan Hutan Rakyat Berperan dalam Mitigasi Perubahan Iklim. Diunduh dari <http://www.redd-indonesia.org>
- Setiarno, 1998. Studi Keragaman Vegetasi Hutan Rawa Gambut di HPH PT. Arjuna Wiwaha di Kalimantan Tengah. Tesis Pascasarjana. UNMUL. Samarinda.

# EVALUASI KOMPONEN PENYUSUN SISTEM AGROFORESTRI DI DESA SUNGAI ALANG, KECAMATAN KARANG INTAN, KABUPATEN BANJAR, KALIMANTAN SELATAN

**Mahrus Aryadi, Arfa Agustina, dan Eva Prihatiningtyas**

Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

E-mail: mr\_aryadi@yahoo.com, eprityas@yahoo.com

## ABSTRACT

*Agroforestry were developed in line with the society's local wisdom, so that the structure and the established component were various. Agroforestry classifications based on many aspects depend on perspective and its necessity. One aspect which agroforestry classification based on was the complexity of agroforestry than monoculture in agriculture and/or in forestry. This classification was a first step to help agroforest implementation analysis in order to optimize its functions and benefits. Hence, global climate change was occurred because of the energy imbalance between earth and atmosphere, it might impact to biodiversity. This observation were aimed to evaluate compounding components and complexity of agroforest practice in mixed garden at Desa Sungai Alang; also determined the Basalt Area Width. This observation conducted some observation plots in one area; then, noted species which grown or live there as agroforest components, their functions, ages, basal area width and crown width of trees. There were found 9 species of woody components, 4 species of perennial components; and 1 species of animal which was goat. The largest basalt area was Cempedak (*Artocarpus integer*) valued 4237,71 cm<sup>2</sup>, which amounts 22 stands from all observation plot. According to the components that built up system, we concluded that an agrosilvopastoral was applied in this mixed garden.*

*Keywords: agroforestry, diversity*

## I. PENDAHULUAN

Ketika hutan alam tak ada lagi yang dapat dieksploitasi karena kayunya telah habis karena eksploitasi legal maupun ilegal, dan hutan tanaman yang diharapkan mampu mendukung ketersediaan bahan baku kayu belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Kini Indonesia harus mampu melihat hutan tropisnya dengan paradigma yang berbeda. Hutan tidak lagi identik dengan kayu, apalagi hutan tropis yang sifatnya rentan. Hutan dapat memberikan jasa dalam bentuk yang lain, seperti fungsi hidrologi, fungsi ekologi, fungsi sosial dan budaya serta saat ini diketahui bahwa hutan berperan besar dalam upaya melindungi atmosfer bumi. Manfaat hutan ini terkadang diabaikan karena dianggap tidak dapat memberikan nilai ekonomis secara langsung. Salah satu alternatif pengelolaan lahan yang masih bisa mempertahankan fungsi hutan adalah agroforestri. Agroforestri merupakan suatu bentuk penggunaan lahan yang terdiri dari campuran pepohonan, semak dengan atau tanpa tanaman semusim dan ternak dalam satu bidang lahan. Sampai batas tertentu agroforestri memiliki beberapa fungsi dan peran yang menyerupai hutan baik dalam aspek biofisik, sosial maupun ekonomi.

Sistem agroforestri meliputi bentuk-bentuk asli praktek agroforestri, sedangkan teknologi agroforestri menghasilkan bentuk agroforestri yang telah diperbaiki (ICRAF, 2002). Kriteria yang paling jelas dan mudah dipakai dalam pengklasifikasian sistem agroforestri adalah (Nair, 1993): pengaturan komponen-komponennya menurut waktu dan tempat (struktur), kepentingan dan peran komponen (fungsi), tujuan produksi atau hasil sistem (output), karakter sosial ekonominya, dan basis ekologi. Ditinjau dari komponennya agroforestri dapat diklasifikasikan yaitu:

1. Agrosilvikultur, yaitu sistem agroforestri yang mengkombinasikan komponen kehutanan (tanaman berkayu) dengan komponen pertanian (tanaman non kayu).
2. Silvopastura, yaitu sistem agroforestri yang meliputi komponen kehutanan (tanaman berkayu) dengan komponen peternakan (binatang ternak).

3. Agrosilvopastura, yaitu sistem agroforestri yang mengkombinasikan komponen kayu (kehutanan) dengan pertanian (semusim) dan sekaligus peternakan/binatang pada unit manajemen yang sama.
4. Silvofishey, yaitu bentuk agroforestri yang merupakan campuran kegiatan tanaman kehutanan dengan usaha perikanan.
5. Farm forestry, yaitu bentuk agroforestri yang merupakan campuran kegiatan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian dimana hutan bukan tanaman utama.

Beberapa bentuk agroforestri yang telah dikenal di Indonesia menurut Dirjen RLPS (1986) adalah sebagai berikut :

1. Tumpangsari (*taungya system*) yaitu bercocok tanam dengan tanaman semusim selama jangka waktu tertentu di antara tanaman pokok (tanaman hutan) sebagai upaya pemanfaatan hutan.
2. Wana ternak (*silvopasture*) yaitu model agroforestri yang merupakan campuran kegiatan dan peternakan.
3. Wana mina (*silvofishery*) yaitu model agroforestri yang merupakan campuran kegiatan kehutanan dan di daerah pantai dengan usaha perikanan.

Terdapat interaksi yang erat dalam mekanisme kehidupan bersama vegetasi hutan, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh secara dinamis. Analisis komunitas tumbuhan merupakan suatu cara mempelajari susunan atau komposisi jenis dan bentuk atau struktur vegetasi. Hal yang sangat penting dalam analisis komunitas adalah bagaimana cara mendapatkan data terutama data kuantitatif dari semua spesies tumbuhan yang menyusun komunitas, parameter kualitatif dan kuantitatif apa saja yang diperlukan, penyajian data dan interpretasi data, agar dapat mengemukakan komposisi floristik serta sifat-sifat komunitas tumbuhan secara utuh dan menyeluruh (Soerianegara dan Indrawan, 1982).

Tujuan penelitian ini adalah melakukan evaluasi komponen penyusun dalam kebun campuran, mengetahui kompleksitas bentuk agroforestri yang dilaksanakan, dan menghitung luas bidang dasar (LBD) tanaman berkayu dalam kebun campuran di Desa Sungai Alang.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 bulan, berlokasi di areal kebun campuran rakyat Desa Sungai Alang, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Kebun campuran ini mulai dikelola secara tradisional sejak tahun 1961.

### B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan antara lain: areal kebun campuran rakyat, meteran panjang (ukuran 50 m), meteran pendek (phi-band), tali berukuran panjang 100 m dan 20 m atau 20 m dan 5 m, tongkat kayu sepanjang 2,5 m dan 1,3 m, alat pengukur tinggi pohon, parang dan blangko pengamatan.

### C. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat Sub-plot dengan ukuran 10 m x 10 m = 100 m<sup>2</sup> untuk pengamatan/ pengukuran pohon dengan diameter > 30 cm
2. Mencatat nama dan koordinat (X, Y) setiap pohon dan mengukur diameter setinggi dada (1,3 m dari permukaan tanah) semua pohon yang masuk dalam sub-sub plot sebelah kiri dan kanan, dengan diameter 5 cm – 30 cm, juga dilakukan pengukuran lebar tajuk dan tinggi pohon

3. Mencatat nama jenis dan fungsi tanaman pertanian/semusim yang ditemui serta komponen ternak yang ada pada lahan agroforestri
4. Mencatat hasil pengukuran ke dalam blangko yang disediakan
5. Penyusunan petak ukur di lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.

#### D. Analisis Data

Hasil pencatatan komponen penyusun dan jenis tanaman digunakan untuk menentukan klasifikasi agroforestri berdasarkan komponen penyusunnya dengan ketentuan sebagaimana pada Tabel 1. Penentuan kompleksitas sistem agroforestri dilakukan sesuai ketentuan pada Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi agroforestri berdasarkan komponen penyusunnya

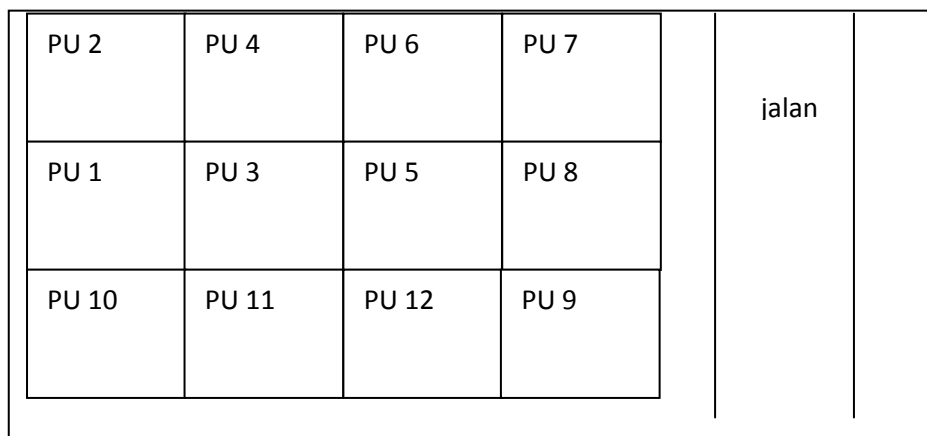
No	Klasifikasi	Komponen Penyusun
1	Agrisilvikultur	Komponen tanaman berkayu (kehutanan) dan komponen tanaman pertanian (semusim); Komponen tanaman berkayu (kehutanan) dan komponen tanaman berkayu (MPTS)
2	Silvopastura	Komponen tanaman berkayu (kehutanan) dan komponen peternakan (binatang ternak)
3	Agrosilvopastura	Komponen tanaman berkayu (kehutanan); komponen pertanian (tanaman semusim) dan komponen peternakan (binatang ternak)

Sumber: Sardjono *et al.* (2003)

Tabel 2. Kompleksitas dalam sistem agroforestri beserta ciri-cirinya

No	Kompleksitas	Ciri-ciri
1	Sederhana	Pepohonan ditanam bersama dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim; Campuran dari beberapa jenis pepohonan dengan fungsi/tujuan yang berbeda
2	Kompleks	Kenampakan fisiknya mirip dengan ekosistem hutan alam, melibatkan banyak jenis pepohonan, ekosistem menyerupai hutan, terdapat pula tanaman perdu, tanaman memanjat (liana), tanaman musiman dan rerumputan dalam jumlah banyak.

Sumber: Hairiah *et al.* (2003), Arifin, *et al.* (2009)



Gambar 1. Denah penentuan petak ukur pada lokasi penelitian

Tutupan lahan dihitung dengan pendekatan Luas Bidang Dasar (LBD) untuk tiap jenis tanaman yang diukur, lalu dijumlahkan untuk mengetahui LBD total dengan rumus:

$$LBD = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Keterangan: LBD = luas bidang dasar;  $\pi = 3,14$ ; d = diameter

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan komponen penyusun dalam areal pengamatan untuk tiap petak ukur disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan jenis, manfaat dan fungsi ekologis tanaman dalam petak ukur

No	Komponen	Manfaat	Fungsi Ekologis	Umur dipanen
PU 1	Pohon			
1	Karet	Getah	Konservasi tanah dan air	7 tahun
2	Langsat	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
3	Cempedak	buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
PU 2	Pohon			
1	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
2	Petai	Buah	Penyubur tanah	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
3	Ramania	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 3 bulan
4	Durian	Buah	Konservasi tanah dan air	10 tahun, lalu tiap 6 bulan
5	Langsat	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
6	Kopi	Biji	Pengisi	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
PU 3	Pohon			
1	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
2	Petai	Buah	Penyubur tanah	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
3	Durian	Buah	Konservasi tanah dan air	10 tahun, lalu tiap 6 bulan
4	Jambu-jambuan	Buah	Konservasi tanah dan air	3 tahun, lalu tiap 3 bulan
PU 4	Pohon			
1	Durian	Buah	Konservasi tanah dan air	10 tahun, lalu tiap 6 bulan
2	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
PU 5	Pohon			
1	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
2	Sungkai	Kayu	Konservasi tanah dan air	15 – 25 tahun
3	Karet	Getah	Konservasi tanah dan air	7 tahun
4	Rambutan	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
5	Rambai	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
6	Petai	Buah	Penyubur tanah	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
7	Kopi	Biji	Pengisi	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
	Tanaman bawah/semusim			
1	Singkong	Umbi	Penggembur tanah	3 bulan
PU 6	Pohon			
1	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
2	Karet	Getah	Konservasi tanah dan air	7 tahun
3	Kopi	Biji	Pengisi	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
PU 7	Pohon			
1	Karet	Getah	Konservasi tanah dan air	7 tahun
2	Langsat	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
3	Cempedak	Buah	Konservasi tanah dan air	8 tahun, lalu tiap 6 bulan
4	Petai	Buah	Penyubur tanah	5 tahun, lalu tiap 3 bulan
PU 8	Rumput dan alang-alang		Makanan Ternak	
PU 9	Rumput dan alang-alang		Makanan Ternak	
PU 10	Pondok kerja dan tempat pengumpulan hasil kebun			
PU 11	Ternak / kambing		Penyubur tanah	
PU 12	Tanaman semusim			
1	Nanas	Buah	Pengisi	3 bulan
2	Pisang	Buah	Pengisi	6 bulan
3	Singkong	Umbi	Penggembur Tanah	3 bulan
4	Talas	Umbi	Pengisi	3 bulan

Hasil pengukuran diameter batang setinggi dada dipakai untuk menghitung luas bidang dasar tiap jenis tanaman berkayu yang ditemui, disajikan dalam Tabel 4. Penghitungan LBD dilakukan pada petak ukur 1 sampai 7 saja, karena hanya pada petak-petak tersebut terdapat komponen berkayu yang tidak ditemui pada petak ukur 8, 9, 10, 11 dan 12.

Tabel 4. Hasil perhitungan luas bidang dasar (LBD) dan banyaknya jumlah individu jenis tanaman berkayu pada lokasi pengamatan pada tiap petak ukur

Petak ukur (PU)	Jenis Tanaman berkayu	Luas Bidang Dasar (cm <sup>2</sup> )	Jumlah individu
PU 1	Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	1546,36	7
	Cempedak	716,14	3
	Langsat	9,61	1
PU 2	Cempedak	836,35	2
	Petai	1472,46	1
	Ramania	168,24	1
	Kopi	15,54	1
	Durian	3,86	1
PU 3	Cempedak	1039,25	3
	jambu-jambuan	24,36	2
	Petai	928,66	1
	Durian	53,82	1
PU 4	Cempedak	336,38	1
	Durian	1605,41	1
PU 5	Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	1298,56	4
	Cempedak	575,23	1
	Sungkai	644,90	1
	Kopi	20,70	2
	Rambai	1,99	1
	Petai	0,31	1
PU 6	Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	49,68	4
	Cempedak	152,86	7
	Kopi	9,87	2
PU 7	Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	726,93	8
	Cempedak	581,46	5
	Langsat	4,90	1
	Petai	198,45	1

Pada petak ukur (PU) 1, LBD terbesar adalah pada jenis karet, yaitu sebesar 1546,36 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 7. Total LBD pada PU 1 adalah 2272,13 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 11 individu. Pada petak ukur (PU) 2, LBD terbesar adalah pada jenis petai, yaitu sebesar 1472,46 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 1. Total LBD pada PU 2 adalah 2500,35 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 7 individu. Pada petak ukur (PU) 3, LBD terbesar adalah pada jenis cempedak, yaitu sebesar 1039,25 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 3. Total LBD pada PU 3 adalah 2046,09 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 7 individu. Pada petak ukur (PU) 4, LBD terbesar adalah pada jenis durian, yaitu sebesar 1605,41 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 1. Total LBD pada PU 4 adalah 1941,79 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 2 individu. Pada petak ukur (PU) 5, LBD terbesar adalah pada jenis karet, yaitu sebesar 1298,56 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 4. Total LBD pada PU 5 adalah 2541,72 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 10 individu. Pada petak ukur (PU) 6, LBD terbesar adalah pada jenis cempedak, yaitu sebesar 152,86 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 7. Total LBD pada PU 6 adalah 212,42 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 13 individu. Pada petak ukur (PU) 7, LBD terbesar adalah pada jenis karet, yaitu sebesar 726,93 cm<sup>2</sup> dengan individu sebanyak 8. Total LBD pada PU 7 adalah 1511,76 cm<sup>2</sup>, dan ditemui sebanyak 15 individu.

Rekapitulasi LBD berdasarkan jenis tanaman berkayu yang ditemui di lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi LBD berdasarkan jenis tanaman berkayu yang ditemui

No	Jenis tanaman berkayu	Luas Bidang Dasar (cm <sup>2</sup> )	Jumlah Individu
1	CEMPEDAK	4237,71	22
2	KARET	3621,54	23
3	PETAI	2599,90	4
4	DURIAN	1663,10	3
5	SUNGKAI	644,90	1
6	RAMANIA	168,24	1
7	KOPI	46,11	5
8	LANGSAT	18,39	3
9	RAMBAI	1,99	1
	JUMLAH	13001,88	63

Tabel 5 menunjukkan bahwa LBD terbesar adalah pada jenis Cempedak, yaitu sebesar 4237,71 cm<sup>2</sup>, dengan jumlah individu sebanyak 22. Jumlah individu terbanyak adalah untuk jenis karet sebanyak 23, dengan LBD seluas 3621,54 cm<sup>2</sup>. Sedangkan LBD terkecil adalah untuk jenis tanaman rambai yaitu 1,99 cm<sup>2</sup> dari 1 individu pohon rambai. Jumlah keseluruhan LBD di lokasi penelitian adalah sebesar 13001,88 cm<sup>2</sup> atau sebesar 1,3 m<sup>2</sup> dari keseluruhan luasan penelitian 1200 m<sup>2</sup>.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil pengamatan diketahui bahwa terdapat 9 jenis pohon sebagai komponen berkayu, 4 jenis sebagai komponen tanaman semusim dan 1 jenis ternak, yaitu kambing sebagai komponen ternak. Luas Bidang Dasar terbesar yaitu untuk pohon jenis cempedak yaitu 4237,71 cm<sup>2</sup>, ditemui sebanyak 22 individu dari keseluruhan plot pengamatan. Berdasarkan komponen penyusunnya, bentuk agroforestri tersebut termasuk agrosilvopastura, berdasarkan kompleksitas komponen penyusun termasuk agroforestri sederhana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen RLPS. 1986. Mengenal Usaha Tani Konservasi, Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hairiah K, Sardjono MA dan Sabarnurdin S. 2003. Pengantar Agroforestri. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office.
- ICRAF. 2002. Agroforestry for Livelihood. Bogor
- Nair, P.K.R. 1993. An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publishers in Cooperation With International Center for Research in Agroforestry. ICRAF. Nederland.
- Soerianegara dan Indrawan A. 1982. Ekologi Hutan Tropika. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.



## HAMA KUMBANG SASTRA SP PADA AGROFORESTRY MANGLID

Endah Suhaendah

Balai Penelitian Teknologi Agroforestry

E-mail: endah\_ah@yahoo.com

### ABSTRACT

*Manglid (Manglieta glauca Bl) is one of fast growing tree species widely developed in private forests. The development of manglid species in the private forests is nowadays challenged by the pest attacks. The purpose of this study was to determine the type of pest, and intensity of pest attacks on manglid agroforestry. The experiment was conducted in April to September 2012 at Tanjungkerta Village, Pagerageung District, Tasikmalaya Regency. The study was conducted on manglid agroforestry in monoculture and mixed pattern. Observations were made with a plot size of 20 mx 20 m with 10% of sampling intensity. The results showed that pest attacked manglid species was the beetle, Sastra sp. The percentage of Sastra sp attack reached 100%. However, the intensity of Sastra sp attacks still low at 12.5% and 22.2% on mixed and monoculture pattern.*

*Keywords: beetle, manglid, pests*

### I. PENDAHULUAN

Manglid merupakan salah satu jenis andalan petani hutan rakyat karena tergolong jenis cepat tumbuh. Menurut Rimpala (2001) di Jawa Barat, manglid dijadikan komoditas unggulan pada program *social forestry* dan dikembangkan dengan pola agroforestry. Sebagai komoditas unggulan, manglid dapat ditemukan tersebar mulai dari lahan kosong, hutan rakyat, pekarangan, pinggir sungai, kebun campur, pinggir jalan ataupun fasilitas lainnya (Rohandi *et. al.*, 2010).

Kayu jenis ini sangat disukai karena selain kayunya mengkilat, strukturnya padat dan kuat. Kekuatan kayunya digolongkan dalam kelas III dan keawetannya kelas II. Adapun keuntungan dari kayu tersebut ringan sehingga mudah dikerjakan dan karena kekuatan dan keawetannya, kayu tersebut sering dijadikan bahan baku pembuatan jembatan, perkakas rumah dan barang-barang (Djam'an, 2006).

Menurut Rohandi *et. al.* (2010) kualitas tegakan manglid bervariasi di setiap lokasi di Priangan Timur. Pada lokasi dengan kurang pemeliharaan dan adanya serangan hama menyebabkan kondisi tegakan kurang optimal. Keberadaan hama tidak saja menyebabkan penurunan produksi namun juga dapat menyebabkan penurunan kualitas produk akhir yang dihasilkan (Yunasfi, 2007).

Ada empat faktor utama yang memungkinkan hama dapat berkembang dengan baik, yaitu adanya tanaman inang (tanaman hutan) yang rentan dalam jumlah cukup, adanya hama yang ganas, kondisi lingkungan yang sesuai untuk perkembangan hama tersebut, dan manusia yang ikut mendukung timbul atau tidaknya suatu hama. Oleh karena itu, pencegahan awal terjadinya atau perkembangan suatu kerusakan merupakan hal yang utama dan dilakukan melalui perencanaan silvikultur dan pengelolaan yang baik. Apabila dapat diwujudkan maka prosedur itu akan lebih efektif daripada pengendalian langsung setelah kerusakan terjadi (Anggraeni, 2012).

Salah satu pencegahan kerusakan hama dengan teknik silvikultur adalah pola tanam campuran, dengan jenis tanaman yang beranekaragam, kelimpahan makanan bagi hama menjadi berkurang sehingga diharapkan populasi hama berada di bawah ambang ekonomi. Pada penelitian ini, kajian dilakukan terhadap jenis hama, luas serangan dan intensitas serangan hama manglid pada pola agroforestry. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis hama, persentase serangan dan intensitas serangan hama manglid pada pola agroforestry.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Bulan April sampai September 2012 di Desa Tanjungkerta, Kecamatan Pagerageung, Kabupaten Tasikmalaya. Lokasi berada pada  $07^{\circ}111,87^{\circ}$  -  $07^{\circ}108,66^{\circ}$  dan E  $108^{\circ}206,67^{\circ}$  -  $108^{\circ}196,03^{\circ}$  dengan ketinggian 550 m dpl.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: alkohol 70%, ethyl acetat dan tegakan manglid. Alat yang digunakan antara lain: pinset, kuas, botol koleksi, jaring serangga, kantong plastik dan alat-alat tulis.

### C. Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada agroforestry manglid pola monokultur dan agroforestry manglid pola campuran. Pengamatan dilakukan pada setiap lokasi dengan ukuran plot 20 m x 20 m dengan intensitas sampling 10%. Parameter yang diamati antara lain jenis hama, persentase serangan dan intensitas serangan. Persentase serangan hama dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Tanaman yang terserang}}{\text{Jumlah seluruh tanaman}} \times 100\%$$

Intensitas serangan hama dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{E(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Dimana:

I = Intensitas serangan, n = jumlah tanaman yang diamati dari setiap kategori serangan yang sama, v = nilai skala dari setiap kategori serangan, Z = nilai skala dari kategori serangan yang tertinggi, N = jumlah tanaman yang diamati

Tabel 1. Klasifikasi derajat kerusakan menurut kriteria Unterstenhofer (1963)

Tingkat kerusakan	Kriteria kerusakan pada tanaman	Nilai skala kerusakan
Sehat	Tidak ada serangan. Daun rusak kurang dari 5%	0
Ringan (kurang sehat)	Sebagian kecil daun terserang. Daun rusak antara 5,1% - 25%	1
Agak berat	Sebagian besar terdapat lubang. Daun rusak antara 25,1% - 50%	2
Berat	Daun banyak sekali terdapat lubang. Daun rusak antara 50,1% - 75%. Daun hampir gundul	3
Sangat berat	Daun rusak antara 75,1% - 100%	4

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Jenis Hama

Berdasarkan hasil identifikasi LIPI, hama yang menyerang manglid termasuk ke dalam jenis kumbang dengan klasifikasi sebagai berikut:

Ordo : Coleoptera  
Famili : Chrysomelidae  
Sub famili : Galerucinae  
Genus : Sastra  
Spesies : Sastra sp

Hama ini merupakan hama pemakan daun. Hama berukuran  $\pm 2$  cm, berwarna hijau kekuningan. Ciri khas dari hama ini adalah meninggalkan bekas gigitan berupa lubang-lubang di daun seperti jala (Gambar 1).



Gambar 1. *Sastra* sp

### B. Persentase dan Intensitas Serangan

Persentase serangan kumbang *Sastra* sp, mencapai 100%. Namun demikian, intensitas serangan kumbang termasuk rendah yaitu 12,5% pada manglid campuran dan 22,2% pada manglid monokultur, dengan tingkat kerusakan termasuk sehat sampai ringan (Gambar 2).



Gambar 2. Tingkat kerusakan pada manglid monokultur (A) dan manglid campuran (B)

Berdasarkan Gambar 2, tanaman dengan kategori rusak ringan pada agroforestry manglid monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan agroforestry manglid campuran dan tanaman dengan kategori sehat lebih tinggi pada pola agroforestry manglid campuran dibandingkan monokultur. Hal ini disebabkan adanya diversifikasi jenis tanaman pada pola campuran sehingga ketersediaan makanan bagi kumbang *Sastra* sp pada pola campuran lebih tinggi dibandingkan pola monokultur.

Miguel *et. al.* (2007) menyatakan bahwa pengendalian hama dapat dilakukan dengan diversifikasi tanaman. Kenaekaragaman hayati yang telah diperbaiki melalui diversifikasi, menciptakan 'dasar' di mana proses-proses ekologis utama, seperti pengendalian hama dapat berfungsi secara efektif. Keanekaragaman hayati juga penting untuk pertahanan tanaman: semakin beragam tumbuhan, dan organisme-organisme tanah dalam suatu sistem pengelolaan lahan, semakin beragam pula komunitas organisme menguntungkan yang bisa melawan hama.

Organisme menguntungkan yang bisa melawan hama, di lokasi penelitian ditemukan musuh alami hama yaitu predator kumbang. Jenis predator yang ditemukan antara lain: Belalang sembah (*Hierodula* sp) dan laba-laba. Predator, merupakan salah satu komponen penyusun keanekaragaman hayati dalam suatu ekosistem dan berperan sebagai musuh alami hama. Setiap jenis hama secara alami dikendalikan oleh musuh alaminya. Mengingat pentingnya peran musuh alami tersebut, maka diperlukan upaya konservasi musuh alami. Konservasi musuh alami berkaitan erat dengan cara pengelolaan lahan. Modifikasi faktor lingkungan yang bisa mengotimalkan efektivitas kontrol dari musuh alami dapat dilakukan antara lain dengan menghindari merusak sarang musuh alami, menanam tanaman yang dapat menjadi alternatif tempat bersembunyi musuh alami, menganekaragaman tanaman budidaya dan penggunaan tanaman penutup untuk menambah daya tahan hidup musuh alami. Apabila musuh alami mampu berperan sebagai pemangsa secara optimal sejak awal, maka populasi hama dapat berada pada tingkatan *equilibrium position* atau fluktuasi populasi hama dan musuh alami menjadi seimbang sehingga tidak akan terjadi ledakan hama (Aminatun, 2009).

Berdasarkan hasil inventarisasi, hama kumbang *Sastra* sp termasuk ke dalam golongan hama minor atau hama yang relatif kurang penting karena kerusakan yang diakibatkan oleh hama tersebut masih dapat ditoleransikan baik oleh tanaman maupun petani (Untung, 2006). Hal yang perlu diperhatikan untuk hama ini adalah monitoring perkembangan hama, karena cara pengelolaan ekosistem tertentu dapat memungkinkan hama minor berubah status menjadi hama utama.

Menurut Sumardi dan Widyastuti (2007) pengendalian serangga hama pada dasarnya adalah suatu tindakan untuk mengatur populasi serangga agar tidak menimbulkan kerusakan yang secara ekonomis berarti. Anggraeni (2012) juga menyatakan bahwa tujuan dari pengendalian hama adalah untuk mencegah terjadinya kerugian ekonomis serta menaikkan nilai produksi dari tanaman yang diusahakan. Hama ditekan atau dikurangi dan ditiadakan sampai di bawah ambang ekonomis. Usaha pengendalian dilakukan apabila biaya yang dikeluarkan lebih kecil daripada kerugian yang terjadi akibat serangan hama. Berdasarkan paparan tersebut, hama kumbang *Sastra* sp yang terdapat dilokasi penelitian tidak diperlukan upaya pengendalian, karena populasi hama masih di bawah ambang ekonomi.

#### IV. KESIMPULAN

Hama yang menyerang manglid termasuk ke dalam jenis kumbang dengan jenis *Sastra* sp. Persentase serangan kumbang *Sastra* sp, mencapai 100%. Namun demikian, intensitas serangan kumbang termasuk rendah yaitu 12,5% pada manglid campuran dan 22,2% pada manglid monokultur, dengan kategori kerusakan termasuk sehat sampai ringan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aminatun, T. 2009. Teknik Konservasi Musuh Alami untuk Pengendalian Hayati. WUNY Edisi Mei 2009.
- Anggraeni, I. 2012. Penyakit Karat Tumor pada Sengon dan Hama Cabuk Lilin pada Pinus. Puslitbang peningkatan Produktivitas Hutan Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan.
- Djam'an. 2006. Mengenal Manglid Baros (*Manglieta glauca* Bl) "Manfaatnya dan Permasalahannya". Majalah Kehutanan Indonesia Edisi VI Tahun 2006.
- Miguel, A. A., L. Ponti dan C. I. Nicholls. 2007. Mengendalikan Hama dengan Diversifikasi Tanaman. SALAM 18 Maret 2007.
- Rimpala. 2001. Penyebaran Pohon *Manglieta glauca* Bl (*Manglieta glauca* Bl) di Kawasan Hutan Lindung Gunung Salak. Laporan Ekspedisi *Manglieta glauca* Bl. www.rimpala.com. Diakses pada 30 Desember 2009.
- Rohandi, A., D. Swestiani, Gunawan, Y. Nurjaman, B. Rahmawan dan I. Setiawan. 2010. Identifikasi Sebaran Populasi dan Potensi Lahan Jenis Manglid untuk Mendukung Pengembangan Sumber Benih dan Hutan Rakyat di Wilayah Priangan Timur.
- Sumardi dan S.M. widyastuti. 2007. Dasar-Dasar Perlindungan Hutan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Unterstenhofer. 1963. The basic principles of crop protection field trials. Pelanzenschutz Nachrichten-Bayer. Leverkusen.
- Untung K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu edisi revisi (2006). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yunasfi. 2007. Permasalahan Hama, Penyakit dan Gulma Dalam Pembangunan Hutan Tanaman Industri dan Usaha Pengendaliannya. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

# JENIS-JENIS RUMPUT PENUTUP TANAH DI KEBUN RAYA PURWODADI

Solikin

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI

E-mail: solikin@lipi.go.id, lipisolikin@gmail.com

## ABSTRACT

*Grasses are the lowest plants stratum that useful for food livestock, ground cover to reduce soil erosion caused by water run off. Research to inventory species of the ground cover grasses conducted in Purwodadi Botanic Garden in February 2012 by line plotting on the open, little open and rather shaded location which was made systematically, each was 50 plots, length 1 m/segment and 0,5 m between the segments. Results was found seven species of the ground cover grasses that grew among the trees namely Axonopus compressus, Chrysopogon aciculatus, Oplismenus burmannii, Oplismenus compositus, Panicum brevifolium, Paspalum conjugatum and Polytrias amaura. The dominant grasses was Axonopus compressus, Chrysopogon aciculatus and Polytrias amaura.*

*Keywords: grass, ground cover, use*

## I. PENDAHULUAN

Konservasi tanah sangat penting untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah melalui pengendalian erosi. Hal ini dapat dilakukan secara vegetatif, mekanik dan kimia (Arsyad, 1989). Metode vegetatif dilakukan dengan cara menanam berbagai jenis tanaman seperti rerumputan dan tanaman lainnya dengan pola dan cara tertentu (Dariah, 2005) seperti yang telah diterapkan pada sistem agroforestri.

Rumput adalah jenis tumbuhan yang banyak dijumpai tumbuh di lahan terbuka, agak terbuka, agak teduh atau teduh dan dapat secara efektif menutup permukaan tanah yang terbuka di antara tegakan, sela-sela tanaman, maupun bebatuan sehingga sangat penting untuk mengurangi erosi tanah. Arsyad (1971) menyatakan bahwa padang rumput yang tebal dapat meniadakan pengaruh hujan dan topografi karena akar-akar serabutnya dapat mengikat partikel-partikel dan bahan-bahan organik yang dihasilkan berfungsi sebagai pemantap agregat sehingga tanah menjadi stabil secara mekanik dan kimia. Vegetasi termasuk jenis rumput-rumputan yang ditanam searah kontur dalam bentuk strip dapat secara efektif menurunkan laju aliran permukaan dan kehilangan tanah akibat erosi (Lal, 1994, dalam Mudiana, 2000) Perlakuan strip rumput secara permanen selama tiga tahun atau lebih pada petak bertanaman mampu menekan erosi sampai nol (Abujamin dan Kurnia, 1980)

Solikin *et al.* (2011) melaporkan bahwa padang rumput di kawasan Cagar Alam Gunung Mutis Nusa Tenggara Timur yang memiliki topografi bergelombang, berbukit dan berjurang yang didominasi oleh pohon *Eucalyptus urophylla*, memiliki peranan penting dalam konservasi tanah dan air. Jenis-jenis rumput yang tumbuh di sini juga telah dimanfaatkan penduduk di sekitarnya sebagai salah satu sumber pakan ternak.

Kemampuan rumput untuk menutup tanah ditentukan oleh jenis dan lingkungan seperti kesuburan tanah, cahaya, air dan kompetisi antar tumbuhan. Hal ini juga akan menentukan komposisi jenis dan dominansinya pada suatu komunitas. Pada tempat terbuka yang mendapat cahaya penuh biasanya banyak ditemukan jenis-jenis rerumputan berdaun sempit, agak kaku/tebal, dengan arah helai daun membentuk sudut yang sempit. Adaptasi dan toleransi jenis-jenis tumbuhan adalah bersifat genetik hasil proses evolusi (Smith, 2000) sehingga tidak semua jenis mampu tumbuh pada berbagai tingkat naungan.

Kebun Raya Purwodadi memiliki beragam rumput baik pada lahan terbuka, seperti *lawn* maupun pada tempat-tempat teduh di bawah atau di sela-sela pohon. Solikin (2009) melaporkan bahwa terdapat sekitar 21 jenis rumput yang tumbuh di kebun ini. Walaupun demikian, hanya

beberapa jenis yang efektif sebagai penutup tanah. Keberadaan rumput di Kebun Raya Purwodadi adalah penting untuk mengurangi erosi, terutama pada lahan miring dan merupakan bagian komponen dari lanskap kebun. Penelitian yang bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis rumput penutup tanah yang tumbuh di antara pepohonan yang tumbuh di Kebun Raya Purwodadi

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Purwodadi pada bulan Februari 2012 dengan mengamati jenis-jenis rumput yang tumbuh diantara tegakan pohon. Untuk menentukan komposisi jenis rumput dan jenis tumbuhan lainnya maka lokasi dibagi menjadi: a)terbuka ( penetrasi cahaya 51- 100%), b)Agak terbuka ( penetrasi cahaya 26-50%) dan c)Agak teduh ( penetrasi cahaya 5-25%). Analisis vegetasi pada masing-masing lokasi dilakukan di petak XIII K (agak terbuka), XIII H (agak teduh) dan petak II A (terbuka) dengan membuat sampel petak yang sengaja dibuat secara sistematis pada masing-masing lokasi dengan menggunakan metode garis sepanjang 1 m sebanyak 50 segmen garis; jarak antar segmen garis 0,5 m. Inventarisasi jenis tumbuhan dilakukan sepanjang garis yang dilalui dengan mencatat jenis, jumlah dan panjang area penutupannya. Kemudian dihitung kerapatan relatif, frekuensi relatif, dominasi relatif, Indeks Nilai Penting (Anonim, 1997; Indriyanto, 2006):

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Kerapatan mutlak (KM)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{panjang segmen garis}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi mutlak (FM)} = \frac{\text{Jumlah segmen garis berisi suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh segmen garis}}$$

$$\text{Dominasi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi jenis}}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Dominasi mutlak(DM)} = \frac{\text{jumlah panjang penutupan jenis}}{\text{Panjang segmen garis}}$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{K R} + \text{F R} + \text{DR}$$

Indeks Keragaman jenis tumbuhan Shannon-Weaver dihitung dengan rumus (Retnaningdyah *et al.*, 1999):

$$H' = - \sum_{i=1}^t (n_i \cdot N^{-1}) \ln (n_i \cdot N^{-1})$$

H' = indeks keragaman

t = jumlah jenis

n<sub>i</sub> : total jumlah individu spesies i

N : Total jumlah individu dalam komunitas

Jika indeks keragaman :

0 = rendah

1-3 = sedang

>3 = tinggi

Indeks kesamaan antar komunitas dihitung menggunakan rumus(Odum, 1998):

$$I_s = \frac{2C}{A+B}$$

I<sub>s</sub> = indeks kesamaan

C = jumlah spesies yang sama yang terdapat pada kedua komunitas

A = Jumlah spesies di dalam komunitas A

B = Jumlah spesies di dalam komunitas B

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Jenis rumput penutup tanah

Pada petak percobaan ditemukan 7 jenis dan 6 marga rumput penutup tanah yang penting di Kebun Raya Purwodadi yang berfungsi untuk mengurangi erosi dan berpotensi sebagai pakan ternak yaitu *Axonopus compressus*, *Chrysopogon aciculatus*, *Oplismenus burmannii*, *Oplismenus compositus*, *Panicum brevifolium*, *Paspalum conjugatum* dan *Polytrias amaura* (Tabel 1. Tabel 2 dan Tabel 3). Penyebarannya beragam tergantung pada kondisi tingkat naungan akibat adanya pepohonan di sekitarnya. Pada lokasi terbuka, tempat cahaya dapat mencapai 100% didominasi oleh *Polytrias amaura* dan *Chrysopogon aciculatus* masing-masing dengan nilai INP 71,28 dan 70,53. Kedua jenis rumput ini dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan jenis herba lainnya, karena memiliki pertumbuhan yang cepat, perbanyakannya secara vegetatif atau generatif, tahan pangkas, tahan hama dan penyakit dan toleran terhadap kesuburan tanah yang rendah.

Tabel1. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat Rumput dan herba lain di Lokasi Terbuka

No	Jenis	suku	FR	DR	KR	INP	H'
	<b><i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.)</b>						
<b>1</b>	<b>Trib</b>	<b>Poaceae</b>	<b>16,85</b>	<b>27,33</b>	<b>26,36</b>	<b>70,53</b>	<b>0,35</b>
	<b><i>Axonopus compressus</i></b>						
<b>2</b>	<b>(Swartz.)Beauv</b>	<b>Poaceae</b>	<b>8,79</b>	<b>6,21</b>	<b>6,06</b>	<b>21,06</b>	<b>0,17</b>
3	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	0,73	0,20	0,27	1,20	0,02
4	<i>Fimbristilis fusca</i> CB.Clarke	Cyperaceae	1,47	0,36	0,54	2,36	0,03
5	<i>Aneilema</i> sp	Commelinaceae	12,82	8,08	5,39	26,30	0,16
6	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.)Hassk,	Cyperaceae	11,36	8,70	19,59	39,64	0,32
7	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC	Papilionaceae	14,65	14,15	9,43	38,24	0,22
8	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	10,99	6,53	4,45	21,96	0,14
9	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)DC ex Weight	Asteraceae	0,73	0,20	0,27	1,20	0,02
10	<i>Lindernia</i> sp. L.	Scropulariaceae	3,30	1,00	1,35	5,64	0,06
11	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae	0,37	0,10	0,10	0,57	0,01
<b>12</b>	<b><i>Polytrias amaura</i> (Buese) O.K.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>17,95</b>	<b>27,15</b>	<b>26,18</b>	<b>71,28</b>	<b>0,35</b>
							1,84

Tabel 2. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat Rumput dan herba lain di Lokasi AgakTerbuka

No	Jenis	Suku	KR	FR	DR	INP	H'
1	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	0,76	0,76	0,13	1,64	0,03
	<b><i>Axonopus compressus</i></b>						
<b>2</b>	<b>(Swartz.)Beauv.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>37,88</b>	<b>37,88</b>	<b>61,22</b>	<b>136,98</b>	<b>0,36</b>
3	<i>Bacopa</i> sp	Schropulariaceae	3,79	3,79	0,48	8,06	0,10
4	<i>Borreria laevis</i> (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	5,30	5,30	0,83	11,44	0,12
5	<i>Cyathula prostata</i> (L.) Bl.	Amaranthaceae	1,52	1,52	0,42	3,45	0,05
6	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.)Hassk,	Cyperaceae	2,27	2,27	0,42	4,96	0,07
7	<i>Desmodium triflorum</i> (L.)DC.	Papilionaceae	0,38	0,76	0,21	1,34	0,02
8	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	35,61	35,61	34,38	105,59	<b>0,37</b>
9	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.V.M.	Schropulariaceae	2,27	2,27	0,31	4,86	0,07
	<b><i>Oplismenus burmannii</i></b>						
<b>10</b>	<b>(Retz.)Beauv.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	<b>0,96</b>	<b>11,57</b>	<b>0,13</b>

No	Jenis	Suku	KR	FR	DR	INP	H'
11	<i>Peperomia pellucida</i> (L.)H.B.K.	Piperaceae	0,76	0,76	0,13	1,64	0,03
12	<i>Piptadenia peregrina</i> Benth.	Mimosaceae	0,76	0,76	0,10	1,62	0,03
13	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.)Scott.	Araceae	3,03	3,03	0,42	6,48	0,08
							1,45

Tabel 3. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat Rumput dan herba lain di Lokasi Agak Teduh

No	Jenis	suku	FR(%)	KR	DR	INP	H'
<b>1</b>	<b><i>Axonopus compressus</i> (Swartz.)Beauv.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>28,07</b>	<b>49,15</b>	<b>40,54</b>	<b>117,76</b>	<b>0,37</b>
2	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelinaceae	1,17	0,756	1,56	3,49	0,05
3	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Bl.	Amaranthaceae	4,68	3,025	2,45	10,16	0,11
4	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.)Hassk,	Cyperaceae	4,68	3,025	0,56	8,26	0,10
5	<i>Desmodium triflorum</i> (L.)DC.	Papilionaceae	0,58	0,378	0,22	1,19	0,02
6	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	26,32	21,36	37,06	84,74	0,36
7	<i>Borreria laevis</i> (Lamk.) Griseb	Rubiaceae	0,58	0,378	1,29	2,26	0,04
8	<i>Laportea</i> sp.	Urticaceae	2,92	1,89	0,22	5,04	0,07
<b>1</b>	<b><i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.)Beauv.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>9,36</b>	<b>6,049</b>	<b>9,33</b>	<b>24,73</b>	<b>0,21</b>
<b>10</b>	<b><i>Panicum brevifolium</i> L.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>2,34</b>	<b>1,512</b>	<b>0,20</b>	<b>4,05</b>	<b>0,06</b>
<b>11</b>	<b><i>Paspalum conjugatum</i> Berg.</b>	<b>Poaceae</b>	<b>5,26</b>	<b>3,403</b>	<b>1,85</b>	<b>10,52</b>	<b>0,12</b>
12	<i>Peperomia pellucida</i> (L.)H.B.K.	Piperaceae	0,58	0,378	0,29	1,25	0,02
13	<i>Sydnedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	1,17	0,756	1,49	3,42	0,05
14	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	4,68	3,025	0,33	8,04	0,10
15	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.)Scott.	Araceae	4,09	2,647	1,29	8,03	0,10
16	<i>Piptadenia peregrina</i> Benth.	Mimosaceae	0,58	0,378	0,18	1,14	0,02
17	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Meer	Mimosaceae	1,17	0,756	0,60	2,53	0,04
18	<i>Gymnostachium</i> sp.	Acanthaceae	1,17	0,756	0,29	2,22	0,04
19	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	Acanthaceae	0,58	0,378	0,22	1,19	0,02
							1,89

***Polytrias amaura* (suket lamuran)** berumur tahunan, tumbuh merayap, pertumbuhannya cepat, batang rebah, membentuk lempengan, bercabang-cabang, tahan pemangkasan, pada buku-buku keluar akar, tinggi 10 – 30 cm, batang beruas, silindris, tengah berongga. Daun lanset, panjang 1-5 – 7 cm, lebar 0,2 – 0,7 cm. tepi kasar, hijau. Perbungaan majemuk, bulir, di ujung batang, panjang 2- 10 cm, anak bulir berbulu coklat, panjang 0,2 – 0,5 cm. Penyebarannya meliputi India, Myanmar, kawasan Malesia dan Cina (Gilliland, 1979) mulai dataran rendah hingga 1600 m dpl, tahan kering, toleran terhadap tanah yang kurang subur (Backer dan vanden Brink, 1968). Pada daerah beriklim kering rumput ini sering mendominasi kawasan dan berpotensi sebagai pakan ternak dan padang penggembalaan di daerah kering. Heyne (1987) melaporkan bahwa nilai gizinya sedang dan dahulu disukai peternak di Jawa Timur dan Jawa Tengah

***Chrysopogon aciculatus* (domdoman, rumput jarum)** berumur tahunan yang pertumbuhannya cepat, menyukai tempat terbuka mulai dataran rendah hingga 1650 m dpl (Heyne, 1987). Tumbuhnya merayap dengan stolon dan membentuk lempengan yang tebal dan kuat, tinggi 20-60 cm. Helai daun memanjang atau pita 5-12 cm x 0,5-0,8 cm, tersusun rapat di sepanjang stolon sehingga membentuk hamparan yang menutup tanah. Perbungaan majemuk, terminal, malai, tegak. Bulir yang masak berwarna kecoklatan, runcing dan mudah menempel pada



kain. Rumput ini sering digunakan sebagai penutup tanah di pekarangan, lapangan olahraga atau jalan dan makanan ternak kuda atau lembu

Pada lokasi agak terbuka dan agak teduh yang memiliki kerapatan pohon lebih tinggi daripada lokasi terbuka didominasi oleh *Axonopus compressus* (*rumput karpet, paitan*), masing-masing dengan nilai INP 136,98 dan 117,76. Rumput ini berumur tahunan, tumbuhnya merayap pada permukaan tanah, membentuk bahan jerami. Batang pipih, bercabang, beruas, pada buku-bukunya keluar akar, tinggi 10- 40 cm. Helai daun berbentuk lanset atau pita, panjang 4 - 30 cm, lebar 0,5 – 1,5 cm, hijau, permukaan bergelombang, kasar, berbulu. Perbungaan majemuk bulir, di ujung batang, umumnya tiap tangkai, panjang 3-12 cm. Rumput ini dapat tumbuh pada ketinggian 1-1400 m dpl (Backer dan van den Brink, 1968) yang berpotensi sebagai tanaman hias, penutup tanah dan sering dimanfaatkan untuk pakan ternak. Pertumbuhannya cepat, terutama pada musim hujan sehingga setiap 10-14 hari dilakukan pembabatan. Penyebarannya meliputi Karibia, Malesia, Amerika Tropik, dan daerah tropik lainnya (Gilliland, 1979). Heyne (1987) melaporkan bahwa rumput ini berpotensi sebagai pakan ternak dan mengandung nutrisi yang cukup tinggi

Jenis rumput lain yang sering ditemukan di pada lokasi agak terbuka atau agak teduh adalah *Oplismenus burmannii*, *Oplismenus compositus*, *Panicum brevifolium*, *Paspalum conjugatum*. *Oplismenus compositus*, *O. Burmannii* dan *Panicum brevifolium* sering ditemukan diantara pepohonan pada lokasi yang teduh yang tumbuh pada permukaan tanah yang berserasah, akarnya tidak dalam, 5 cm. Tumbuhan ini memiliki peranan yang penting sebagai penutup tanah pada lokasi teduh, tempat *Axonopus* tidak banyak ditemukan.

*Oplismenus burmannii* (*bedesan*) berumur tahunan, tumbuh merayap pada permukaan tanah, batang berbuku; helai daun lonjong, asimetris, 1- 4x0,6 x 1,8 cm. Perbungaan terminal, panjang 10-30 cm. Berwarna putih kehijauan, rapat, panjang tandan 1-2 cm. Heyne (1987) melaporkan bahwa rumput ini dapat ditemukan di Jawa, Madura, Sulawesi, Timor dan Ternate pada dataran rendah hingga 700 m dpl. Menurut Gilliland (1979) rumput ini sangat baik untuk pakan ternak karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Rumput ini juga berkhasiat obat untuk melancarkan keluarnya susu dan diminum untuk wanita hamil (Heyne, 1987)

*Oplismenus compositus* (*bedesan, lamisan*) berumur tahunan, tumbuhnya merayap pada permukaan tanah, tinggi 10-40 cm. Batang bulat, berongga, bercabang, pada buku-buku sering tumbuh akar, panjang buku 1,5-6 cm, coklat muda. Helai daun memanjang atau lanset, tidak simetris, panjang 1,5 – 11 cm, lebar 0,6- 2,5 cm, hijau, permukaan berbulu halus, ujung runcing, pelepah 1-3 cm. Perbungaan majemuk, tandan, di ujung batang, panjang 4- 40 cm, terdiri atas 2- 6 tandan, 4-24 bunga setiap tandan, tidak bertumpuk, hijau, panjang 0,3-0,6 cm, benagsari 3. Rumput ini dapat tumbuh pada ketinggian 1- 2200 m dpl pada tanah lembab (Backer dan Vanden Brink, 1968; Steenis, 2000). Rumput ini sering digunakan sebagai pakan ternak karena nilai nutrisinya cukup tinggi dan disukai herbivora (Heyne, 1987).

*Panicum brevifolium* berumur tahunan tumbuh merayap, stolon berbuku dan sering muncul akar, tinggi 20-50 cm. daunnya memanjang, atau lanset, 2-7 cm x 0,5-1,0 cm. perbungaan malai, terminal, panjang 6-21 cm. Penyebarannya Malesia, Afrika, Srilangka, India mulai dataran rendah hingga 1000 m dpl (Gilliland, 1987). Rumput ini disukai ternak dan mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Heyne, 1987)

*Paspalum conjugatum* (*Rumput kerbau*) berumur tahunan, tumbuh merayap dengan stolon; batang berbuku dan sering muncul akar pada bukunya. Panjang ruas 2- 10 cm, tinggi mencapai 40 cm. Helai daun pita 5-21 x 0,8-1,5 cm. Perbungaan terminal, 2 bulir muncul pada ujung tangkai, ibu tangkai 5-17 cm bunga. Rumput ini menyebar di seluruh daerah tropik mulai dataran rendah hingga 1600 m dpl. Sangat baik untuk pakan ternak.

## B. Komposisi tumbuhan herba penutup tanah

Komposisi dan penyebaran jenis-jenis rumput secara alami adalah beragam pada setiap zona tingkat naungan (Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3). Keberagaman ini disebabkan karena

adaptasi dan lingkungan yang sesuai untuk masing-masing jenis berbeda. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada zona terbuka yang mendapat cahaya penuh didominasi oleh *Polytrias amaura* dan *Chrysopogon aciculatus*. Steenis (2002) juga melaporkan bahwa rumput ini mendominasi area terbuka di lahan kering dan Solikin (1999) menemukan jenis rumput ini mendominasi lahan pertanian di antara tanaman jambu biji (*Psidium guajava*) di Sukolilo Bangkalan baik yang ditanam secara monokultur maupun tumpang gilir.

Pada lokasi agak teduh yang didominasi oleh *Axonopus Compressus* paling banyak memiliki komposisi jenis paling tinggi yaitu sekitar 19 jenis, sedangkan pada lokasi terbuka yang didominasi oleh *Polytrias amaura* dan *Chrysopogon aciculatus* sebanyak 12 jenis. Hal ini dapat dilihat dari indeks kesamaan antara kedua komunitas yang rendah yaitu 0,32; sedangkan antara lokasi agak teduh dan agak terbuka indeks kesamaannya paling tinggi, yaitu 0,56 (Tabel 4). Hal ini menunjukkan tingkat kemiripan jenisnya pada kedua komunitas tinggi.

Hal lain yang dapat mempengaruhi keragaman dan komposisi jenis adalah gangguan dari luar. Pada lokasi terbuka dan agak terbuka lebih banyak mengalami gangguan pembabatan dan pemadatan tanah oleh mesin pemotong rumput yang dapat menyebabkan jumlah jenis tumbuhan tumbuh lebih sedikit, sedangkan pada tempat agak teduh yang banyak ditumbuhi pohon disekitarnya gangguan terhadap pemadatan tanah lebih kecil, banyaknya perakaran yang menghalangi jalannya mesin dan memiliki kelembaban serta kesuburan tanah yang lebih tinggi akibat adanya serasah yang dihasilkan pohon-pohon di sekitarnya sehingga jenis tumbuhan yang ditemukan lebih banyak.

Keragaman jenis tumbuhan pada masing-masing komunitas tergolong sedang, karena nilai keragamannya berkisar antara 1-3. Walaupun demikian keragaman pada lokasi agak teduh lebih tinggi daripada lokasi terbuka atau agak terbuka dengan nilai  $H'$  sebesar 1,89 (Tabel 3).

Tabel 4. Indeks Kesamaan Pada Tiga Komunitas Habitat Rumput di Kebun Raya Purwodadi

	Agakteduh	Agak terbuka	Terbuka
Agak teduh	-	0,56	0,32
Agak terbuka	0,56	-	0,4
Terbuka	0,32	0,4	-

### C. Persebaran jenis pada tingkat naungan

Perbedaan daya adaptasi atau toleransi jenis-jenis rumput terhadap tingkat naungan menyebabkan adanya perbedaan persebaran masing-masing jenis terhadap iklim mikro tersebut. Hal ini dapat diketahui dari keberadaan dan nilai INP masing-masing jenis rumput pada setiap zona. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa terdapat 1 jenis rumput yang memiliki adaptasi luas terhadap tingkat naungan, yaitu *Axonopus compressus* karena dapat dijumpai pada setiap zona. Walaupun demikian, habitat tumbuh paling sesuai untuk tumbuhan ini adalah zona agak terbuka atau agak teduh (Tabel 2 dan Tabel 3) karena dapat mendominasi lokasi ini. Hal ini menunjukkan bahwa rumput ini sesuai untuk digunakan sebagai tanaman penutup tanah pada lokasi agak terbuka atau agak teduh.

Tabel 5. Keberadaan Jenis-jenis Rumput Pada Zona Tingkat Naungan

No	Jenis	Lokasi		
		Terbuka	Agak terbuka	Agak teduh
1	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.) Beauv.			
2	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.			
3	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) Beauv.			
4	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv.			
5	<i>Panicum brevifolium</i> L.			
6	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.			
7	<i>Polytrias amaura</i> (Buese) OK			

#### IV. KESIMPULAN

Di Kebun Raya Purwodadi terdapat tujuh jenis rumput penting yang menjadi penutup tanah di antara jenis pepohonan yaitu *Axonopus compressus*, *Chrysopogon aciculatus*, *Oplismenus burmannii*, *Oplismenus compositus*, *Panicum brevifolium*, *Paspalum conjugatum* dan *Polytrias amaura*. Rumput ini berpotensi sebagai makanan ternak dan untuk mengurangi erosi akibat aliran permukaan. Jenis rumput penutup tanah yang dominan pada lokasi agak terbuka atau agak teduh adalah *Axonopus compressus*, sedangkan pada lokasi terbuka adalah *Chrysopogon aciculatus* dan *Polytrias amaura*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abujamin, S. & U. Kurnia. 1980. Pengaruh Pola Tanam dan Strip Rumput Permanen terhadap Erosi pada Tanah latosol Darmaga dalam Laporan Proyek Penelitian Tanah Tahun anggaran 1979/1980. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Anonim, 1997. Penuntun Praktikum Ekologi Tumbuhan. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Pakuan. Bogor.
- Arsyad, S. 1971. Pengawetan Tanah dan Air. IPB. Bogor
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB. Bogor
- Backer, C.A. dan R.C. B. Van den Brink. Jr. 1968, Flora of Java Vol.III. NV Walters-Noordhoof N.V. Groningen. Netherlands
- Dariah, A. 2005. Konservasi Tanah pada Lahan Usaha Tani Berbasis tanaman Perkebunan. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Gilliland, HB. 1971. A Revised Flora of Malaya: *Graasses of Malaya*. Auspices The Botanic Gardens Singapore.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta. Retnaningdyah, C., E. Arisoesilaningih, B. Yanuwadi, U. Marwati, S. Samino, 1999. Penuntun Praktikum Ekologi. Jurusan Biologi – Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya. Malang
- Smith, H. 2000. *Plant architecture and Light Signals*. In Marshall and Roberts, JA (eds) Leaf Development and canopy Growth. Sheffield Academic Press. England: 118-144.
- Solikin. 1999. Komposisi Gulma pada Budidaya Jambu Biji di Desa Sukolilo Timur Bangkalan Madura. Prosiding Seminar nasional XVI Tumbuhan Obat Indonesia. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang. P 10-14.
- \_\_\_\_\_, 2009. Kajian Jenis-jenis Rumput Herba Pada Berbagai Naungan di Kebun Raya Purwodadi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan VI. Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya. Oktober 2009. 10-17. ISBN: 978-602-95595.
- \_\_\_\_\_, A. Masrum, Suhadinoto & Japar. 2011. Laporan Eksplorasi Flora di Kawasan Cagar Alam Gunung Mutis dan Taman Wisata Alam Camplong Nusa Tenggara Timur. UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI
- Steenis, van CGGJ. 2003. Flora untuk Sekolah di Indonesia. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Kohnke, H. & A.R. Bertrand. 1959. Soil Conservation. McGraw Hill Book Co. Inc. New York. (dalam) Mudiana, P. 2000. Pengaruh Strip Rumput terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Produktivitas Lahan serta Kemungkinan pangsadopsiannya di Desa Tangkil Kecamatan Caringin. Bogor. Skripsi. IPB
- Dariah, A. 2005. Konservasi Tanah pada Lahan Usaha Tani Berbasis tanaman Perkebunan. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Litbang Pertanian. Bogor.

## KAJIAN PENGEMBANGAN TANAMAN OBAT DALAM SISTEM AGROFORESTRI

Tati Suharti, Yulianti Bramasto, dan Naning Yuniarti

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan

E-mail : tie\_772001@yahoo.com

### ABSTRACT

*Many of species of plants can be used as raw material of medicine. Medicinal plants plays an important role in the healthcare of people. Movement back to nature has led to increased usage medicinal plants. People have made extensive use of medicinal plants. As a result, an imbalance between needs and availability of raw materials resulting in declining drug preparation material resources. As a consequence, it is necessary to protect, conserv and cultivate of medicinal plants. There are a number forest tree that can be used as a medicinal plant as *Alstonia scholaris*, *Ficus benyamina*, *Swietenia mahagoni*, *Litsea firma*, *Melia azedarach*, *Azadirachta indica*, *Aglaia odorata*, *Syzygium polyanthum*, *Annona squamosa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Shorea leprosula*, *Dyera costulata*, *Peronema canescens*, *Shorea stenoptera*, *Vitex pubescen*, *Calamus sp.*, *Albizia procera*, *Lansium domesticum*, *Arenga pinnata*, *Cassia alata*, *Melaleuca leucadendron*, *Abrus precatorius* and *Litsea cubeba*. In The Bukit Barisan Selatan National Park (BBSNP), shade-tolerant plants such as zingiberaceae (*Zingiber officinale*, *Curcuma alba*, *Curcuma domestica*, *Zingiber amaricans*, *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma xanthorrhiza*) can be intercropped. Therefore, established forest plantations can be intercropped with medicinal plants similar to food crops. In agroforestry, there are two types of intercropping systems can be distinguished involving medicinal plants: medicinal plants as upperstory trees and medicinal plants as intercrops between other tree.*

*Keywords: Medicinal plants, intercropping, agroforestry*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis yang merupakan pusat berbagai jenis tumbuhan. Bahkan, Indonesia dinyatakan sebagai negara dengan keanekaragaman hayati nomor dua paling lengkap di dunia setelah Brazil. Dari sekian banyak tumbuhan tersebut, banyak diantaranya berpotensi sebagai tanaman obat.

Gerakan kembali ke alam (*back to nature*) telah mendorong peningkatan pemakaian bahan baku dari alam sebagai obat. Misalnya, obat herbal yang saat ini sangat disukai masyarakat, baik sebagai obat alternatif maupun untuk pemeliharaan kesehatan. Munculnya kesadaran akan berbahayanya bahan-bahan kimiawi yang terkandung dalam obat-obatan sintesis merupakan salah satu faktor peningkatan penggunaan tanaman obat. Disamping itu kenyataan menunjukkan adanya beberapa penyakit yang tidak mampu diatasi dengan obat kimia.

Sejalan dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap penggunaan obat tradisional, maka kebutuhan bahan baku obat dari tumbuhan terus meningkat. Adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan dan tersedianya bahan baku obat mengakibatkan menurunnya persediaan sumber bahan tersebut. Sebagai konsekuensinya, maka perlu perlindungan, pelestarian dan budidaya tanaman obat.

Kawasan hutan tanaman mempunyai potensi besar untuk tempat membudidayakan dan mengembangkan berbagai jenis tanaman obat. Tanaman obat yang beranekaragam jenis, habitus, ekologi dan khasiatnya mempunyai peluang besar dan memberikan kontribusi yang tidak ternilai bagi pembangunan dan pengembangan hutan tanaman di Indonesia. Berbagai keuntungan yang dihasilkan dengan berperannya tanaman obat dalam hutan tanaman adalah : pendapatan, konservasi berbagai sumber daya, pendidikan non formal, keberlanjutan usaha dan penyerapan tenaga kerja (Sugiharti *et al.*, 2002).

## II. PENGEMBANGAN TANAMAN OBAT DALAM SISTEM AGROFORESTRI

Berbagai jenis tanaman obat dapat ditemukan pada hutan alam, hutan tanaman, kebun bahkan di pekarangan rumah. Jenis-jenis tanaman yang dapat dijadikan obat sangat melimpah antara lain : gulma, tanaman hias, tanaman budidaya maupun tanaman yang ada di hutan alam. Usaha yang dapat dilakukan untuk melestarikan tanaman obat adalah pembuatan demplot tanaman seperti demplot tanaman obat pada Taman Nasional Bukit Barisan (Gambar 1) sedangkan pengembangan untuk keperluan bahan baku obat adalah budidaya, pengolahan tanaman obat dan usaha pedesaan tanaman obat.



Gambar 1. Demplot Tanaman Obat di Taman Nasional Bukit Barisan

Jenis-jenis tanaman obat yang terdapat di demplot yaitu jenis-jenis yang terdapat di dalam dan sekitar kawasan, langka, bernilai ekonomis dan biasa dikonsumsi oleh masyarakat sekitar.

Fungsi demplot tanaman obat ini antara lain untuk melestarikan beberapa jenis tanaman obat secara in-situ, mengumpulkan dan seleksi bibit tanaman obat, sebagai sarana bagi penelitian program pengembangan plasma nutfah dalam hal ini tanaman obat, sebagai sumber benih bagi kegiatan budidaya (Sugiharti *et al.*, 2002).

Bibit yang ditanam ada demplot sebagian besar dikumpulkan dari kawasan, ada juga yang berasal dari hasil budidaya masyarakat setempat.. Kebutuhan bibit untuk demplot ini berasal dari stek misalnya kunyit, kunir putih, jahe, temu ireng, temulawak, lempuyang sedangkan hanya satu jenis yang berasal dari perbanyakan biji yaitu burahol, selain itu beberapa menggunakan sistem puteran. Sistem puteran dilakukan untuk jenis tanaman obat yang dikumpulkan dari kawasan antara lain kedawung, pulai, pasak bumi, kenanga, sembung, kemuning dan mengkudu. Jenis-jenis tanaman obat yang terdapat pada demplot tanaman obat di Taman Nasional Bukit Barisan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Tanaman Obat yang Terdapat di Demplot Tanaman Obat Taman Nasional Bukit Barisan

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Kegunaan	Sumber
1	Burahol	<i>Stelechocarpus burahol</i>	Pewangi air seni, pewangi keringat	Heyne (1987)
2	Cabe Jawa	<i>Piper refractum</i>	Kejang perut, muntah, perut kembung	Utami (2008)
3	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Anti-radang, menghangatkan badan, sakit kepala, pegal, sakit otot	Maryani dan Kristiana (2004)
4	Kedawung	<i>Parkia roxburghii</i>	Kembung, diare, perut melilit, batuk	Suharmiati dan Handayani (2005)
5	Kanyere	<i>Bridelia monoica</i>	Penambah nafsu makan	Roosita et al. (2007)
6	Kemuning	<i>Murraya paniculata</i>	Batu ginjal, kandung kemih, bisul, luka	Hariana (2008)
7	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	Kurang nafsu makan, lemah jantung,	Hariana (2008)
8	Kumis Kucing	<i>Orthosiphon spicatus</i>	Kandung kemih, encok, masuk angin	Hariana (2008)
9	Kunir putih	<i>Curcuma alba</i>	Kanker, maag, nyeri lambung	Hariana (2008)
10	Kunyit	<i>Curcuma domestica</i>	Anti radang, anti bakteri, anti oksidan	Heming (2005)
11	Lempuyang	<i>Zingiber amaricans</i>	Demam, rematik, sakit perut	Hariana (2008)
12	Mahkota Dewa	<i>Phaleria macrocarpa</i>	Kanker, tumor, antidisentri, eksim, hepatotoksik, dan antibodi	Dalimartha (2003)
13	Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i>	Pencahar, peluruh urin, obat cacing	Suharmiati dan

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Kegunaan	Sumber
			meningkatkan kekuatan tulang, membersihkan darah, batuk	Handayani (2005)
14	Pasak bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Afrodisiak, demam,	Supriadi (1998)
15	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Demam, malaria, limpa, diabetes membesar, batuk berdahak, diar,	Dalimartha (1999)
16	Sembung	<i>Blumea balsamifera</i>	Diare, sakit perut, kolera, masuk angin, jantung, malaria, demam, bronchitis	Dalimartha (1999)
17	Serai	<i>Andropogon citratus</i>	penurun panas, pereda kejang, nyeri lambung, diare, pegal linu, batuk	Kurniawati (2010)
18	Suren	<i>Toona sureni</i>	Mules, demam, kencing manis, gondok	Sangat <i>et al.</i> (2002) <i>dalam</i> Darwiati (2009)
19	Temu Hitam	<i>Curcuma aeruginosa</i>	Penyakit kulit, perut mulas, sariawan, batuk, sesak napas	Dalimartha (2003)
20	Temulawak	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	Kolesterol, pencahar, penambah ASI,	Hariana (2008)

Pada sistem agroforestri, pola tanam tumpang sari tanaman obat yang dapat dilakukan terdapat dua macam yaitu tanaman obat berupa pohon seperti mahoni ditanam dengan tanaman jagung, singkong dan padi (Ekasari, 2003) dan tanaman obat sebagai tanaman sela seperti jahe, kunyit, temulawak, kencur dan laos ditanam pada hutan jati (Subagyo et al., 2003).

Tanaman obat berupa perdu seperti lempuyang, temu ireng, serai wangi, kunir putih, kunyit, mengkudu, dan temulawak dapat tumbuh optimal walaupun ditanam secara tumpang sari dengan tanaman hutan yang juga berfungsi sebagai tanaman obat seperti pulai dan suren. Dengan demikian beberapa tanaman mempunyai potensi untuk dibudidayakan secara tumpang sari dengan tanaman hutan mengingat tanaman tersebut secara alami dapat tumbuh di bawah naungan pohon di hutan alam (Gambar 2).

M a h k o t a d e w a		M a h k o t a D e w a					
M a h k o t a  d e w a	Lempuyang	Temu ireng	Serai wangi	Kunir putih	Pasak bumi	Cabe jawa	Kunyit
	Burahol				Mengkudu	Mengkudu	Mengkudu
					Kelandri	Kelandri	Kelandri
	P a s a k b u m i			P a s a k b u m i			
	Kedawung	K u m l s k u c l n g				Mengkudu	Lempuyang
	Jahe	Temulawak		Temulawak		Sembung	Pulai
		Kemuning		Kemuning		Kemuning	
	Suren	Suren	Suren	T e m u l a w a k		Pulai	M a h k o t a D e w a
	Pulai		Pulai		Pulai		
Kelandri	Kenanga			Jahe			

Gambar 2. Denah Demplot Tanaman Obat Taman Nasional Bukit Barisan

Beberapa tanaman hutan selain dimanfaatkan sebagai penghasil kayu, serat, pangan, energi, biodiesel, minyak atsiri, resin, getah juga bermanfaat sebagai obat (Tabel 2).

Tabel 2. Jenis-jenis tanaman hutan yang berfungsi sebagai tanaman obat

Jenis	Nama Ilmiah	Kegunaan	Sumber
Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	Demam, filek, radang amandel	Utami (2008)
Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Kolesterol, pendarahan, lebam	Agus (2009) dalam Astri et al. (2011)
Medang	<i>Litsea firma</i>	Sakit pinggang	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Mindi kecil	<i>Melia azedarach</i>	Cacangan, kudis, hipertensi	Dalimartha (2003)
Mimba	<i>Azadirachta indica</i>	Malaria, kudis	Setiawati et al. (2008)
Pacar cina	<i>Aglaia odorata</i>	Perut kembung, batuk, diare	Setiawati et al. (2008)
Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Kolesterol, diabetes, hipertensi	Hariana (2006)
Srikaya	<i>Annona squamosa</i>	Borok, bisul, cacangan, diare	Dalimartha (2003)
Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Batuk, sesak, nafas, demam	Dalimartha (2003)
Meranti tembaga	<i>Shorea leprosula</i>	Malaria	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Jelutung	<i>Dyera costulata</i>	Obat kulit, digigit ular	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Sungkai	<i>Peronema canescens</i>	Sakit gigi	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Laban	<i>Vitex pubescen</i>	Obat luka	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Tengkawang	<i>Shorea stenoptera</i>	Sakit gigi	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Rotan	<i>Calamus</i> sp.	Kudis, luka bakar	Hidayat dan Hardiansyah (2012)
Ki hiang	<i>Albizia procera</i>	Kudis	Hamzari (2008)
Duku	<i>Lansium domesticum</i>	Malaria	Jalius dan Muswita (2013)
Aren	<i>Arenga pinnata</i>	Hipertensi	Jalius dan Muswita (2013)
Ketepeng	<i>Cassia alata</i>	Gatal-gatal	Jalius dan Muswita (2013)
Saga	<i>Abrus precatorius</i>	Epilepsi, batuk, sariawan	Mosgi et al. (2005) dalam Juniarti et al. (2009)
Ki lemo	<i>Lisea cubeba</i>	Kejang otot	Mardisiwojo dan radjakmangun (1968) dalam Muchtaridi et al. (2005)
Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendron</i>	Flu	Hamzari (2008)

Program pengembangan tanaman obat dalam sistem agroforestri yang dapat dilakukan antara lain :

1. Pelestarian tanaman obat. Perlu diintroduksi jenis-jenis tanaman obat terutama jenis-jenis yang sangat langka atau jenis-jenis yang terancam punah akibat eksploitasi besar-besaran.
2. Budidaya tanaman obat. Untuk menjamin stabilitas dan kepastian hasil tanaman, budidaya tanaman yang baik merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan. Untuk itu setiap tahapan sebaiknya harus diperhatikan dengan baik yaitu terdiri dari :
  - Penyiapan lahan. Pengolahan tanah sangat penting untuk mendapatkan kualitas tanaman obat yang baik. Ukuran lubang tanam disesuaikan dengan jenis tanaman obat yang akan ditanam. Rata-rata ukuran lubang tanam yang sering dipakai untuk tanaman obat yaitu 30 cm x 30 cm x 30 cm. Setiap lubang tanam diberi pupuk kandang. Dosis pupuk kandang yang digunakan biasanya 1 – 2 kg/lubang tanaman. Pemberian pupuk kandang ini sekitar 1-2 minggu sebelum penanaman. Beberapa jenis tanaman obat yang peka terhadap genangan air, ditanam di bedengan. Rata-rata ukuran lebar bedengan yang digunakan yaitu 1-1,5 m dan tinggi 25-30 cm sedangkan panjang disesuaikan dengan panjang lahan. Jarak antar bedengan sekitar 25-30 cm. Untuk tanah asam perlu ditambah kapur misalnya dolomit dengan dosis 2 ton/ha (Syukur, 2005).
  - Pembibitan. Pemilihan bibit menentukan hasil yang optimal. Ciri-ciri bibit yang baik antara lain tidak terserang hama dan penyakit, kokoh dan tidak terlalu tua (Syukur, 2005).
  - Penanaman. Musim tanam tanaman obat biasanya dilakukan pada awal musim hujan. Di sekitar tanaman sebaiknya diberi mulsa berupa jerami, daun kering atau serasah (Syukur, 2005).
  - Pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang, pupuk hijau atau kompos. Penggunaan pupuk kandang kotoran sapi atau kerbau akan

- menghasilkan daun yang berwarna hijau. Pemupukan dilakukan setiap 2-3 bulan sekali atau disesuaikan dengan kondisi kesuburan tanah yang terlihat saat itu. Bila tanaman di bawah pohon yang berasal dari famili Leguminoceae tanaman tidak perlu dipupuk lagi karena tanahnya subur (Syukur, 2005).
- Pemeliharaan tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan.
  - Penyulaman. Penyulaman biasanya dilakukan setelah tanaman berumur 3-5 minggu setelah tanam atau dapat juga dilakukan sesuai dengan kondisi tanaman. Bila proses penyulaman terlambat maka akan berpengaruh pada hasil panen (Syukur, 2005).
  - Penyiraman. Penyiraman sebaiknya dilakukan 1-2 kali sehari tergantung kondisi iklim. Sementara itu di dataran tinggi dan kelembaban udara tinggi, tanaman obat cukup disiram sehari sekali bila tidak ada hujan (Syukur, 2005).
  - Penyiangan. Kegiatan penyiangan dapat dilakukan bersamaan dengan pemberian pupuk kandang susulan, yaitu setelah tanaman berumur 1-1,5 bulan di lapangan. (Syukur, 2005).
3. Pengendalian hama dan penyakit. Pemakaian pestisida kimia sangat tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan residu dalam jaringan tanaman, dan dapat mempengaruhi kadar zat aktif. Oleh sebab itu, sebaiknya pengendalian hama dan penyakit tanaman menggunakan pestisida nabati. Beberapa tanaman yang dapat mengendalikan hama dan penyakit antara lain mimba, mindi, suren, sirsak, dan cengkeh. Bagian tanaman seperti daun dipotong kecil-kecil kemudian direndam air. Setelah tercampur rata, ramuan dibiarkan selama satu malam. Keesokan harinya ramuan tersebut disaring dan dilarutkan dalam air hangat. Sebagai bahan perekat ditambahkan detergen 1 gr/10 lt.
  4. Usaha pedesaan jenis tanaman obat (pembuatan simplisia). Usaha pedesaan tanaman obat dapat meningkatkan pendapatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan, menyediakan lapangan pekerjaan yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan asli daerah. Untuk mengoptimalkan usaha ini perlu adanya bantuan dari berbagai sumber atau mitra usaha. Bantuan tersebut antara lain pendampingan teknologi oleh penyuluh, pengadaan modal usaha (kredit), dan koperasi untuk pengadaan sarana produksi dan penampungan hasil.

### III. KESIMPULAN

Diharapkan dengan adanya pengembangan tanaman obat dalam sistem agroforestri, dapat menjadi sumber pendapatan yang berkelanjutan dan pengadaan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar sehingga diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astri, D., S. A. Ichsan dan S. Aldela. 2011. Pemanfaatan Limbah Kulit Kayu Mahoni sebagai Antivirus *Human Papilloma Virus* pada pengobatan Kanker Serviks. Program Kreativitas Mahasiswa. IPB.
- Dalimartha, S. 1999. Atlas Tumbuhan obat Indonesia. Jilid 2. Agriwidya. Jakarta.
- Dalimartha, S. 2003. Atlas Tumbuhan obat Indonesia. Jilid 3. Agriwidya. Jakarta.
- Darwiati, W. 2009. Uji Efikasi Ekstrak Tanaman Suren (*Toona sinensis* Merr) sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Daun (*Eurema* spp. dan *Spodoptera litura* F.). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. IPB.
- Ekasari, I. 2003. Jenis-jenis Pohon Wanatani yang Memiliki Nilai Komersial. [http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/indonesia/4-wanatani-masa-depanku/jenis-jenis-pohon-di-lahan-wanatani-yang-memiliki/at\\_download/article\\_pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/indonesia/4-wanatani-masa-depanku/jenis-jenis-pohon-di-lahan-wanatani-yang-memiliki/at_download/article_pdf). Diunduh tanggal 25 April 2013.



- Hamzari. 2008. Identifikasi Tanaman Obat-obatan yang Dimanfaatkan oleh Masyarakat Sekitar Hutan Tabo-Tabo. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, Vol. III, No. 2.
- Hariana, A. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri 3.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hembing. 2005. *Atasi Kanker dengan Tanaman Obat.* Puspa Swara. Jakarta.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid 2.* Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Dephut. Vol. 1 – 1V.
- Hidayat, D. dan G. Hardiansyah. 2012. Studi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat di Kawasan IUPHHK PT. Sari Bumi Kusuma Camp Tontang Kabupaten Sintang. *Vokasi. Vol.8 No. 2.* Hal.61-68. Fakultas kehutanan. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Jalius dan Muswita. 2013. Eksplorasi Pengetahuan Lokal tentang Tumbuhan Obat di Suku Batin, Jambi. *Biospecies*, Vol. 6 No. 1.
- Juniarti, D. Osmeli dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-pikrilhydrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* L.). *Makara, Sains*, Vol. 13 No. 1: 50-54.
- Kurniawati, N dan Tim Redaksi Qanita. 2010. *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur.* Mizan Pustaka. Bandung.
- Maryani, H. dan L. Kristiana. 2004. *Tanaman Obat untuk Influenza.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Muchtaridi, A. Apriyantono, A. Subarnas dan S. Budijanto. 2005. Analisis Senyawa aktif dari Minyak Atsiri Kulit Batang Ki Lemo (*Litsea cubeba*) yang Menekan Aktivitas Lokomotor Mencit. *Majalah Farmasi Indonesia* 16 (1).
- Roosita, k., C. M. Kusharto, M. Sekiyama, Y. Fachrurozi dan R. Ohtsuka. 2008. Medicinal Plants Used by The Villagers of a Sundanese Community in West Java, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology* 115 (72-81).
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaeni dan T. Rubiati. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).* Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Subagyono, K., S. Marwanto dan U. Kurnia. 2003. *Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif. Seri Monograf No. 1, Sumberdaya Tanah Indonesia.* Departemen Pertanian.
- Sugiharti, T. dkk. 2002. *Pembuatan Demplot Tanaman Obat di SSWK Sukaraja.* Balai Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Lampung.
- Suharmiati dan L. Handayani. 2005. *Ramuan Tradisional untuk Keadaan Darurat di Rumah.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Supriadi. 1998. *Tumbuhan Obat, Khasiat dan Penggunaannya.* Pustaka Indonesia. Jakarta.
- Syukur, C. 2005. *Pembibitan Tanaman Obat.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami, P. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat : 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit.* Agromedia Pustaka. Jakarta.

# KAJIAN POLA TANAM TERHADAP SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT DI HUTAN RAKYAT SUMATERA BAGIAN SELATAN

ASMALIAH

Balai Penelitian Kehutanan Palembang  
E-mail: asmaliyah\_bp2ht@yahoo.com

## ABSTRACT

One of the problems often encountered in development of plantations forest including community forest are susceptible to pests and diseases, because it tends to monoculture planting pattern. One solution to reduce the damage of pests and diseases is to plant several plant species in agroforestry or mixed pattern, because the planting pattern is thought to have a relatively high resistance to pests and diseases. The research was conducted at the community forest is an area of natural distribution and cultivation area bambang lanang (*Michelia Champaca*) and tembesu (*Fragaea fragrans*) located in the province of South Sumatra, Lampung and Jambi provinces, with different planting patterns in 2010 to 2011. Observations and data collection conducted a census on all plants contained in the observation plots. Number of plots 3-5 observations per location or about 10% of the areal extents. Observation parameters such as the percentage of attacks and intensity of attacks. The data were analyzed descriptively. The results showed that: 1) Plants in governance in agroforestry and mixed tend to be more resistant to pests and diseases than plants that managed monoculture, 2) Percentage and intensity of attacks lower in agroforestry and mixed pattern than monoculture, 3) Percentage of disease did not differ between planting pattern, but the intensity of attacks on the pattern of agroforestry and mixed lower than monoculture and 4) The more species of plants in an area of agroforestry, pest and disease tends to be lower.

Keywords: Pests and diseases, planting pattern, community forest

## I. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi dalam pembangunan hutan tanaman adalah rentan terhadap serangan hama dan penyakit, karena keanekaragam jenis tanaman yang ditanam rendah bahkan cenderung monokultur. Menurut Oka (1995) dan Nair (1993) salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi timbul dan berkembangnya serangan hama dan penyakit adalah dengan menanam berbagai jenis tanaman dalam suatu areal dengan pola campuran atau agroforestry. Pola tanam ini diduga mempunyai daya tahan yang cukup tinggi terhadap serangan hama dan penyakit. Hasil pengamatan sebelumnya pada beberapa areal hutan rakyat yang telah mengembangkan bambang lanang dan tembesu menunjukkan bahwa penanaman bambang lanang dan tembesu dilakukan dengan pola tanam yang cukup bervariasi, mulai dari monokultur, campuran dan agroforestri. Secara umum terlihat adanya perbedaan perkembangan serangan hama dan penyakit antara areal yang dikelola secara monokultur dengan agroforestri atau campuran.

Jenis hama dan penyakit potensial yang ditemukan pada areal hutan rakyat bambang lanang adalah ulat daun *Graphium agamemnon*, kumbang *Aulexis* sp., ulat daun dan kepik (Asmaliyah, et al, 2011), penyakit bercak daun *Cercospora* sp., penyakit karat *Cephaleuros* sp., penyakit pembuluh hitam *Fusarium* sp. dan penyakit embun jelaga (Asmaliyah, et al, 2012). Pada tanaman tembesu adalah ulat daun dari famili Gelechidae dan ordo Lepidoptera, dan penggerekpucuk dari ordo Trichoptera (Asmaliyah, et al., 2011), penyakit bercak daun *Diplodia mutila*, *Pestalotiopsis* sp. dan *Curvularia* sp. (Asmaliyah, et al, 2010).

Didasari hal tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai pola tanam tersebut terhadap perkembangan serangan hama dan penyakit pada tanaman bambang lanang dan tembesu di areal hutan rakyat yang terdapat di wilayah Sumatera Bagian Selatan.

## II. METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di hutan rakyat tanaman bambang lanang dan tembesu yang termasuk dalam wilayah Propinsi Sumatera Selatan, Lampung dan Jambi. Penelitian dilakukan mulai tahun 2010 sampai 2012.

### B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan bambang lanang (*Michelia champaca*) tegakan tembesu pada berbagai tingkat umur dan pola tanam, alkohol, aluminium foil, kertas koran, kertas label kertas, *tally sheet*, dan lain-lain. Sedangkan alat yang digunakan adalah *hand counter*, kotak plastik, spidol permanen, tali plastik, kamera, alat-alat tulis, dan lain-lain.

### C. Metode Penelitian

Kegiatan ini dilakukan dengan cara membuat petak-petak berukuran 20 x 30 m, sebanyak 3-5 petak pada setiap lokasi pengamatan. Banyaknya petak yang dibuat pada setiap lokasi pengamatan tergantung dari luasan areal lokasi tersebut. Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan secara sensus dengan parameter pengamatan persentase serangan (P) dan intensitas serangan (I). Analisa data dilakukan secara deskriptif.

Persentase serangan hama (P) diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah tanaman yang terserang dalam suatu petak ukur}}{\text{Jumlah seluruh tanaman dalam suatu petak ukur}} \times 100 \%$$

Penentuan intensitas serangan (I) dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{\text{Jumlah daun yang terserang dalam satu pohon}}{\text{Jumlah seluruh daun dalam satu pohon}} \times 100 \%$$

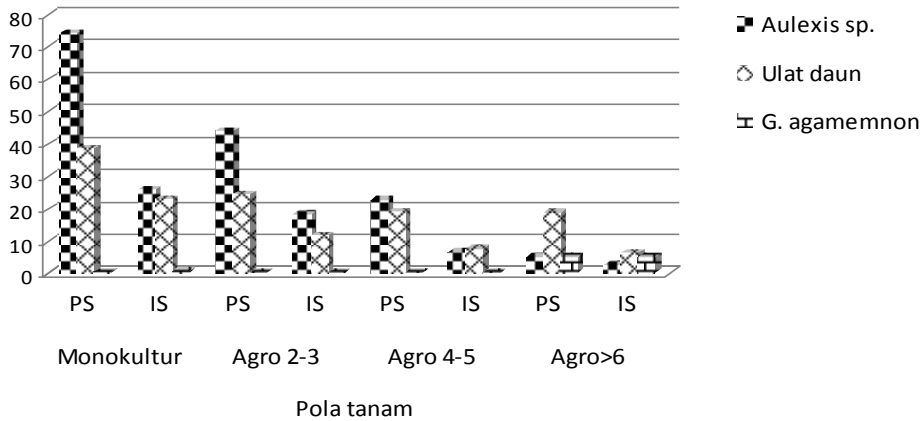
## III. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pengamatan

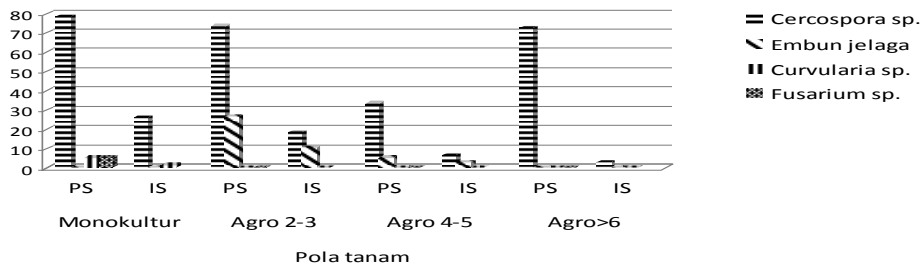
#### 1. Tanaman Bambang Lanang (*Michelia champaca*)

##### 1.1. Kabupaten Lahat

Hasil pengamatan di kabupaten lahhat menunjukkan bahwa persentase serangan dan intensitas serangan hama dan penyakit pada bambang lanang yang ditanam dengan pola agroforestri cenderung lebih rendah dibandingkan dengan monokultur. Semakin banyak keragaman jenis tanaman pada pola agroforestri, serangan hama dan penyakit cenderung semakin rendah (Gambar 1 dan 2).



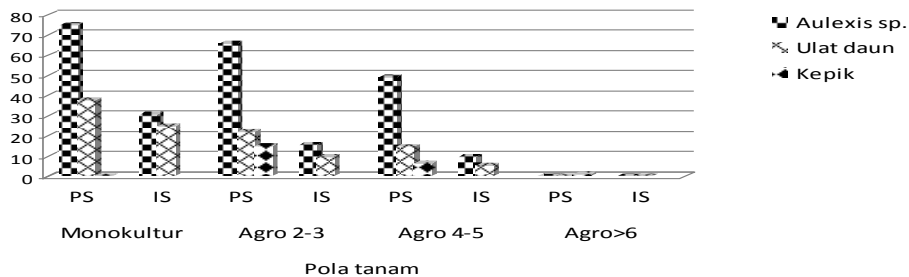
Gambar 1. Persentase dan intensitas serangan hama pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Lahat



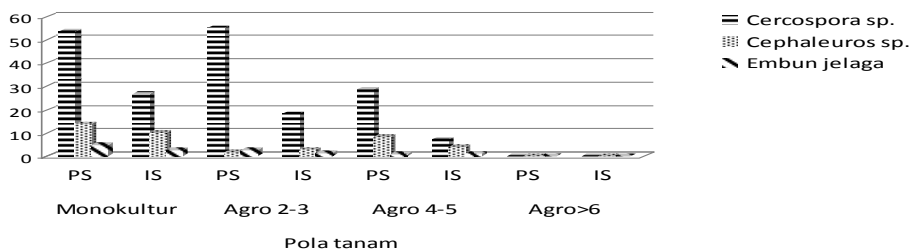
Gambar 2. Persentase dan intensitas serangan penyakit pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Lahat

### 1.2. Kotamadya Pagaralam

Hasil pengamatan di kotamadya Pagaralam menunjukkan bahwa persentase dan intensitas serangan hama dan penyakit pada bambang lanang yang ditanam dengan pola agroforestri lebih rendah dibandingkan dengan pola monokultur (Gambar 3 dan 4).



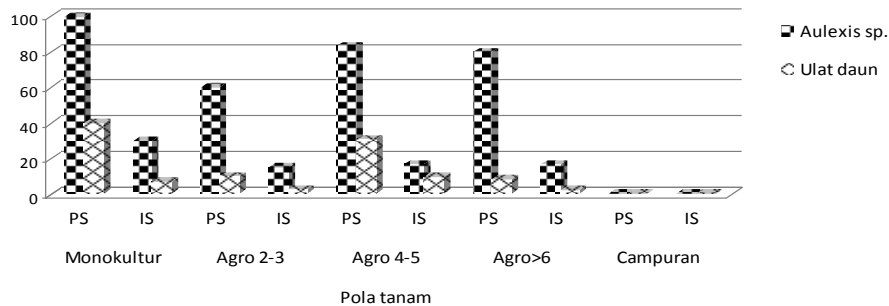
Gambar 3. Persentase dan intensitas serangan hama pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kotamadya Pagaralam



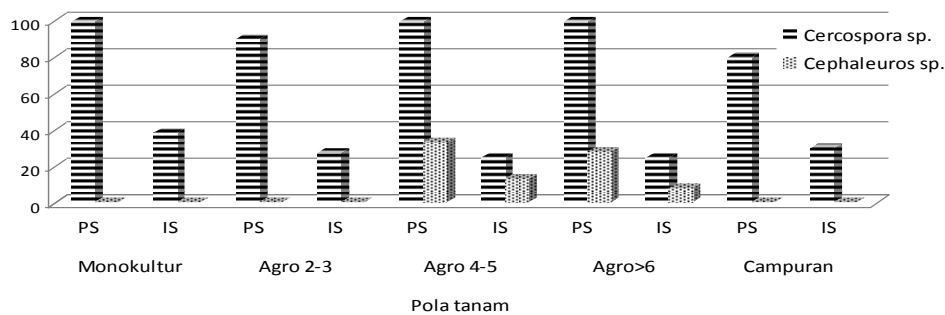
Gambar 4. Persentase dan intensitas serangan penyakit pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kotamadya Pagaralam

### 1.3. Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (OKUS)

Hasil pengamatan di kabupaten OKUS menunjukkan bahwa persentase dan intensitas serangan hama lebih rendah pada pola agroforestri dan campuran dibandingkan pada pola monokultur (Gambar 5). Sebaliknya persentase serangan penyakit cenderung tidak berbeda antara pola tanam agroforestri, campuran dan monokultur, tetapi intensitas serangannya lebih rendah pada pola aroforestri dan campuran dibandingkan pola monokultur (Gambar 6).



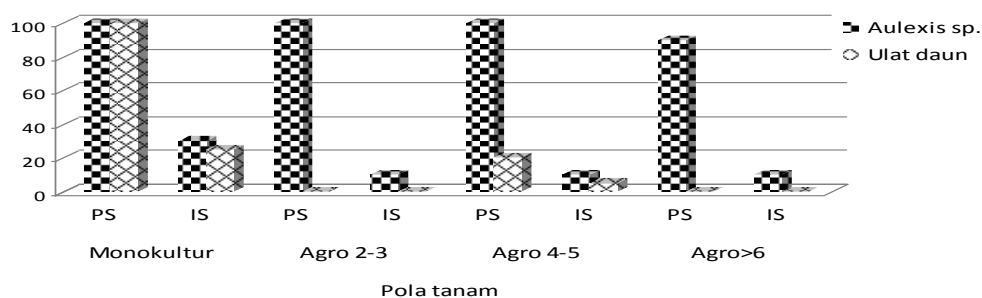
Gambar 5. Persentase dan intensitas serangan hama pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten OKUS



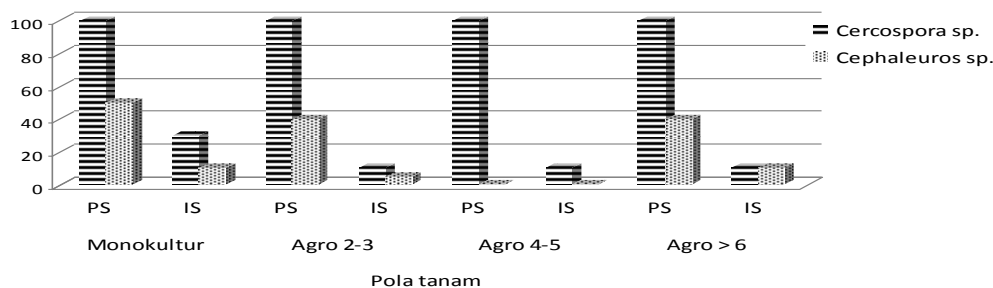
Gambar 6. Persentase dan intensitas serangan penyakit pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten OKUS

### 1.4. Kabupaten Muara Enim

Hasil pengamatan di kabupaten Muara Enim menunjukkan bahwa persentase dan intensitas serangan hama pada pola agroforestri cenderung lebih rendah dibandingkan pola monokultur (Gambar 7). Persentase serangan penyakit cenderung tidak berbeda antara pola agroforestri dengan monokultur, tetapi intensitas serangannya cenderung lebih rendah pada pola agroforestri (Gambar 8).



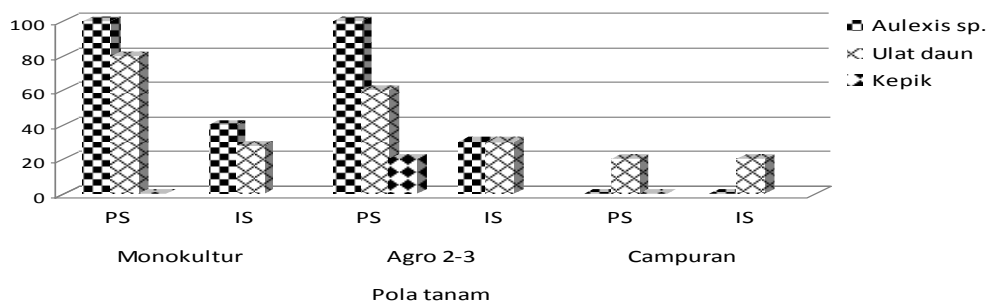
Gambar 7. Persentase dan intensita serangan hama pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Muara Enim



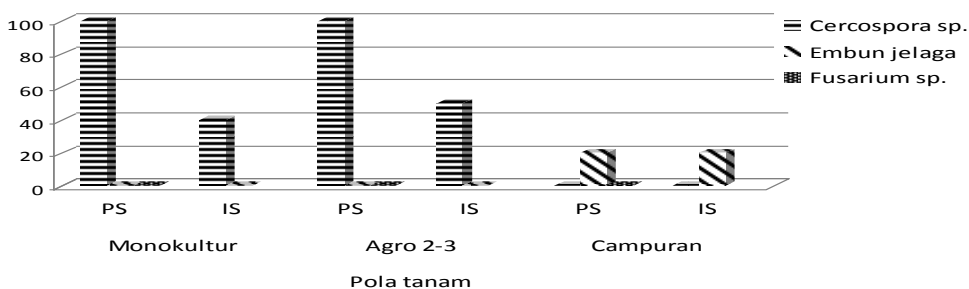
Gambar 8. Persentase dan intensitas serangan penyakit pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Muara Enim

### 1.5. Kabupaten Empat Lawang

Hasil pengamatan di kabupaten Empat Lawang menunjukkan bahwa persentase dan intensitas serangan hama pada pola agroforestri dan campuran cenderung lebih rendah dibandingkan pola monokultur, bahkan pada pola campuran tidak ditemukan adanya serangan kumbang *Aulexis sp.*. Sebaliknya persentase dan intensitas serangan penyakit, khususnya penyakit *Cercospora sp.* tidak berbeda antara pola agroforestri dengan pola monokultur (Gambar 10).



Gambar 9. Persentase dan intensitas serangan hama pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Empat Lawang

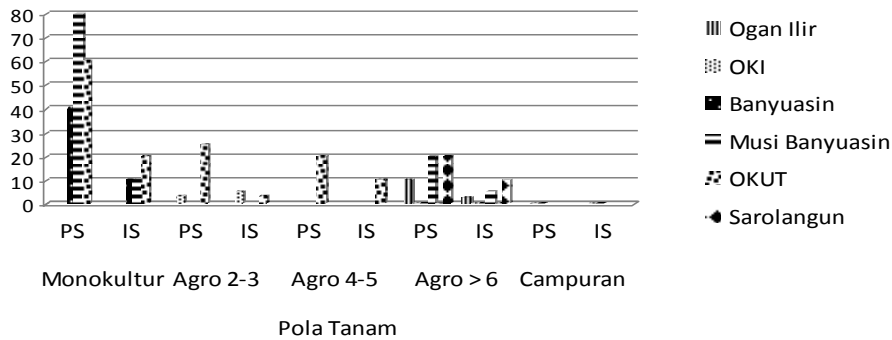


Gambar 10. Persentase dan intensitas serangan penyakit pada bambang lanang dengan berbagai pola tanam di kabupaten Empat Lawang

## 2. Tanaman tembesu (*Fragaea fragrans*)

### 2.1. Serangan Ulat daun

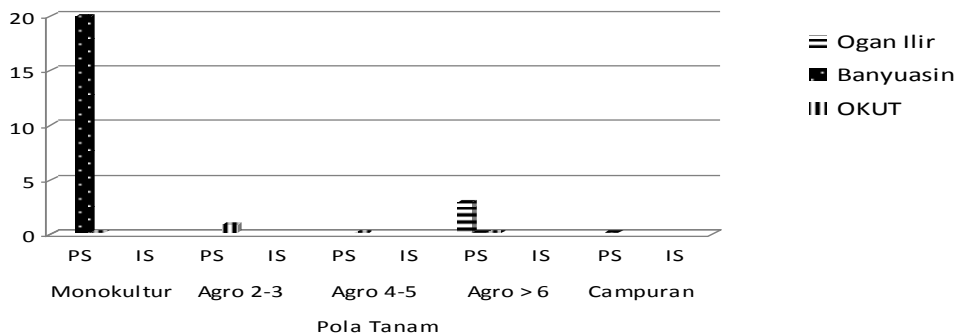
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangan ulat daun ini ditemukan pada tegakan tembesu di lapangan baik yang ditanam dengan pola monokultur maupun pola agroforestri, tetapi tidak ditemukan pada tegakan yang dikelola secara campuran. Persentase serangan dan intensitas serangan ulat daun pada tegakan yang ditanam dengan pola agroforestri lebih rendah dibandingkan pada pola monokultur (Gambar 11).



Gambar 11. Persentase serangan dan intensitas serangan ulat daun pada tanaman tembesu dengan berbagai pola tanam di hutan rakyat Sumbagsel

### 2.2. Serangan Penggerek Pucuk

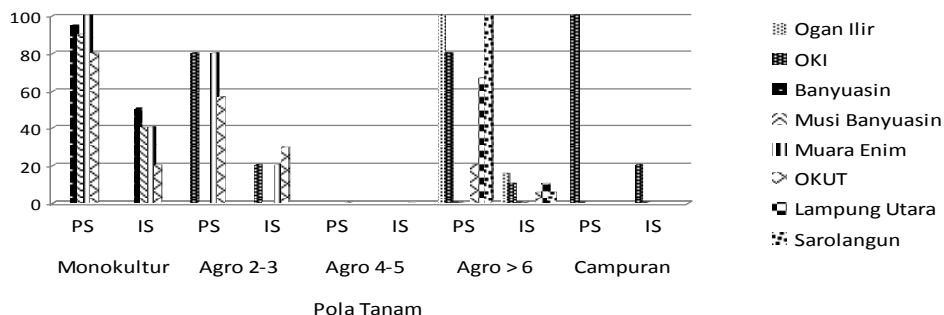
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangan ulat penggerek pucuk hanya ditemukan pada beberapa lokasi tanaman tembesu baik yang dikelola secara monokultur maupun secara agroforestri, tetapi tidak ditemukan pada pola tanam campuran. Namun persentase serangannya pada pola agroforestri jauh lebih rendah dibandingkan pada pola monokultur (Gambar 12).



Gambar 12. Persentase dan intensitas serangan penggerek pucuk pada tanaman tembesu pada berbagai pola tanam di hutan rakyat Sumbagsel

### 2.3. Penyakit bercak daun *Diplodia mutila*

Hasil pengamatan terhadap serangan penyakit bercak daun *D. mutila*, menunjukkan bahwa persentase serangan penyakit ini cenderung tidak berbeda antara pola tanam, tetapi intensitas serangannya lebih rendah pada pola agroforestri dan campuran dibandingkan pola monokultur (Gambar 13).

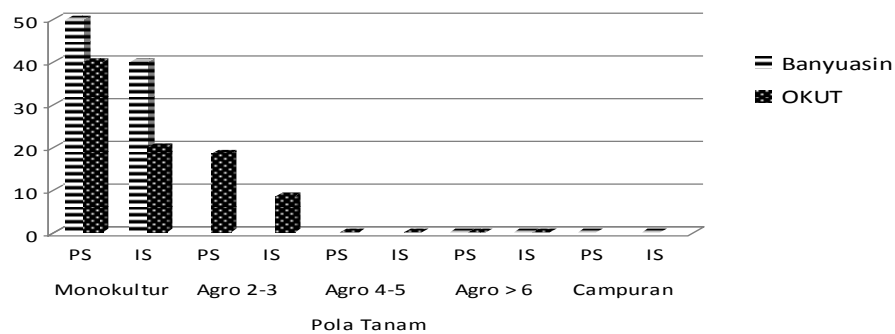


Gambar 13. Persentase dan intensitas serangan *D. mutila* pada tanaman tembesu pada berbagai pola tanam di hutan rakyat Sumbagsel

### 2.4. Penyakit bercak daun *Curvularia sp.*

Hasil pengamatan terhadap penyakit bercak daun *Curvularia sp.* menunjukkan bahwa serangan penyakit ini hanya ditemukan di kabupaten Banyuasin dan Ogan Komering Ulu Timur

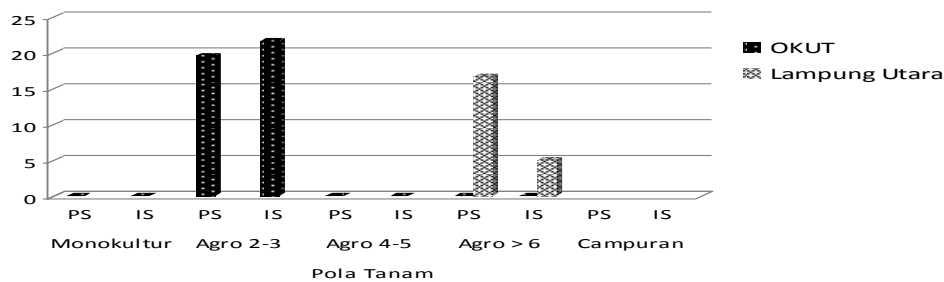
(OKUT). Persentase serangan dan intensitas serangannya lebih rendah pada pola agroforestri dibandingkan pada pola monokultur (Gambar 14).



Gambar 14. Persentase dan intensitas serangan *Curvularia* sp. pada tanaman tembesu pada berbagai pola tanam di hutan rakyat Sumbagsel

### 2.5. Penyakit bercak daun *Pestalotiopsis* sp.

Hasil pengamatan terhadap penyakit bercak daun *Pestalotiopsis* sp., menunjukkan bahwa serangan penyakit ini hanya ditemukan di kabupaten OKUT dan Lampung Utara pada pola agroforestri (Gambar 15).



Gambar 15. Persentase dan intensitas serangan *Pestalotiopsis* sp. pada tanaman tembesu dengan berbagai pola tanam di hutan rakyat Sumbagsel

## B. Pembahasan

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangan hama dan penyakit pada tanaman yang dikelola secara agroforestri dan campuran lebih rendah dibandingkan secara monokultur. Hal ini mengindikasikan bahwa areal tanaman yang terdiri dari banyak jenis tanaman lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit, karena hama dan penyakit lebih sulit untuk menemukan inangnya, sehingga menghambat laju imigrasi dan kolonisasi, mutu tanaman inang menjadi lebih baik, populasi hama dan penyakit berkurang dan populasi musuh-musuh alam meningkat (Oka, 1995). Namun kondisi ini tidak akan tercapai apabila tanaman bambang lanang atau tembesu ditanam secara berkelompok dalam suatu areal agroforestri, karena diduga lingkungan dengan pola tanam seperti ini sama dengan pola monokultur.

Rendahnya besaran persentase serangan dan intensitas serangannya pada pola campuran yang terdiri dari 2-4 jenis tanaman kehutanan dan pola agroforestri (tanaman perkebunan, perkebunan, buah dan semusim), mengindikasikan bahwa tanaman pencampur tersebut sesuai dengan tempat tumbuhnya dan kompatibel dengan tanaman pokok (bambang lanang dan tembesu). Tanaman kehutanan yang dicampur dengan bambang lanang adalah kayu afrika, mindi dan damar mata kucing, sedangkan pada tembesu adalah mahoni, ketapang, jati dan filicium. Mindawati (2012), menyatakan bahwa pola tanam agroforestri memiliki kelebihan diantaranya, daya tahan terhadap hama dan penyakit lebih tinggi, perakaran lebih berlapis dan dari segi ekonomi lebih fleksibel, namun kekurangannya apabila pemilihan jenis tanaman tidak sesuai salah satunya adalah serangan hama dan penyakit banyak sehingga sulit dalam pengendaliannya.



#### IV. KESIMPULAN

1. Tanaman yang dikelola secara agroforestri lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit dibandingkan secara monokultur.
2. Persentase dan intensitas serangan hama lebih rendah pada pola agroforestri dan campuran dibandingkan pola monokultur.
3. Persentase serangan penyakit cenderung tidak berbeda antara pola tanam agroforestri, campuran dan monokultur, namun intensitas serangannya pada pola agroforestri dan campuran lebih rendah dibandingkan pola monokultur.
4. Semakin banyak jenis tanaman dalam suatu areal agroforestri serangan hama dan penyakit cenderung semakin rendah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asmaliyah, A. Imanullah dan A.H. Lukman. 2011. Pengamatan serangga hama pada tanaman bambang lanang (*Michelia champaca*) di Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian "Introduksi Tanaman Penghasil Kayu Pertukangan di Lahan Masyarakat Melalui Pembangunan Hutan Tanaman Pola Campuran". Musi Rawas, 13 Juli 2011.
- Asmaliyah, N. Andriani dan A. Sofyan. 2011. Serangan hama pada pertanaman tembesu (*Fragaea fragrans*) dan peta sebarannya di Sumatera Selatan. Prosiding Workshop Sintesa Hasil Penelitian Hutan Tanaman 2010. Bogor. Desember 2011.
- Asmaliyah, A. Imanullah dan N. Andriani. 2012. Teknik pengendalian hama dan penyakit pada tanaman bambang lanang (*Michelia champaca*). LHP 2012. Tidak dipublikasikan.
- Djunaedah, S. 1994. Pengaruh perubahan lingkungan biofisik dari hutan alam ke hutan tanaman terhadap kelimpahan keragaman famili serangga dan derajat kerusakan hama pada tegakan jenis *Eucalyptus uerophylla*, *E. deglupta* dan *E. pellita*. Program pasca sarjana, IPB. Tidak dipublikasikan
- Mindawati, N. 2012. Tinjauan tentang pola tanam hutan rakyat. <http://dishut.jabarprov.go.id>. Tanggal akses 21 Mei 2012.
- Nair PKR. 1993. An Introduction to Agroforestry. Nairobi, Kluwer Academic Publ.
- Oka, I.N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Sudjud, S. 2009. Pengaruh pola tanam terhadap hail dan intensitas kerusakan hama dan penyakit pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* Linn.). Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.9 No.1, April 2009.

# KAJIAN STRUKTUR DAN KOMPOSISI AGROFORESTRI HERBAL PADA BEBERAPA KETINGGIAN TEMPAT DI PEGUNUNGAN MENOREH KABUPATEN KULON PROGO D.I. YOGYAKARTA

Nanang Herdiana<sup>1</sup>, Singgih Utomo<sup>2</sup>, Budiadi<sup>2</sup> dan Prpto Yudono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Kehutanan Palembang, <sup>2</sup>Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, <sup>3</sup>Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

E-mail: nanang\_herdiana@yahoo.co.id

## ABSTRACT

*Herbal agroforestry is interesting land management system and has been developed by people in Kulonprogo. The practice of herbal agroforestry is more concentrated along the Menoreh Mountain with various altitudes, stand structure of privately owned forest. The research was carried out in privately owned forest at Mountains Menoreh purposively selected based on three stratum of herbal agroforestry place, ie: lowlands (< 300 masl), middle lands (300 - 600 masl) and uplands (> 600 masl). At each observation site, observation plots of 0.04 ha each were established and repeated 4 times each dominant herbal species (4 species), resulting 48 observation plots in total. Nested sampling was used in the measurement of vegetation. The measurement of herbal plants in the observation plots was done by conducting census (counting the types and their range). To determine the structure and composition of privately owned forest stands, an analysis of vegetation data was done. Parameters calculated include: Important Value Index (IVI), Diversity Index and Similarity Index. Research results showed that there are 16 species in lowlands dominated by teak and mahogany, 21 species on middle lands dominated by mahogany and falcata and 22 species on uplands dominated by falcata and mahogany. The dominant herbal species are turmeric (lowlands), ginger (middle lands) and cardamom (uplands). The diversity at all levels of growth based on altitudes and the species of herbal plants falls into low - medium*

*Keywords: Herbal agroforestry, structure and composition, privately owned forest.*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang muncul akibat peningkatan jumlah penduduk adalah kebutuhan lahan untuk pemenuhan pangan. Kondisi tersebut memaksa masyarakat memanfaatkan daerah marjinal bertopografi curam di daerah hulu yang rawan erosi, longsor dan penurunan kualitas lingkungan lainnya. Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan yang ditawarkan guna mengatasi permasalahan yang timbul akibat pemanfaatan lahan yang tidak tepat dan sekaligus mengatasi masalah pangan (Hairiah *et al.*, 2003).

Agroforestri herbal merupakan sistem pengelolaan lahan yang cukup menarik dan telah lama dikembangkan oleh masyarakat di Kulon Progo. Tanaman herbal yang dikembangkan merupakan jenis-jenis tanaman yang tahan naungan (*shade tolerant*) atau butuh naungan (*shade demanding species*). Jenis tanaman herbal yang umum dikembangkan masyarakat secara luas antara lain: jahe, kunyit, temulawak dan kapulaga. Berdasarkan luasan pertanaman, potensi produksi dan ekonominya, maka keempat jenis tanaman herbal tersebut dikategorikan sebagai herbal unggulan (Bappeda Kabupaten Kulon Progo, 2010).

Saat ini, praktek agroforestri herbal lebih terkonsentrasi di sepanjang Pegunungan Menoreh dengan ketinggian tempat yang cukup bervariasi. Kondisi tersebut akan berimplikasi terhadap perbedaan komposisi jenis, struktur, distribusi dan populasi vegetasi serta kondisi fisik lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi ekosistem hutan rakyat pada berbagai ketinggian tempat di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada tegakan hutan rakyat di sepanjang Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo Propinsi D.I. Yogyakarta dengan bentuk pemanfaatan lahan berupa pekarangan dan tegalan.

### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: perlengkapan pengukuran vegetasi dan kondisi biofisik lingkungan, alat tulis, *tally sheet*, GPS, kamera serta komputer dan perlengkapannya. Bahan yang menjadi objek penelitian adalah tanaman pola agroforestri herbal yang dikelola secara individual oleh petani pemilik.

### C. Metoda Pengumpulan Data

Lokasi yang dijadikan sebagai objek pengamatan dan pengukuran dipilih secara purposive berdasarkan kriteria keberadaan pola agroforestri herbal yang diusahakan oleh masyarakat pada 3 stratum tempat, yaitu: daerah dataran rendah (< 300 mdpl), daerah ketinggian sedang (300 - 600 mdpl) dan dataran tinggi (> 600 mdpl). Pada masing-masing lokasi dibangun plot pengamatan seluas 0,04 ha yang diulang sebanyak 4 kali untuk masing-masing jenis tanaman herbal dominan (4 jenis), sehingga secara keseluruhan dibangun 48 plot pengamatan.

Pengukuran vegetasi menggunakan Metode Garis Berpetak (*nested sampling*) yang mengacu pada Indriyanto (2006). Pengukuran tanaman herbal dalam plot pengamatan dilakukan dengan cara sensus (dihitung jenis dan luasannya).

### D. Analisis Data

Untuk mengetahui struktur dan komposiai tegakan hutan rakyat dilakukan analisis terhadap data vegetasi. Parameter yang dihitung meliputi:

- Indeks Nilai Penting (INP). Perhitungan INP dilakukan dengan mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh Kusmana (1997).
- Indeks Keragaman Jenis. Menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (1949) dalam Ludwig dan Reynolds (1988).
- Indeks Kesamaan. Menggunakan Indeks Similaritas (SI) menurut Mueller dan Ellenberg (1974).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktek agroforestri herbal yang dilakukan oleh masyarakat di Kabupaten Kulon Progo lebih terkonsentrasi di sepanjang Pegunungan Menoreh dengan ketinggian tempat yang cukup bervariasi. Hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi penyusun hutan rakyat dan jenis tanaman herbal pada masing-masing ketinggian tempat selengkapnya disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa jenis vegetasi penyusun hutan rakyat sebagai tempat tumbuh tanaman herbal terdiri atas 16 jenis di dataran rendah, 21 jenis di dataran sedang dan 22 jenis di dataran tinggi. Pada daerah dataran rendah didominasi oleh mahoni dengan INP sebesar 37,838 % dan 129,481 % (tingkat semai dan tiang) dan jati dengan INP sebesar 83,872 % dan 91,276 % (tingkat tiang dan pohon). Pada daerah dataran sedang, jenis vegetasi dominan adalah kopi dengan INP sebesar 59,406 % (tingkat semai), mahoni dengan INP sebesar 122,920 %, 66,559 % dan 52,642 % (tingkat pancang, tiang dan pohon). Pada daerah dataran tinggi, jenis vegetasi dominan adalah sengon dengan INP sebesar 42,373 %, 84,172 %, 64,167 % dan 64,167 % (tingkat semai, pancang, tiang dan pohon) dan mahoni dengan INP sebesar 58,154 % (tingkat tiang) Jenis tanaman herbal yang tumbuh dominan pada masing-masing lokasi adalah kunyit di dataran rendah (INP sebesar 93,581 %), jahe di dataran sedang (INP sebesar 129,750 %) dan kapulaga di dataran tinggi (INP sebesar 167,505 %).

Tabel 1. Rekapitulasi Indeks Nilai Penting vegetasi penyusun hutan rakyat pada ketiga ketinggian tempat di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo

No	Jenis	Dataran Rendah (< 300 mdpl)				Dataran Sedang (300 - 600 mdpl)				Dataran Tinggi (> 600 mdpl)			
		Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1.	Akasia	16,878	47,234	29,719	24,324								
2.	Alpukat					1,814	6,147	4,754	4,950	3,831	3,831	1,695	6,356
3.	Asam Jawa					8,953	6,289						
4.	Cengkeh	18,922	47,674	4,283	32,432	31,090	64,377	16,237	22,772	19,504	19,504	22,034	17,073
5.	Dadap									7,952	7,952		
6.	Duku						1,210	2,262					1,019
7.	Durian					7,174							
8.	Gamal							2,090				15,254	28,530
9.	Ganitri						1,778						
10.	Jati	91,276	83,872	55,625	32,432	38,219	38,434	43,481	17,822				12,965
11.	Jeruk												27,011
12.	Kakao			1,749			27,110	24,329					11,577
13.	Kelapa	77,524				42,152	1,842	2,462		31,312	31,312		
14.	Kelor						1,398						
15.	Kemiri					1,875				6,017	6,017		
16.	Kayu Afrika												4,852
17.	Kopi			2,631	32,432			20,006	59,406			40,678	7,854
18.	Lamtoro		17,886	9,228		2,381	10,742	8,327					
19.	Mahoni	11,684	53,429	129,481	37,838	52,642	66,559	122,920	17,822	34,057	34,057	28,814	58,154
20.	Mangga					4,631	2,505						
21.	Melinjo	7,914	10,539	22,811	2,703	4,205	10,916	3,407	0,990	31,152	31,152		4,471
22.	Mindi									6,971	6,971		2,663
23.	Nangka		6,480	8,620		15,177	4,367			25,572	25,572	8,475	18,022
24.	Petai		11,822	3,649		12,946	4,703	5,784	1,980	8,394	8,394		7,333

Tabel 1. (Lanjutan)

No	Jenis	Dataran Rendah (< 300 mdpl)				Dataran Sedang (300 - 600 mdpl)				Dataran Tinggi (> 600 mdpl)			
		Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Pohon	Tiang	Pancang	Semai
25.	Rambutan				2,703	1,919	2,387	1,953					13,484
26.	Randu		2,710							9,090	9,090		
27.	Saga Merah					14,052	6,537		22,772	18,443	18,443	38,983	
28.	Sengon	17,457	1,961	24,841	24,324	22,532	29,124	38,614	27,723	64,167	64,167	42,373	53,104
29.	Sengon Jawa	38,140	11,413	5,615	5,405	30,295	6,209	3,373	4,950	4,992	4,992		1,374
30.	Sonokeling					3,875	2,973		16,832				1,528
31.	Sukun	16,223	2,969		5,405					5,763	5,763		
32.	Sungkai												5,429
33.	Waru	3,982	2,011	1,749		4,069	4,394		1,980	22,784	22,784	1,695	17,203
Jumlah Jenis		10	13	13	10	19	21	15	12	16	20	12	9

Sumber: Hasil olah data primer, 2011

Tabel 2. Rekapitulasi Indeks Nilai Penting jenis tanaman herbal di hutan rakyat pada ketiga ketinggian tempat di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo

No	Jenis	INP (%)		
		Dataran Rendah (< 300 mdpl)	Dataran Sedang (300 - 600 mdpl)	Dataran Tinggi (> 600 mdpl)
1.	Bangle	4,175	1,113	1,477
2.	Jahe	60,806	129,750	77,819
3.	Kapulaga	-	101,341	167,505
4.	Kencur	28,933	0,906	-
5.	Kunyit	93,581	49,423	32,394
6.	Laos	7,417	0,444	-
7.	Lempuyang	2,604	0,611	0,492
8.	Temu Kunci	6,436	2,226	1,149
9.	Temulawak	71,193	12,652	16,555
10.	Temu Mangga	23,365	-	1,226
11.	Temu Putih	1,490	1,534	1,381

Sumber: Hasil olah data primer, 2011

Jenis mahoni termasuk jenis yang cukup dominan di semua lokasi (mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi). Sementara jenis jati hanya dominan di daerah dataran rendah dan semakin menurun dengan semakin naiknya ketinggian tempat, karena walaupun sebaran tempat tumbuh jati cukup luas, tetapi ketinggian tempat tumbuh optimal jati hanya 0 – 700 mdpl (Sumarna, 2001). Berdasarkan pengamatan di lapangan, jati yang ditanam di dataran tinggi (misalnya di Samigaluh) memiliki pertumbuhan yang lambat. Dominasi tanaman sengon di daerah dataran tinggi terkait dengan lebih rendahnya tingkat serangan karat puru dibandingkan dengan daerah di bawahnya, nilai ekonomi kayu sengon yang cukup tinggi dan jenis ini juga termasuk *fast growing species*.

Secara umum, jumlah jenis tanaman kayu semakin berkurang pada setiap tingkat pertumbuhan (Tabel 1), terutama mulai dari tingkat tiang sampai dengan semai. Kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya penyederhanaan jenis di masa yang akan datang, sehingga dapat mengarah pada hutan rakyat monokultur atau campuran sederhana dengan dominasi hanya beberapa jenis komersil saja.

Tanaman kunyit dan temulawak cukup mendominasi pada daerah dataran rendah (Tabel 2). Secara teknis, budidaya kunyit cukup sederhana dan penggunaannya cukup luas, selain untuk bahan baku herbal juga untuk bumbu masak. Tingginya dominasi temulawak di daerah dataran rendah tidak hanya disebabkan oleh faktor ekologis, tetapi juga disebabkan oleh rendahnya tingkat eksploitasi/pemanenan yang dilakukan oleh masyarakat akibat rendahnya harga jual rimpangnya.

Jahe merupakan tanaman herbal yang paling luas sebarannya, tetapi dominan di daerah datar sedang, karena ketinggian optimum untuk pertumbuhannya adalah 300 - 900 mdpl (Januwati, 1991). Kapulaga menjadi jenis dominan terutama di daerah dataran tinggi, kondisi tersebut terkait dengan persyaratan tumbuhnya yang menghendaki ketinggian 200 – 1.000 mdpl dan introduksi awal kapulaga di Kulon Progo dilakukan di daerah dataran tinggi sebagai upaya konservasi tanah dan air.

Keragaman jenis pada semua tingkat pertumbuhan berdasarkan ketinggian tempat dan jenis tanaman herbal (Tabel 3), termasuk rendah – sedang, dengan nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) masing-masing berkisar antara 0,712 - 1,108 dan 0,0571 – 1,202. Rendahnya nilai keragaman tersebut disebabkan oleh komposisi hutan rakyat yang disusun oleh sedikit jenis dan didominasi oleh beberapa jenis komersil saja, misalnya sengon, mahoni atau jati.

Tabel 3. Rekapitulasi indeks keragaman (Indeks Shannon–Wiener) vegetasi penyusun hutan rakyat pada berbagai tingkat pertumbuhan, ketinggian tempat dan jenis tanaman herbal

Parameter	Tingkat Pertumbuhan			
	Pohon	Tiang	Pancang	Semai
Ketinggian Tempat				
Rendah	0,837	0,884	0,774	0,774
Sedang	1,084	1,021	0,883	0,835
Tinggi	0,968	0,985	0,783	0,712
Jenis Tanaman Herbal				
Jahe	0,976	0,967	0,844	0,571
Kunyit	1,011	1,052	0,842	0,804
Temulawak	1,202	1,005	0,791	0,847
Kapulaga	1,034	1,039	0,826	0,805

Sumber: Hasil olah data primer, 2011

Tabel 4. Indeks Similaritas vegetasi penyusun hutan rakyat di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo berdasarkan ketinggian tempat

Ketinggian Tempat	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	*	63,780	49,673
Sedang	*	*	57,264
Tinggi	*	*	*

Sumber: Hasil olah data primer, 2011

Tabel 5. Indeks Similaritas vegetasi penyusun hutan rakyat di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo berdasarkan jenis tanaman herbal

Jenis Herbal	Jahe	Kunyit	Temulawak	Kapulaga
Jahe	*	73,995	65,279	53,237
Kunyit	*	*	76,069	61,130
Temulawak	*	*	*	66,834
Kapulaga	*	*	*	*

Sumber: Hasil olah data primer, 2011

Nilai kemiripan vegetasi penyusun hutan rakyat antar ketinggian tempat bervariasi antara 49,673 – 63,780 % (Tabel 4). Komunitas hutan rakyat pada daerah dataran rendah lebih mirip dengan komunitas hutan rakyat yang ada di dataran sedang (63,780 %) dan lebih berbeda dengan komunitas hutan rakyat pada daerah dataran tinggi (49,673 %). Berdasarkan jenis tanaman herbal (Tabel 5), komunitas hutan rakyat dengan jenis tanaman herbalnya kunyit memiliki kesamaan yang cukup tinggi dengan komunitas hutan rakyat dengan tanaman herbalnya jahe, temulawak dan kapulaga. Berdasarkan pengukuran dan pengamatan di lokasi penelitian, jenis kunyit sering ditemukan berasosiasi dengan ketiga jenis herbal lainnya.

#### IV. KESIMPULAN

1. Jenis vegetasi penyusun hutan rakyat sebagai tempat tumbuh tanaman herbal di Pegunungan Menoreh terdiri atas: 16 jenis pada dataran rendah dengan jenis dominan jati dan mahoni, 21 jenis pada dataran sedang dengan jenis dominan mahoni dan sengon dan 22 jenis pada dataran tinggi dengan jenis dominan sengon dan mahoni. Jenis tanaman herbal dominan adalah kunyit (dataran rendah), jahe (dataran sedang) dan kapulaga (dataran tinggi).
2. Keragaman jenis pada semua tingkat pertumbuhan berdasarkan ketinggian tempat dan jenis tanaman herbal, termasuk rendah – sedang, dengan nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) masing-masing berkisar antara 0,712 - 1,108 dan 0,0571 – 1,202.
3. Nilai kemiripan vegetasi penyusun hutan rakyat antar ketinggian tempat bervariasi antara 49,673 – 63,780 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Kabupaten Kulon Progo. 2010. Profil Daerah Kabupaten Kulon Progo Tahun 2010. Sekretaris Daerah Kabupaten Kulon Progo. Wates.
- Hairiah, K., M. A. Sardjono dan M. S. Sabarnurdin. 2003. Pengantar Agroforestri. Indonesia World Agroforestry Centre (ICRAF), Southeast Asia Regional Office. Bogor.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Bumi Aksara Jakarta. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Januwati, M. 1991. Faktor-faktor Ekologi yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Jahe. Edisi Khusus Littro (7). 1. Bogor: 11 - 16.
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT. Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology, A Prime on Method and Computing. John Wiley and sons. New York.
- Michon, G. dan H. de Foresta. 1997. The Agroforest Alternative to Imperata Grasslands: When small holder agriculture and forestry reach sustainability. Agroforestry System. Published by ICRAF, ORSTOM, CIRAD-CP and The Ford Foundation.
- Mueller, D. dan H. Ellenberg. 1974. Aim and Method of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York – Chichester – Brisbane - Toronto.
- Sitompul, S. M. 2001. Radiasi dalam Sistem Agroforestri. Bahan Ajar.
- Sumarna, Y. 2001. Budidaya Jati. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

## KEANEKARAGAMAN JENIS POHON PANJAT DAN MANFAATNYA DI AGROFORESTRI ROTAN DI KABUPATEN KATINGAN

Johanna Maria Rotinsulu<sup>1</sup>, Didik Suprayogo<sup>2</sup>, Bambang Guritno<sup>2</sup>, Kurniatun Hairiah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pasca Sarjana Universitas Brawijaya, <sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

E-mail: hannangga@gmail.com

### ABSTRACT

*In its growth rattan need trees for climbing and leaning with diverse types and density. Therefore, rattan can be grown in agroforestry systems. This research aims to evaluate diversity level of rattan climbing tree and its benefits in agroforestry systems. This study was conducted from October to December 2011 in Kalamei and Liting village Katingan district, each at two locations: rubber agroforestry and secondary forest, with six plots and 18 sub-plots observations. This research uses observation and survey method, equipped with diameter and height measurements, and identification the type and form of tree canopy. Statistical test results show that there is a significant difference in mean dominance ( $p < 0.05$ ) between rubber agroforestry ( $29.2 \pm 13.6$ ) and secondary forest ( $22.5 \pm 5.2$ ). In agroforestry systems there are six rattan types where two dominant species in secondary forests also found in rubber agroforestry. The six rattan type are Sega, Bulu, Semambu, Irit, Manau dan Rokong. Diversity level suggests that highest species diversity index ( $H'$ ) is at secondary forest ( $H' > 3$ ) with average 58 species number from 200 individuals tree that dominated by: Sagagulang (0.34), Jirak (0.22), Terentang (0.30), Meranti (0.22) and Belantik (0.31). In rubber agroforestry the diversity index is moderate ( $H' = 2 - < 3$ ), there are 41 types from 153 individual trees that dominated by: Laban (0.28), Meranti (0.25), Karet (0.74), Kaja (0.23) and Gahung (0.25). There are ten types tree climbing potential for rattan as well as other benefits in Katingan agroforestry: Macaranga sp, Shorea spp, Havea brasiliensis, Blumeodendron kurxii, Xanthophyllum sp, Dillenia excels (Jack), Vitex pubescens, Campnosperma auriculatum and Maillotus sumatranus Miq.*

*Keywords: diversity, climbing tree, rattan, agroforestry, secondary forest*

### I. PENDAHULUAN

Rotan tumbuh baik bila ada pohon lain disekitarnya sebagai tempat bersandar dan memanjat untuk memperoleh sinar matahari, bila tanaman rotan tumbuh menjalar di atas tanah akan menghasilkan rotan berkualitas rendah. Rotan yang tumbuh di hutan sekunder atau hutan yang terganggu, pertumbuhannya akan lebih maksimal dibandingkan di hutan primer (Dransfield, 1996). Sistem agroforestri rotan di hutan sekunder maupun agroforestri karet yang ada di Katingan tidak mengenal pola tanam dengan jarak yang teratur seperti halnya di kebun karet. Dalam penelitiannya Arifin (2003) menyebutkan agroforestri rotan di hutan sekunder termasuk kebun rotan permanen, karena lahan yang digunakan untuk pembudidayaan rotan secara terus menerus. Pada lahan tersebut banyak dijumpai jenis pohon dari suku dipterocarpaceae dan Euphorbiaceae. Sedangkan rotan pada agroforest karet termasuk kebun rotan temporer karena digunakan masyarakat untuk pembudidayaan rotan hanya untuk sementara waktu dan didominasi tanaman karet. Burnette dan Morikawa (2006) melaporkan, di Semenanjung Malaysia penanaman rotan di lahan agroforestri ditumpangсарikan dengan tanaman karet tua yang sudah tidak produktif. Di Kalimantan Tengah jenis pohon yang banyak digunakan sebagai pohon panjat rotan dan dimanfaatkan dalam berbagai jasa lingkungan dan nutrisi (Obat dan buah) adalah alaban (*Vitex pubescens*), bungur (*Lagerstroemia speciosa*), Bayur (*Pterosperma javanicum*) dan rambai (*Sonneratia caseolaris*) (Arifin, 2011; Rawing, 2009). Rotan yang terdapat di Katingan berjumlah 12 jenis yaitu, Taman/sega, Irit, Manau, Buyung, Ketuwu/Semambu, Lepu/dahanan, Tunggal, Bulu/lacak merah, Lilin, Ahas, Rukong dan Jerenang. Hampir setiap jenis pohon dapat dijadikan sebagai pohon panjat rotan, namun secara tepat belum banyak diketahui jenis yang bernilai ekologi dan ekonomi tinggi bagi pertumbuhan rotan.

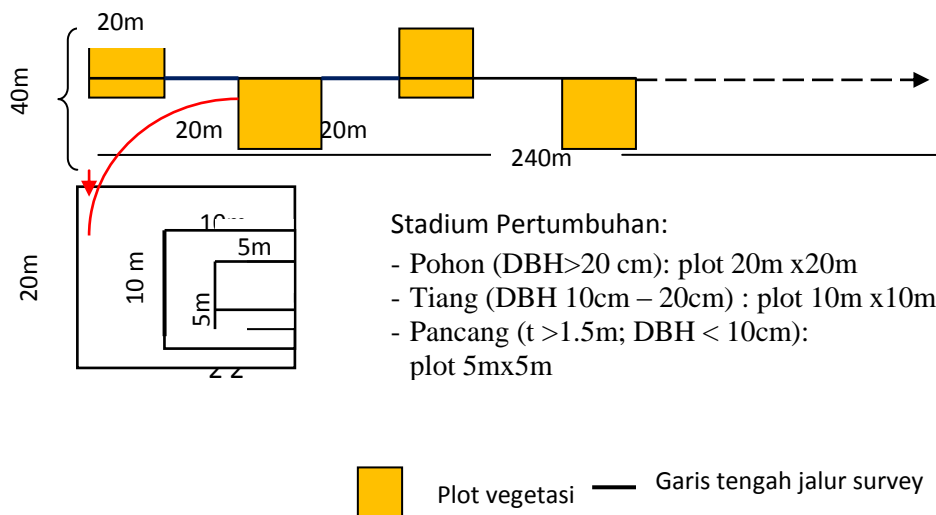


Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keanekaragaman pohon panjat rotan dan manfaatnya dalam sistem agroforestri, sehingga dapat dipakai sebagai dasar untuk memperbaiki strategi manajemen agroforestri rotan di Katingan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2011 di Desa Tumbang (Tb) Kalamei dan Tb.Liting kecamatan Katingan Tengah, Kabupaten Katingan, Propinsi Kalimantan Tengah. Pengamatan dilakukan menggunakan metode observasi dan survey lapangan dengan teknik penarikan contoh plot pengamatan secara purposive dan penempatan sub plot secara sistematis. Pengamatan vegetasi dibedakan menjadi 3 yaitu: (a) pohon (diameter >20cm), (b) tiang (pohon muda berdiameter 10cm – 20 cm) dan (c) pancang (permudaan dengan tinggi >1.5 m sampai diameter <10cm).

Di lahan agroforestri karet dan hutan sekunder masing-masing dibuat 6 (enam) plot berukuran 40m x 40m, maka secara keseluruhan luasnya 0,96 ha (40m x 240 m). Di dalam plot dibuat jalur dengan lebar 20m panjang 240 m, dengan subplot ditata secara sistematis. Pengukuran pohon dilakukan pada sub-plot 20m x 20m (diukur diameter, tinggi dan dicatat jenisnya). Pengukuran tiang dilakukan pada sub plot 10m x 10m (diukur tinggi, diameter dan dicatat nama jenisnya), dan pengukuran pancang pada sub-plot 5m x 5m (dihitung jumlah dan jenisnya). Dengan demikian jumlah keseluruhan 36 subplot untuk semua strata vegetasi di agroforestri karet AFK) dan hutan sekunder (HS), skema pengambilan contoh pada plot pengamatan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema plot pengamatan di lokasi penelitian

Pengukuran diameter pohon (DBH) menggunakan *Phi band* atau *diameter tape/caliper*, tinggi total dihitung menggunakan *sunto hysometer*. Seluruh morphospecies yang dapat dikenali dicatat nama jenisnya baik nama lokal ataupun nama ilmiah, sedangkan jenis yang tidak dapat dikenal di lapangan dilakukan pengkoleksian specimen voucher untuk keperluan identifikasi. Untuk mengetahui perbedaan kedua lokasi penelitian, dilakukan analisis statistik uji beda independen sample t-test (SPSS 15) terhadap dominansi dan keanekaragamannya. Jenis dominan mempunyai nilai penting dalam tipe vegetasi yang bersangkutan dan dapat diperoleh dengan analisis indeks nilai penting (INP, %), yaitu penjumlahan kerapatan relatif, dominansi relatif dan frekuensi relatif dari masing-masing jenis yang terdapat dalam petak contoh penelitian menggunakan rumus (Soerianegara dan Indrawan, 1982). Indeks keanekaragaman jenis (H') merupakan tingkat

keanekaragaman jenis vegetasi dalam suatu areal yang dihitung berdasarkan Shannon (Ludwig dan Reynolds, 1988), menggunakan rumus sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i,$$

dimana :  $p_i = n_i/N$ ;  $n_i$  = INP suatu jenis;  $n$  = INP seluruh jenis;  $\ln$  = log natural ( $e$  = bilangan alam = 2,714). Jika nilai  $H' < 2$  berarti keanekaragaman jenis rendah, jika nilai  $H' = 2$  sampai 3 berarti keanekaragaman jenis sedang, dan jika nilai  $H' > 3$  berarti keanekaragaman jenis tinggi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Keanekaragaman Jenis

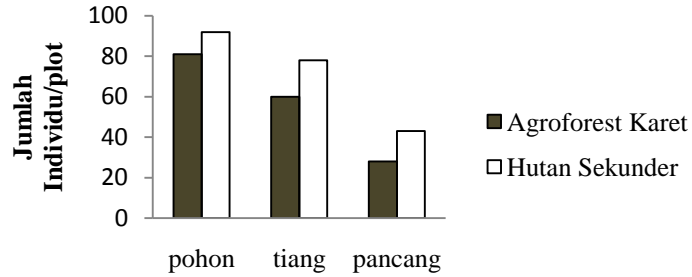
Hasil uji statistik terhadap dominansi dan tingkat keanekaragaman dua lokasi penelitian terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) rerata dominansi antara agroforestri karet ( $29.2 \pm 13.3$ ) dengan hutan sekunder ( $22.5 \pm 5.2$ ). Lokasi penelitian memiliki karakteristik tempat berbeda (sosial dan biofisik), di desa Tb.Kalamei (hulu) memiliki jenis tanah ultisol dan desa Tb.Liting (hilir) mempunyai jenis tanah alluvial. Jumlah individu dan jenis tumbuhan/pohon; individu dan jenis rotan yang terdapat di Hutan Sekunder lebih banyak dari pada yang di Agroforestri karet (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah individu dan jenis tumbuhan dan rotan di desa kalamei dan liting.

No	Keterangan	Tb Kalamei	Tb Liting	Rata-rata
1.	Individu tumbuhan (btg)			
	- AF.Karet	169	135	152
	- Htn Sekunder	213	183	198
2.	Jenis tumbuhan (jenis)			
	- AF.Karet	62	52	57
	- Htn Sekunder	75	66	70.5
3.	Individu rotan (btg/rumpun)			
	- AF.Karet	36	41	38.5
	- Htn Sekunder	53	67	60
4	Jenis rotan			
	- AF.Karet	8	4	6
	- Htn Sekunder	11	8	9.5

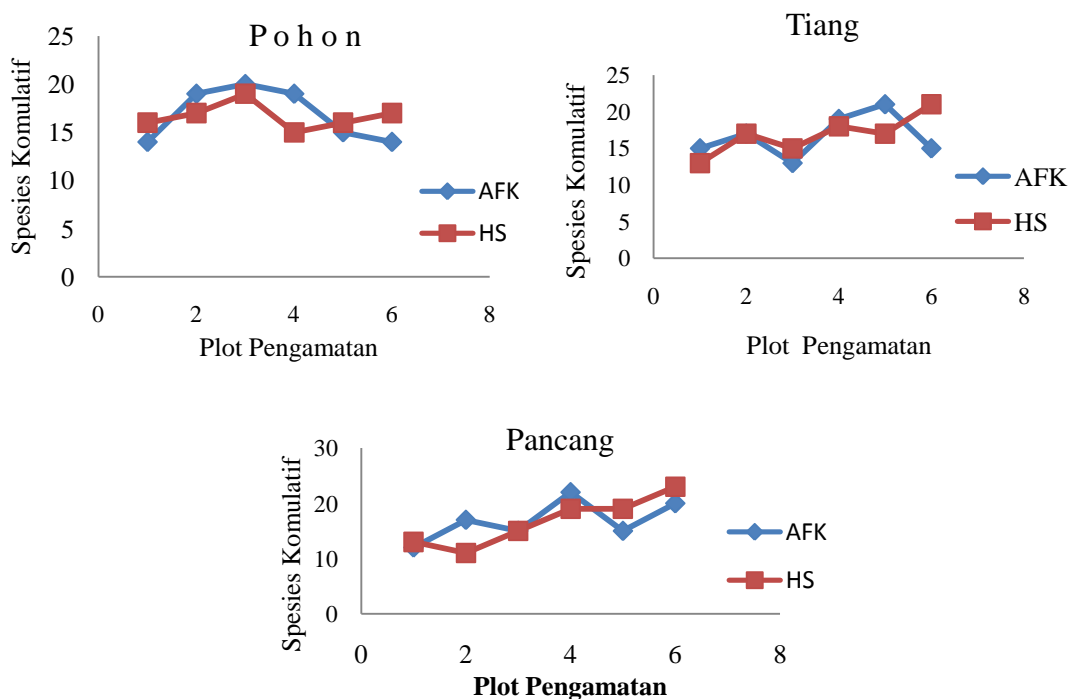
Sumber : diolah dari data primer (2012)

Dari Tabel 1, diatas diketahui rata-rata jumlah vegetasi yang dijumpai di Aroforestri karet 152 individu (57 jenis dari 24 famili). Sedang di hutan sekunder vegetasi yang ditemukan 198 individu (70.5 jenis dari 31 famili). Jenis rotan yang dijumpai di desa kalamei terdapat 11 jenis, dan di desa liting terdapat 8 jenis. Sedang di Kabupaten Katingan secara keseluruhan jenis rotan terinventarisir berjumlah 13 jenis (Rawing, 2009; Anonim, 2006). Ada empat jenis rotan yang mendominasi hutan sekunder yaitu: *Calamus caesius* BL, *C.manan*, *C.trachycoleus* Becc dan *Daemonorops crinitus* BL. Di agroforestri karet didominasi empat jenis: *Calamus.caesius* BL, *C. scipionum* Louer, *C.trachycoleus* Becc dan *Daemonorops sabut* Beccari. Berdasarkan stadium pertumbuhan (pohon, tiang dan pancang) jumlah individu/spesies yang terdapat di hutan sekunder lebih banyak daripada di agroforestri karet, secara terperinci tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah individu tumbuhan berdasarkan stadium pertumbuhan pada agroforestri rotan.

Penyebaran tumbuhan/pohon pada plot pengamatan berdasarkan spesies kumulatif pada stadium pertumbuhan (pohon, tiang dan pancang) dapat dilihat pada grafik (Gambar 3).



Gambar 3. Penyebaran jenis tumbuhan pada plot pengamatan di Agroforestri karet (AFK) dan Hutan sekunder (HS).

Jenis pohon yang mendominasi di AFK dan HS pada setiap stadium pertumbuhan ditemukan ada empat jenis yaitu: gahung, meranti, halaban dan belantik. Sedang yang hanya dominansi di AFK yaitu: kamusulan, kayu buring, kaja dan dominansi hanya di HS: tawe, tahantang, sagagulang, geronggang dan tumih. Jenis pohon yang hanya dijumpai di desa Tb. Kalamei dari 13 jenis yang mendominasi yaitu: Jirak dan Tawe, sedang di desa Tb.Liting terdapat 10 jenis yang dominan untuk semua stadium pertumbuhan, dan empat jenis pohon yang tidak dijumpai di desa tb kalamei yaitu: tumih, geronggang, belantik dan kaja. Kehadiran keempat jenis pohon ini di desa tb liting, karena sesuai dengan habitat tempat tumbuhnya dan termasuk jenis tanaman rawa gambut. Ada lima jenis pohon yang mendominasi pada agroforestri karet dan di hutan sekunder untuk setiap stadium pertumbuhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dominansi jenis vegetasi di agroforestri karet dan hutan sekunder.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Indeks Nilai Penting (%)					
			Agroforestri Karet			Hutan Sekunder		
			Pohon	Tiang	Pancang	Pohon	Tiang	Pancang
<b>Tumbang Kalamei</b>								
1.	Gahung	<i>Macaranga sp</i>	25	20	-	27	20	
2.	Halaban	<i>Vitex pubescens</i>	-	35	18	-	-	
3.	Jirak	<i>Xanthophyllum sp</i>	-	-	-	22	-	
4.	Jambu	<i>Eugenia spp</i>	-	-	28	-	17	
5.	Ky Buring	<i>Diospyros sp.</i>	-	-	22	-	-	
6.	Karet	<i>Havea brasiliensis</i>	74	51	41	-	-	
7.	Kemasulan	<i>Pternandra sp</i>	-	27	23	-	-	
8.	Meranti	<i>Shorea spp</i>	25	31	-	-	23	
9.	Mahabulan	<i>Ptesoperma javanicum</i>	16	-	-	-	20	
10.	Rambutan	<i>Nephelium maingayi</i>	15	-	-	-	17	
11.	Sagulang	<i>Blumeodendron kurxii</i>	-	-	-	34	-	
12.	Tawe	<i>Anthocephalus cadamba</i>	-	-	-	22	-	
13.	Tahantang	<i>Camnosperma auriculatum</i>	-	-	-	30	-	
<b>Tumbang Liting</b>								
1.	Belantik	<i>Mallotus sumatranus Miq</i>	20	-	19	31	17	
2.	Geronggang	<i>Cratoxylon arborescens</i>	-	-	-	29	23	
3.	Halaban	<i>Vitex pubescens</i>	28	20	15	-	16	
4.	Karet	<i>Havea brasiliensi</i>	56	43	39	-	-	
5.	Kaja	<i>Dillenia excels (Jack)</i>	23	19	-	-	-	
6.	Kamasulan	<i>Pternandra sp</i>	19	22	17	-	-	
7.	Meranti	<i>Shorea spp</i>	-	24	16	-	18	
8.	Sagulang	<i>Blumeodendron kurxii</i>	-	-	-	26	-	
9.	Tahantang	<i>Camnosperma auriculatum</i>	-	-	-	22	-	
10.	Tumih	<i>Combretacarpus sp</i>	-	-	-	20	29	

Sumber : diolah dari data primer (2012).

Dengan melihat dominansi jenis, baik dari stadium pohon, tiang maupun pancang pada lokasi penelitian ini sebagian besar dapat berperan sebagai tempat panjat rotan. Menurut Sutisna (1981) bahwa suatu jenis tumbuhan dapat berperan apabila INP untuk tingkat tiang dan pohon >15 % dan pancang >10%. Hasil penelitian di desa Mantar Kabupaten Kutai Barat menunjukkan bahwa di kebun rotan ditemukan 22 – 63 jenis tumbuhan yang terdiri dari tumbuhan berkayu, palm, liana dan perdu (SHK kaltim, 2002). Penelitian lainnya di tiga kebun rotan sebagai plot penelitian dengan luas yang berbeda diperoleh 802 jenis tumbuhan terdiri dari 367 marga dan 119 suku, dari hasil penelitiannya ini Matius (2004) menyatakan bahwa kebun rotan banyak terdapat berbagai jenis pohon dengan struktur tajuk atau kanopi yang bertingkat. Indeks keanekaragaman jenis pada agroforestri karet dan hutan sekunder untuk tingkat pohon, tiang dan pancang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Indeks keanekaragaman jenis vegetasi di agroforestri karet dan hutan sekunder Kabupaten Katingan.

Lokasi penelitian	Indeks keanekaragaman jenis (H')		
	Pohon	Tiang	Pancang
Agroforestri karet	2.63	2.11	2.03
Hutan Sekunder	3.24	3.12	2.48

Di Hutan sekunder indeks keanekaragaman untuk tingkat pohon dan tiang termasuk tinggi ( $H' \geq 3$ ), sedangkan tingkat pancang sedang, pada agroforestri karet semua tingkat pertumbuhan tergolong sedang ( $H' \geq 2 - < 3$ ). Semakin tinggi nilai keanekaragaman jenis, maka semakin meningkat keanekaragamannya dalam tegakan tersebut. Kecenderungan keanekaragaman dalam komunitas lebih tua menjadi lebih tinggi dibandingkan komunitas baru terbentuk (Odum, 1998). Agroforestri

rotan (hutan sekunder) yang merupakan kebun rotan, di Kalamei dan desa Liting selain digunakan untuk pembudidayaan rotan, pemanfaatan lahan untuk berladang masih dilakukan seperti penanaman padi (*Oryza sativa*), dua kali setahun dan diselingi palawija seperti jagung (*Zea mays* L), keladi, sayur-sayuran seperti kacang panjang (*Vigna unguiculata*), ketimun jepang, terung, labu siam dan kacang tanah.

## B. Jenis Potensial Sebagai Pohon Panjat

Jenis potensial yang dimaksud adalah dalam hal pemanfaatan oleh masyarakat setempat dan dapat digunakan sebagai tempat panjat/sandar rotan, karena jenis pohon termasuk dalam kategori pohon yang kokoh dan kuat. Berdasarkan analisis sifat fisik kayu, yaitu berat jenis, kelas kuat dan kelas awet dapat diketahui kekokohan dan kekuatan pohon. Menurut Kasmujo (2001) berat jenis kayu ada hubungannya dengan kekuatan batang pohon dan keawetan kayu. Percabangan pohon berhubungan dengan bentuk tajuk dan struktur tajuk. Jenis pohon potensial sebagai pohon panjat berdasarkan berat jenis, kelas kuat, kelas awet dan analisis bentuk tajuk pohon yang diperoleh, sebagaimana tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis pohon yang mendominasi dan berpotensi sebagai pohon panjat pada agroforestri rotan di Katingan.

NO	Jenis	Nama Ilmiah	BJ	Kelas Kuat	Kelas Awet	Bentuk/ Struktur Tajuk	Manfaat
1.	Belantik	<i>Mallotus sumatranus</i> <i>Miq</i>	0.52	III	V	Melebar dan Sedang	Bahan pangan
2.	Gahung	<i>Macaranga</i> sp	0.44	IV,V	I,IV	Melebar, tidak lebat, Batang: ritual adat, obat, kulit: cat	
3.	Halaban	<i>Vitex pubescens</i>	0.88	II – I		Kerucut, Menyebar	Kulit btg: obat tipus, malaria;
4..	Jirak	<i>Xanthophyllum</i> sp	0.43	V	, III	Tajuk melebar, Struktur sedang	Kayu pertukangan, ky lapis
5.	Kaja	<i>Dillenia excels</i> (Jack)	0.75	I	II-V	Kerucut, Struktur sedang	Getah : sakit mata
6.	Karet	<i>H.brasiliensis</i>	0.54	II	II	Kerucut	Getah
7.	Mahabulan	<i>Ptesoperma javanicum</i>	0.53	IV	I-III	Tajuk melebar Ringan	Obat, pewarna Kayu: bangunan
8.	Meranti	<i>Shorea spp</i>	0.55	III,IV	I,IV	Mirip kubah, Struktur sedang	Kayu pertukangan, damar
9.	Sagagulang	<i>Blumeodendron kurxii</i>	0.43	V	- III	Silindris	Bagian batang: Ritual adat
10.	Tahantang	<i>Camnosperma auriculatum</i>	0.40	IV	II,IV	Kerucut, sedang Menyebar	Kayu pertukangan

Sumber: diolah dari data primer (2012).

Dari Tabel 4, dapat diketahui 10 jenis pohon yang mendominasi di agroforestri karet dan hutan sekunder di desa pengamatan. Berat Jenis (BJ) rata-rata jenis pohon ini ialah: sedang – berat (BJ kayu : 0.36 – 0.55 dan > 0.56), yang berarti termasuk jenis kayu yang cukup kuat dan asumsinya memiliki batang pohon yang kokoh sebagai pohon panjat rotan. Selain itu memiliki bentuk tajuk yang sesuai dengan persyaratan tumbuh rotan yang membutuhkan cahaya matahari, sehingga bentuk tajuk pohon potensial yang diperoleh rata-rata berstruktur yang sedang. Menurut Mahendra (2009) berbagai bentuk tajuk pohon dengan kerapatan tajuk pohon ringan sampai sedang dapat memberikan masukan cahaya matahari berkisar antara 25 % - 75% dan sangat sesuai dijadikan tanaman tumpang sari. Selain sebagai pohon panjat rotan, jenis pohon tersebut sekaligus memberikan manfaat dalam kehidupan masyarakat, dimana pada bagian tertentu pohon dapat digunakan baik untuk: bahan bangunan, obat-obatan, bahan pangan maupun bahan untuk ritual adat tradisional suku dayak.

#### IV. KESIMPULAN

Jenis rotan di agroforestri rotan Katingan didominasi: *Calamus .caesius* BL, *C.scipionum* Louer, *C.trachycoleus* Becc, *C.manan*, *Daemonorops.crinitus* BL dan *D.sabut* Beccar. Keanekaragaman jenis pohon lebih tinggi di hutan sekunder dibandingkan dengan agroforestri karet di semua tingkat pertumbuhan. Sepuluh jenis pohon panjat rotan yang berpotensi dan memiliki manfaat untuk dikembangkan dalam strategi manajemen agroforestri rotan di Katingan yaitu: *Macaranga* sp, *Shorea* spp, *Havea brasiliensis*, *Blumeodendron kurxii*, *Xanthophyllum* sp, *Ptersoperma javanicum* *Dillenia excels* (Jack), *Vitex pubescens*, *Camposperma auriculatum* dan *Mallotus sumatranus* Miq.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin,Y.F., 2003. Traditional Rattan Gardens As An Agroforestry Model In Indonesia. Rural Poverty Reduction through Research for Development. Deutscher Tropentag, Oktober 5-7, Berlin. (Proceeding)
- Arifin.Y.F., 2011. Rotan : Budidaya dan pengelolaannya. Universitas Lambung Mangkurat Press. Banjarmasin.
- Burnet,R and Morikawa, B., 2006. Rattan seed germination and storage study in Northern Thailand.Uplands Holistic Develop[ment Project (UHDP). Thailand. Revised Sept 21, 2006.
- Dransfield.J dan N.Manokaran., 1996. Rotan. Sumberdaya Nabati Asia Tenggara 6. Gajah Mada University Press bekerja sama dengan Prosea Inonesia. Bogor.
- Indriyanto., 2005. Ekologi Hutan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. Hal. 56-61, 111-113.
- Kasmujo., 2001. Identifikasi kayu dan sifat-sifat kayu. Fakultas Kehutanan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynold., 1988. Statistical Ecology. Aprumer on Methods and Computing. John Wiley and Sons. New York.
- Mahendra.F., 2009. Sistem Agroforestri dan Aplikasinya. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Odum, E.P., 1998. Dasar-dasar Ekologi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rawing, D., 2009. Potensi produksi dan pengembangan rotan serta permasalahannya di Kabupaten Katingan. Makalah disampaikan pada Workshop Pengembangan HHBK pada Pekan Raya Hutan dan Masyarakat di Graha Sabda Pramana. AUniversitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sutisna, U., T. Kalima dan Purnadjaya. 1998. Pedoman Pengenalan Pohon Hutan Indonesia. PROSEA. Bogor.pp:93-95.
- Soerianegara, I dan A. Indrawan., 1982. Ekologi hutan Indonesia. Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sutisna, U., 1981. Komposisi jenis hutan bekas tebangan di Batulicin, Kalimantan Selatan. Deskripsi dan Alisisis. Laporan Balai Penelitian Hutan. Bogor.

## KEMAMPUAN PERAKARAN STEK PUCUK BEBERAPA JENIS TANAMAN HUTAN

Danu dan Kurniawati P Putri

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor

E-mail : danu\_bptp@yahoo.co.id

### ABSTRACT

Research activities include (1) the rooting test, (2) analysis of auxin and nutrient content of cuttings material. Cuttings materials were obtained from the shoots of seedlings and the mature trees of rasamala (*Altingia excelsa* Noronhae), meranti merah (*Shorea selanica* Blume), kepuh (*Sterculia foetida* L.), weru (*Albizia prosera* (Roxb) Benth), sentang (*Melia excelsa* L.), nyamplung (*Callophyllum inophyllum* L.) and sungkai (*Peronema canescen* Jack.). Rooting test conducted in KOFFCO System .A mixed of rice husk and coconut dust (1:2, v / v), and given a growth regulator IBA 1500 ppm and water were used as media. The shoot cuttings which were categorised easily rooted were cuttings of nyamplung (83.33%; from seedlings), (98.89% from mature tree) and cuttings of sungkai (77.78% from mature tree). However, shoot cuttings of Weru were difficult to obtained

Keywords: vegetative propagation, shoot cuttings, rooting

### I. PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pembangunan hutan tanaman memerlukan benih dan bibit yang mencukupi, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Namun beberapa jenis pohon yang prospektif untuk dikembangkan di hutan tanaman memiliki permasalahan dalam pengadaan benihnya, dikarenakan musim buah yang tidak teratur, benih memiliki karakter rekalsitran (benih tidak mampu disimpan lama), dan ketidakmampuan pohon untuk berbunga dan berbuah.

Pembiakan secara vegetatif merupakan salah satu teknik pengadaan bibit yang prospektif untuk diterapkan karena dapat menghasilkan bibit yang homogen pada waktu yang diinginkan dengan mutu genetik yang serupa dengan induknya. Teknik perbanyakan vegetatif dapat dikembangkan untuk pembangunan hutan keluarga (*family forest*) atau hutan klonal (*clonal forest*), yang memiliki produktivitas tinggi (Yasman dan Smits, 1988; Kartiko, 1998). Di Brazil, teknologi ini mampu menghasilkan hutan klonal *E. urophylla* yang memiliki kualitas tinggi sehingga tegakan yang semula memiliki riap 36 m<sup>3</sup>/ha/th dapat ditingkatkan menjadi 64 m<sup>3</sup>/ha/th (Zobel, 1983).

Pertumbuhan stek dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan (Hartmann *et al.*, 1997). Faktor genetik terutama meliputi kandungan cadangan makanan dalam jaringan stek, ketersediaan air, umur tanaman (pohon induk), hormon endogen dalam jaringan stek, dan jenis tanaman. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan penyetekan, antara lain: media perakaran, kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan teknik penyetekan.

Hormon tumbuh untuk meningkatkan pertumbuhan akar stek dapat menggunakan hormon tumbuh auksin buatan seperti: IBA (*indole butyric acid*), IAA (*indole acetic acid*), NAA (*naphthalene acetic acid*) dan IPA (*indole propionic acid*) (Heddy, 1987; Hartmann *et al.*, 1997). Media tumbuh untuk stek yang banyak digunakan adalah tanah, pasir, gambut, vermikulit, dan serbuk sabut kelapa (Rochiman & Harjadi, 1973; Yasman & Smith, 1988; Hartmann *et al.*, 1997; Sakai & Subiakto, 2007). Intensitas cahaya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan stek bervariasi antara 10.000 – 20.000 lux (Yasman & Smith, 1988; Sakai & Subiakto, 2007). Suhu optimum untuk pertumbuhan akar pada stek berkisar antara 21°C - 30°C (Hartmann *et al.*, 1997; Yasman & Smith, 1988).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari faktor yang mempengaruhi kemudahan perbanyakan secara vegetatif stek untuk jenis-jenis tanaman hutan berdasarkan kemampuan perakaran steknya.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Bahan dan Lokasi Penelitian

Bahan penelitian menggunakan stek pucuk dari anakan dan pohon dewasa jenis rasamala (*Altingia excelsa* Noronhae), meranti merah (*Shorea selanica* Blume), kepuh (*Sterculia foetida* L.), weru (*Albizia prosera* (Roxb) Benth), sentang (*Melia excelsa* L.) dan nyamplung (*Callophyllum inophyllum* L.) serta tunas dari pohon sungkai (*Peronema canescen* Jack.). Lokasi Penelitian di Laboratorium Silvikultur Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam (PPP dan KA), Gunungbatu, Bogor.

### B. Prosedur

Bahan stek batang dan pucuk dipotong sepanjang 10-15 cm atau dua ruas daun. Selanjutnya stek direndam dalam air dan larutan zat pengatur tumbuh IBA 1500 ppm selama 10 menit. Stek yang telah direndam tersebut ditanam dalam *pot-tray* yang berisi media campuran serbuk sabut kelapa dan sekam padi dengan perbandingan 2:1 (v/v). Selanjutnya *Pot-ray* ditutup dengan sungkup plastik dan diletakkan pada rumah kaca yang dilengkapi dengan sistem pengkabutan (*KOFFCO System*). Setelah 3 bulan pertumbuhan stek diamati meliputi: persentase stek berakar, jumlah akar, panjang akar, panjang tunas, biomassa akar dan biomassa tunas.

Analisis kandungan kimia bahan stek dilakukan di Laboratorium Balitro Departemen Pertanian. Analisis kandungan auksin menggunakan metode pengujian TLC scanner, karbohidrat menggunakan metode pengujian titrimetri, C-organik menggunakan metode pengujian spektrofotometri, dan nitrogen menggunakan metode pengujian Kjeldahl.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan satu faktor yaitu faktor konsentrasi IBA (B1 = 0 ppm ; B2 = 1500 ppm). Setiap perlakuan yang diuji diulang sebanyak tiga kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 15 stek. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam. Kemudian apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Perakaran stek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perakaran stek dari 7 jenis tanaman yang diujikan (rasamala, sentang, nyamplung, *Shorea selanica*, kepuh dan sungkai) cukup bervariasi (Tabel 1). Variasi juga terjadi diantara bahan stek pucuk tanaman mudan dan tunas pohon dewasa pada setiap jenis tanaman yang sama.

Tabel 1. Perakaran stek rasamala, sentang, nyamplung, *Shorea selanica*, kepuh dan sungkai (kecuali weru tidak mampu tumbuh)

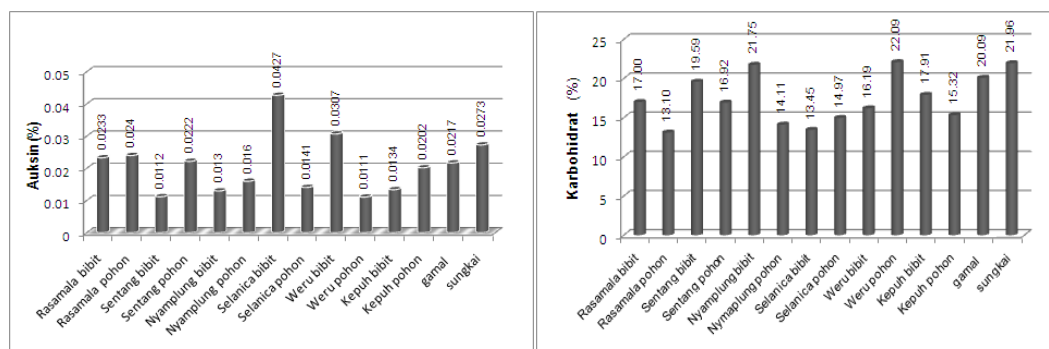
Jenis	Parameter	Asal bahan stek pucuk	
		Tanaman muda	Pohon Dewasa
Rasamala ( <i>Altingia excelsa</i> Noronhae)	Persentase hidup (%)	84,45	37,79
	Jumlah akar (buah)	4 ± 1	-
	Panjang akar (cm)	8.42 ± 2.62	-
	Panjang tunas (cm)	2.53 ± 1.15	-
	Biomassa akar (gram)	0.0570 ± 0.0340	-
	Biomassa tunas (gram)	0.1124 ± 0.0767	-
Sentang ( <i>Melia excelsa</i> L.)	Persentase hidup (%)	85,55	15,56
	Jumlah akar (buah)	6 ± 3	2
	Panjang akar (cm)	14.75 ± 6.55	14,5
	Panjang tunas (cm)	6.67 ± 2.47	13
	Biomassa akar (gram)	0,0848 ± 0,0484	0,0412



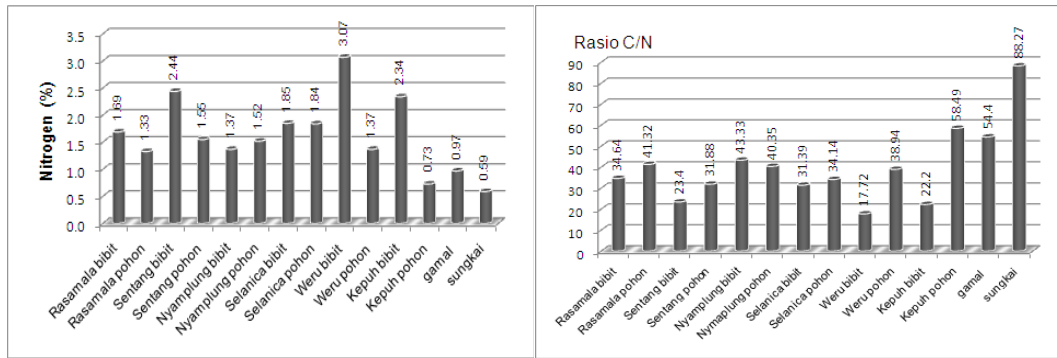
Jenis	Parameter	Asal bahan stek pucuk	
		Tanaman muda	Pohon Dewasa
Nyamplung ( <i>Callophylum inophyllum L.</i> )	Biomassa tunas (gram)	0,1481 ± 0,0634	0,3978
	Persentase hidup (%)	83,33	98,89
	Jumlah akar (buah)	3 ± 1	2
	Panjang akar (cm)	14.37 ± 3.87	9,08
	Panjang tunas (cm)	2.35 ± 1.65	4,5
	Biomassa akar (gram)	0,1114 ± 0,0476	0,2407
	Biomassa tunas (gram)	0,1984 ± 0,1215	0,2542
Meranti merah ( <i>Shorea selanica</i> Blume)	Persentase hidup (%)	84,60	26,67
	Jumlah akar (buah)	4 ± 1	-
	Panjang akar (cm)	7.37 ± 4.33	-
	Panjang tunas (cm)	3.72 ± 0,98	-
	Biomassa akar (gram)	0,0621 ± 0,0523	-
	Biomassa tunas (gram)	0,1394 ± 0,0485	-
	Kepuh ( <i>Sterculia foetida L.</i> )	Persentase hidup (%)	45,56
Jumlah akar (buah)		2 ± 1	-
Panjang akar (cm)		11.5074 ± 5.4485	-
Panjang tunas (cm)		3.8185 ± 2.8132	-
Biomassa akar (gram)		0,0595 ± 0,0305	-
Biomassa tunas (gram)		0,0595 ± 0,0305	-
Sungkai ( <i>Peronema canescen</i> Jack.)		Persentase hidup (%)	-
	Jumlah akar (buah)	-	13,7
	Panjang akar (cm)	-	9,15
	Panjang tunas (cm)	-	11,18
	Biomassa akar (gram)	-	0,0541
	Biomassa tunas (gram)	-	0,2905

## 2. Kandungan auksin dan nutrisi bahan stek

Pertumbuhan tunas dan akar stek secara langsung maupun tidak langsung dipengaruhi oleh komposisi nutrisi bahan stek, lingkungan dan interaksinya. Kandungan nutrisi bahan stek bervariasi untuk setiap tanaman induk maupun umur yang berbeda (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Kandungan auksin dan karbohidrat dari bahan stek yang diujikan (Hasil analisa Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor).



Gambar 2. Kandungan nitrogen dan rasio C:N dari bahan stek yang diujikan (Hasil analisa Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor).

## B. Pembahasan

### 1. Nyamplung

Bahan tanaman nyamplung dewasa memiliki kemudahan yang sama dengan anakan dalam menghasilkan perakaran stek (Tabel 1). Hasil penelitian Danu *et al.* (2011) stek dari anakan nyamplung menghasilkan persentase hidup 89,17% yang relatif sama dengan bahan stek dari pohon dewasa (71,39 %). Oleh karena itu, stek nyamplung termasuk salah satu jenis tanaman kategori mudah berakar. Penambahan IBA 1500 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar. Demikian juga hasil penelitian Danu *et al.* (2011) menunjukkan bahwa pemberian Rootone-F dan IBA hingga 1000 ppm belum mampu meningkatkan perakaran stek nyamplung.

Kandungan karbohidrat stek nyamplung dari anakan cenderung lebih tinggi (21,75 %) dibandingkan dengan stek dari pohon dewasa (14,11 %). Kandungan auksin, nitrogen dan rasio C:N dari kedua bahan stek relatif sama. Dengan demikian, komposisi kandungan auksin, karbohidrat serta rasio C:N dalam bahan stek nyamplung sudah mencukupi untuk dapat memunculkan akar. Kandungan karbohidrat yang tinggi dengan rasio C:N yang tinggi dapat meningkatkan perakaran stek, tetapi jika rasio C:N rendah maka inisiasi akar juga akan terhambat karena unsur N berkorelasi negatif dengan pengakaran stek (Huckett, 1988; Haissig 1989; Hartman *et al.*, 1997). Oleh karena itu untuk mendukung perkembangan sistem perakaran stek nyamplung dibutuhkan tunas tanaman induk yang memiliki rasio C:N yang tinggi.

### 2. Rasamala

Bahan stek pucuk rasamala yang berasal dari anakan lebih mudah berakar dibandingkan dengan bahan stek pucuk dari pohon dewasa (Tabel 1). Jenis ini termasuk kategori sedang. Penambahan zat pengatur tumbuh IBA 1500 ppm hanya berpengaruh terhadap panjang tunas yaitu 3,29 cm, sedangkan stek yang direndam air sebesar 1,77 cm.

Kandungan auksin bahan stek rasamala dari anakan dan tunas pohon dewasa cenderung sama yaitu 0,023 % dan 0,024 %. Kandungan karbohidrat dan nitrogen anakan rasamala (17 %; 1,69 %) cenderung lebih tinggi dibandingkan pada tunas pohon (13,10 %; 1,33 %). rasio C:N pada anakan (34,64) lebih rendah dibandingkan dengan tunas dewasa (41,32). Tingginya persentase hidup stek rasamala asal anakan diduga disebabkan kandungan karbohidrat yang tinggi. Putri dan Pramono (2011) melaporkan bahwa stek pucuk tanaman rasamala umur 6 tahun mengandung nitrogen sebesar 1,22 % dengan rasio C/N 22,39 mampu menghasilkan persentase stek berakar sebesar 64,26 %.

### 3. Sentang

Bahan stek sentang yang berasal dari anakan lebih mudah berakar dibandingkan dengan bahan stek pucuk dari pohon dewasa (Tabel 1). Jenis ini termasuk kategori sedang.

Penambahan IBA hingga 1500 ppm pada stek pucuk anakan sentang tidak berpengaruh nyata terhadap perakaran stek (Pramono *et al.*, 2000; Choummaravong, 1998), walaupun kandungan auksin bahan stek rendah (0,0112% dan 0,0222%). Penambahan IBA 1500 ppm menghasilkan jumlah akar

sebanyak sebesar 6,4 buah, stek yang direndam air menghasilkan 5,7 buah. Penggunaan hormon Rootone-F hingga dosis 400 mg menghasilkan persentase stek hidup 53,8%, jumlah 1,3 dan panjang akar 2,8 cm (Prmono *et al.*, 2000). Tingginya persentase stek hidup sentang disebabkan karena kandungan karbohidrat yang tinggi. Kandungan karbohidrat dan nitrogen pada stek sentang asal anakan (19,59 %; 2,44 %) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan stek asal pohon dewasa yaitu sebesar 16,92 % dan 1,55 %, sehingga menghasilkan rasio C:N sebesar 23,40 dan 31,88.

#### 4. Meranti

Bahan stek meranti yang berasal dari anakan lebih mudah berakar dibandingkan dengan bahan stek pucuk dari pohon dewasa (Tabel 1). Jenis ini termasuk kategori sedang.

Bahan stek *Shorea selanica* asal anakan mengandung auksin lebih tinggi ( 0,0437%) dibandingkan asal pohon dewasa (0,0140 %). Kandungan karbohidrat, nitrogen dan rasio C:N dari kedua bahan stek *S. selanica* relatif sama yaitu masing-masing sebesar 13,45 %; 1,85 %; 31,39 pada bahan stek asal anakan dan sebesar 14,97 %; 1,84 %; 34,14 pada bahan stek asal pohon dewasa. Tingginya kandungan auksin tersebut diduga mempengaruhi keberhasilan persentase stek hidup *S. selanica* dari tunas pohon dewasa.

Penambahan IBA 1500 ppm belum efektif terhadap pertumbuhan stek *S. selanica*. Bahkan stek yang hanya direndam air dapat menghasilkan jumlah akar 4 dan biomassa akar 0,6577 gram, sama dengan stek yang diberi tambahan IBA yaitu jumlah akar 4 buah dan biomassa akar 0,5812 gram.

#### 5. Kepuh

Bahan stek kepuh yang berasal dari anakan lebih mudah berakar dibandingkan dengan bahan stek pucuk dari pohon dewasa (Tabel 1). Jenis ini termasuk kategori sedang.

Bahan stek kepuh asal anakan mengandung auksin (0,0134 %) dan rasio C:N (22,20) yang lebih rendah dibandingkan dengan asal pohon dewasa yaitu auksin 0,0202 % dan rasio C:N 58,49. Kandungan karbohidrat (17,91 %) dan nitrogen (2,34 %) pada stek kepuh asal anakan lebih tinggi dibandingkan dengan pada stek asal pohon dewasa yaitu karbohidrat 15,32 % dan nitrogen 0,73 %. Ketidakkampuan stek kepuh asal pohon dewasa disebabkan kandungan karbohidratnya rendah walaupun rasio C:N nya tinggi.

#### 6. Weru

Stek tanaman weru termasuk kategori sulit berakar. Hasil penelitian Putri dan Sianturi (2011) menunjukkan bahwa stek weru yang berasal dari pohon dewasa hanya mampu memunculkan tunas sebanyak 63,7 %, tetapi belum terlihat adanya akar.

Kandungan auksin (0,031 %) dan nitrogen (3,07 % ) pada stek weru asal anakan relatif tinggi serta rasio C:N relatif rendah (17,72) dibandingkan dengan auksin (0,011 %), nitrogen (22,09 %) dan rasio C:N (38,94) stek pohon dewasa . Kandungan nitrogen yang tinggi inilah diduga menjadi faktor penyebab sulitnya stek weru menghasilkan akar, walaupun kandungan auksinnya tinggi. Kandungan nitrogen yang tinggi akan menurunkan rasio C:N dan menghambat pertumbuhan akar stek, karena unsur N berkorelasi negatif dengan pengakaran stek (Huckett, 1988; Haissig, 1989; Hartman *et al.*, 1997).

#### 7. Sungkai

Kemudahan sungkai untuk berakar juga diduga berhubungan dengan tingginya rasio C:N yaitu sebesar 88,27 yang merupakan nilai tertinggi dari semua jenis tanaman yang diujikan. Demikian pula dengan kandungan karbohidrat dan auksin yang cenderung tinggi yaitu 21,96 % (karbohidrat) dan 0,0273 % (auksin).

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Stek tanaman muda cenderung lebih mudah memunculkan akar dibanding dengan stek dari pohon dewasa. Persentase hidup stek dari anakan berkisar 45,56 % - 85,55 %; sedangkan persentase hidup stek dari pohon dewasa adalah 0 – 98,89 %.

2. Pemberian IBA 1500 ppm mampu meningkatkan perakaran stek tanaman rasamala, sentang, *S. selanica*, dan kepuh. Namun tidak berpengaruh terhadap perakaran stek nyamplung.
3. Kandungan karbohidrat yang tinggi menjadi faktor yang mempengaruhi keberhasilan perbanyakan stek jenis rasamala, sentang, nyamplung, kepuh dan sungkai. Kandungan auksin yang tinggi mempengaruhi keberhasilan perbanyakan stek jenis *S. Selanica*.

## B. Saran

Teknik perbanyakan vegetatif stek dapat digunakan untuk memperbanyak jenis tanaman hutan rakyat. Tanaman nyamplung dan sungkai dapat diperbanyak dengan bahan stek asal tanaman muda dan dewasa. Tanaman rasamala, sentang, *Shorea selanica* dan kepuh hanya dapat diperbanyak menggunakan bahan stek tanaman muda. Jenis dengan kategori sulit untuk berakar seperti weru belum bisa menggunakan stek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Choummaravong, S. 1998. Vegetative propagation of Sentang (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) by rooting of cuttings. M.Sc. thesis. Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor. p. 157.
- Danu, A. Subiakto, dan A.Z. Abidin. 2011. Pengaruh umur pohon induk terhadap perakaran stek nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol 8 (1) : 41 – 49. Bogor.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies, R.L. Geneve. 1997. Plant Propagation: Principles and Practices. Edisi VI. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Heddy. 1987. Ekofisiologi Pertamanan. Suatu Tindakan Aspek Fisik Lingkungan Pertanaman. Sinar Baru. Bandung. 138 p.
- Huckett, W.P. 1988. Donor plant maturation and adventitious root formation. Di dalam: Davis D, Haissig BE, Sankhla N, editor. *Adventitious Root Formation in Cuttings*. T. Dioscorides Press, Oregon.
- Haissig, B.E. 1989. Carbohydrate relations during propagation of cuttings from sexually mature pinus banksiana trees. *Tree physiol* 5: 319 – 328.
- Kartiko, H.D.P. 1998. Pembangunan Kebun Pangkas Untuk Hutan Tanaman Industri. Makalah Penunjang Ekspose Hasil Penelitian Litbang Teknologi Perbenihan dan Pemuliaan Pohon di Yogyakarta.
- Putri, K.P. dan A.A. Pramono. 2011. Upaya Meningkatkan Produktivitas Tanaman Induk Rasamala (*Altingia excelsa* noronha) Sebagai Sumber Bahan Stek Melalui Penambahan Unsur Hara Nitrogen. Prosiding Seminar Nasional Kontribusi Litbang dalam Peningkatan Produktivitas dan kelestarian Hutan. Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. 223 - 227 p.
- Putri, K.P. dan R.U.D. Sianturi. 2011. Pengaruh Bahan Stek dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Persentase Stek Bertunas Jenis Weru (*Albizia procera* Benth) dan Pilang (*Acacia leucophloa*). Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian : "Teknologi Perbenihan Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Propinsi Jawa Tengah. 115 -119 p.
- Rochiman, K dan S. Harjadi. 1973. Pembiakan vegetatif. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sakai C. dan A. Subiakto. 2007. Manajemen Persemaian KOFFCO System. Kerjasama Badan Litbang - Komatsu-Jica. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 31p.
- Yasman dan Smith, 1988. Metode pembuatan stek Dipterocarpaceae. Asosiasi Panel Kayu Indonesia. 38p.
- Zobel, B. 1983. Vegetatif Propagation in Eucalyptus. 19<sup>th</sup> Meeting of The Canadian Tree Improvement Association, August 22-26,1983. Toronto, Ontario.

## KONSERVASI TUMBUHAN BERNILAI EKONOMI TINGGI MELALUI PENGEMBANGAN MODEL AGROFORESTRI

Albert Husein Wawo, Ning Wikan Utami, dan Fauzia Syarif

Puslit Biologi, LIPI

E-mail: wawoal@yahoo.com

### ABSTRACT

*Sandalwood (Santalum album) and agarwood (Aquilaria sp) are indigenous plants to Indonesia. Both plants that possess high economic value, but now the existence of those plants have become as rare plant. Two models of agroforestry have been developed to conserve sandalwood in Belu district, East Nusa Tenggara Province and agarwood in Malinau district, East Kalimantan Province. Name of both models are ABC model (Agroforestry model base on Sandalwoods) and MAG (Agroforestry model base on agarwood).*

*The function of sandalwood in ABC model as hedges plants. The sandalwood seedling were planted together with its secondary host plants like acacia (Acacia vilosa), soursop (Annona muricata) and guava (Psidium guajava). During 4 years after planting showed that number of sandalwood seedling that still alive in ABC Model were more 70 % of total planted seedling. All sandalwood seedlings had well growth in ABC model. The great number of alive seedlings of santalum were determined by participation of local people. Local people as farmers always maintained alley crops (maize, carrot, bean, onion and vegetable crops) and sandalwood seedling in ABC model.*

*Developing of MAG in Malinau district was adapted to land topography and traditional agroforestry, The topography of Dayak 's garden in Malinau divided into 3 parts (plot) are Irang, Fuar-Fuar and Abak. Irang is the upper land were used for planting wood and fruit trees as durian and chempedak. Agarwoods and some local durians were planted together at Irang part. About 1000 seedlings of agarwood have been planted in MAG in Malinau District. Rate of height growth of agarwood seedlings are faster than seedlings of local durians like lai, duyan, madu, picang and tungen.*

*Keywords : Agroforestry, ABC, MAG, sandalwood and agarwood*

### I. PENDAHULUAN

Cendana dan gaharu adalah 2 jenis tumbuhan berperawakan pohon, termasuk produk kehutanan non kayu atau hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Produk dari kedua jenis tumbuhan ini berupa minyak atsiri yang sangat dibutuhkan dalam industri minyak wangi, farmasi, kosmetik dan aroma terapi. Cendana (*Santalum album* L.) adalah tumbuhan asli Indonesia yang persebaran alamnya terpusat di kawasan propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) (Wawo & Abdulhadi, 2006). Cendana dikenal sebagai tumbuhan bernilai ekonomi tinggi sehingga Pemerintah Daerah Propinsi NTT menjadikannya sebagai komoditi andalan untuk meningkatkan pendapatan asli daerah NTT (BanoEt, 2001). Faktor-faktor yang memicu kelangkaan cendana yaitu eksploitasi yang berlebihan, kebakaran rutin, belum dilakukan pembudidayaan dan belum dilakukan sosialisasi Perda No. 2 / Tahun 1999 tentang kepemilikan cendana (Wawo & Abdulhadi, 2006). Harga batang cendana yang mahal mendorong terjadinya over eksploitasi yang menyebabkan cendana termasuk tanaman langka (Tantra, 1989).

Lebih lanjut di kawasan hutan Kabupaten Malinau terdapat 3 jenis gaharu yang merupakan tanaman asli Kalimantan (Wawo; dkk. 2012). Ketiga jenis gaharu tersebut adalah tengon (*Aquilaria beccariana*), kefoyo (*A. malaccensis*) dan lelah (*Aquilaria. sp*). Gaharu di Malinau terancam langka karena cara-cara pemanenan yang keliru dan terjadi alih fungsi lahan hutan. Menurut Yuliansyah & Kholik (2006) & Jutta; dkk. (2010), ketiga jenis gaharu di Kalimantan Timur yaitu *Aquilaria malaccensis*, *A.microcarpa* dan *A.beccariana*. telah terancam langka dan dimasukkan dalam daftar

Appendix II CITES, dan IUCN Red List of Threatened Plants. Secara morfologi jenis gaharu lelah (*Aquilaria.sp*) berbeda dengan *A. microcarpa*.

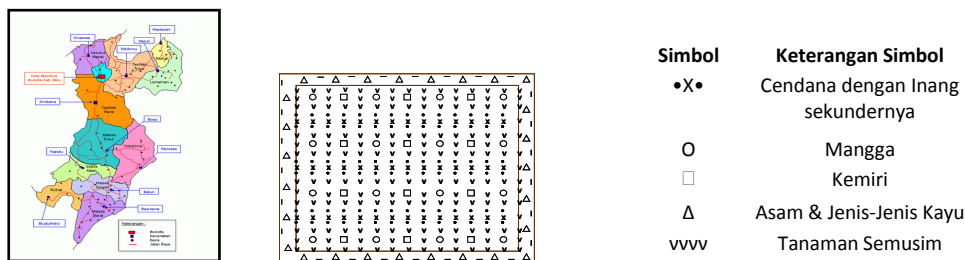
Salah satu cara pelestarian jenis – jenis tumbuhan yang terancam langka tersebut dengan melibatkan masyarakat lokal adalah pengembangan model agroforestri (Wawo & Abdulhadi, 2006). Agroforestri merupakan model pengelolaan lahan dan tumbuhan agar sumber daya hutan dapat dikembangkan dan dilestarikan (de Foresta & Michon, 2000). Agroforestri dipilih karena memiliki fungsi ekologi, ekonomi dan sosial sehingga setiap daerah memiliki model agroforestri yang spesifik tergantung pada jenis tanah, iklim dan tumbuhan khas di daerah tersebut (de Foresta; dkk. 2000; Wawo & Abdulhadi, 2006). Bagi kabupaten Malinau, Model Agroforestri Gaharu (MAG) merupakan pilihan tepat karena gaharu adalah tumbuhan spesifik kabupaten ini yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan terancam langka, sedangkan bagi Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) model agroforestri yang spesifik adalah Model Agroforestri Berbasis Cendana (Model ABC) (Wawo & Abdulhadi, 2006) karena cendana adalah tanaman asli yang bernilai ekonomi dan langka.

Tulisan ini memberikan informasi kegiatan pengembangan model agroforestri berbasis cendana di kabupaten Belu, NTT dan model agroforestri gaharu di kabupaten Malinau, Kalimantan Timur yang berdampak positif terhadap konservasi kedua jenis tumbuhan langka tersebut. Naskah ini juga sebagai informasi bagi pelaku konservasi agar membangun partisipasi masyarakat lokal dalam kegiatan konservasi ex-situ.

## II. METODOLOGI

### A. Model Agroforestri Berbasis Cendana (Model ABC)

Cendana yang ditanam dalam model ABC ini merupakan komponen utama sehingga jumlahnya lebih banyak dari jenis-jenis pohon lainnya. Pembudidayaan cendana meliputi pula penanaman jenis-jenis inang sekundernya. Di kabupaten Belu, NTT telah dikembangkan model ABC pada 2 lokasi yaitu di desa Dirun, Lamaknen pada ketinggian tempat 1000 m dpl dengan luasan 3.0 ha dan di desa Teun, Raimanuk pada ketinggian tempat 500 – 600 m dpl dengan luasan 2,5 ha. Oleh karena topografi lahan agroforestri memiliki kemiringan lebih dari 10 % maka model ABC yang dikembangkan adalah pola Budidaya Tanaman Lorong (*alley cropping system*) (Wawo, 2006).

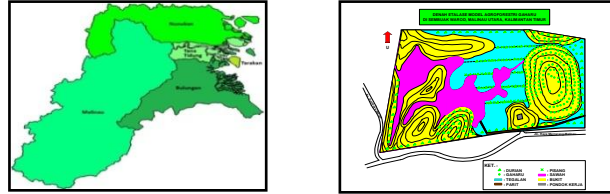


Gambar 1. Peta kabupaten Belu, NTT dan Sketsa Model ABC

Dalam model agroforestri berbasis cendana terdapat 3 kelompok tanaman yaitu Alley Crops yaitu tanaman sela yang terdiri dari tanaman semusim, Hedges plants (pertanaman pagar) terdiri dari tanaman cendana bersama inang sekundernya yaitu akasia (*Acacia vilosa*), jambu batu (*Psidium guajava*) dan sirsak (*Annona muricata*). Pada barisan pertanaman pagar yang lain ditanami tanaman perdagangan seperti kemiri (*Aleurites moluccanum*) dan mangga (*Mangifera indica*). Pertanaman Tepi (*border trees*) terdiri dari tanaman yang berbatang besar dan berakar dalam seperti asam (*Tamarindus indica*) dan beberapa jenis kayu lokal (Wawo & Abdulhadi, 2006) yang ditanam tidak jauh dari tepi lahan.

## B. Model Agroforestri Gaharu (MAG)

Model Agroforestri Gaharu (MAG) dibangun dalam lahan hibah dari PEMDA Malinau kepada LIPI Bogor seluas lebih kurang 5,0 ha di lokasi Kampung Baru, Sembuak Warod, Malinau Utara. Lahan ini akan digunakan sebagai Etalase Model Agroforestri Gaharu (MAG) dalam kaitan untuk konservasi gaharu (Wawo; dkk. 2012).



Gambar. 2. Peta kabupaten Malinau Kalimantan Timur dan sketsa lahan Hibah Pemda untuk LIPI

Dalam model agroforestri tradisional suku Dayak yang berdomisili di Malinau terdapat 3 lokasi (plot) lahan yaitu lahan berbukit dinamai lokasi **Irang**, lahan datar hingga landai disebut lokasi **Fuar-Fuar** dan lahan tergenang dinamai lokasi **Abak**. Pada lahan hibah dari Pemda Malinau terdapat 3 bentuk topografi yaitu: lahan yang berbukit seluas 60 %, lahan datar hingga landai seluas 35% dan lahan tergenang air seluas 5%. Dalam pengembangan MAG ini peneliti mempertahankan model agroforestri tradisional yang ada di masyarakat dan memperbaiki tata letak komponen penyusun model agroforestri tersebut (Wawo; dkk. 2012).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Model Agroforestri Berbasis Cendana (model ABC)

Pada lahan seluas 3,0 ha di desa Dirun, Lamaknen telah dikembangkan model agroforestri berbasis cendana (model ABC) dengan menggunakan pola Budidaya Tanaman Lorong.. Lahan model ABC dibagi-bagi pengelolaannya kepada 30 orang petani sebagai pemelihara cendana dengan luas rata-rata 0,075 – 0,2 ha. Hingga tahun 2006 masih terdapat 593 bibit cendana yang hidup atau kurang lebih 79.06 % dari total bibit yang ditanam. Inang cendana seperti akasia, sirsak dan jambu batu ditanam dengan jarak 1.0 m dari cendana. Pertumbuhan tinggi semai cendana dalam lahan model ABC di desa Dirun sebagai berikut.

Tabel 1. Pertumbuhan Cendana Dalam Model ABC di Desa Dirun, Belu

Umur setelah tanam (tahun)	Tinggi (cm)	Laju Pertumbuhan Tinggi semai (cm)	Diameter Pangkal Batang (cm)	Diameter Setinggi Dada (cm)
0 (saat tanam)	11.80	-	0.31	-
1 (2003)	87.78	75,98	0.72	-
2 (2004)	156.87	69,09	2.22	-
3 (2005)	229.58	72,71	2.44	1.30
4 (2006)	254,84	25,26	3.51	1.86

Dalam lahan agroforestri tersebut selain cendana dan inangnya sebagai pertanaman pagar (*hedges trees*) ditanami pula tanaman semusim seperti jagung (*Zea mays*), kacang gude (*Cajanus cajan*), bawang merah (*Allium cepa*) dan wortel (*Dacus carota*) yang berfungsi sebagai tanaman sela (*alley crops*). Hasil tanaman semusim ini dipanen petani untuk kebutuhan keluarganya. Pada tepi lahan model ABC ini ditanami asam dan beberapa jenis pohon kayu.



Gambar 3. Pengukuran cendana dalam Model ABC di Desa Dirun, Belu

Pengembangan model ABC di desa Teun, Raimanuk seluas 2,5 ha. Setiap petani mengolah lahan seluas 800 m<sup>2</sup> – 2000 m<sup>2</sup> dengan menanam cendana sebanyak 20 – 45 anakan. Hingga tahun 2006 jumlah bibit cendana yang hidup sebanyak 437 semai atau 72.83 % dari jumlah semai cendana yang ditanam.

Tabel 2. Pertumbuhan Tanaman Dalam Model ABC di Desa Teun, Belu

Umur setelah tanam (bulan)	Tinggi Cendana (cm)	Tinggi Mangga (cm)	Tinggi Asam (cm)	Tinggi Jambu batu (cm)	Tinggi Sirsak (cm)
1	15.61	111.60	23.60	20.23	17.83
12	94.93	137.83	35.72	25.65	28.83
24	166,66	150,25	50,15	42,23	41.21

. Tanaman jambu batu, sirsak dan akasia ditanami dekat cendana dengan jarak 1,0 m yang berfungsi sebagai inang sekundernya. Selain cendana dan inangnya ditanami juga berbagai pohon seperti mangga dan asam. Pada musim hujan dalam lahan model ABC tersebut masyarakat menanam jagung, kacang gude, ubikayu dan sayuran sebagai alley crops.



Gambar 4. Pengukuran tinggi cendana dan mangga dalam Model ABC di Desa Teun, Belu.

Dari Tabel 1 dan 2 diketahui bahwa dalam plot model ABC tersebut diperoleh persentase semai cendana yang hidup relatif tinggi dengan pertumbuhan semai yang bagus. Ndoen *dalam Hamzah, (1976)* menjelaskan bahwa penambahan tinggi semai cendana dalam umur setahun berkisar antara 50 – 150 cm. Dalam penelitian ini laju pertumbuhan tinggi semai cendana dari tahun pertama menuju tahun ke dua dan ketiga berkisar antara 60 – 75 cm per tahun. Memasuki tahun keempat laju pertumbuhan tinggi semai cenderung menurun yaitu sebesar 25,26 cm per tahun. Hal ini karena pertumbuhan cendana mengarah kepada pertumbuhan batang yang semakin membesar.

Persentase semai cendana yang hidup relatif tinggi yaitu 79,06 % dan 72,83% dengan pertumbuhan yang optimal dalam plot model ABC karena semai cendana dipelihara secara baik oleh petani sebagai bukti partisipasinya dalam kegiatan konservasi cendana. Dalam lahan Model ABC di desa Dirun melibatkan 30 orang petani sedangkan di desa Teun sebanyak 16 orang petani. Rao (1992) melaporkan bahwa kesuksesan aktivitas agroforestri di Indonesia meliputi partisipasi masyarakat lokal. Model ABC yang dikembangkan hanyalah sebuah pola pengelolaan lahan pertanian dan tumbuhan yang lebih intensif melalui penataan ruang, pemilihan jenis tanaman yang sesuai dan pergiliran tanaman (Wawo, 2006).



## B. Model Agroforestri Gaharu

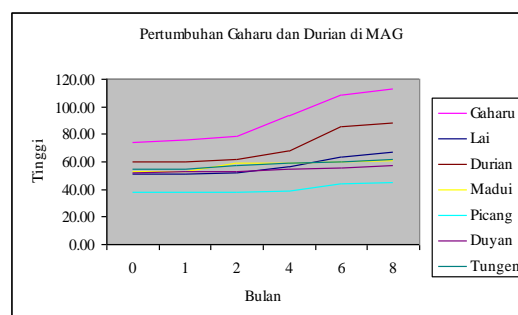
### 1. Plot Irang

Plot irang terletak pada lokasi yang berbukit berfungsi sebagai tempat tumbuh pohon buah-buahan dan jenis-jenis pohon kayu yang berasal dari hutan. Lahan perbukitan ini dipilih menjadi plot konservasi dalam model agroforestri gaharu (MAG) karena aman dari genangan air. Tiga jenis gaharu, dan 6 jenis durian yaitu durian biasa (*Durio zibethinus*) lai (*Durio kutejensis*), madui (*D. dulcis*), duyan (*D. graveolens*), picang (*D. oxleyanus*) dan tungen (*D. exelsus*) ditanam pada lokasi Irang. Penanaman dilakukan berlawanan dengan garis kontur bukit supaya melindungi lahan dari gangguan erosi dengan pengaturan jarak tanam sehingga semua tanaman yang ada dalam plot konservasi ini dapat tumbuh optimal.



Gambar 5. Pengukuran tinggi tanaman gaharu dan durian lokal dalam plot Irang

Jarak tanam antar baris pada durian adalah 8,0 m dan jarak dalam baris adalah 8,0 m. Jarak tanam antar baris pada gaharu adalah 6,0 m dan dalam baris adalah 4,0 m. Lahan antara baris durian dan gaharu ditanami nanas (*Ananas comosus*). Jarak tanam nanas adalah 1,0 x 1,0 m. Sebanyak lebih kurang 1000 bibit gaharu yang ditanam dalam MAG ini terdiri dari gaharu tengon (*Aquilaria beccariana*), gaharu kefoyo (*A. malaccensis*) dan lelah (*Aquilaria sp*). Laju pertumbuhan tinggi Gaharu dan durian lokal yang ditanam dalam lahan MAG sangat bervariasi tergantung pada jenisnya (Gambar 4.). Gaharu dan durian biasa (*D. zibethinus*) memiliki laju pertumbuhan tertinggi selama 8 bulan setelah tanam mencapai 38,95 dan 28,80 cm. Pola laju pertumbuhan tinggi semai pada gaharu dan durian biasa dimulai dengan pertumbuhan yang mendatar pada umur 2 -3 bulan kemudian pada umur 4-5 bulan terjadi peningkatan laju pertumbuhan tinggi bibit hingga umur 6 bulan. Pada bulan ke 7 dan ke 8 terjadi penurunan laju pertumbuhannya. Laju pertumbuhan tinggi bibit pada lai (*Durio kutejensis*), madui (*D. dulcis*), duyan (*D. graveolens*), picang (*D. oxleyanus*) dan tungen (*D. exelsus*) termasuk lambat. Laju pertumbuhan terendah pada duyan (4,95 cm), madui (8,23 cm), tungen (7,15 cm).



Gambar 6. Grafik laju pertumbuhan tinggi semai gaharu dan durian lokal

Dari Gambar 6 diketahui bahwa pada beberapa jenis durian langka (lai, madui, picang, duyan dan tungen) pada umur 1 bulan hingga 5 bulan setelah tanam, pertumbuhan tinggi semai hampir mendatar tetapi memasuki bulan ke 6 hingga ke 8 agak menaik. Perbedaan pola pertumbuhan antara gaharu dan beberapa jenis durian langka tersebut selain dipengaruhi oleh faktor genetika tanaman itu sendiri juga dipengaruhi faktor lingkungan seperti unsur hara, iklim. Ketersediaan substrat sangat mendukung pertumbuhan tanaman (Sitompul & Guritno, 1995).

## 2. Plot Fuar-fuar

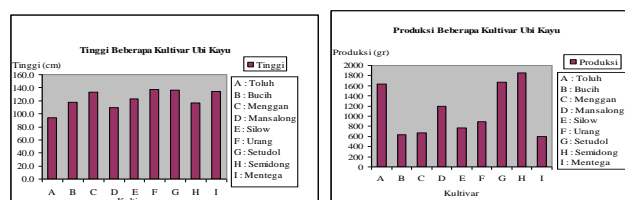
Plot Fuar-fuar diartikan sebagai lokasi tumpang sari dari berbagai jenis tanaman pangan, hortikultura dan perdagangan. Orang Dayak menggunakan lahan datar hingga landai ini untuk penanaman ubikayu, pisang, jagung, talas, jeruk, rambutan dan tanaman yang dapat dijual seperti durian, kakao dan kopi.

Dalam MAG, plot Fuar-fuar dikelola dengan cara penataan ruang dan pergiliran tanaman sehingga tidak terjadi tumpang tindih dan kompetisi yang berat. Sanchez (1995) menjelaskan bahwa faktor biofisik menjadi dasar pengelolaan lahan agroforestri agar interaksi antara cahaya, air, dan hara dengan pepohonan dan tanaman setahun memberikan keuntungan bagi pemilik lahannya. Pengelolaan pola tumpang sari dimulai dari pembuatan guludan, pemilihan jenis tanaman dan pengaturan jarak tanam. Lebar masing-masing guludan 1,0 m dan arak antar guludan sekitar 20 m. Di atas guludan ditanami durian lai (*D. kutejensis*) dan durian biasa (*D. zibethinus*) dengan jarak 8,0 m. Durian ditanam sebagai tanaman penyekat / pertanaman pagar. Lahan dalam barisan tanaman durian ditanami pisang (*Musa sp*), lamtoro (*Leucaena glauca*) dan turi (*Sesbania grandiflora*). Kultivar pisang yang ditanam adalah pisang tanduk, pisang kepok dan pisang ambon. Lamtoro dan turi berfungsi sebagai pakan ternak, dan daunnya yang gugur menambah bahan organik tanah (Palm, 1995).



Gambar 7. Penanaman pisang dan ubikayu dalam plot Fuar-fuar

Lahan antara guludan tersebut ditanami ubikayu. Ubikayu dipilih karena umbinya menjadi makanan bagi suku Dayak. Kultivar-kultivar ubikayu yang ditanam adalah toluh (berumur 3-4 bulan), silou, betudol, bucia, mentega, mensalong, urang dan semidong ( 6-7 bulan) dan nbum ( 9-12 bulan).



Gambar 8. Histogram tinggi batang ubi kayu dan produksi umbinya

Pada gambar histogram di atas diketahui varietas toluh memiliki batang yang rendah sekitar 93,00 cm dan batang tertinggi pada varietas urang 137,0 cm dan setudol 136,40 cm. Produksi berat basah umbi tertinggi pada kultivar semidong yaitu 1850 gram per pohon, setudol seberat 1670 gram dan toluh seberat 1630 gram. Perbedaan tinggi tanaman dan produksi kemungkinan berkaitan dan genetika tanaman dari masing-masing kultivar. Kultivar toluh perlu dikembangkan secara baik karena umurnya pendek dan produksinya cukup tinggi.

## 3. Plot Abak

Plot Abak adalah plot yang tergenang air merupakan tempat penampungan air hujan yang mengalir dari lokasi perbukitan atau dari sumber air yang lain. Masyarakat Dayak menggunakan lahan Abak ini untuk menanam padi dan juga untuk kolam ikan.



Gambar 9. Tanaman padi dalam plot Abak

Produksi kultivar padi lokal yang ditanam pada plot Abak ini rata-rata 1,2 ton gabah kering per ha. Produksi padi yang rendah ini dipengaruhi oleh keasaman tanah, tidak menggunakan pupuk dan belum dilakukan teknik pengolahan lahan secara baik. Oleh karena itu perlu perbaikan teknik budidaya dan pemilihan varietas yang sesuai (Wawo; dkk. 2012).

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konservasi tumbuhan yang bernilai ekonomi tinggi seperti cendana dan gaharu sebaiknya dilakukan dalam model agroforestri.
2. Cendana dan gaharu yang hidup dalam lahan model agroforestri lebih banyak ditentukan oleh keterlibatan masyarakat lokal sebagai pelaku konservasi sedangkan model agroforestri berperan dalam penataan ruang, pemilihan jenis dan pergiliran tanaman.
3. Pada umur antara 1 – 3 tahun, laju pertumbuhan tinggi semai cendana antara 60 – 75 cm per tahun, sedangkan pada umur 3 – 4 tahun laju pertumbuhan tinggi semai cendana mengalami penurunan menjadi 25,26 cm per tahun.
4. Laju pertumbuhan tinggi bibit gaharu dan durian biasa yang telah ditanam dalam MAG memiliki pertumbuhan lebih aktif dibandingkan dengan beberapa jenis durian langka seperti lai,duyan, madui, picang dan tungen.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BanoEt, H. H, 2001. Peranan Cendana Dalam Perekonomian NTT. Dulu Dan Kini *Dalam; Cendana (Santalum album L.) Sumber Daya Daerah Otonomi Nusa Tenggara Timur. Berita Biologi.* Edisi Khusus. Vol. 5. No. 5. Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Bogor. Hal. 469 – 474.
- de Foresta, H., Kusworo, A., Michon, G & Djatmiko W. A, 2000. *Agroforest Khas Indonesia.* Sebuah Sumbangan Masyarakat. International Center for Research in Agroforestry. Bogor, Indonesia. 249 hal.
- de Foresta, H & Michon, G, 2000. Agroforestri Indonesia: Beda Sistem Beda Pendekatan. *Dalam:Agroforest Khas Indonesia.* ICRAF. Bogor, Hal 1 – 18.
- Hamzah, Z, 1976. Sifat Silvika Dan Silvikultur Cendana (*Santalum album L.*) Di Pulau Timor. *Laporan.* No. 227. Lembaga Penelitian Hutan, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Jutta, M., Chua L. S. L & Chong Y.S, 2010. The Grim Reaping of Gaharu. A tale of greed, gold and gored trees. *In Conservation Malaysia. Issue No. 11.* A Bulletin Supporting Plant and Animal Conservation in Malaysia.. ISBN.1823-7975.
- Palm, C. A, 1995. Contribution of Agroforestry Trees to Nutrient Requirement of Intercropped Plants. *In; Agroforestry Science, Policy and Practice.* Kluwer Academic Publishers. Dordrecht /Boston/ London. p 105 – 124.
- Rao, Y. S, 1992. Programs of Participatory Forestry Development in Asia. *In; Sosial Science Applications in Asian Agroforestry* (Editors: William, R., Burch, J. R., Kathy Parker, J). Winrock International, USA. p 21-33

- Sanchez, P. A, 1995. Science in Agroforestry. *In; Agroforestry, Science, Policy and Practice*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht /Boston/ London. p 5- 55.
- Sitompul, M & Guritno, B, 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 412 hal.
- Tantra, I. G. M, 1983. Erosi Plasma Nutfah Nabati Dan Masalah Pelestariannya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. Vol.2, No. 1. Bogor. Hal. 1 – 5.
- Wawo, A. H., Subowo, Y. B., Ngatiman., Haba, J., & Budiarmo, 2012. Upaya Konservasi dan Pengembangan Ekonomi Hijau Pada Gaharu dan Durian Lokal Melalui Model Agroforestri di Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. *Dalam; Bunga Rampai Ketahanan Wilayah Demi Terwujudnya Percepatan Pembangunan Ekonomi Yang Berwawasan Lingkungan*. LIPI Press. Hal. 195 – 211.
- Wawo, A. H & Abdulhadi, R, 2006. *Agroforestri Berbasis Cendana. Sebuah Paradigma Konservasi Flora Berpotensi Di Lahan Kering*, NTT. LIPI Press. Jakarta. 72 hal.
- Wawo, A. H, 2006. Penerapan Model Agroforestri Berbasis Cendana Di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. *Dalam; Pengembangan Wilayah Perbatasan Nusa Tenggara Timur Melalui Penerapan Teknologi*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, LIPI, Subang. Hal. 75 – 86.
- Yuliansyah & Kholik, A, 2006. *Ragam Hasil Hutan Bukan Kayu Dari Hutan Dipterokarpa*. Balai Litbang Kehutanan Kalimantan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. 55 hal.

# PENERAPAN TEKNIK PEMUPUKAN DALAM MENUNJANG PERTUMBUHAN TANAMAN SUKUN DI LOMBOK BARAT

Ryke Nandini dan MM. Budi Utomo

Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu

E-mail: rykenand@yahoo.com

## ABSTRACT

*Sukun (Breadfruit) as a potential tree is massively developed as backup food. Development of Breadfruit in forest land needs intensive maintenances and one of them is environmental manipulation by fertilization. This research was aimed to determine fertilization technique to get best growth of breadfruit. Simple random sampling was used as an experimental design for this study . Treatments were adding SP-36 fertilizer on 3 dosages; 200 grams (P1), 250 grams (P2) and 300 grams (P3). Two years old of breadfruit plants used in this research. Result showed that P1 treatment perform better than other treatments.*

*Keywords : breadfruit, environmental manipulation, fertilization, SP-36*

## I. PENDAHULUAN

Sukun merupakan tanaman potensial yang dapat menjadi substitusi beras sebagai bahan pangan. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa dari tahun 1999-2008 produksi sukun di Indonesia terus meningkat. Jumlah produksi sedikit menurun dari tahun 2008-2010 dan naik kembali hingga tahun 2012. Menurut Dirjen Holtikultura (Anonim, *dalam* [www.majalahpangan.com](http://www.majalahpangan.com), 2010), produksi sukun di Indonesia pada tahun 2000-2007 terus meningkat dari 35.435 ton menjadi 92.014 ton dengan luas panen 13.359 ha. Sentra produksi sukun adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, D.I Yogyakarta, Kalimantan Timur, NTT, Sumatera Selatan, Lampung, Sulawesi Selatan dan Jambi. Rata-rata produksi buah sukun dapat mencapai 50-150 buah/tanaman, namun produktivitas tanaman tergantung daerah dan iklimnya. Paling sedikit setiap tanaman dapat menghasilkan 25 buah dengan rata-rata 200-300 buah per musim dan untuk setiap hektar lahan dapat menghasilkan buah sukun sebanyak 16-32 ton. Sampai saat ini kebutuhan konsumsi buah sukun belum dapat terdata dengan baik. Namun dengan asumsi satu buah sukun dapat digunakan sebagai pengganti beras bagi 3-4 orang, maka produksi di Jawa Barat pada tahun 2000 yang sekitar 1.446.100 kg atau kurang lebih sebanyak 964.067 buah dapat dikonsumsi oleh 3.792 jiwa dan ini setara dengan konsumsi beras 5.688 ton (Anonim, *dalam* [www.majalahpangan.com](http://www.majalahpangan.com), 2010). Dengan demikian hal ini akan sangat membantu pencukupan kebutuhan pangan bagi masyarakat.

Pengembangan sukun telah banyak dilakukan di berbagai tempat, salah satunya adalah kawasan hutan. Pemanfaatan potensi sumberdaya hutan secara tidak langsung menjadikan hutan yang berfungsi sebagai penyangga sistem pertanian pangan (*life supporting system*), dan secara langsung menjadikan hutan sebagai penyedia pangan (*forest for food production*). Dukungan Kementerian Kehutanan melalui kebijakan pengembangan hutan cadangan pangan menyebabkan sukun menjadi salah satu jenis alternatif untuk ditanam pada areal hutan guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat 30 tahun mendatang.

Pengembangan sukun di kawasan hutan memerlukan input pemeliharaan yang intensif, di mana salah satunya melalui teknik silvikultur intensif (*silin*) yang di dalamnya meliputi penggunaan bibit yang berkualitas, manipulasi lingkungan dan pengendalian hama penyakit. Hal ini dilakukan karena sebagian kawasan hutan merupakan lahan kritis, sedangkan tanaman sukun biasa tumbuh pada lahan-lahan yang subur. Pemupukan merupakan salah satu bagian dari kegiatan manipulasi lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus meningkatkan

produktivitas buah sukun. Adapun pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik maupun non organik (kimia). Pada lahan kritis, penggunaan kombinasi pupuk organik dan pupuk kimia merupakan langkah optimal untuk memperbaiki kualitas lahan.

Pada tahun 2010, pengembangan sukun telah diujicobakan di kawasan hutan Lombok Barat dengan menggunakan input pupuk organik berupa bokhasi. Namun hasilnya tidak memuaskan, dimana pertumbuhannya relatif kurang optimal yaitu dengan rata-rata penambahan tinggi 11,3 cm serta diameter 11,5 mm pada akhir 2011 (BPTHBK, 2011). Tanaman sukun menghasilkan buah pada umur 3-6 tahun (Ragone, 2009). Dengan penambahan tinggi dan diameter yang telah dicapai, maka dikhawatirkan tanaman sukun tidak akan mampu menghasilkan buah dengan cepat. Dari hasil analisis tanah di lokasi penelitian diperoleh bahwa tanah di lokasi penelitian mempunyai kandungan fosfor (P) yang berkisar dari sangat rendah hingga rendah. Menurut (Rosmarkam dan Yuwono, 2007) fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (*key of life*) sehingga di lokasi penelitian diperlukan penambahan pupuk yang mengandung unsur P seperti TSP atau SP-36 untuk menstimulasi pertumbuhan. Tanaman yang diberikan perlakuan terlebih dahulu diberi input pupuk kandang 5 kg/tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik pemupukan yang dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman sukun yang terbaik di lokasi ujicoba penanaman sukun di Lombok Barat.

## II. METODE

### A. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Lombok Barat, tepatnya pada hutan produksi yang termasuk dalam RTK 13 Marejebonga. Lokasi penelitian termasuk lahan kritis yang didominasi oleh alang-alang. Vegetasi yang banyak tumbuh di lokasi penelitian adalah jambu mente, nangka, jati dan sonokeling. Berdasarkan peta tanah tinjau skala 1:250.000, jenis tanah di daerah penelitian adalah kompleks mediteran coklat dan litosol. Kemiringan lereng di lokasi penelitian berkisar 30-60% dengan topografi berbukit.

### B. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk SP-36, pupuk kandang, serta tanaman sukun berumur 2 tahun. Alat yang digunakan adalah blangko pengamatan, plastik sampel tanah, parang, cangkul serta kaliper dan pita meter.

### C. Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak sederhana dengan tiga perlakuan, yaitu pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 200 gr (P1), 250 gr (P2) dan 300 gr (P3) yang diterapkan pada 90 tanaman sukun yang berumur 2 tahun. Tanaman sukun yang digunakan adalah tanaman sukun dari bibit unggul yang dihasilkan melalui pemuliaan dan diberi input pupuk organik sebanyak 5 kg/ tanaman. Penelitian dilaksanakan selama 1 tahun, yaitu selama tahun 2012 dengan dua kali pengamatan, yaitu pada akhir musim hujan (bulan Mei) dan awal musim hujan (Desember). Adapun parameter yang diamati adalah tinggi dan diameter tanaman sukun, suhu dan kelembaban tanah, serta sifat tanah sebelum dan sesudah pemupukan. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman

Hasil pengukuran pada umur delapan bulan setelah perlakuan pada akhir 2012 diketahui bahwa sukun yang hidup berdasarkan perlakuan adalah P1 = 50%, P2 = 45,2% dan P3 = 51,6%. Hal ini dapat dikatakan bahwa rata-rata persen hidup sukun hanya sekitar 50% saja. Berdasarkan data, diperoleh bahwa pada saat pengamatan, suhu udara di lokasi penelitian mencapai rata-rata 31°C,

sedangkan kelembaban udara 62,8%. Menurut Ragone (2009), kondisi ini termasuk dalam persyaratan sukun untuk tumbuh secara optimal. Rendahnya persentase hidup sukun kemungkinan disebabkan oleh kondisi curah hujan di lokasi penelitian yang sangat kecil, yaitu bahwa curah hujan selama tahun 2012 adalah 336,5 mm, jumlah hari hujan 60 dengan hujan maksimum 20,6 mm. Jumlah curah hujan tertinggi ada pada bulan maret yaitu sebesar 107,6 mm. Menurut Ragone (2009), curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan sukun adalah 1.500-3.000 mm dengan jumlah periode kering 3-6 bulan. Apabila dilihat dari data BMKG rata-rata curah hujan tahun 2010-2011 adalah 1619 mm, yang berarti masih cukup untuk memenuhi kebutuhan sukun untuk tumbuh optimal sehingga curah hujan di lokasi penelitian pada tahun 2012 sangat tidak cocok untuk pertumbuhan sukun.

Pemupukan diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sukun. Dari jumlah tanaman yang tersisa dilakukan pengamatan pertumbuhan, yaitu dengan cara mengukur tinggi dan diameternya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman sukun yang diberikan perlakuan P1 menghasilkan rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik dibandingkan perlakuan yang lain, yaitu 16,31 cm dan 2,03 mm. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi dan diameter sukun tahun 2012

Perlakuan	Diameter (mm)			Tinggi (cm)		
	Mei	Desember	Pertambahan	Mei	Desember	Pertambahan
P1	20,76	22,78	2,03	103,06	119,38	16,31
P2	16,81	17,62	0,81	84,93	89,50	4,57
P3	22,06	23,69	1,83	115,75	120,75	6,07

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pertambahan diameter dan tinggi tanaman sukun terbesar justru ada pada perlakuan P1 yaitu dengan penambahan pupuk SP-36 sebanyak 200 gr, sedangkan yang paling kecil adalah pada perlakuan P2 yaitu dengan penambahan pupuk SP-36 sebanyak 250 gr. Hal ini dapat dikatakan bahwa penambahan pupuk SP-36 dengan dosis 200 gr merupakan yang paling baik dibanding penambahan dosis yang lain.

## B. Pengaruh pemupukan terhadap sifat tanah

Salah satu tujuan dari pemupukan adalah untuk meningkatkan kelembaban tanah. Selain pada pertumbuhan tanaman sukun, pengaruh dosis pemupukan juga terlihat pada hasil pengukuran suhu dan kelembaban tanah serta perubahan sifat-sifat tanah sebelum dan sesudah pemupukan. Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban tanah pada masing-masing perlakuan, ternyata perlakuan P2 justru menyebabkan suhu dan kelembaban tanah lebih besar dibandingkan yang lain. Hal ini berbanding terbalik dengan pertambahan tinggi dan diameternya. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban tanah selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban tanah pada akhir 2012.

Perlakuan	Suhu tanah (°C)	Kelembaban tanah (%)
P1	30,9	82,7
P2	31,5	93,6
P3	24,0	72,1

Suhu dan kelembaban tanah mempunyai peranan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman (Sutanto, 2005). Jika dilihat dari hasil pengukuran pertumbuhan, maka pada P2 yang mempunyai suhu dan kelembaban tanah paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain mempunyai pertambahan tinggi dan diameter yang terkecil dibandingkan pada perlakuan lainnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa suhu dan kelembaban tanah yang tinggi berbanding

terbalik dengan pertumbuhan tanaman, meskipun tidak menutup kemungkinan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lain.

Hasil analisis terhadap kondisi tanah menunjukkan bahwa penambahan pupuk SP-36 tidak banyak berpengaruh pada perubahan sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini terlihat pada harkat yang sama pada tiap parameter, meskipun dari segi nilai berbeda. Dari hasil analisis tanah sebelum dan sesudah pemupukan, secara keseluruhan dapat dilihat bahwa hampir semua nilai parameter pada perlakuan P3 lebih tinggi dibanding P1 dan P2 kecuali KTK sesudah pemupukan. Nilai KTK pada semua perlakuan menurun sesudah pemupukan. Tingginya nilai parameter pada perlakuan ini disebabkan penambahan pupuk dengan dosis yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Penambahan pupuk SP-36 sedikit berpengaruh pada nilai parameter N-total, dimana pada perlakuan P1 tidak berubah sedangkan pada perlakuan P2 dan P3 menjadi turun.

Penambahan nilai yang paling drastis pada semua perlakuan adalah pada parameter  $K_2O$ . Peningkatan harkat ada pada parameter  $P_2O_5$ , dimana pada P1, P2 dan P3 semuanya naik satu tingkat. Hal ini wajar karena pupuk yang ditambahkan mengandung unsur P. Selain  $P_2O_5$ , tekstur tanah juga mengalami perubahan harkat, yaitu dari agak kasar menjadi kasar. Hal ini kemungkinan disebabkan lokasi pengambilan sampel yang berada pada lereng bawah sehingga pada saat pengambilan tanah kedua (sesudah pemupukan), lokasi tersebut menjadi tempat penampung kikisan material yang terbawa saat hujan. Meskipun berubah, menurut Ragone (2009) tekstur tanah di lokasi penelitian masih cocok untuk pertumbuhan tanaman sukun. Sifat tanah sebelum dan sesudah pemupukan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat tanah sebelum dan sesudah pemupukan

Parameter	Pengukuran	P1	P2	P3			
C organik (%)	Sebelum	0,49	SR	0,42	SR	0,61	SR
	Sesudah	0,50	SR	0,65	SR	0,94	SR
N total (%)	Sebelum	0,09	R	0,08	SR	0,10	R
	Sesudah	0,09	R	0,13	SR	0,13	SR
$K_2O$ (mg/100g)	Sebelum	84,7	ST	72,65	ST	111,95	ST
	Sesudah	433,79	ST	563,33	ST	567,53	ST
$P_2O_5$ (ppm)	Sebelum	16,20	R	26,74	S	36,79	S
	Sesudah	97,17	ST	112,41	ST	132,13	ST
KTK (cmol/kg)	Sebelum	46	ST	35,4	T	48,4	ST
	Sesudah	35,4	T	33,4	T	22,6	S
Tekstur	Sebelum	lempung berpasir	AK	lempung berpasir	AK	lempung berpasir	AK
	Sesudah	pasir berlempung	K	pasir berlempung	K	pasir berlempung	K

Ket : P1= dosis 200 gr, P2= dosis 250 gr, P3 = dosis 300 gr , SR= sangat rendah, S= sedang, R= rendah, T= tinggi, ST= sangat tinggi, AK= agak kasar

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlakuan penambahan pupuk SP-36 dengan dosis 200 gr (P1) memberikan pertambahan tinggi dan diameter tanaman sukun yang terbesar dibandingkan dengan penambahan pupuk 250 gr (P2) dan 300 gr (P3) yaitu sebesar 16,31 cm dan 2,03 mm.
2. Penambahan SP-36 tidak banyak berpengaruh terhadap sifat tanah



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 12 April 2010. Prospek Sukun (*Arthocarpus comunis*) sebagai Pangan Sumber Karbohidrat dalam Mendukung Diversifikasi Konsumsi Pangan. Website :// <http://www.majalahpangan.com>. Diakses 2 Februari 2012.
- BPS. 2013. Produksi Buah-buahan di Indonesia, 1995-2002. Website: <http://www.bps.go.id>. Diakses 6 Oktober 2013.
- BPTHBK. 2011. Penerapan Silin Pada Jenis Sukun (*Arthocarpus altilis* Fosberg) untuk Rehabilitasi Lahan. Laporan Penelitian. Mataram. *Tidak dipublikasikan*.
- Ragone, D. 2009. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Breadfruit (*Artocarpus altilis*). Permanent Agriculture Resources (PAR). Holualoa, Hawaii. Website:<http://www.agroforestry.net>. Diakses 7 Januari 2011.
- Rosmarkam, A. dan N.A. Yuwono. 2012. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

# PENGARUH ASAL RIMPANG DAN PAKET PEMUPUKAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KUNYIT DI BAWAH TEGAKAN PINUS

Gunawan

Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis

E-mail: gunawanbpkc@gmail.com

## ABSTRACT

*In modern life, medical expenses are becoming increasingly expensive and not affordable by the society, especially for the middle class down. This should cause people to start looking for an alternative treatment that can be an affordable cost. One alternative that is relatively affordable treatment is to use natural ingredients as traditional medicine. Agroforestry patterns of carpentry combined with crop plants is one of efforts to increase land productivity and boost medicine crop production medicinal to meet the needs for both domestic as well as export. This study aims to obtain data and information turmeric plant growth under pine trees aged 11 years. The method used is to use a completely randomized design with 10 treatments and consists of 4 blocks. The results showed that fertilization treatment did not provide a significant influence on the percentage of high growth and the growth of turmeric plants in agroforestry Demonstration Plot with pine (*P. merkusii*) until the age of 1 month. Seedling types of behavior provide a significant influence on the growth of turmeric plants where the original seed types indukan better growth when compared to the original seeds sapling. In percentage parameters grow the seeds not give significant influence. The average percentage of turmeric crop grown from seed as big as the original sapling of 86.6% and 80%. Meanwhile, the growth of turmeric plants height from the original seed showed size of 13.51 cm and 9.37 cm sapling size.*

*Keywords : Agroforestry, turmeric, pine (*P. merkusii*), medicinal plants.*

## I. PENDAHULUAN

Meningkatnya biaya pengobatan secara modern serta mahalnya obat sekarang ini mendorong masyarakat untuk beralih menggunakan pengobatan/obat herbal. Salah satu alternatif pengobatan yang sudah memasyarakat adalah jamu. Jamu merupakan pengembangan obat bahan khas alami di Indonesia dimana komponen utamanya adalah tanaman obat. Semakin hari permintaan akan jamu semakin meningkat. Indonesia mempunyai ketergantungan yang besar terhadap obat dan bahan baku obat konvensional impor yang nilainya mencapai US\$ 160 juta pertahun, sehingga perlu dicarikan substitusinya dengan industri dalam negeri.

Tanaman obat sangat berpotensi untuk dikembangkan karena adanya tren *back to nature* mengakibatkan melonjaknya permintaan akan obat tradisional. Perkembangan penggunaan tanaman obat dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada era tahun 70an penggunaan tanaman obat didorong oleh para pengguna obat tradisional, mulai tahun 90an sampai sekarang penggunaan obat didorong oleh kombinasi pengguna tradisional, scientific researche dan komunikasi media (Januwati, 2010). Nilai perdagangan tanaman obat (herbal) pada tahun 2000 mencapai US\$ 40 miliar. Pada tahun 2002 meningkat menjadi US\$ 60 miliar, dan tahun 2050 diperkirakan menjadi US\$ 5 triliun dengan peningkatan 15% pertahun, lebih tinggi jika dibandingkan dengan peningkatan nilai perdagangan obat konvensional modern yang hanya 3% pertahun (Anonim, 2007).

Potensi jenis tanaman obat di Indonesia sangatlah banyak hampir mencapai 30.000an, dan yang sudah berhasil diidentifikasi khasiatnya ada 940 jenis, dari jumlah tersebut 250 jenis sudah dimanfaatkan untuk bahan baku industri obat. Dari 250 jenis tanaman dapat dikelompokkan berdasarkan pada jenis simplisianya : 1) Rimpang/rhizoma, 2) Herba/herba, 3) Daun/fohium, 4) Buah/fructus, 5) Bunga/flos, 6) Batang/stem, 7) Biji/semén dan 8) Akar/radix.

Jenis tanaman obat yang sudah banyak dimanfaatkan dan dibudidayakan secara nasional salah satunya jenis tanaman obat yang jenis simplisianya merupakan rimpang/rhizoma. Tanaman

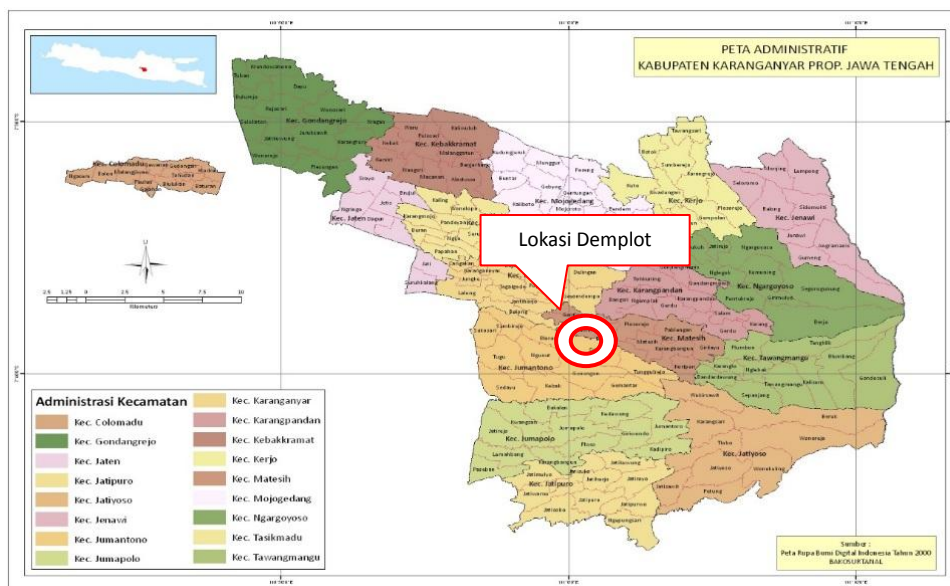
obat yang tergolong dalam simplisia rimpang antara lain : Jahe, Kunyit, Kencur, Kapolaga, dan Temulawak. Sementara itu, tanaman obat jenis rimpang-rimpangan yang sudah banyak dibudidayakan dan diteliti khasiat serta kandungan bahan obatnya dalah jenis kunyit dan jahe. Disamping sudah dibudidayakan secara luas serta teknik budidayanya di kuasai tanaman kunyit dan jahe mempunyai pasar yang sangat potensial baik di dalam negeri maupun diluar negeri.

Pengembangan tanaman obat di sektor kehutanan dapat dilakukan melalui pola agroforestry. Agroforestry merupakan salah satu bentuk pengelolaan lahan dengan mengkombinasikan tanaman berkayu dengan tanaman semusim. Pola agroforestry ada berbagai model salah satunya adalah wanafarma. Wanafarma merupakan pola agroforestry dengan mengkombinasikan tanaman kayu dengan tanaman obat-obatan. Penelitian ini mempunyai fokus dan target kegiatan pada penerapan pola agroforestry pada kawasan hutan dengan kombinasi jenis kayu pertukangan dengan tanaman obat-obatan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Surakarta tepatnya di RPH Gunung Bromo (Gambar 1) dengan luas 1 Ha. Kegiatan ini dilaksanakan mulai bulan Januari sampai Desember 2012.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Penelitian

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman keras yang berupa tegakan pinus yang dengan tahun tanam 2001 dan tanaman obat dalam hal ini adalah tanaman kunyit unggulan lokal yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor. Sedangkan untuk perlakuan pupuk digunakan pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik (SP36 dan KCl), tambang, tali rafia, plastik, bambu dan lain-lain.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah alat untuk kegiatan penanganan benih kunyit, alat untuk penanaman tanaman tanaman obat; timbangan, alat ukur, untuk pengamatan tinggi tanaman, alat tulis dan lain-lain.

### C. Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap berblok faktorial dengan 10 perlakuan, 4 ulangan dan menggunakan luasan 250 m<sup>2</sup> tiap plotnya dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Perlakuan yang diberikan pada saat penanaman selengkapnya ada pada Tabel 1.

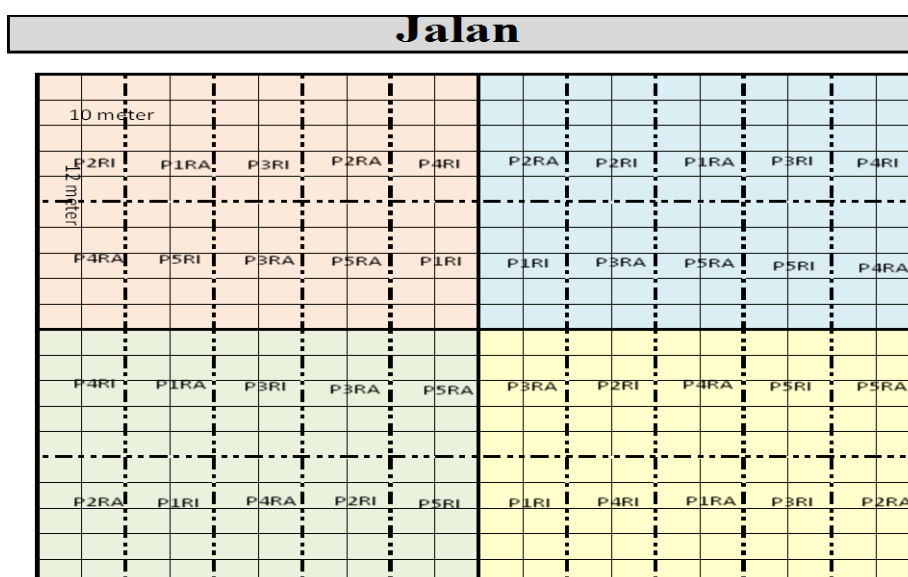
Tabel 1. Perlakuan yang diberikan dalam kegiatan penelitian penerapan pola agroforestry dengan kombinasi jenis kayu pertukangan dan obat-obatan

No.	Kode	Perlakuan
1.	P1RA	Dosis pupuk 0 dengan dengan bahan anak rimpang
2.	P2RA	Dosis pupuk 1 dengan dengan bahan anak rimpang
3.	P3RA	Dosis pupuk 2 dengan dengan bahan anak rimpang
4.	P4RA	Dosis pupuk 3 dengan dengan bahan anak rimpang
5.	P5RA	Dosis pupuk 4 dengan dengan bahan anak rimpang
6.	P1RI	Dosis pupuk 0 dengan dengan bahan induk rimpang
7.	P2RI	Dosis pupuk 1 dengan dengan bahan induk rimpang
8.	P3RI	Dosis pupuk 2 dengan dengan bahan induk rimpang
9.	P4RI	Dosis pupuk 3 dengan dengan bahan induk rimpang
10.	P5RI	Dosis pupuk 4 dengan dengan bahan induk rimpang

Dosis yang diberikan pada masing-masing perlakuan pemupukan dapat dilihat pada Tabel 2 serta desain penanaman di lapangan pada Gambar 2.

Tabel 2. Dosis pupuk yang digunakan dalam perlakuan pemupukan tanaman kunyit pada demplot agroforestry

No.	Perlakuan	Pupuk Kandang (ton/ha)	SP <sub>36</sub> (kg/ha)	Kcl (kg/ha)
1.	P1	20	0	0
2.	P2	15	50	50
3.	P3	10	100	100
4.	P4	5	150	150
5.	P5	0	200	200



Gambar 2. Desain penanaman di lokasi penelitian

#### D. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians dengan taraf uji 0,05 dan 0,01. Apabila hasil analisis varians menunjukkan adanya variasi berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan analisis Duncan.

### III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

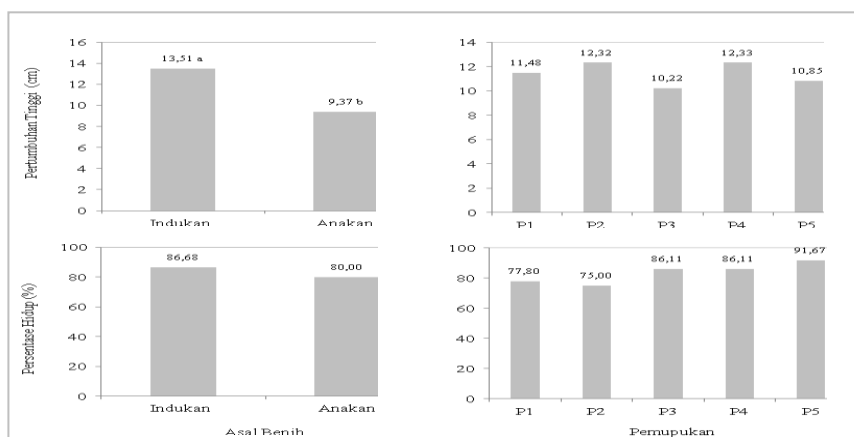
Evaluasi pertumbuhan dilakukan tiap bulan setelah tanaman kunyit tumbuh. Parameter yang digunakan adalah jumlah anakan dan pertumbuhan tinggi dari tanaman kunyit. Tanaman kunyit yang ditanam pada bulan Maret ternyata hanya mendapatkan hujan selama 3 kali sehingga tanaman belum bisa tumbuh karena keterbatasan air. Tanaman mampu tumbuh pada musim hujan berikutnya yaitu pada bulan November sehingga pengamatan yang dilakukan baru satu kali yaitu pada bulan pertama setelah tanaman tumbuh. Hasil pengamatan dan analisis varian untuk parameter persentase tumbuh dan tinggi tanaman selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh benih dan pupuk terhadap pertumbuhan dan jumlah anakan kunyit.

No	Parameter	Kuadrat Tengah	
		Prosentase tumbuh (%)	Tinggi (cm)
1.	Benih	444,48 ns	171,56 **
2.	Pupuk	370,37 ns	6,79 ns
3.	Interaksi benih dan pupuk	1123,34 *	12,25 *

Keterangan : \*\* : Berpengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 99%  
 \* : Berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95%  
 ns : Tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bagian/asal benih kunyit yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pertumbuhan tinggi, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup tanaman. Sementara itu, perlakuan pemupukan belum memberikan pengaruh nyata terhadap persentase tumbuh dan tinggi tanaman, sedangkan interaksi antara kedua faktor tersebut memberikan pengaruh nyata baik pada persentase tumbuh ataupun tinggi tanaman di lapangan.



Gambar 3. Pengaruh faktor tunggal asal benih/rimpang dan pemupukan terhadap persentase tumbuh dan pertumbuhan tinggi tanaman kunyit

Kombinasi antara perlakuan asal benih dengan pemupukan berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh dan tinggi tanaman. Pemupukan berpengaruh nyata terhadap persentase

tumbuh dan tinggi tanaman jika dikombinasikan dengan asal benih/rimpang. Sementara itu asal benih/rimpang memiliki pengaruh kuat terutama terhadap parameter tinggi tanaman dengan atau tanpa dikombinasikan dengan pemupukan. Dengan demikian, tegakan dijadikan faktor tunggal yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman kunyit pada umur satu bulan setelah tumbuh.

Benih asal indukan memperlihatkan pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan anakan. Hal tersebut diduga disebabkan karena benih asal indukan lebih banyak dibandingkan asal anakan sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman kunyit pada tahap awal. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kunyit yang berasal dari benih indukan sebesar 13,51 cm, sedangkan benih asal anakan sebesar 9,37 cm. Rostiana *et al.* (1993) pertumbuhan awal pada rimpang utama (indukan) dan cabang(anakan) akan lebih baik dari rimpang utama dibandingkan dengan rimpang cabang, namun tidak akan berbeda nyata pada hasil akhir baik pada jumlah rimpang maupun berat rimpang pada tanaman kencur. Sementara itu, perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap kedua parameter karena pada tahap awal sumber hara yang digunakan masih mampu disuplai dari cadangan makanan yang terdapat pada benih/rimpang sehingga peran pupuk masih kurang diperlukan. Selain itu, dengan lamanya jangka waktu pemupukan akibat lambatnya musim hujan dan tertundanya pertumbuhan tanaman kunyit (sekitar 8 bulan) dapat menyebabkan terjadinya pencucian (*leaching*) ataupun penguapan unsur hara dari pupuk yang diberikan terutama pupuk buatan sebelum dapat diserap tanaman.

Tabel 4. Pertumbuhan tinggi dan jumlah anakan pada masing-masing perlakuan pemupukan.

No.	Perlakuan	Parameter	
		Tinggi (cm)	Prosen tumbuh (%)
1.	P1RA	10.41 cd	83.34 ab
2.	P2RA	8.58 d	88.89 ab
3.	P3RA	8.50 d	100.00 a
4.	P4RA	9.38 cd	72.23 cd
5.	P5RA	9.98 cd	88.89 ab
6.	P1RI	12.56 bc	72.26 cd
7.	P2RI	16.06 a	61.11 c
8.	P3RI	11.94 c	72.26 bc
9.	P4RI	15.28 ab	100.00 a
10.	P5RI	11.71 cd	94.45 a

Keterangan : P1) Pupuk kandang 20ton/ha; P2) Pupuk kandang 15ton/ha, SP36 50kg/ha, Kcl 50 kg/ha; P3) Pupuk kandang 10 ton/ha SP36 100 kg/ha, Kcl 100 kg/ha; P4) Pupuk kandang 5 ton/ha, SP36 150 kg/ha, Kcl 150 kg/ha; P5) SP36 200 kg/ha Kcl 200 kg/ha

Tidak berpengaruhnya perlakuan pemberian pupuk yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman kunyit juga dapat disebabkan oleh keadaan pH yang rendah sampai sangat rendah pada lokasi penelitian. Kondisi tersebut dapat menghambat penyerapan unsur hara oleh tanaman karena terikat ion Alumunium ( $Al^{3+}$ ) ataupun besi ( $Fe^{3+}$ ). Di sisi lain Pospor akan tersedia bagi tanaman pada pH antara 6,0 hingga 7,0. Jika larutan tanah terlalu masam, tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K dan zat hara lain yang mereka butuhkan. Pada tanah masam, tanaman mempunyai kemungkinan yang besar untuk teracuni logam berat yang pada akhirnya dapat mati karena keracunan tersebut. Jika tanah terlalu masam oleh karena penggunaan pestisida, herbisida, dan fungisida tidak akan terabsorpsi dan justru akan meracuni air tanah serta air-air pada aliran permukaan.

Dalam kurun waktu tersebut akan terjadi penguapan pupuk kimia maupun organik, disamping itu adanya tanaman pokok berupa tanaman pinus juga menyerap pupuk yang disiapkan untuk pertumbuhan kunyit. Adanya gulma berupa rumput dan semak belukar akan memanfaatkan pupuk yang sudah disediakan untuk kunyit.



Gambar 4. Kondisi tanaman kunyit pada saat pengukuran pertama umur dua bulan setelah tumbuh

Perlakuan pemberian pupuk juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap prosentase tumbuh atau tunas yang muncul. Persentase tumbuh yang paling banyak adalah pada perlakuan P4RI dan P3RA dimana prosen tumbuhnya mencapai 100%. Pada perlakuan P4RI jenis dan dosis pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang 5 ton/ha, SP36 150 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha dengan menggunakan bahan berupa indukan (rimpang utama). Perlakuan pada P3RA menggunakan jenis pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha, SP36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha dengan bahan tanaman berupa anakan (rimpang cabang). Kematian tanaman kunyit lebih banyak disebabkan oleh terjadinya pembusukan sewaktu tersimpan dalam tanah. Pembusukan lebih baik terjadi pada benih asal anakan daripada indukan yang disebabkan diduga karena sewaktu ditanam tingkat kadar air masih tinggi dengan kulit benih yang lebih mudah rusak dibanding indukan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai persentase tumbuh tanaman benih asal anakan yang lebih kecil (80%) daripada indukan (86,6%).

Berdasarkan hasil analisis tanah kandungan N termasuk dalam kriteria rendah, P sangat rendah dan K juga rendah. Dalam Rosita *et al* 2007 dijelaskan bahwa untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman temu-temuan diperlukan input pupuk yang mengandung unsur N, P dan K yang cukup. Menurut Bailey 2002 pupuk buatan atau kimia dalam hal ini yang digunakan adalah (SP36 dan KCl merupakan pupuk yang haranya cepat tersedia untuk tanaman sementara untuk pupuk alam (pupuk kandang kotoran sapi) merupakan pupuk yang lambat tersedianya dan juga kandungan haranya bervariasi sehingga sulit untuk menentukan jumlah kebutuhan hara tanaman. Hal inilah yang diduga penyebab dari lambatnya pertumbuhan tanaman kunyit pada perlakuan yang menggunakan pupuk kandang. Oleh sebab itu, untuk mendukung pertumbuhan tanaman, kegiatan pemupukan sangat diperlukan. Mengingat tingkat keasaman yang cukup tinggi (pH rendah) pada lokasi penanaman, maka untuk meningkatkan efektifitas pemupukan diperlukan peningkatan pH tanah seperti penambahan batuan gamping ( $\text{CaCO}_3$ ) dan dolomit  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , pemupukan dengan Fosfat alam:  $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$ , Apatit, pemupukan dengan pupuk super Fosfat  $(\text{TSP Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)$ , abu dapur, tepung tulang dan lain-lain.

#### IV. KESIMPULAN

1. Perlakuan pemupukan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh dan tinggi pertumbuhan tanaman kunyit pada demplot agroforestry dengan pinus (*P. merkusii*) sampai umur 1 bulan .
2. Perlakuan jenis bibit memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kunyit dimana jenis bibit asal indukan lebih bagus pertumbuhannya dibandingkan dengan jenis benih asal anakan.
3. Interaksi perlakuan bibit dan pemupukan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan maupun persentase hidup. Pertumbuhan paling tinggi adalah perlakuan P2RI dimana perlakuan

pemupukan menggunakan pupuk kandang sebanyak 15 ton/ha, SP36 50 kg/ha, Kcl 50 kg/ha. Prosentase tumbuh yang paling banyak adalah pada perlakuan P4RI dan P3RA dimana prosen tumbuhnya mencapai 100%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tanaman Obat. Edisi Kedua. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta
- Anonim. 2000. *5 Sitem Agroforestry tawaran untuk pemecahan masalah* [www.worldagroforestry.org/.../BK0028-04-4.pdf](http://www.worldagroforestry.org/.../BK0028-04-4.pdf) <18 Januari 2012>
- Bermawie N. 2002. Uji Aadaptibilitas Klon-klon Harapan Jahe Pada Berbagai Kondisi Agroekologi. Laporan Penyelesaian DIP Bagian Proyek Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Tahun 2002. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor
- Biro Pusat Statistik. 1998. Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia.
- De Foresta H and Michon G. 1997. The agroforest alternative to Imperata grasslands:
- de Padua, L.S., N. Bunyapraphatsara and R.H.M.J Lemmens. 1999. Medicinal and poisonous plants 1. PROSEA 12 (1) : 210-219.
- FAO. 2007. Major colourants and dyestuffs. Mainly produced in horticultural systems. <http://www.fao.org/docrep/V8879E/v8879e09.htm>. <18 Januari 2012>
- Gunawan, D. dan S. Mulyani. 2004. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Cetakan I, Jakarta.
- Januwati. M dan Taryono. 2010. Bahan Presentasi "Tanaman Obat dan Aromatik Pengembangan untuk Agroindustri" Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.
- NAS (National Academy of Science). 1983. *Fuel wood crops. Shrub and tree species for energy production*, Vol 2. National Academy Press. Washington DC.
- Rosita SMD dan Hera Nurhayati, 2007. Respon Tiga Nomor Harapan Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Pemupukan. Bul. Littro. Vol. XVIII No. 2, 2007, 127 – 138. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.
- Suharti. 2007. Konservasi Sumberdaya Huta Melalui Pengembangan Usahatani Wanafarma. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian, 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Bogor.
- Yusron. M., 2010. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 32 No. 6. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.



# PENGARUH MANAJEMEN POLA PENANAMAN TERHADAP PRODUKTIFITAS TEGAKAN BERDASARKAN SIMULASI MODEL SEXI-FS

Deqi Harja, Endri Martini, dan Betha Lusiana

World Agroforestry Center – Southeast Asia Regional Program

E-mail: d.harja@cgiar.org

## ABSTRACT

*Evaluating the impact of management decisions on productivity multi-species uneven-aged forest stands is a challenge. A Spatially-Explicit Individual Forest Simulator (SEXI-FS) was developed as a tool for predicting the growth of a stand and here included the productivity model of some species including Durio zibethinus (durian yields) and Hevea brasiliensis (latex yields). The productivity model is using both ecological knowledge and biophysics information, considering the light and space competition.*

*Some scenarios of rubber-based agroforestry systems was tested, from simple system (regular inter-planting) to complex agroforestry system (randomize spacing). The result shows fruit yield is higher in regular plantation and lower in the spatially random planting design, while latex yield shows the opposite pattern. Both yields are intermediate in the random clustered scenario. Wood volume on the other hand is not affected by spacing and the stand density scenarios.*

*Keywords: modeling, fruit yield, latex, spacing*

## I. PENDAHULUAN

Manajemen lahan berbasis agroforestri merupakan solusi pemanfaatan lahan yang mengedepankan keseimbangan antara produktifitas dan keanekaragaman hayati melalui intensifikasi dan pengayaan tegakan. Namun tidak dapat dipungkiri jika dalam jangka pendek produktifitas untuk masing-masing komoditas dalam sistem agroforestri lebih rendah dibandingkan dengan sistem monokultur. Tetapi, untuk skala waktu jangka panjang dan produktifitas keseluruhan plot, sistem agroforestri belum tentu menghasilkan produktifitas yang lebih rendah. Keberlanjutan produksi sistem merupakan hal lain yang bisa didapatkan dari sistem agroforestri karena multi produk yang dihasilkan dapat bertahan dari ketidak seimbangan harga dari salah satu komoditas pertanian atau perkebunannya.

Dari berbagai kelebihan dan kekurangan sistem agroforestri tersebut, maka dibutuhkan teknologi manajemen yang dapat mengkombinasikan berbagai komoditas dalam satu tegakan tapi tidak mengorbankan produktifitas dari masing-masing komoditas tersebut. Pertanyaan selanjutnya adalah manajemen sistem agroforest yang seperti apakah yang dapat menghasilkan produktifitas yang terbaik.

Untuk menguji berbagai skenario manajemen tegakan dalam sistem agroforest tersebut, maka dibutuhkan pemodelan yang dapat melakukan pendugaan produktifitas dari satu sistem manajemen tegakan. Dalam studi ini, digunakan model pertumbuhan pohon SEXI-FS (*Spatially Explicite Individual-based Forest Simulator*).

SEXI-FS adalah model yang mensimulasikan interaksi antara pohon-pohon. Model ini dikembangkan menggunakan pemrograman dengan pendekatan berorientasi objek (Harja dan Vincent, 2008). Pada perangkat lunak terdapat visualisasi 3D dan antarmuka pengguna grafis interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi sepenuhnya berbagai skenario manajemen. Desain berbasis objek pada pemodelan ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pendekatan pengelolaan pada masing-masing individu spesies, dimana pengguna dapat mensimulasikan penanaman, *interplanting* dan penebangan selektif.

Pemodelan SEXI-FS dapat mensimulasikan kompetisi pertumbuhan berdasarkan persaingan untuk mendapatkan ruang dan cahaya. Agar model dapat digunakan dalam studi ini, kami

menambahkan modul produktifitas yang bisa menduga berbagai komoditas yang bisa dihasilkan masing-masing spesies/individu tanaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan berikut:

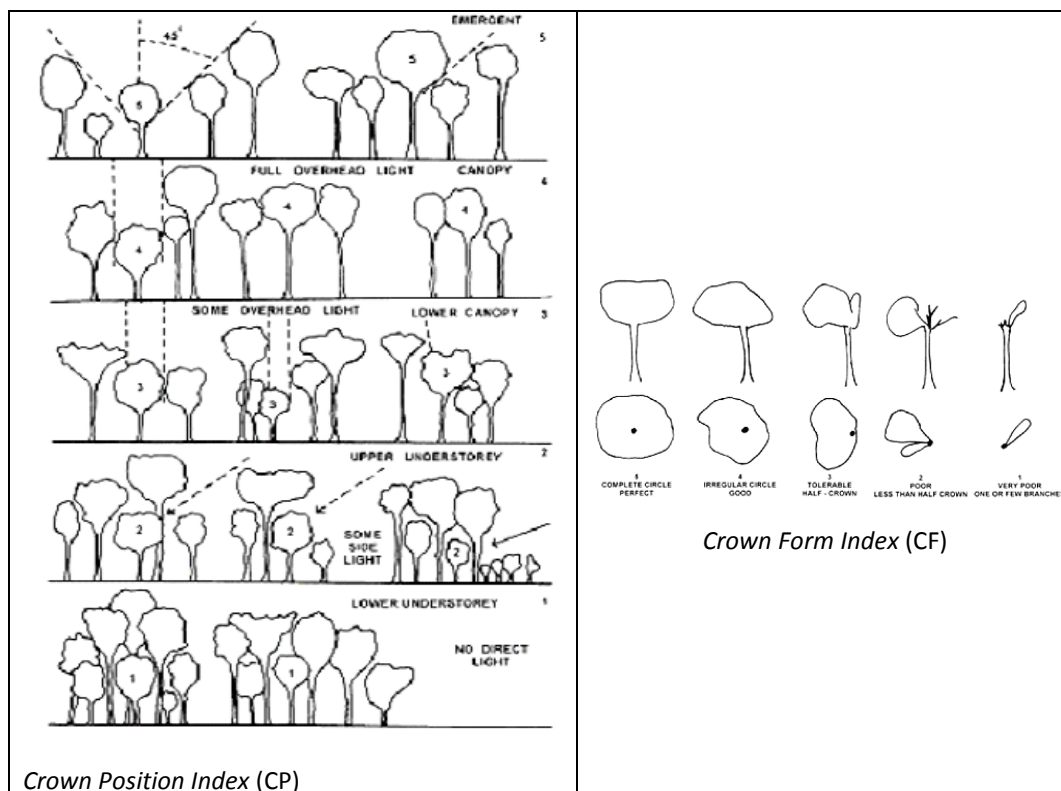
1. Bagaimana menyusun model produktifitas species berdasarkan komoditasnya (buah, getah dan lainnya) terhadap ukuran individu pohon?
2. Apakah skenario manajemen tegakan terbaik pada system agroforestri baik berdasarkan jarak tanam maupun kombinasi individu speciesnya dan apakah pengaruhnya pada produktifitas komoditas dari spesies tersebut?

## II. METODE PENELITIAN

### A. Penyusunan Modul Produktifitas Dalam Model SexI-FS

Untuk menyusun modul produktifitas dalam model SexI-FS, diperlukan informasi mengenai hubungan antara hasil pohon (baik berupa buah maupun kayu) dengan ukuran individu pohon. Dalam studi ini kami menggunakan komoditas Durian (*Durio zibethinus*) di Jambi, Sumatera untuk mengkalibrasi model. Berikut adalah tahapan yang kami lakukan untuk mendapatkan informasi ini:

1. Melakukan survey di tingkat petani untuk mendapatkan informasi dari petani mengenai produksi dari setiap pohon yang dimilikinya.
2. Pada setiap pohon tersebut dilakukan pengukuran berupa: diameter batang pohon, kondisi naungan oleh pohon di sekitarnya (*Crown Posisi Indeks: CP*) dan kondisi tajuknya (*Crown Form Indeks: CF*). Penjelasan CP dan CF dapat dilihat pada gambar 1.
3. Menyusun model statistik antara ukuran individu pohon dan hasil produksi buah menggunakan Metode Generalized Linear Model dengan menggunakan perangkat lunak statistika SYSTAT (SYSTAT 2007).

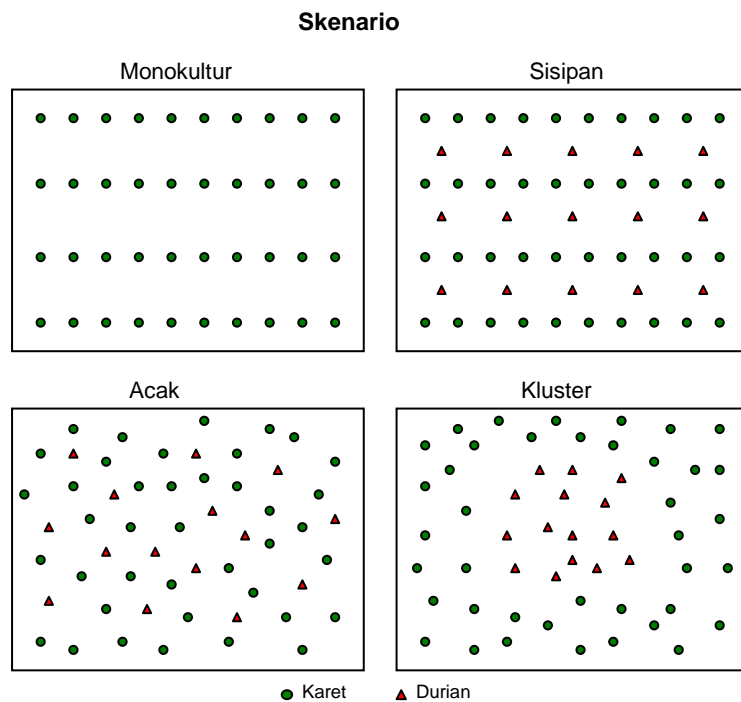


Gambar 1. Kriteria *Crown Position Index* (CP) dan *Crown Form Index* (CF) dari Alder and Synnot (1992) di Vincent (2002).

### B. Simulasi Produksi Karet dan Durian Pada Berbagai Skenario Manajemen Pola Penanaman

Kami membandingkan empat skenario penanaman yang digambarkan pada Gambar 4: Karet monokultur (kontrol), penanaman karet dengan sisipan durian, campuran secara acak antara karet dan durian, dan segregasi karet dan durian (kemudian disebut sebagai "kluster" skenario). Simulasi ukuran plot adalah 48x48 m dan semua memiliki kepadatan yang sama pohon (kecuali monokultur yang total kepadatannya lebih rendah karena tanpa pohon durian), 128 pohon karet dan 64 pohon durian. Jenis karet adalah klonal GT1. Produksi getah lateks didasarkan pada model yang disusun berdasarkan data dari Thao et. al. (2006), yaitu:

$$\text{Lateks} = 5,8143 + 48,136 * \text{DBH} \quad (r = 0,90)$$



Gambar 2. Skenario desain penanaman Karet dan Durian.

### III. HASIL

#### A. Hubungan Antara Produksi Pohon Durian dengan Ukuran Pohon

Produksi buah sangat berhubungan dengan besar kecilnya pohon yang bersangkutan (diameter batang:  $D$ ) dan keragaman hasil produksi juga dipengaruhi oleh kondisi pohon tersebut, baik itu terhadap naungan tetangganya ( $CP$ ) maupun kondisi tajuk pohon itu sendiri ( $CF$ ). Maka model persamaan produksi pertumbuhan diasumsikan sebagai berikut:

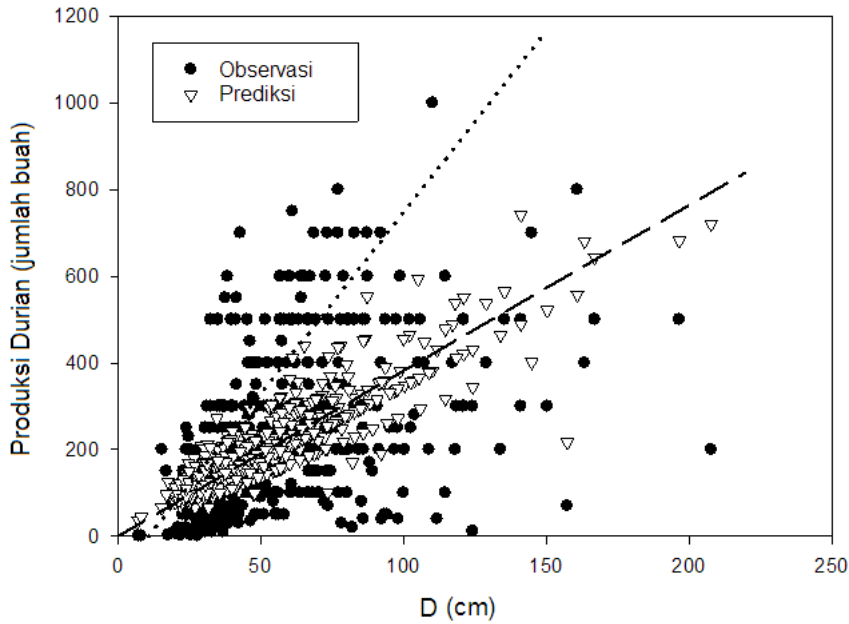
$$\text{Produksi} = a * D + b * D * CP + c * D * CF$$

Hasil dari General Linear Model (GLM) pada fungsi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Salafsky (1995) telah menyelidiki faktor-faktor ekologi yang mempengaruhi produksi durian di Kalimantan melalui metode partisipatif. Kami membandingkan model yang dihasilkan Salafsky dengan hasil model kami.

Tabel 1. Hasil Generalized Linear Model Produksi Durian dengan kondisi individu pohon.

Faktor	Koefisien	Std Error	Std Coef	Tolerance	t	P(2Tail)
$D$	6.107	0.713	1.329	0.022	8.563	0.000
$CP * D$	-1.087	0.146	-1.053	0.026	-7.432	0.000
$CF * D$	0.699	0.155	0.552	0.035	4.521	0.000

Catatan: Jumlah data= 525,  $R^2 = 0.72$ , Standard error = 139.73

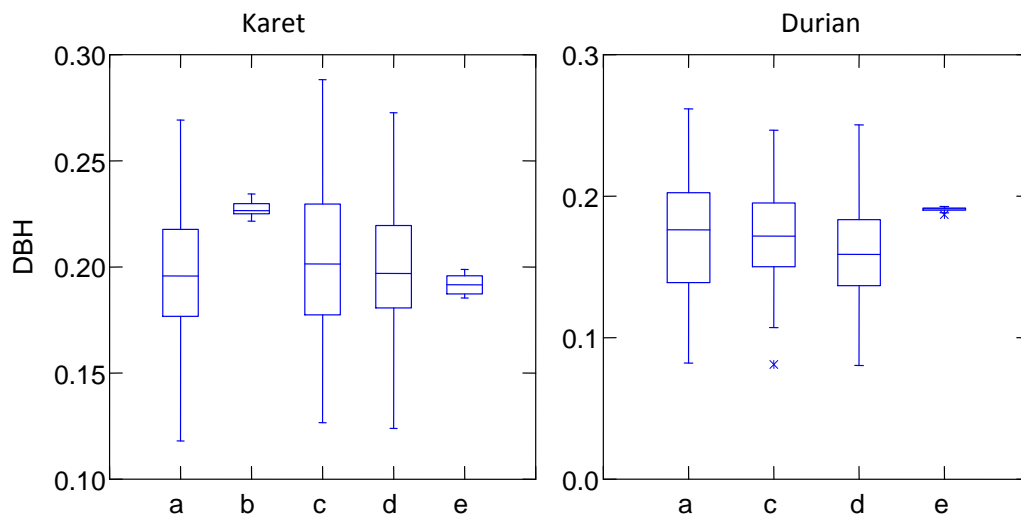


Gambar 3. Plot produksi durian hasil observasi (lingkaran) dibandingkan dengan hasil prediksi model (segitiga,  $r = 0.723$ )  $Y = 6.107 \cdot D - 1.087 \cdot D \cdot CP + 0.699 \cdot D \cdot CF$ , garis putus-putus adalah model linear tanpa faktor CP dan CF ( $r=0.692$ )  $Y = 3.824 \cdot D$  dan garis titik-titik adalah model linear ( $r = 0.353$ ,  $y = 8.4 \cdot D - 78.3$ ) yang dipublikasikan oleh Salafsky (1995).

Dari hasil GLM diatas dapat dilihat bahwa faktor ekologi cukup berpengaruh pada hasil produksi buah durian dan menjelaskan variasi lebih baik dari model linear sederhana.

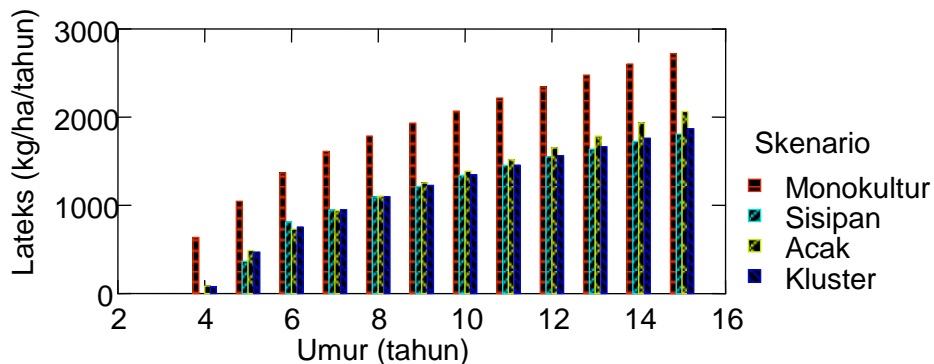
### B. Simulasi Agroforestri Karet dan Durian Pada Berbagai Skenario Pola Tanam

Gambar 4 menunjukkan hasil rata-rata diameter (dbh) karet dan pohon durian setelah disimulasikan selama 15 tahun pertumbuhan. Seperti yang diperkirakan, ukuran pohon akan lebih beragam ketika pohon ditanam secara tidak teratur (pola tanam acak atau pola tanam kluster).



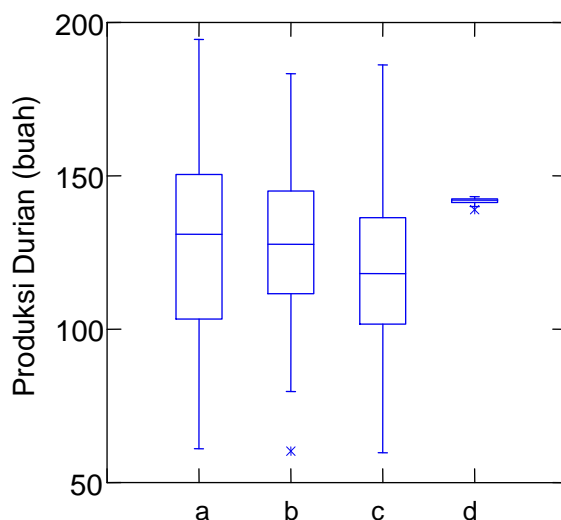
Gambar 4. Ukuran rata-rata diameter pohon setelah simulasi selama 15 tahun pada berbagai skenario: kluster (a), monokultur (b), acak (c), acak satu species (d), sisipan(e).

Gambar 5 menunjukkan hasil lateks per tahun untuk skenario yang berbeda. Rata-rata jumlah latek selama 15 tahun pada skenario acak dan sisipan lebih kecil 35% dibandingkan karet pada skenario monokultur.



Gambar 5. Lateks hasil per tahun pada beberapa skenario manajemen kebun yang berbeda

Perbedaan hasil buah durian berdasarkan pola tanam yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 6. Penanaman durian menghasilkan buah lebih banyak pada penanaman sisipan yang teratur, walaupun terjadi hal sebaliknya dengan produksi lateks. Dan terlihat perbedaan yang nyata antara system kluster dan acak.



Gambar 6. Hasil panen durian rata-rata per individu pohon pada tahun ke-15 pada berbagai scenario: kluster (a), acak (b), acak satu species (c), sisipan(d).

#### IV. PEMBAHASAN

Model produksi buah dengan memperhatikan faktor ekologi memperlihatkan hasil prediksi yang lebih nyata, terutama pada kondisi agroforestri dimana umur dan ukuran tanaman yang lebih beragam. Namun pada kondisi teratur diperlihatkan *Durio zibethinus* mengasilkan rata-rata buah yang sedikit lebih tinggi. Trade-off yang harus diperhatikan adalah biaya manajemen yang lebih tinggi pada sistem yang lebih teratur.

Tanaman berukuran sama akan berbagi sumber daya yang terbaik jika berbagi dengan ruang hidup yang sama (Huxley 1999). Namun pada system campuran dan posisi yang acak maka ruang hidup juga terbagi secara acak, di sini kemampuan adaptasi individual spesies pada ruang yang tidak teratur sangat diharapkan. Spesies yang lebih dapat beradaptasi pada ruang yang tidak teratur akan lebih baik dalam memanfaatkan sumber daya ekologisnya. Karet dan durian dalam hal ini tidak

menunjukkan kompetisi yang berbeda signifikan. Jadi kemungkinan besar tidak akan terjadi spesies dominan atau didominasi pada skenario antara karet dan durian di sini.

## V. KESIMPULAN

Hasil percobaan simulasi pada studi ini menunjukkan bahwa di luar komposisi spesies dan manajemen pola penanaman akan memengaruhi baik itu produktifitas individu pohon maupun produktifitas keseluruhan tegakan secara umum. Sebagai catatan, ketahanan hidup species tidak diperhatikan disini, termasuk hama dan penyakit yang mungkin berpengaruh pada produktifitas.

Kepadatan tegakan dapat disimpulkan lebih berpengaruh secara nyata dibandingkan dengan pola penanaman. Namun hal ini kemudian akan sangat berhubungan dengan manajemen paska panennya, dimana petani mungkin akan lebih nyaman dengan pola yang lebih teratur. Sistem kluster atau pengelompokan merupakan alternatif lain untuk mempermudah manajemen pemamanan. Sistem kluster ini banyak diaplikasikan di daerah Kalimantan dan disebut juga sebagai Tembawang. Perencanaan manajemen kebun kemudian akan diserahkan kepada petani untuk memilih mana yang terbaik dengan melihat kelebihan dan kekurangan masing-masing scenario manajemen kebun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dury, S., L. Vilcosqui, et al. 1996. "Durian trees (*Durio zibethinus* Murr) in Javanese home gardens: Their importance in informal financial systems." *Agroforestry Systems* 33(3): 215-230.
- Harja D, Vincént G. 2008. Spatially Explicit Individual-based Forest Simulator - User Guide and Software. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Institut de Recherche pour le Développement (IRD).
- Harja, D., Vincent, G., Purnomosidhi, P., Rahayu, S., Joshi, L. 2005. Impact of rubber tree planting pattern on *Imperata cylindrica* dynamics - Exploring weed control through shading using SExI-FS, a forest stand simulator. Proceedings: International Workshop on Smallholder Agroforestry Options on Degraded Soils, Batu, East Java, Indonesia. August 2005.
- Huxley, P. 1999. Tropical Agroforestry. Blackwell Science.
- Joshi, L., Van Noordwijk, M., Sinclair, F. L. 2001. Bringing local knowledge into perspective – a case of sustainable technology development in jungle rubber agroforests in Jambi. Draft manuscript for "Participatory technology development and local knowledge for sustainable land use in Southeast Asia" workshop, 6-7 June 2001 in Chiangmai, Thailand
- Lawrence , D. C. 1996. "Trade-offs between rubber production and maintenance of diversity: the structure of rubber gardens in West Kalimantan, Indonesia." *Agroforestry Systems* 34: 83 - 100 .
- Salafsky, N. 1995. Ecological Factors Affecting Durian Production In The Forest Gardens Of West Kalimantan, Indonesia. A GIS-Based cross-sectional analysis of a locally developed agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 32: 63-79.
- Sinclair, F L and Joshi, L. 2000. Taking local knowledge about trees seriously. Book chapter in 'Forestry, forest users and research: new ways of learning' (Ed. Anna Lawrence). ETRN Publication Series 1. Thao, P.D., Thanh, D. K., Kieng, N. N., Son, M. v. 2006. Establishment Of Yield Prediction Model For Gt 1 And Pb 235. Preprints: International Natural Rubber Conference.
- SYSTAT. 2007. SYSTAT for Windows, Version 12.02. SYSTAT Software Inc. Richmond, California.
- Van Noordwijk, M., Agus, F., Suprayogo, D., Hairiah, K., Pasya, G., Verbist, B. 2004. Role of Agroforestry in Maintenance of Hydrological Functions in Water Catchment Areas. Proceedings: Hydrological Impact of Forest, Agroforestry and Upland Cropping as a Basis for Rewarding Environmental Service Providers in Indonesia.

# PENGARUH PEMUPUKAN FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN AWAL ROTAN JERNANG PADA POLA AGROSILVIKULTUR DENGAN KARET

Agung Wahyu Nugroho

Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai

E-mail: agung\_nugroho96@yahoo.co.id

## ABSTRACT

*The addition of P fertilizer is one of the efforts to increase the availability of P in the soil and the growth of plant. This study aimed to evaluate the influence of P fertilizer dosage on the early growth of Daemonorops spp. at the agroforestry system with rubber. This research was carried out at KHDTK Kemampo, Banyuasin District, South Sumatra Province from November 2011 to November 2012. Planting rattan done under rubber stand aged 10 years by line system. Planting distance used 5 m x 3 m adjustable rubber spacing. Single factor Randomized Complete Block Design was used and each treatment was replicated three times. Single factor was three dosages of TSP fertilizer: 0 g, 40 g, and 80 g per tree. Variable of survival and early growth (number of leaf sheath, length of leaf sheath) were measured. Primary data were analyzed using descriptive and statistical analysis. The GLM procedure of SAS was used for statistical analysis. The result showed that the survival of Daemonorops spp. at the agroforestry with rubber range from 94.7% to 97.3%. TSP fertilization dosage of 80 g per tree influenced better on the early growth of the length and number of leaf sheath than control.*

*Key words: P fertilizer, Daemonorops spp., rubber, growth*

## I. PENDAHULUAN

Rotan jernang merupakan tanaman lokal Jambi yang telah memberikan manfaat ekonomi, ekologi, dan sosial yang tinggi bagi masyarakat yang tinggal di sekitar hutan (Arifin, 2008; Wijaya, 2010). Jernang adalah resin yang menempel dan menutupi bagian luar buah rotan jernang. Kondisi saat ini menunjukkan potensi jernang di alam semakin menurun dan terancam langka. Usaha budidaya pola agroforestry rotan jernang dan karet merupakan salah satu cara menjamin kelestarian produk ini, selain layak untuk diusahakan secara finansial (Ardi dkk., 2011). Informasi pemupukan yang bijak (*judicious fertilizer*) adalah teknik budidaya yang harus dikuasai untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Lahan kering di Sumatera umumnya didominasi oleh tanah Ultisols dan Oxisols dengan kadar Al, Fe, dan Mn tinggi, sedangkan kadar bahan organik dan P rendah. Pemupukan fosfat merupakan salah satu cara mengelola tanah Ultisol, karena disamping kadar P rendah, juga terdapat unsur-unsur yang dapat meretensi fosfat yang ditambahkan. Kekurangan P pada tanah Ultisol dapat disebabkan oleh kandungan P dari bahan induk tanah yang memang sudah rendah, atau kandungan P sebetulnya tinggi tetapi tidak tersedia untuk tanaman karena diserap oleh unsur lain seperti Al dan Fe (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Pemupukan P sebesar 20 – 40 kg per hektar pada tanah masam dapat meningkatkan produktivitas tanah yang dicerminkan oleh peningkatan tinggi tanaman dan hasil jagung (Kasno dkk., 2006). Pemupukan P, pemberian bahan organik dan dolomit direkomendasikan untuk meningkatkan kesuburan tanah pada areal KHDTK Kemampo, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (Design Engineering Wanariset Kemampo). Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh dosis pemupukan P terhadap pertumbuhan awal rotan jernang pola agroforestry dengan karet.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu

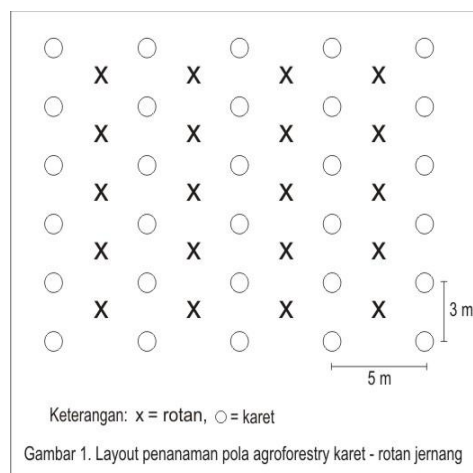
Lokasi plot uji pemupukan berada di Kelompok Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo, Kelurahan Kayu Ara Kuning, Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Waktu penelitian dimulai dari bulan November 2011 – November 2012.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah: bibit rotan umur 9 bulan, pupuk TSP, pupuk kandang, dan EM-4. Sedangkan alat-alat yang dipakai meliputi: cangkul, sabit, sprayer, karung, ajir, meteran.

### C. Cara Kerja

Pembuatan plot uji pemupukan dimulai dari kegiatan survey lokasi, pengeplotan, penebasan secara jalur, pengajiran, pembuatan lubang tanam (ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm), pemberian pupuk kandang sebanyak 2 kg per lubang, penyemprotan EM-4, pengadukan media, penanaman, dan penyumbungan. Penanaman bibit dilakukan pada awal musim penghujan (bulan November 2011) dengan cara *centre hole method* yaitu cara penanaman dimana bibit diletakkan di tengah-tengah lubang tanam. Plot uji penanaman rotan dibangun dengan pola agroforestry dengan tegakan karet umur 10 tahun. Penanaman rotan dilakukan di bawah tegakan karet dengan sistem jalur disesuaikan dengan jalur tanam tegakan karet yakni dengan jarak tanam 5 m x 3 m (Gambar 1).



### D. Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan percobaan satu faktor dalam rancangan acak lengkap berblok (RCBD). Perlakuan yang diterapkan adalah dosis pemupukan P yakni kontrol (0 g), 14 g, dan 28 g per pohon yang diulang dalam 3 blok. Variabel yang diamati adalah daya hidup dan pertumbuhan awal (jumlah pelepah, panjang pelepah) rotan jernang sampai umur 1 tahun (Gambar 2).



Awal penanaman



1 tahun setelah penanaman

Gambar 2. Pertumbuhan rotan jernang pada awal dan 1 tahun setelah penanaman di KHDTK Kemampo (Foto: Agung, 2011 dan 2012)



Model sidik ragam yang digunakan adalah (Mattjik dan Sumertajaya, 2002):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

dimana:  $Y_{ij}$  = pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh kelompok ke-j

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

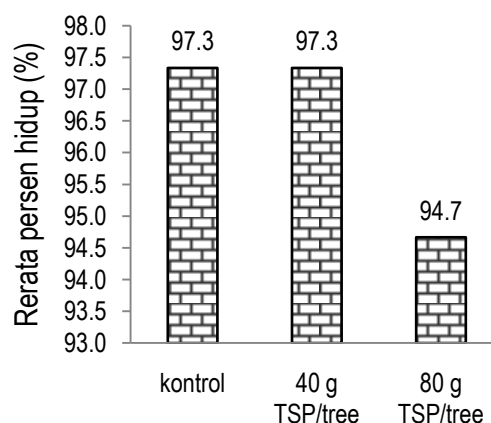
## E. Analisis Data

Analisis deskriptif dan statistik digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh. Analisis statistik menggunakan prosedur GLM dengan SAS. Untuk mengetahui perlakuan-perlakuan yang saling berpengaruh satu dengan yang lainnya pada suatu parameter tertentu dilakukan Uji Lanjut Jarak Berganda .

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Daya Hidup

Daya hidup (*survival*) merupakan indikasi kemampuan tumbuh dan adaptasi tanaman terhadap kondisi lingkungan tempat tumbuh. Daya hidup diukur dengan persen hidup yaitu perbandingan antara jumlah tanaman yang hidup dengan total tanaman yang ditanam. Data menunjukkan, sampai umur 1 tahun, persen hidup rotan jernang untuk masing-masing perlakuan cukup tinggi sebesar 94,7 – 97,3% (Gambar 4).



Gambar 4. Rerata persen hidup rotan sampai umur 1 tahun

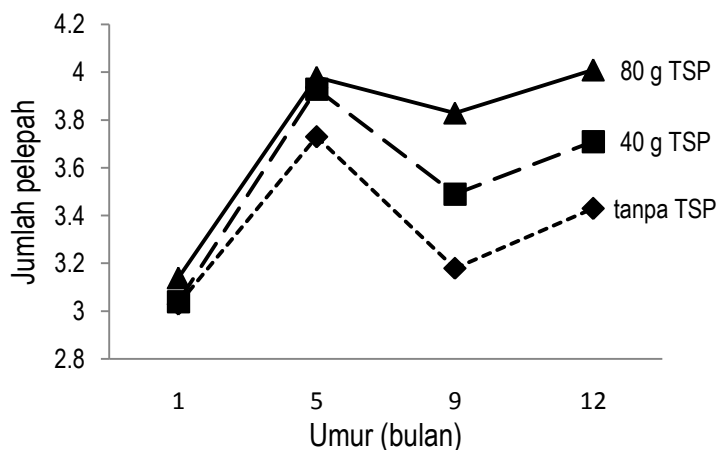
Kematian tanaman, lebih banyak disebabkan karena faktor kekeringan dan kerusakan fisik (tertimpa pohon penaung). Tahun 2012, wilayah Palembang mengalami musim kemarau yang panjang dengan temperatur rata-rata 26 – 27,5<sup>o</sup> C dan temperatur maksimal 32 – 35<sup>o</sup> C ([www.republika.co.id](http://www.republika.co.id)). Pengaruh musim kemarau terhadap kematian tanaman dapat dikurangi dengan aplikasi pemberian larutan hidrogel ke dalam lubang tanam dekat area perakaran. Hidrogel berfungsi sebagai media penampung air yang mampu menyerap air sampai 100 kali berat tubuhnya. Dengan penyerapan air tersebut, hidrogel menyimpan cadangan air di dalam tubuhnya. Jika dibutuhkan oleh lingkungan sekitarnya, hidrogel bisa melepas perlahan-lahan cadangan airnya untuk dipakai oleh lingkungan sekitarnya tersebut. Jika lingkungan sekitar hidrogel cukup kering, maka hidrogel akan cepat melepas airnya dan bentuknya akan menyusut dengan cepat. Jika kemudian dilakukan pemberian suplai air kembali, maka hidrogel kembali akan menyerap air dan bentuknya akan mengembang kembali seperti semula.

Selain aplikasi hidrogel, tanaman inang (tegakan karet) mampu untuk mengurangi temperatur udara yang cukup tinggi. Tegakan karet dapat berfungsi sebagai penaung dengan

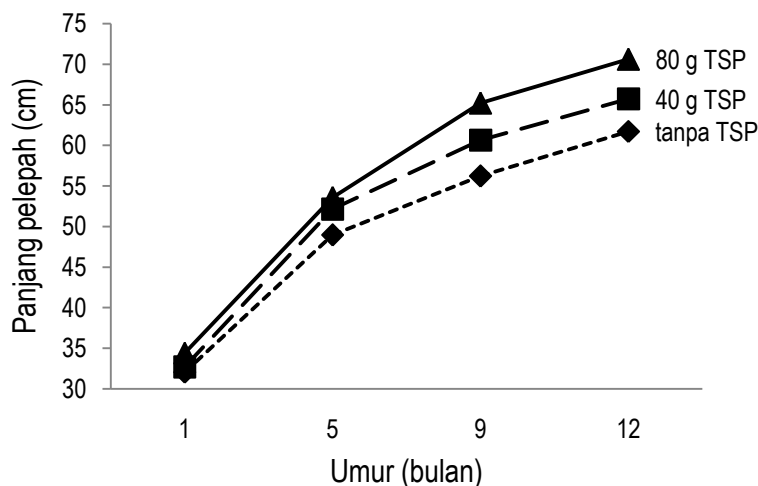
intensitas naungan berkisar 70 – 80% sehingga dampak temperatur yang tinggi di atas tegakan tidak ekstrim berpengaruh terhadap temperatur di bawah tegakan.

## B. Pertumbuhan

Gambar 5 dan 6 menunjukkan aplikasi pupuk TSP mempunyai kecenderungan yang lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah pelepah dan panjang pelepah dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk. Pertumbuhan jumlah pelepah dan panjang pelepah tertinggi dicapai tanaman dengan aplikasi pemupukan 80 g TSP per pohon, diikuti tanaman dengan aplikasi 40 g TSP per pohon dan tanaman tanpa dipupuk.



Gambar 5. Grafik pertumbuhan jumlah pelepah per umur (bulan)



Gambar 6. Grafik pertumbuhan panjang pelepah (cm) per umur

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh dosis pemupukan terhadap pertumbuhan jumlah pelepah

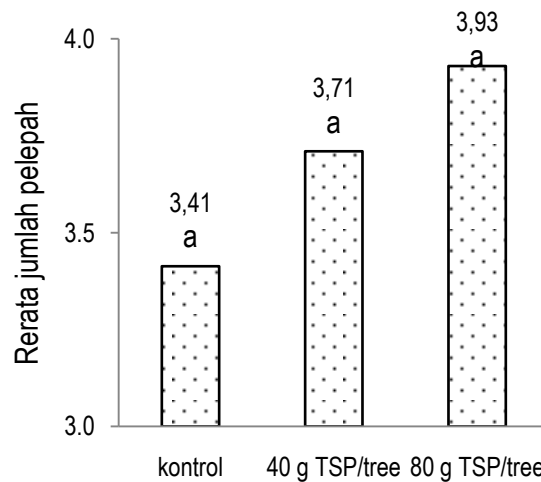
Sumber variasi	Jumlah kuadrat	db	Kuadrat tengah	F hit.	Sig.
Dosis	0,41	2	0,20	2,26	0,22
Blok	0,63	2	0,31	3,48	0,13
Galat	0,36	4	0,09		
Total	1,39	8			

Tabel 2. Sidik ragam pengaruh dosis pemupukan terhadap pertumbuhan panjang pelepah

Sumber variasi	Jumlah kuadrat	db	Kuadrat tengah	F hit.	Sig.
Dosis	88,97	2	44,73	7,75*	0,04
Blok	1.217,46	2	608,73	105,99*	0,00
Galat	22,97	4	5,74		
Total	1.329,41	8			

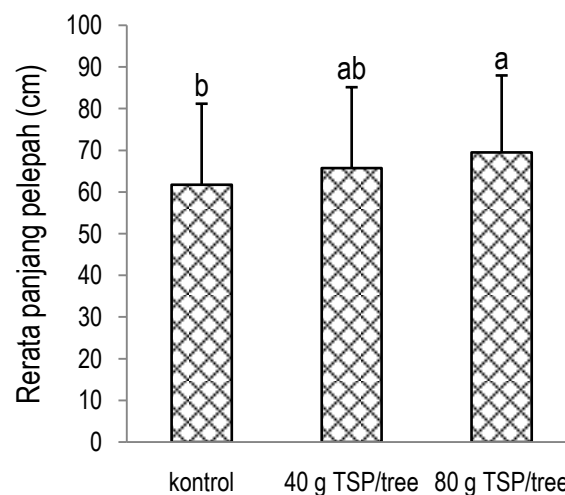
Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 3 dan 4 memperlihatkan, dosis pemupukan berpengaruh nyata terhadap panjang pelepah daun tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah pelepah daun. Namun secara deskriptif, terlihat bahwa rata-rata jumlah pelepah daun meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk TSP yang diberikan dan perlakuan tanpa pemberian pupuk menunjukkan rata-rata jumlah pelepah daun yang paling rendah (Gambar 7).



Gambar 7. Rerata jumlah pelepah daun umur 1 tahun

Untuk mengetahui dosis pupuk TSP yang memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang pelepah, dilakukan uji lanjut DMRT. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT diketahui, pemberian pupuk TSP sebanyak 80 g per pohon menghasilkan pertumbuhan panjang pelepah terbaik sebesar 69,49 cm, tetapi tidak berbeda dengan penambahan pupuk TSP sebanyak 40 g per pohon sebesar 65,75 cm. Tanaman yang tanpa dipupuk TSP (kontrol) menghasilkan pertumbuhan panjang pelepah terendah sebesar 61,79 cm (Gambar 8).



Gambar 8. Rerata panjang pelepah rotan jernang umur 1 tahun

Bila dilihat dari data rerata panjang pelepah dibandingkan dengan data rerata jumlah pelepah, ternyata tanaman yang lebih panjang pelepahnya mempunyai jumlah pelepah daun yang lebih banyak. Selain itu, seiring peningkatan dosis pemupukan TSP, pertumbuhan jumlah pelepah dan panjang pelepah juga semakin meningkat.

Fosfat tanah terdapat dalam bentuk P larutan, P labil, P difiksasi oleh Al, Fe atau Ca, dan P organik. Fosfat dalam larutan dapat berbentuk  $H_2PO_4^-$  atau  $HPO_4^{2-}$ , tergantung dari kemasaman larutan (pH). Bentuk-bentuk P yang terjadi di dalam tanah selain dipengaruhi oleh sifat tanah yang dipupuk juga dipengaruhi oleh sumber pupuk yang diberikan.

Adanya respon yang nyata dari perlakuan pemupukan TSP terhadap pertumbuhan panjang pelepah daun disebabkan karena pemupukan TSP dosis 80 g dan 40 g mampu meningkatkan kadar P tanah dan mampu mendorong pertumbuhan akar tanaman. Pupuk TSP diikat oleh tanah dengan cukup kuat, relatif kurang tercuci, mudah larut dalam air, dan cepat tersedia bagi tanaman. Fosfor mempunyai peranan penting dalam menyimpan dan memindahkan energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat. Kekurangan P akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil dengan sistem perakaran yang terbatas dan batang yang kecil (Mclaren dan Cameron, 1996).

Selain faktor diatas adanya interaksi berbagai faktor internal pertumbuhan (kendali genetik) dan unsur-unsur iklim, tanah dan biologis juga berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah dan panjang pelepah. Pada musim hujan dengan kelembaban tanah yang cukup tinggi, respon tanaman untuk menyerap P lebih baik daripada musim kemarau. Peningkatan pertumbuhan jumlah pelepah dan panjang pelepah tertinggi dicapai pada umur 1 – 5 bst (musim hujan), kemudian menurun pada umur 5 – 9 bst (musim kemarau) dan sedikit meningkat pada umur 9 - 12 bst. Hal ini disebabkan pada musim kemarau, tanaman cenderung lebih konsentrasi untuk mempertahankan diri dibandingkan dengan memacu pertumbuhan. Salah satu bentuk pertahanan diri adalah dengan meluruhkan pelepah-pelepah daun yang tua. Tetapi ketika lingkungan sekitar perakaran cocok untuk pertumbuhan, misalnya ada input dari luar berupa pemberian hidrogel (umur 9 bst), tanaman akan memacu kembali pertumbuhan vegetatifnya dengan munculnya pelepah-pelepah daun muda (Gambar 9).



Gambar 9. Pelepah daun muda

#### IV. KESIMPULAN

1. Aplikasi pemupukan TSP sebesar 80 g per pohon pada awal penanaman memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang pelepah rotan umur 1 tahun sebesar 69,49 cm, tetapi tidak berbeda dengan penambahan pupuk TSP sebanyak 40 g per pohon yang menghasilkan panjang pelepah sebesar 65,75 cm
2. Jumlah pelepah daun terbanyak yang dihasilkan dicapai dengan pemupukan TSP sebanyak 80g, dan terendah adalah perlakuan tanpa pemberian pupuk.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Joni Muara, Rista Novalina Sihombing, Pak Zaenuddin, Pak Budiono, Pak Aswandi, Matjuni (BPK Palembang) atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian; Pak Haji Lukman (Lamban Sigatal) dan Pak Lukman (Sungai Manau) atas transfer ilmunya; dan Bambang Dwi Atmoko (BPTKPDAS) atas pembuatan posternya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, H. Kartodihardjo, D. Darusman, dan B. Nugroho, 2011. Prospek usaha agroforestry karet dan jernang di kabupaten Sarolangun-Jambi. Sorot, Vol. 6 No. 1. Pekanbaru.
- Arifin, W., 2008. Jernang: tanaman konservasi bernilai ekonomis tinggi. [weinarifin.wordpress.com](http://weinarifin.wordpress.com) diakses tanggal 18 Juni 2011.
- Kasno, A., D. Setyorini, dan E. Tuberkih, 2006. Pengaruh pemupukan fosfat terhadap produktivitas tanah inceptisol dan ultisols. Jurnal ilmu-ilmu pertanian Indonesia. Vol. 8 No.2: hal. 91-98.
- Mattjik, A. Dan I.M. Sumertajaya, 2002. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab. IPB press. Bogor.
- Mclaren, R.G. dan K.C. Cameron, 1996. Soil science. Sustainable production and environmental protection. New edition. Oxford University Press. Hal. 102, 209.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta, 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Jurnal litbang pertanian, 25 (2). Bogor.
- Wijaya, A., 2010. Ini dia getah termahal. Hal: 126-127. Trubus 492-November 2010
- [www.republika.co.id](http://www.republika.co.id), 2012. Musim kemarau panjang, Palembang mulai diguyur hujan. Diakses pada tanggal 10 Januari 2013.

**PENGARUH SUBSTITUSI MEDIA TERHADAP INFEKSI MIKORIZA  
PADA PERAKARAN SEMAI TUSAM (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese)**

**Ari Darmawan<sup>1</sup>, M. Mandira Budi Utomo<sup>2</sup>, dan Levina Augusta G.P.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Menengah Kejuruan Kehutanan Kadipaten, <sup>2</sup>Balai Penelitian Teknologi HHBK, <sup>3</sup> Balai Penelitian Teknologi Agroforestry  
E-mail: mandirabudi@gmail.com

**ABSTRACT**

*One of general problems in nursery is seedling death due to chlorosis symptom. This research was aimed to examine the effect of a-biotic factor (nutrient) and/or biotic factor (*Trichoderma reesei* and mycorrhizae former fungus) over pine seedling roots signed by mycorrhizae infection percentage and which treatments that generate the best result are. This research consist of 2 prior projects divided by plot, those were prevention plot and mycorrhizae plot. The research design used was randomize completely block design. Prevention plot is a plot with main intention for preventing pine seedling from chlorosis symptom. The treatments consist of :  $P_0T_0$ (control);  $P_1T_0$  (slow release fertilizer (SRF) dosage 0.5 gram each plant),  $P_0T_1$  (*Trichoderma reesei* pellet dosage 10 grains each plant );  $P_1T_1$  (slow release fertilizer and *T. reesei*). Added treatment used in mycorrhizae plot was adding *Russula* sp. mycorrhizae. The treatments consist of :  $P_0M_0T_0$ : control;  $P_0M_0T_1$  : added *T. reesei*;  $P_0M_1T_0$ : added mycorrhizae;  $P_0M_1T_1$ : added mycorrhizae dan *T. reesei* pellet;  $P_1M_0T_0$ : added SRF;  $P_1M_0T_1$ : added SRF and *T. reesei* pellet;  $P_1M_1T_0$ : added SRF dan mycorrhizae;  $P_1M_1T_1$  : added SRF, mycorrhizae dan *T. reesei* pellet. The result showed that biotic and abiotic factor gave positive effect to pine seedling health. In prevention plot,  $P_1T_1$  treatment generated the highest mychoriza infection and significantly different compared to other treatments. Meanwhile, in mycorrhizae plot,  $P_0M_1T_1$  generated the highest mycorrhizae infection percentage.*

*Keywords : pine seedling, slow release ferilizer, *Trichoderma reesei*, mycorrhizae*

**I. PENDAHULUAN**

Peningkatan kebutuhan akan kayu, baik sebagai kayu industri maupun kayu pertukangan sudah tidak mampu dipenuhi oleh hutan alam dan terjadi pengalihan pemenuhan kayu melalui hutan tanaman industri (HTI). Jenis tusam (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) merupakan salah satu yang dianjurkan dalam HTI. Keberhasilan hutan tanaman tusam dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu metode/sistem pembuatan tanaman, persiapan lahan, kualitas bibit, waktu tanam, teknik tanam dan pemeliharaan tanaman muda. Pada prinsipnya peningkatan kualitas faktor tersebut merupakan upaya untuk meningkatkan persen hidup dan kualitas tanaman. Persemaian yang merupakan tempat awal pengadaan bibit, diharapkan mampu menjamin kualitas dan ketersediaan bibit tusam.

Tusam merupakan pohon jenis asli Indonesia. Jenis ini adalah satu-satunya anggota genus pinus yang persebarannya meluas sampai ke selatan garis khatulistiwa. Kayu tusam memiliki berat jenis 0,88-0,96 sehingga digunakan untuk konstruksi ringan, mebel, *pulp*, korek api dan sumpit. Kayunya mengandung resin yang dapat disadap getahnya. Satu pohon dapat menghasilkan 30-60 kg getah, 20-40 kg resin murni, dan 7-14 kg terpentin per tahun (Hidayat dan Hansen, 2001).

Pupuk lambat tersedia adalah pupuk anorganik yang terbuat dari molekul yang lebih besar dan dibutuhkan untuk menurunkan aktivitas mikroorganisme merugikan atau seperti pupuk pada umumnya, misalnya urea yang dilapisi bertujuan untuk mengurangi daya larut (Bennett, 1996). Davidson dan Mecklenburg (1981) menyatakan bahwa pupuk lambat tersedia adalah pupuk terbaik

untuk digunakan pada semai yang ditumbuhkan pada kontiner. Pada tanaman tertentu, pupuk ini dapat menyediakan kebutuhan nutrisi yang cukup hanya dengan satu kali aplikasi selama waktu pertumbuhan sampai siap tanam. *Trichoderma reesei* mempunyai konidia berwarna hijau pucat berbentuk elips dan berukuran 3,5 – 4,5 x 2,3 – 3 µm, dapat bertahan hidup pada suhu rendah (suhu optimal 25 – 30 °C), pH asam dan kelembaban yang tinggi. Koloni *T. reesei* tumbuh secara cepat dan mencapai 5,5-7 cm dalam waktu 3-4 hari (Harman dan Kubicek, 1998). *T. reesei* juga memiliki daya tumbuh dan augmentasi (memperbanyak diri) yang tinggi, menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi dinding sel jamur lain (Mukerji dan Garg, 1966).

Selain dapat digunakan sebagai organisme pengurai dan agen pengendali hayati, *strain Trichoderma* juga mempunyai kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman atau sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman (Lindsay dan Baker, 1967; Widyastuti dkk., 2002). Inokulasi *Trichoderma* pada beberapa tanaman perkebunan dan pertanian juga menghasilkan efek meningkatkan pertumbuhan dengan mempertinggi perkecambahan biji, mempercepat pembungaan, menambah tinggi tanaman, dan meningkatkan berat basahanya (Chang dkk., 1986)

Mikoriza pada hakikatnya adalah asosiasi yang terbentuk oleh akar dan jamur secara simbiotik (Mikola, 1982; Hadi, 1994). Kedua simbiosis saling mendapatkan manfaat. Umumnya tumbuhan yang memiliki akar yang bersangkutan dapat dibantu dalam penyerapan air dan hara dari dalam tanah, sedangkan jamur memperoleh bahan-bahan organik dari tumbuhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh faktor abiotik (unsur hara) dan/atau faktor biotik (*Trichoderma reesei* serta jamur pembentuk mikoriza) terhadap perakaran semai tusam yang ditandai dengan persentase infeksi mikoriza dan perlakuan yang memberikan hasil yang terbaik.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Bahan-bahan Penelitian

- a. Pelet *T. reesei* koleksi Laboratorium Perlindungan dan Kesehatan Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada yang dibuat pada tahun 2007 dengan viabilitas optimal selama penyimpanan maksimal 15 bulan.
- b. Pupuk lambat tersedia dengan kandungan unsur NPK = 18-9-10 dengan waktu pelepasan unsur hara selama 6 bulan.
- c. Tablet mikoriza yang berisi jamur *Russula* sp. koleksi Balitbang Tanaman Tropis Departemen Kehutanan Bogor.
- d. Media semai yaitu : *top soil*, yang diperoleh dari tanah di bawah tegakan tusam tua dengan kedalaman maksimum 5 cm + kompos produksi KTH (Kelompok Tani Hutan) BKPH Paninggaran.
- e. Semai tusam dari Persemaian Paninggaran yang berasal dari Kebun Benih Semai atau SSO (*Seedling Seed Orchard*) Jember.

### B. Alat-alat Penelitian

- a. *Polybag* dengan ukuran 5 x 15 cm, sebagai tempat media tumbuh semai.
- b. Penggaris, untuk mengukur tinggi semai.
- c. Kaliper, untuk mengukur diameter semai.
- d. Kamera, untuk merekam perkembangan semai.
- e. Kain *background*, sebagai latar belakang dalam pemotretan semai.

Penghitungan persentase infeksi mikoriza dengan cara pengamatan terhadap akar semai setiap bulan. Penghitungan infeksi mikoriza dilakukan dengan metode *gridline intersect* yang dikemukakan oleh Brundret dkk., (1996). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- i. Akar semai dipisahkan dari bagian tanaman yang lain.
- ii. Akar dibersihkan dari kotoran tanah yang melekat.
- iii. Akar dicuci dengan air.

- iv. Pengamatan akar menggunakan mikroskop berdasarkan jumlah percabangan atau dikotom yang ada.
- v. Menghitung persentase infeksi mikoriza dengan rumus :

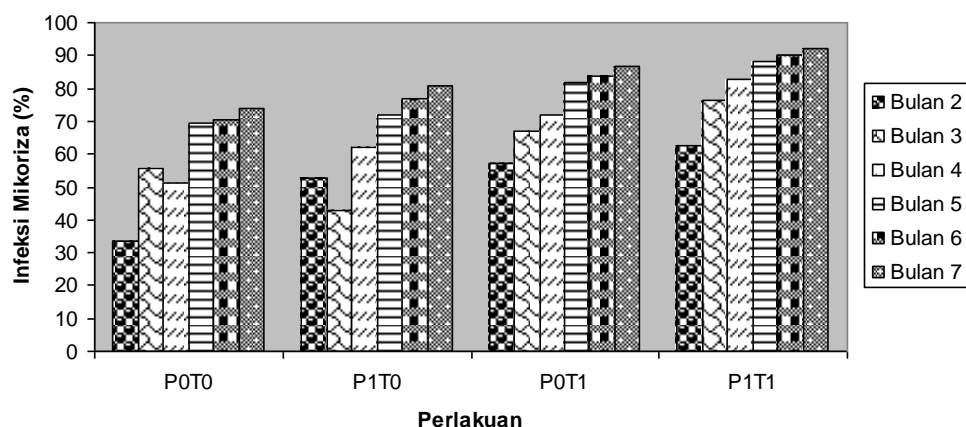
$$\text{Infeksi mikoriza} = \frac{\text{Jumlah\_dikotom}}{\text{Jumlah\_ujung\_akar}} \times 100\%$$

Data hasil penelitian dianalisa dengan menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada taraf uji 5% dan hasil analisis yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji jarak ganda Duncan atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat ketelitian 5% (Gomez dan Gomez, 1984).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase infeksi mikoriza pada plot penelitian pencegahan merupakan parameter yang diharapkan dapat mendukung kualitas pertumbuhan dan kesehatan semai tusam Hal tersebut dimungkinkan karena berbagai macam keuntungan yang didapatkan oleh tanaman apabila bersimbiosis dengan mikoriza.

Hasil persentase infeksi mikoriza yang terjadi dalam perakaran semai pada plot penelitian pencegahan yang diamati setiap bulan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase infeksi mikoriza pada plot penelitian pencegahan selama tujuh bulan pengamatan

Keterangan : P<sub>0</sub>T<sub>0</sub> : kontrol; P<sub>0</sub>T<sub>1</sub> : tanpa pupuk dengan *T. reesei*; P<sub>1</sub>T<sub>0</sub> : dengan pupuk tanpa *T. reesei*; P<sub>1</sub>T<sub>1</sub> : dengan pupuk dan *T. reesei*.

Mikoriza dapat meningkatkan penyerapan yang selektif dan akumulasi unsur hara tertentu, khususnya fosfor; melarutkan dan memungkinkan menyerap unsur hara yang tidak terlarut; kadang-kadang menjaga tanaman dengan cara memperlebar luasan bidang absorpsi pada sistem perakaran dan fungsi akar lebih lama (Agrios, 1988).

Uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap infeksi mikoriza disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap infeksi mikoriza pada perakaran semai tusam.

Perlakuan	Infeksi mikoriza (%)
P <sub>0</sub> T <sub>0</sub>	73,65 a
P <sub>1</sub> T <sub>0</sub>	80,84 b
P <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	86,54 c
P <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	92,34 d

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada p = 5 %



Tabel 1 menunjukkan persentase infeksi mikoriza dengan perlakuan  $P_0T_1$  memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Infeksi mikoriza yang terjadi ditandai dengan perubahan bentuk dan perbesaran diameter luas permukaan akar pada dikotom sehingga penyerapan air dan hara menjadi lebih banyak.



Gambar 2. Infeksi mikoriza pada akar semai tusam.

Keterangan :

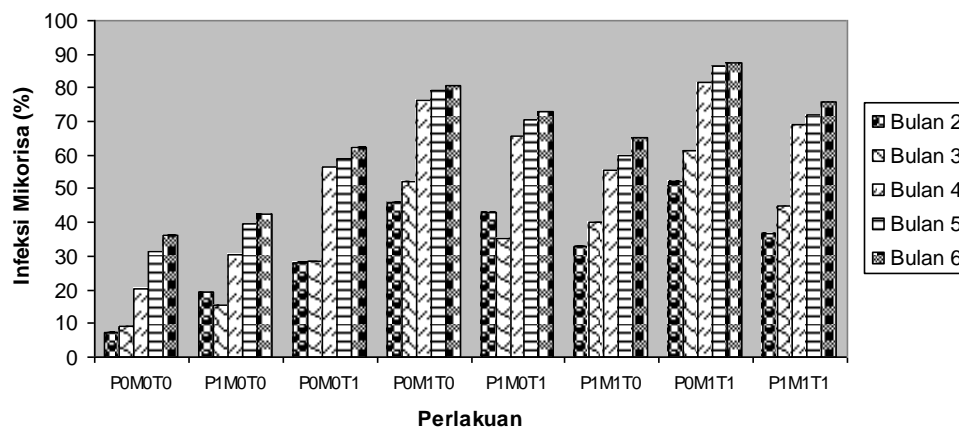
(a) Infeksi mikoriza pada akar tusam (Bar = 1 cm);

(b) Dikotom pada akar tusam (Bar = 100 µm).

Pada semai setelah terjadi fotosintesis, ektomikoriza mulai berkembang. Ektomikoriza terbentuk apabila semai mendapatkan intensitas cahaya cukup tinggi. Perpanjangan masa pemberian cahaya juga dapat meningkatkan pembentukan sistem perakaran dan juga persentase akar yang berubah menjadi ektomikoriza (Gambar 2).

#### A. Plot Penelitian Mikoriza

Pemberian tablet mikoriza yang berisi jamur *Russula* sp. diharapkan dapat menghasilkan persentase infeksi mikoriza yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Peningkatan infeksi mikoriza pada perakaran semai tusam yang ditandai dengan terjadinya dikotom dapat memberikan pengaruh yang positif dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan dan kesehatan semai. Persentase infeksi mikoriza pada plot penelitian mikoriza disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Persentase infeksi mikoriza pada plot penelitian mikoriza selama enam bulan pengamatan

Keterangan :

$P_0M_0T_0$ , kontrol;  $P_1M_0T_0$ , dengan pupuk tanpa *T. reesei* dan mikoriza;  $P_0M_0T_1$ , dengan *T. reesei* tanpa pupuk dan mikoriza;  $P_0T_0M_1$ , dengan mikoriza tanpa pupuk dan *T. reesei*;  $P_1T_1M_0$ , dengan pupuk dan *T. reesei* tanpa mikoriza;  $P_1T_0M_1$ , dengan mikoriza dan *T. reesei* tanpa pupuk;  $P_0T_1M_1$ , tanpa pupuk dengan *T. reesei* dan mikoriza;  $P_1T_1M_1$ , dengan pupuk, mikoriza dan *T. reesei*.

Perlakuan  $P_0M_1T_1$  memberikan persentase infeksi mikoriza tertinggi sebesar 87,64 % (Gambar 3). Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan yang lain. Hasil analisis statistik infeksi mikoriza pada plot penelitian mikoriza dan uji DMRT disajikan pada dan Tabel 2.

Tabel 2. Uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap infeksi mikoriza pada perakaran semai tusam.

Perlakuan	Infeksi Mikoriza (%)
$P_0M_0T_0$	36,10 a
$P_1M_0T_0$	42,61 a
$P_0M_0T_1$	62,38 b
$P_1M_1T_0$	65,39 bc
$P_1M_0T_1$	72,89 cd
$P_1M_1T_1$	75,69 d
$P_0M_1T_0$	80,84 d
$P_0M_1T_1$	87,64 de

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada  $p = 5 \%$

*Trichoderma* menghasilkan sejenis hormon yang dapat menstimulasi perkecambahan spora jamur pembentuk mikoriza, artinya kehadiran *Trichoderma* pada rhizosfer memberikan efek yang menguntungkan dalam hal pembentukan mikoriza yang diharapkan sekaligus dapat memengaruhi pertumbuhan selanjutnya (Naemah dkk., 2003). *T. reesei* memberikan efek yang lebih baik terhadap pembentukan jamur mikoriza. Pembentukan dan perkembangan infeksi mikoriza pada akar tusam dapat dimulai dengan terjadinya infeksi pada akar yang baru muncul kemudian berkembang, dan karena penembusan oleh hifa akhirnya terbentuk jaring hartig pada permukaan akar baru (Widyastuti dkk., 2004). Penambahan pelet *T. reesei* dan tablet mikoriza ( $P_0M_1T_1$ ) memberikan hasil yang terbaik. Hal tersebut memberikan informasi bahwa mikoriza dapat berinteraksi secara sinergis dengan agen pengendali hayati misalnya *T. Reesei* untuk memberikan efek yang positif bagi tanaman inang.

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini diketahui bahwa untuk plot pencegahan, perlakuan  $P_1T_1$  memberikan persentase infeksi mikoriza yang tertinggi dan signifikan dibandingkan perlakuan yang lain. Sedangkan untuk plot mikoriza, perlakuan  $P_0M_1T_1$  yang menghasilkan persentase infeksi mikoriza yang tertinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1988. Plant pathology. Academic Press, Inc. San Diego. California. Fourth Edition. pp. 4-5.
- Bennett, E. 1996. Slow release fertilizer. Department of Horticulture, Virginia Tech. Virginia.
- Brundrett, M., et al. 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Pirie Printers. Canberra.
- Chang, Y.C., Y.C. Chang, dan R. Baker. 1986. Increased growth of plants in the presence of the biological control agents applied to seed. *Phytopathology* 76: 60-65.
- Davidson, H. dan R. Mecklenburg. 1981. Nursery management, administration and culture. Prentice hall inc. New Jersey.
- Gomez, K. A. dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Hadi, S. 1994. Taksonomi dan biologi ektomikoriza. In Hadi, S. (ed). *Patologi Hutan dan Perkembangannya di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 263-277.
- Harman, G.E. dan C.P.Kubicek. 1998. *Trichoderma and Gliocladium* (Vol. 2), Taylor and Francis, Ltd., London. 393p.

- Hidayat, J. dan C.P. Hansen. 2001. Informasi singkat benih *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese. *Indonesia Forest Seed Project*. Bandung.
- Lindsay, D.L. dan Baker, R. 1967. Effect on certain fungi on dwarf tomatoes grown under gnotobiotik conditions. *Phytopathology* 57: 1262-1263.
- Mikola, P. 1982. *Tropical Mycorrhizae Research*. Oxford University. London.
- Mukerji, K.G. dan K.L.Garg. 1966. Biocontrol of plant disease. CRC press. Boca Raton. Florida.
- Naemah, D., S.M. Widyastuti, dan Sumardi. 2003. Pengaruh *Trichoderma* terhadap perkembangan mikoriza pada akar *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese. *Jurnal Agrosains*. 16 (2): 173-183.
- Widyastuti, S.M., Sumardi, Irfa'i, dan Nurjanto, H.H. 2002. Aktivitas penghambatan *Trichoderma* spp. formulasi terhadap patogen tular tanah secara *in vitro*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 8 (1) : 27-34.
- Widyastuti, S.M., Sumardi, dan N. Estikasari. 2004. Perbaikan kualitas semai tusam pasca saph melalui aplikasi *Trichoderma* formulasi, pupuk lambat tersedia dan substitusi media tumbuh. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 10 (1): 23-32.

# PENGARUH TIGA POLA TANAM DAN TIGA DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP KEMAMPUAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* Linn)

Aris Sudomo, Encep Rachman, dan Aditya Hani

Balai Penelitian Teknologi Agroforestri

E-mail: arisbpkc@yahoo.com

## ABSTRACT

The objective of this research is to find out the influence of tree kinds of planting patterns and tree kind of compost on the survival and growth of *Calophyllum inophyllum* Linn on the sand soil at pangandaran beach. The research was conducted in Babakan village, Pangandaran sub distric, Ciamis distric, West java Province on December 2010 to December 2011. The research used Split-plot Design with 3 main plots (agroforestry of nyamplung+ ground nut (*Arachis hypogaea*), nyamplung+pandan (*Pandanus adoratisimus*) and monoculture of nyamplung ) and 3 sub plots (0 kg compost/planting, 5 kg compost/planting and 10 kg compost/planting). The growth of nyamplung i.e. height, diameter and number of leaves resulted by agroforestri of nyamplung + ground nut (53,45 cm/14,36 mm/41,53) was better than others. The planting survival resulted by agroforestry of nyamplung +ground nut was 85,33%, agroforestry of nyamplung+pandan was 66,22% and monocultur of nyamplung was 82,67%. 10 kg compost /planting gives the best growth, though it is significantly different from 0 kg compost/planting and 5 kg compost/planting. The best interaction was showed by agroforestry nyamplung+ground nut and 10 kg compost/planting which growth of diameter significant was different than other.

Keywords : Agroforestry, *Calophyllum inophyllum* Linn, compost, beach

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bahan Bakar Nabati dari nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn dapat digunakan sebagai substitusi minyak tanah (*biokerosene*) dan substitusi minyak solar (*biodiesel*). Kelebihan bahan bakar nabati dari jenis tanaman kehutanan adalah bukan komoditi bahan pangan sehingga tidak mengganggu pasokan pangan dunia, bahkan hutan tanaman dapat menghasilkan tambahan pangan apabila dikelola dengan sistem agroforestri. Nyamplung mempunyai keunggulan lain untuk dikembangkan, seperti: 1) tumbuh dan tersebar merata secara alami di Indonesia, 2) relatif mudah dibudidayakan dan cocok di daerah iklim kering, 3) permudaan alami banyak dan berbuah sepanjang tahun, 4) hampir seluruh bagian tanaman nyamplung berdayaguna dan menghasilkan bermacam produk yang memiliki nilai ekonomi, 5) pemanfaatan biji nyamplung untuk *biofuel* dapat menekan laju penebangan pohon hutan sebagai kayu bakar (Leksono dan Widyatmoko, 2010).

Habitat nyamplung adalah pada lahan-lahan sepadan pantai dengan karakteristik yang relatif lebih ekstrim dibandingkan lahan-lahan pada dataran yang lebih tinggi pada umumnya. Daerah pantai mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut (Hani, et al., 2010) : (1) Dominasi lahan berupa pasir; (2) Mempunyai unsur hara yang sangat rendah; (3) Kandungan bahan organik sangat rendah; (4) Porositas tinggi sehingga tidak mampu menahan air; (5) Suhu harian rata-rata sangat tinggi; (5) Angin bertiup kencang dan membawa uap garam; dan (6) Intensitas cahaya matahari sangat tinggi. Karakteristik daerah pantai tersebut menyebabkan penanaman pada lahan pantai mempunyai tingkat kesulitan dan resiko kegagalan yang tinggi. Belum diketahuinya teknik silvikultur terhadap jenis-jenis tanaman penghasil bahan bakar nabati khususnya nyamplung pada lahan pantai tersebut merupakan salah satu kendala dalam pengembangannya.

Penelitian teknik silvikultur yang perlu dilakukan khususnya untuk jenis nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn) diantaranya adalah pola tanam dan pemupukan. Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman nyamplung pada

lahan pasir tepi pantai. Sedangkan tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik silvikultur intensif khususnya jenis pola tanam dan dosis pemupukan pada tanaman nyamplung di lahan tepi pantai.

## II. METODE

### A. Lokasi Penelitian

Plot silvikultur intensif nyamplung di lahan tepi pantai Pangandaran berlokasi di wilayah administratif Desa Babakan, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Ciamis. Lokasi penelitian tersebut berordinat S = 07° 40' 48.2"; E = 108° 40' 53.5" dengan ketinggian ± 3 mdpl.

### B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah biji nyamplung yang berasal dari populasi tanaman nyamplung Batukaras, bibit pandan, benih kacang tanah, pupuk kandang, pupuk kimia dan bambu. Alat penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sprayer, GPS, tangki semprot, cangkul, parang, alat tulis, kamera, alat ukur tinggi dan alat ukur diameter, ember, timbangan dan lain-lain.

### C. Metode Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah *Randomized Block With Split Plot* dengan main plot yaitu 3 metode pola tanam nyamplung yaitu pola tanam 1 (agroforestri nyamplung dan kacang tanah), pola tanam 2 (agroforestri nyamplung dan pandan) dan pola tanam 3 (monokultur nyamplung). Sub plot yaitu 3 dosis pupuk kandang yaitu dosis 1 kontrol (0 kg/tanaman), dosis 2 (pupuk kandang 5 kg) dan dosis 3 (pupuk kandang 10 kg). Masing-masing unit penelitian ditempatkan pada 3 blok. *Net plot* pada setiap unit percobaan adalah 25 pohon sehingga total tanaman nyamplung yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 25 pohon x 3 blok x 3 pola tanam x 3 dosis pupuk kandang = 675 tanaman.

### D. Analisis Data

Pengukuran pertumbuhan nyamplung dilakukan 3 bulan sekali. Untuk mengetahui perbedaan keragaman antar perlakuan maka kemudian dilakukan analisis varians atau uji F. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf 5%. Alat bantu untuk analisis data tersebut digunakan software SAS versi 9.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan pola tanam dan pemberian pupuk kandang yang diuji berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter, tinggi dan jumlah daun nyamplung sampai umur 1 tahun. Interaksi antar perlakuan pola tanam x pupuk hanya berbeda nyata pada pertumbuhan diameter sedangkan pada parameter lain tidak berbeda nyata.

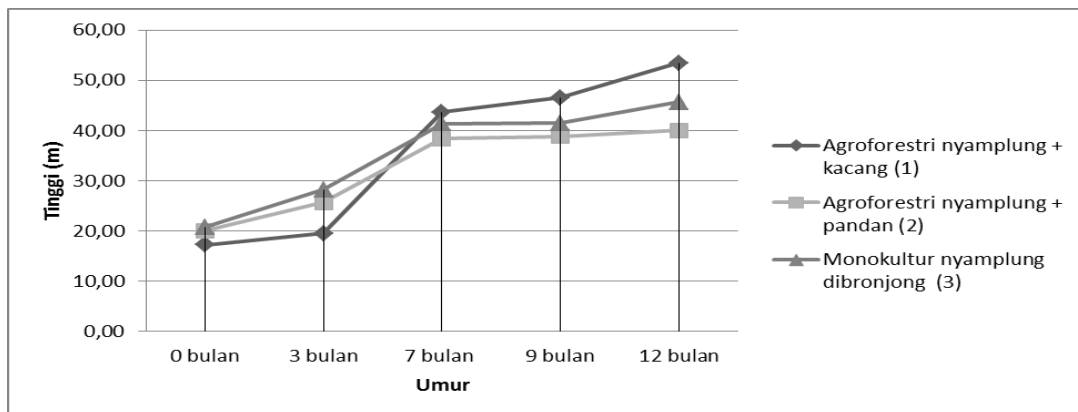
### A. Pengaruh Pola Tanam Terhadap Pertumbuhan Nyamplung

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pola tanam agroforestri nyamplung +kacang tanah memberikan pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun yang signifikan lebih baik dibanding pola tanam lainnya. Pola tanam agroforestri nyamplung+ kacang tanah juga memberikan persentase hidup nyamplung lebih baik dibanding pola tanam lainnya sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

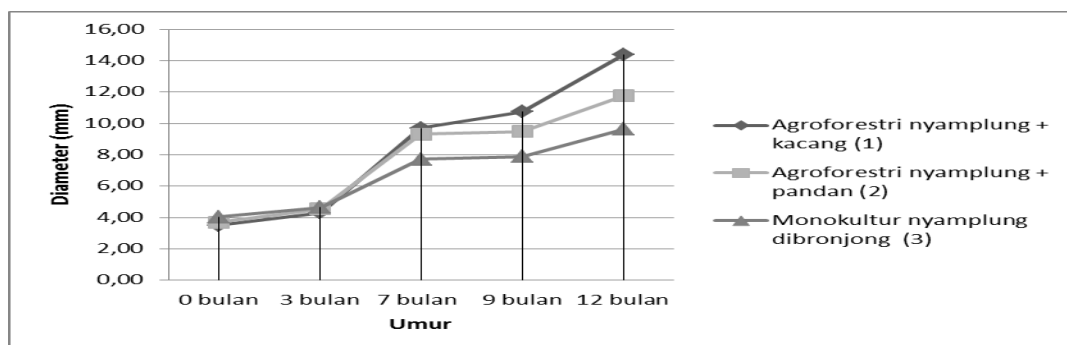
Tabel 1. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh pola tanam terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun nyamplung sampai umur 12 bulan

Perlakuan	Persentase Hidup (%)	Rata-rata		
		Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Jumlah daun
Agroforestri nyamplung + kacang (1)	85,33	53,45 a	14,36a	41,53a
Agroforestri nyamplung + pandan (2)	66,22	40,00 c	11,77b	18,61c
Monokultur nyamplung (3)	82,67	45,62 b	9,630c	21,75b

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dalam suatu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi nyamplung pada 3 pola tanam umur 12 bulan



Gambar 2. Pertumbuhan diameter nyamplung pada 3 pola tanam umur 12 bulan

Agroforestri tanaman nyamplung dan kacang tanah memiliki nilai pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Menurut Yulipriyanto, (2010) penggunaan kacang-kacangan sebagai pupuk hijau banyak dilakukan di dalam sistem pertanian karena mampu menambat nitrogen kedalam tanah secara biologis. Tanaman kacang-kacangan sebagai tanaman legum memiliki kemampuan untuk bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen atau bakteri bintil akar. Bakteri bintil akar kacang-kacangan yang bisa dikenal dengan nama kolektif *rhizobia* (tunggal : *Rhizobium*) merupakan bakteri tanah yang mampu melakukan penambatan nitrogen udara melalui simbiosis dengan tanaman kacang-kacangan (Simanungkalit *et al*, 2001 dalam Anonim, 2004). Banyaknya  $N_2$  yang dikonversi menjadi amonia sangat tergantung pada kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah.

Penambahan pupuk kandang pada lahan sebelum penanaman kacang tanah potensial bagi peningkatan kesuburan tanah. Nitrogen merupakan unsur esensial dalam jumlah relatif besar yang dibutuhkan tanaman dan bersumber dari butir – butir tanah (Soegiman, 1982). Bukan hanya itu saja, tanaman nyamplung dan tanaman kacang yang ditanam didaerah pantai atau berpasir menambah

unsur tanah pasir yang awalnya miskin akan unsur-unsur tanah menjadi relatif potensial meningkatkan unsur hara tanah yang bisa diserap oleh tanaman nyamplung.

Berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa pemberian bronjong pada monokultur nyamplung berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tinggi tetapi menghambat pertumbuhan diameter. Hal ini disebabkan hormon pertumbuhan (auxin) akan merangsang pertumbuhan tinggi kearah datangnya sinar matahari. Tertutupnya tanaman nyamplung dengan bronjong mendorong untuk tumbuh ke atas mencari cahaya sehingga merangsang pertumbuhan tinggi. Disisi lain dengan dilingkupi bronjong menyebabkan ruang tumbuh tanaman nyamplung menjadi sempit sehingga pertumbuhan horisontal/diameter terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soerianegara (1970) bahwa pertumbuhan diameter sebenarnya lebih kuat dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik karena pertumbuhan diameter tanaman merupakan fungsi dari ruang tumbuh

Pertumbuhan jumlah daun nyamplung pada pola monokultur dibronjong signifikan lebih baik dibanding pola agroforestri dengan pandan. Pembronjongan pada nyamplung mengakibatkan ruang tumbuh relatif tertutup karena ketinggian bronjong lebih tinggi daripada tanaman nyamplung dan mengitari nyamplung. Marjenah (2001) mengemukakan bahwa jumlah daun tanaman lebih banyak ditempat ternaung daripada di tempat terbuka. Ditempat terbuka daun mempunyai kandungan klorofil lebih rendah dari pada tempat ternaung. Naungan memberikan efek yang nyata terhadap luas daun. Daun mempunyai permukaan yang lebih besar di bawah naungan daripada di tempat terbuka. Fitter dan Hay (1992) dalam Marjenah (2001) mengemukakan bahwa luas daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan.

Meskipun demikian jumlah daun nyamplung pada tempat ternaung dengan bronjong signifikan lebih rendah dibandingkan dengan agroforestri nyamplung+kacang tanah. Pada agroforestri nyamplung +kacang tanah terdapat pengolahan tanah, pembersihan gulma, dan pemberian pupuk kandang dan NPK sebelum penanaman kacang tanah. Walaupun agroforestri nyamplung+kacang tanah relatif terbuka sehingga penguapan tinggi hal ini diimbangi dengan terdapatnya masukan unsur hara yang berasal dari bintil-bintil akar, dekomposisi daun kacang tanah dan masukan pupuk pada saat penanaman kacang tanah yang menyebabkan pertumbuhan jumlah daun terpacu.

Tanaman nyamplung yang mati rata-rata kekeringan karena kondisi lingkungan pantai yang ekstrim yaitu suhu panas, terik matahari, tanah miskin unsur hara dengan porositas tinggi sehingga relatif panas dan kebanyakan terjadi pada musim kemarau. Hal ini diperparah dengan munculnya angin timur yang bersifat kering dan mengandung air garam sehingga menyebabkan kematian beberapa tanaman.

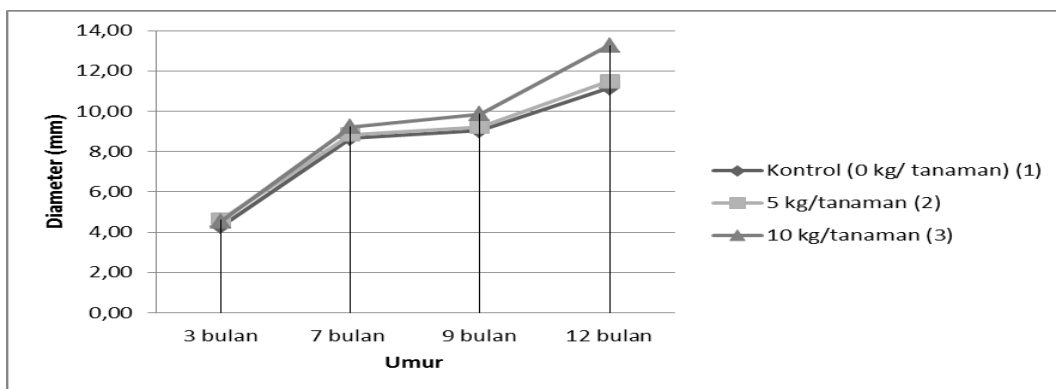
## B. Pengaruh Pemberian Pupuk Dasar Terhadap Pertumbuhan Nyamplung

Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang 10 kg/tanaman menghasilkan pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun berbedanya lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pupuk dasar sebanyak 5 kg/tanaman belum memberikan pertumbuhan diameter dan jumlah daun yang berbedanya dengan kontrol (0 kg/tanaman). Hasil uji lanjut Duncan untuk pengaruh pemberian pupuk dasar/pupuk kadang terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji lanjut Duncan perlakuan pemberian pupuk dasar (pupuk kandang) terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun sampai umur 12 bulan

Perlakuan	Persentase Hidup (%)	Pertumbuhan		
		Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Jumlah Daun
Kontrol (0 kg/ tanaman) (1)	78,67	43,28c	11,16b	25,89b
5 kg/tanaman (2)	79,56	46,78b	11,49b	27,34b
10 kg/tanaman (3)	76,00	50,74a	13,28a	31,08a

Keterangan (Remark) : Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dalam suatu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%



Gambar 3. Pertumbuhan diameter nyamplung pada 3 dosis pupuk umur 12 bulan



Gambar 4. Pertumbuhan tinggi nyamplung pada 3 dosis pupuk umur 12 bulan

Pertumbuhan tinggi banyak dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah sehingga memberikan respon yang berbeda nyata. Pemberian pupuk kandang akan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Secara fisik, agregasi tanah akan lebih baik sehingga kemampuan menyimpan air meningkat. Sedangkan secara kimia dengan input bahan organik maka meningkatkan unsur hara yang dapat diserap tanaman dan meningkatkan aktivitas biologis didalam tanah. Pertumbuhan tinggi tanaman sering dianggap sebagai fungsi kesuburan tanah. Pada penilaian tapak tempat tumbuh, kualitas tapak diduga berdasarkan tinggi tanaman, misal prediksi 100 pohon tertinggi untuk menaksir bonita atau menyusun indeks kualitas tapak (Daniel *et al.*, 1979).

Djajadi *et al.* (2002) menyatakan bahwa pupuk organik sebagai bahan organik lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, biomassa dan produksi tanaman (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 2000). Efisiensi nutrisi tanaman meningkat apabila permukaan tanah dilindungi dengan bahan organik. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas dan sumber utama nitrogen, fosfor dan belerang. Pengaruh tidak langsung terjadi karena proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan asam-asam organik mampu menonaktifkan anion-anion pengikat fosfat, yaitu Al dan Fe dan membentuk senyawa logam organik, sedangkan pengaruhnya secara langsung adalah karena bahan organik merupakan sumber P dan S tersedia dalam tanah (Ridwan, 2006).

Pupuk organik digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kadar bahan organik, menyediakan hara mikro, dan memperbaiki struktur tanah. Peranan biologis di dalam mempengaruhi aktifitas organisme mikro flora dan mikro fauna, serta peranan fisik di dalam memperbaiki struktur tanah dan lainnya. Penggunaan bahan organik juga dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba dan perputaran hara tanah (IRRI, 2006). Menurut (Anonim, 1990 dalam Safuan 2002) pemberian bahan organik tidak hanya menambah unsur hara bagi tanaman, tetapi juga menciptakan kondisi yang sesuai untuk tanaman dengan memperbaiki aerasi, mempermudah



penetrasi akar dan memperbaiki kapasitas menahan air dan bahan organik dapat meningkatkan pH, KTK, serapan hara dan menurunkan Al-dd, serta struktur tanah menjadi remah. Sifat fisik tanah yang lebih baik memudahkan tanaman menyerap unsur hara (Safuan, 2002). Bahan organik cenderung mampu meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia pada tanaman.

#### IV. KESIMPULAN

1. Pola tanam agroforestri nyamplung+kacang tanah memberikan pertumbuhan nyamplung (tinggi 53,45 cm, diameter 14,36 mm dan jumlah daun 41,53) signifikan lebih baik dibanding monokultur nyamplung (tinggi 45,62 cm, diameter 9,63 mm dan jumlah daun 21,75) dan agroforestri nyamplung+pandan (tinggi 40,00 cm, diameter 11,77 mm dan jumlah daun 18,61).
2. Persentase hidup nyamplung pada 3 pola tanam yaitu agroforestri nyamplung +kacang tanah (85,33%), agroforestri nyamplung + pandan (66,22%) dan monokultur nyamplung (82,67).
3. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 10 kg/tanaman memberikan pertumbuhan signifikan lebih baik dibandingkan dengan dosis 5 kg/tanaman dan kontrol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. *Soil Biology and Land Management. Soil Quality-Soil Biology*. Technical Note No 4, United State Departement Of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, USA.
- Daniel, T.W., J.A. Helms, F.S Baker, 1987. Prinsip-prinsip Silvikultur . Terjemahan Joko Marsono dan Oemi Hani'in. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Djajadi, M. Sholeh. dan N. Sudibyo (2002) Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik ZA dan SP 36 Terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Temanggung Pada Tanah Andisol. Jurnal Litri Vol 8 No 1, Maret 2002. Bali Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Hani. A. W. Handayani, B. Achmad, S. Mulyana, A. Badrunasar, Rusdy dan U. Saefudin. 2010. LHP Insentif Riset DIKTI " Pemanfaatan Lahan Pantai Untuk Pengembangan agroforestri Berbasis Nyamplung". Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Tidak dipublikasikan
- IRRI. 2006. IRRI *Rice Knowledge Bank*. Bahan Oranik dan Pupuk Kandang. Kerjasama Badan Litbang Pertanian dan IRRI. [www. Knowledgebank.irri.org](http://www.Knowledgebank.irri.org).Jakarta.
- Leksono. B dan AYPBC Widyatmoko. 2010. Strategi Pemuliaan Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Untuk Bahan Baku Biofuel. Seminar Nasional Sains dan Teknologi III. Lembaga Penelitian. Universitas Lampung. 18-19 Oktober 2010.
- Marjenah, 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan" Vol. 6. Nomor. 2. Samarinda. Kalimantan Timur.
- Ridwan. 2006. Kotoran Ternak Sebagai Pupuk dan Sumber Energi. [www.disnak.jabar.go.id/data/arsip/](http://www.disnak.jabar.go.id/data/arsip/)
- Safuan, L.O. 2002. Kendala Pertanian Lahan Kering Masam Daerah Tropika dan Cara Pengelolaannya. Makalah Pengantar Sains. Progam Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Soerianegara, I., 1970 Pemuliaan Hutan. Laporan No 104. Lembaga Penelitian Hutan Bogor.
- Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan. Bratara Karya Aksara. Jakarta.
- Yulipriyanto. H , 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.

# PENGEMBANGAN SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS INDIGENOUS SPESIES DAN KESESUAIAN LAHAN DI WILAYAH KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR

Abban Putri Fiqa dan Rachmawan Adi Laksono

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI

E-mail: abbanpf@gmail.com, rachmawan\_adi@yahoo.co.id

## ABSTRACT

*The development of monoculture farming system nowadays, as happened in Pasuruan Regency, known as one of the causes of environmental problems. One solution that can be offered to solve the problems is by developing an agroforestry system. Research was done by collecting the secondary data about plant species which are selected for agroforestry system based on the indigenous species in Pasuruan Regency and also based on the field condition, potency and people's need. In addition, research was also done by collecting the secondary data about the Pasuruan Regency land quality which is listed in the Spatial Monitoring Information System (SIMTARU) Pasuruan Regency. As a result, based on the potential plant selection process, three species has been selected as a plant which will be develop in the agroforestry system, i.e Durio zibethinus, Gnetum gnemon and Pennisetum purpureum. While based on the result of land suitability evaluation such as elevation, slope, soil texture, soil depth, effective depth, and landuse systems, the development of indigenous species based agroforestry systems in Pasuruan Regency is suitable to develop in the District of Tukur, Gempol as well as in a small area in the Prigen and Purwodadi District.*

*Keywords: agroforestry, indigenous species, stratification and land suitability.*

## I. PENDAHULUAN

Proses alih guna lahan hutan menyebabkan terjadinya beberapa kendala lingkungan di berbagai kawasan di Indonesia, salah satunya di Kabupaten Pasuruan. Subkhi (2012) melaporkan bahwa LSM Bumi Bhakti Persada dan Pusat Studi dan Advokasi Kebijakan (Pusaka) mengungkapkan bahwa alih guna lahan telah terjadi pada hutan lindung di kawasan Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan. Sejumlah sekitar 60 hektare kawasannya telah beralih menjadi lahan pertanian.

Pengembangan sistem pertanian monokultur oleh masyarakat diketahui menjadi salah satu penyebab masalah lingkungan. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Pasuruan juga mencatat bahwa pada tahun 2011, banjir menggenangi 3 wilayah kecamatan (Winongan, Grati dan Rejoso) akibat curah hujan yang tinggi di wilayah Kecamatan Lumbang yang terletak di dataran tinggi, dan menyebabkan lebih dari 2000 KK di 10 Desa tergenang. Hutan beserta vegetasinya, mempunyai fungsi hidrologis sebagai daerah resapan air hujan, yang tidak hanya mengalirkan air hujan menjadi aliran permukaan, namun juga menyimpannya dalam bentuk air tanah. Hal ini juga akan membantu menjaga kestabilan tanah untuk mencegah terjadinya longsor dan erosi di perbukitan dan lereng, banjir di daerah hulu, serta banjir bandang di kawasan hilir (Suripin, 2002).

Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dikembangkannya sistem agroforestri. Pemilihan jenis tanaman yang akan dikembangkan dalam sistem agroforestri juga menjadi hal penting untuk diperhatikan, mengingat peranannya dalam memberikan pelayanan lingkungan di alam selain memberi manfaat secara ekonomis. Konsep agroforestri tradisional sendiri telah dikenal dan dikembangkan oleh masyarakat pada pekarangan mereka sebagaimana disebutkan dalam Porey (2000), masyarakat tradisional melakukan konservasi biodiversitas, dimana pekarangan memiliki komposisi flora lokal dan struktur vegetasi kebun tradisional yang memiliki ciri hutan tropis sehingga sekaligus memperoleh keuntungan pelestarian terhadap tanah dan air. Oleh karena itu, sistem agroforestri berbasis *indigenous species* menjadi pilihan terbaik.

## II. METODE

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder mengenai jenis-jenis tanaman yang dipilih untuk sistem agroforestri berbasis indigenous species di kawasan Kabupaten Pasuruan, berdasarkan kondisi di lapang, potensi dan kebutuhan masyarakat. Selain itu dilakukan pula pengumpulan data sekunder mengenai kualitas lahan Kabupaten Pasuruan yang tercantum dalam Sistem Informasi Monitoring Tata Ruang (SIMTARU) Kabupaten Pasuruan berupa peta elevasi, curah hujan, kedalaman efektif, tekstur, jenis tanah, tata ruang dan sistem land use.

Data kualitas lahan tersebut dicocokkan dengan persyaratan tumbuh jenis terpilih berdasarkan data syarat pertumbuhan ketiga tanaman terpilih menurut (Subhadrabandhu et.al, 1991; Verheij dan Sukendar, 1991; t Mannetje, 1992), dan dianalisis secara spasial menggunakan program Arc View 3.1 yaitu dengan melakukan overlay data-data yang didapatkan dari layer-layer elevasi, curah hujan, kedalaman efektif, tekstur, jenis tanah, tata ruang dan sistem land use. Dari hasil analisis tersebut diperoleh peta kawasan berpotensi untuk pengembangan sistem agroforestri berbasis *indigenous species* di Kabupaten Pasuruan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pemilihan Jenis Untuk Pengembangan Sistem Agroforestri

Agroforestri menurut Sardjono et al., (2003) memiliki fungsi protektif dengan memberi manfaat secara biofisik serta ekonomis. Manfaatnya secara protektif pada level global bertujuan untuk mengkonservasi tanah dan air, meningkatkan C stock di alam, serta memberi manfaat pula dalam hal pelestarian biodiversitas. Untuk itu, maka pemilihan jenis dianggap perlu agar fungsi protektif pada sistem agroforestri dapat berjalan dengan baik.

Salah satu parameter dalam pemilihan jenis adalah dengan mengatur sistem stratifikasi yang akan terbentuk dalam agroforest yang akan dibangun. Sistem stratifikasi vegetasi dalam hutan alam adalah sistem yang paling ideal untuk mengkonservasi tanah dan air.

Berdasarkan proses seleksi tanaman berpotensi yang akan dikembangkan pada sistem agroforestri di wilayah Kabupaten Pasuruan, dipilih tiga jenis tanaman yang bisa dikembangkan berdasarkan potensi, kebutuhan dan kesesuaian lahan. Tanaman yang akan berperan sebagai strata tertinggi dalam sistem agroforestri adalah durian. Durian (*Durio zibethinus*), merupakan tanaman yang berperan sebagai emergent tree sehingga masuk dalam tingkat A dan B dalam sistem stratifikasi hutan.

Durian dikembangkan di Kabupaten Pasuruan pada lahan setinggi 400-600 m dpl, seperti di Kecamatan Tukur, Purwodadi, Purwosari, Lumbang, Pasrepan, dan Prigen (Bappeda Pasuruan, 2011). Namun, produk komoditi unggulan Pasuruan ini justru mengalami penurunan jumlah produksi. Pada tahun 2010, produksi mencapai 41.170 ton sedangkan tahun 2009 mencapai 53.624 ton. Pengembangan durian sebagai tanaman lokal yang berpotensi ekologis sekaligus berpotensi ekonomis non kayu yang tinggi, akan memberikan keuntungan bagi petani.

Tanaman pada strata C adalah melinjo (*Gnetum gnemon*), tanaman asli Indonesia dengan syarat tumbuh yang tidak rumit. Hasyim et al., (2009) melaporkan bahwa agroforestri melinjo di Jawa Timur mempunyai prospek yang baik dengan keunggulan seperti ketersediaan bahan baku, kesesuaian lahan, potensi pasar yang besar, peluang yang baik, dan keberlanjutannya usaha terjamin.

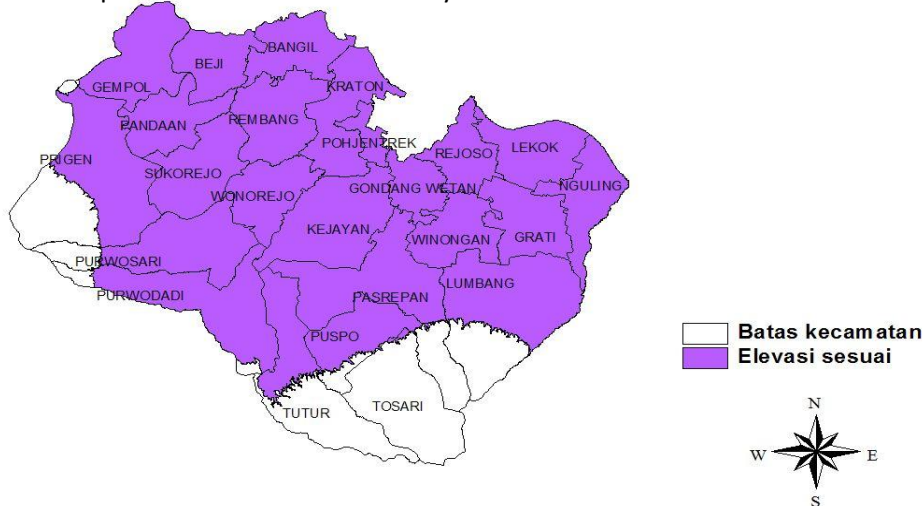
Strata terbawah pada sistem agroforestri yang akan dibentuk adalah tanaman rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Pemilihan rumput gajah sebagai tanaman bawah akan membantu mencukupi kebutuhan pakan ternak bagi peternakan sapi perah yang banyak terdapat di Kabupaten Pasuruan. t Mannetje (1992) menyebutkan bahwa rumput gajah juga memiliki fungsi sebagai tumbuhan pengkonservasi tanah. Namun rumput gajah saja tanpa ada sistem stratifikasi di atasnya juga kurang baik bagi lingkungan.

## B. Evaluasi Lahan Untuk Pengembangan Sistem Agroforestri

Berdasarkan hasil pengamatan langsung dan data sekunder dari SIMTARU Kabupaten Pasuruan, evaluasi kesesuaian lahan berdasarkan literatur digunakan untuk menentukan kawasan yang sesuai untuk pengembangan sistem agroforestri dengan tanaman terpilih.

### 1. Elevasi Lahan

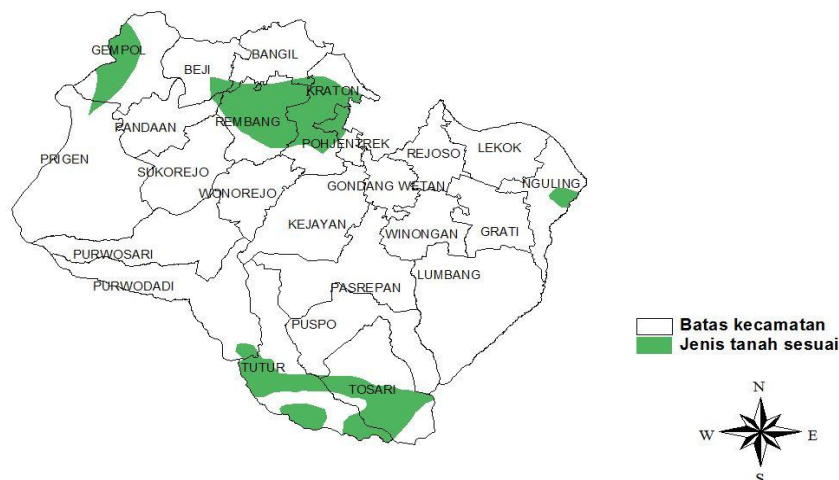
Wilayah yang memenuhi syarat terdapat pada Gambar 1. Diketahui bahwa ketinggian kawasan yang sesuai untuk pengembangan tanaman durian dan melinjo adalah 0-1000 m dpl, sedangkan rumput gajah memiliki range elevasi yang lebih luas yaitu 0-3000 m dpl. Sebagian besar kawasan di Kabupaten Pasuruan memenuhi syarat elevasi untuk tumbuh.



Gambar 1. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan ketinggian yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan rumput gajah

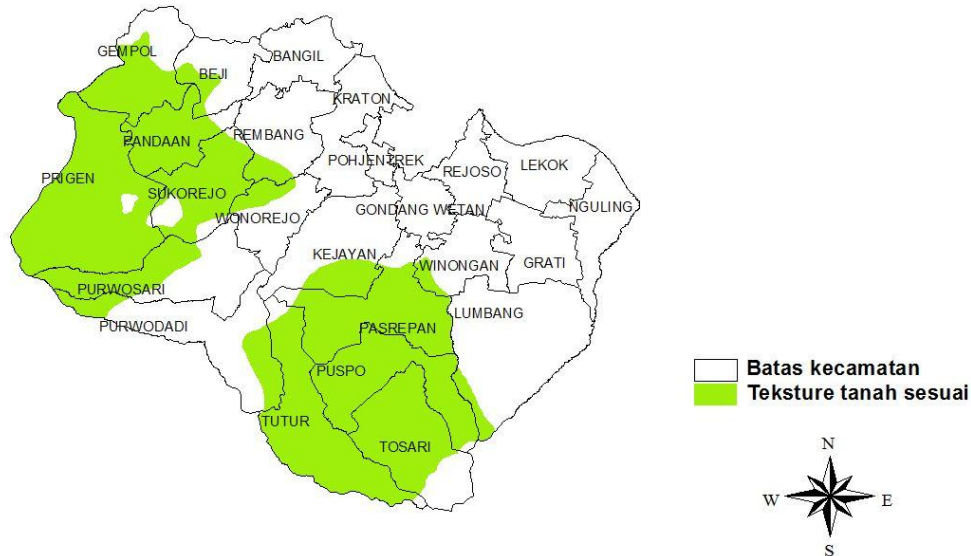
### 2. Jenis dan Tekstur Tanah

Tanaman durian tumbuh dengan baik jika ditanam pada tanah jenis grumosol dan andosol kelabu (Kemenristek, 2005), sedangkan melinjo dan rumput gajah tidak membutuhkan jenis tanah yang spesifik untuk tumbuh dengan subur. Berdasarkan Gambar 2, kawasan yang sesuai dengan persyaratan jenis tanah hanya pada sebagian kecil Kecamatan di Kabupaten Pasuruan.



Gambar 2. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan jenis tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan rumput gajah

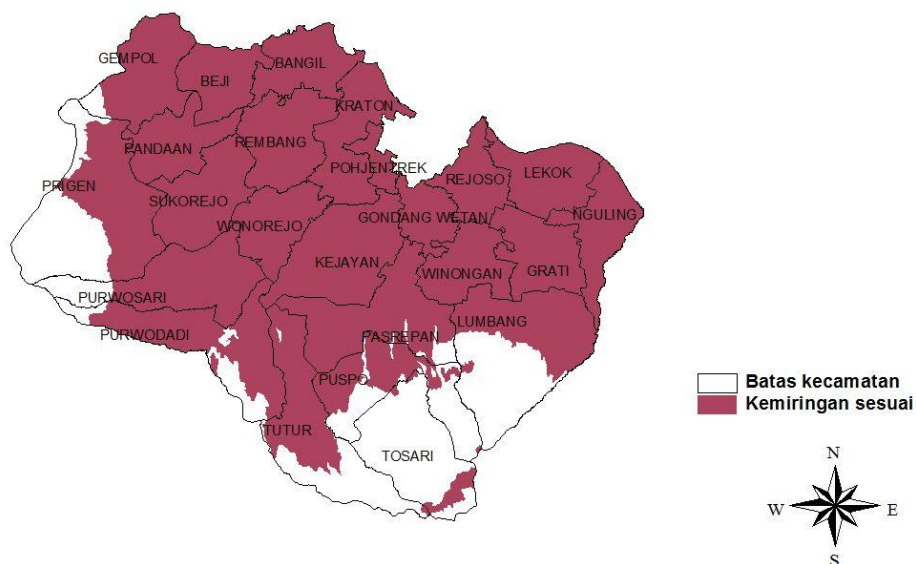
Tekstur tanah yang sesuai untuk tanaman durian dan rumput gajah adalah lempung, sedangkan melinjo cocok di semua tekstur tanah, baik lempung, liat, pasir maupun kapur. Hasil analisis kesesuaian tekstur tanah ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan tekstur tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan rumput gajah

### 3. Kemiringan dan Kedalaman Efektif

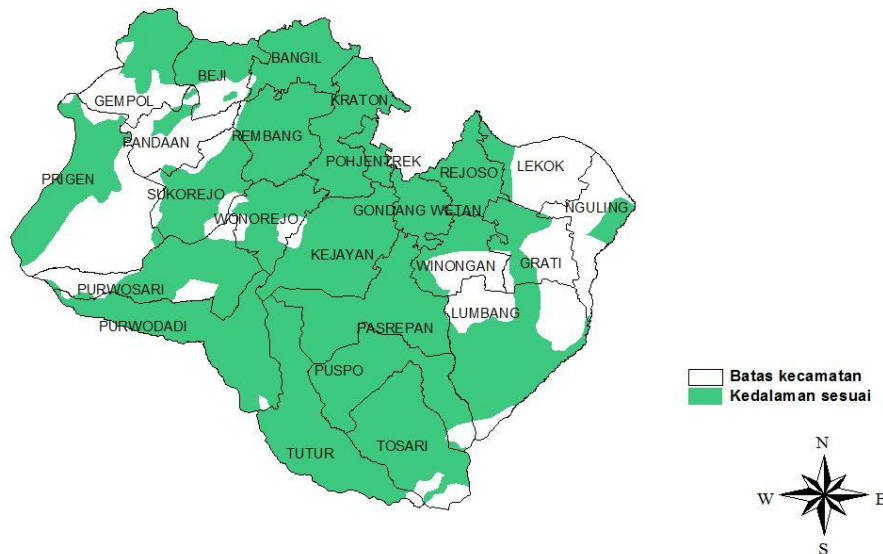
Tanaman durian berpotensi sebagai stabilisator lereng alami berdasar keberadaannya di alam, bentuk kanopi, serta interaksi akarnya dengan tumbuhan lain (Fiqa et al., 2005). Durian tumbuh dengan baik pada kemiringan lahan 0-15°. Sementara melinjo dan rumput gajah toleran pada semua tingkat kemiringan. Kawasan yang memenuhi persyaratan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan kemiringan tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan rumput gajah.

Kedalaman efektif menjadi salah satu syarat tumbuh yang dijadikan parameter. Sistem perakaran yang dalam pada tanaman durian, menjadikan tanaman tersebut membutuhkan kedalaman sekitar 50-200 cm. Hal ini disebabkan karena jika kedalaman air tanah terlalu dangkal atau dalam, rasa buah akan menjadi tidak manis selain itu tanaman akan kekeringan ataupun

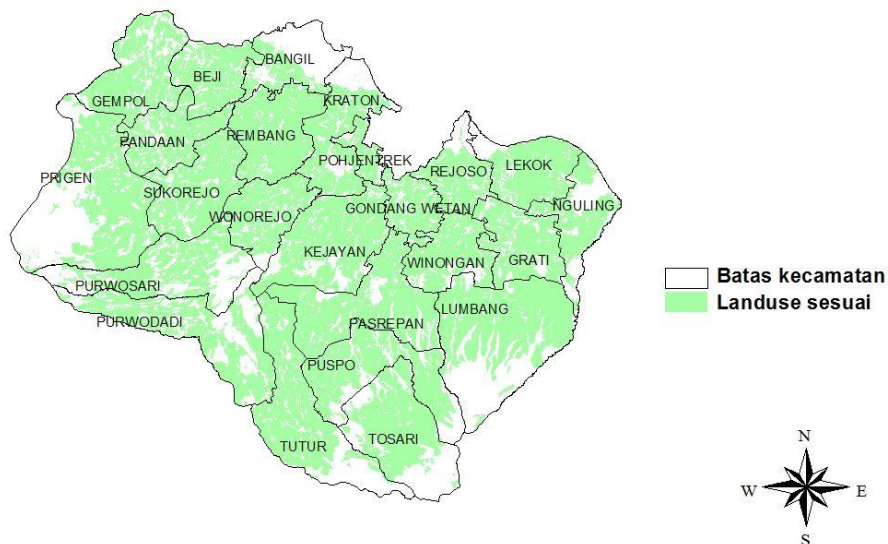
akarnya busuk akibat selalu tergenang. Namun, tanaman melinjo dan rumput gajah tidak mensyaratkan kedalaman tertentu untuk dapat tumbuh dengan baik. Area di Kabupaten Pasuruan yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan kedalaman efektif tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan

#### 4. Sistem Landuse

Berdasar sistem *land use*, lahan yang berpotensi untuk pengembangan kawasan agroforestri adalah dalam bentuk sawah, kebun, tegalan dan rumput. Pengembangan sistem agroforestri di kawasan-kawasan ini berkaitan pula dengan potensi durian dan melinjo sebagai tanaman produksi non kayu yang dapat berperan sebagai stabilisator di lereng alami. Berdasarkan Gambar 6, terlihat bahwa sebagian besar kawasan di Kabupaten Pasuruan, memenuhi persyaratan tersebut.

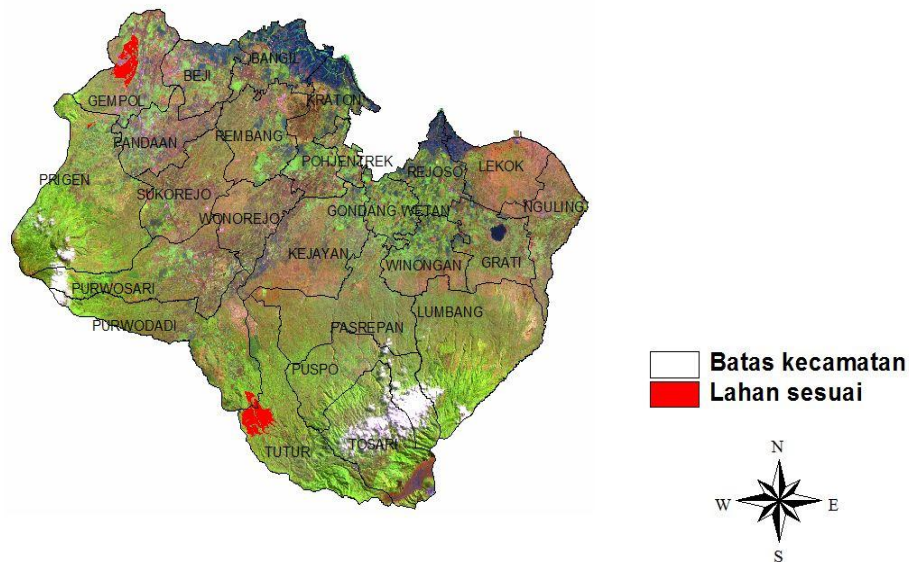


Gambar 6. Area Kabupaten Pasuruan berdasarkan sistem landuse yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman durian, melinjo dan rumput gajah



## 5. Pemetaan Berdasarkan Kesesuaian Lahan

Berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian lahan secara elevasi, kemiringan, tekstur tanah, jenis tanah, kedalaman efektif, dan sistem *landuse*, pengembangan sistem agroforestri berbasis *indigenous species*, dengan tanaman pokok berupa durian, melinjo dan rumput gajah, di Kabupaten Pasuruan cocok untuk dikembangkan di wilayah Kecamatan Tukur dan Gempol, serta di sebagian kecil wilayah Kecamatan Prigen dan Purwodadi.



Gambar 7. Area Kabupaten Pasuruan yang sesuai untuk pengembangan sistem agroforestri berbasis *indigenous species* (durian, melinjo dan rumput gajah)

Diharapkan dengan adanya pengembangan sistem agroforestri berbasis *indigenous species*, masyarakat akan mendapatkan keuntungan ekonomis yang besar dari ketiga tanaman terpilih. Selain itu, sistem agroforestri ini juga akan menjaga peran dan fungsi hutan sebagai *catchment area* dengan sistem stratifikasi dan pilihan tanaman yang serupa hutan alami.

## IV. KESIMPULAN

Tanaman yang cocok dikembangkan sebagai tanaman agroforestri di kawasan Kabupaten Pasuruan adalah durian, melinjo dan rumput gajah. Hal ini disesuaikan dengan keadaan daerah serta potensi yang dimiliki tanaman tersebut untuk dibudidayakan dan dimanfaatkan secara optimal. Jenis-jenis tersebut memenuhi persyaratan sebagai tanaman yang bernilai ekonomis tinggi dan mampu memberikan *ecological services* yang baik bagi lingkungan di sekitarnya. Pengembangan kawasan agroforestri berbasis *indigenous species* di Kabupaten Pasuruan, cocok dikembangkan di daerah Kecamatan Tukur, Gempol serta sebagian kecil Kecamatan Prigen dan Purwodadi. Berdasarkan analisis elevasi, kedalaman, kemiringan, tekstur dan jenis tanah serta *landuse*.

## DAFTAR PUSTAKA

Bappeda Pasuruan, 2011. Produksi Durian Pasuruan Anjlok 12.454 Ton. Website:<http://bappeda.jatimprov.go.id/2011/05/24/produksi-durian-pasuruan-anjlok-12-454-ton/>. Diakses tanggal 1 April 2013.

- BPBD Kab. Pasuruan. 2011. Banjir Menggenang di Winongan, Grati dan Rejoso. Website:<http://bpbd.pasuruankab.go.id/content-574-banjir-menggenang-di-winongan-grati-dan-rejoso.html>. Diakses tanggal 4 April 2013.
- Fiqa, A.P., L. Astari, E. Arisoelaningsih, Soejono, S. Isniningsih. 2005. Arsitektur Flora Lokal Berpotensi dalam Konservasi Mata Air dan Stabilisasi Lereng Alami di DAS Brantas. Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII. Fakultas Biologi UGM Yogyakarta. 16-17 September 2005.
- Hasyim, Sri Sulastri, dan Soemarno. 2009. Model Kawasan Agroforestri Melinjo di Wilayah Kabupaten Malang. *Agrotek* 17 (3):592-607.
- Kemenristek, 2005. TTG-Budidaya Pertanian Durian (Bombacaceae). Website: <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=2&doc=2a6>. Diakses tanggal 4 April 2013.
- Porey, D.A. 2000. Ethnobiology and Ethnoecology in The Context of National Laws & International Agreement Affecting Indigenous and Local Knowledge, Traditional Resources and Intellectual Property Rights. Dalam R. Ellen, P. Parkes, A. Bicker (Eds.). *Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations Critical Anthropological Perspectives*. Harwood Academic Publishers. Singapore. pp. 35-54.
- Sardjono, M.A., T. Djogo, H.S.Arifin, dan N. Wijayanto. 2003. Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroferestri. ICRAF. Bogor.
- Subhadrabandhu, S., J.P.M. Schneemann and E.W.M. Verheij. 1991. *Durio zibethinus* Murray. In Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel. (eds) PROSEA No. 2. *Edible Fruits and Nuts*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. pp. 157-161.
- Subkhi, M. 2012. Alih Fungsi Hutan Diduga Ulah Oknum Perhutani. Website: [http://www.beritajatim.com/detailnews.php/8/Peristiwa/2012-08-28/144784/Alih\\_Fungsi\\_Hutan\\_Diduga\\_Ulah\\_Oknum\\_Perhutani](http://www.beritajatim.com/detailnews.php/8/Peristiwa/2012-08-28/144784/Alih_Fungsi_Hutan_Diduga_Ulah_Oknum_Perhutani). Diakses tanggal 4 April 2013.
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta. pp. 102-107.
- 't Mannetje, L. 1992. *Pennisetum purpureum* Schumach. In: 't Mannetje, L. and R.M. Jones, (Eds.). PROSEA No. 4. *Forages*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. pp. 191-192.
- Verheij, E.W.M. and Sukendar. 1991. *Gnetum gnemon* L. In Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel. (eds) PROSEA No. 2. *Edible Fruits and Nuts*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. pp. 182-184.



# PENINGKATAN PRODUKTIFITAS KOMPONEN AGROFORESTRI MELALUI PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK GUNA MENUNJANG KEBERHASILAN REHABILITASI LAHAN KRITIS

Budi Hadi Narendra<sup>1</sup> dan Ryke Nandini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, <sup>2</sup> Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu  
E-mail: budihadin@yahoo.co.id, rykenand@yahoo.com

## ABSTRACT

*Land rehabilitation carried out either with conventionally or agroforestry patterns are often faced with poor soil quality due to low of soil organic matter content. This study aims to determine the effect of organic fertilizer on productivity of agroforestry components observed in three sites of critical land rehabilitation trials. In East Lombok, the research was carried out in a former pumice mining by applying agroforestry pattern using plant components such as teak, leucaena, sesbania, gliricidea, and agricultural crops such as maize and peanuts. The tested treatments were green manure effect derived from pruning of leucaena, sesbania, or gliricidea. In Bangli district, the rehabilitation was conducted on critical land covered by Mount Batur eruption material. The trial used calliandra and red beans as agroforestry components and chicken manure as organic fertilizer treatment. In Klungkung district, the trial used neem species combined with gliricidia, fodder grass, and cow manure application. Observations of land productivity were done by measuring the height and diameter for woody plant species, and weighing the crop harvest. Statistical data analysis of plant growth and crop harvest showed that application of organic fertilizer at three sites significantly could stimulate plant growth and crop harvest higher than the control. In the critical area of pumice mined, the use of green manure was able to produce peanuts and maize 1.3 and 2.5 tones/ha respectively. The legume's pruning also been proven to increase the height and diameter growth of the teak 240.1 and 1.8 cm/yr respectively. In Bangli, manure treatment can produce highest red bean as 3.19 tones/ha or increased very significantly by 22 times compared to the control. Similarly, the use of manure increased twice in the height growth and tripled in diameter compared to the control. In Klungkung regency, cow manure application increased height growth of neem up to 4.5 times and 2.5 times for diameter growth compared to the control. Significant influence of organic fertilizer application can be used as an effort to improve the community welfare through additional alternative income from increased crop productivity.*

*Keywords: critical land, agroforestry, organic fertilizers, crop productivity*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Luasan lahan kritis di Indonesia makin meningkat, baik di dalam maupun di luar kawasan hutan. Di sisi lain, peningkatan jumlah penduduk telah mendorong terjadinya upaya-upaya perluasan lahan pertanian dengan membuka lahan-lahan baru atau memanfaatkan lahan di bawah tegakan dalam kawasan hutan. Hal ini mendorong perlunya dilakukan rehabilitasi lahan-lahan kritis dengan memperhatikan kepentingan masyarakat sekitar hutan.

Rehabilitasi lahan kritis yang merupakan aspek dari konservasi tanah, dilakukan guna memulihkan atau memperbaiki kondisi lahan sehingga dapat berfungsi sebagai media produksi dan pengatur tata air yang baik. Penanganan lahan kritis melalui program nasional telah banyak dicanangkan namun hasilnya masih belum optimal. Rehabilitasi lahan kritis dapat berhasil dengan baik bila ada keterlibatan masyarakat dengan sasaran perbaikan kesejahteraan melalui peningkatan produktifitas lahan. Selama lebih dari tiga dasawarsa, tercatat kegiatan rehabilitasi telah dilaksanakan pada lebih dari 400 lokasi di Indonesia.

Kebhasilan proyek rehabilitasi, pada umumnya dicirikan oleh keterlibatan masyarakat setempat secara aktif, serta intervensi teknis yang digunakan secara spesifik untuk mengatasi masalah ekologis (Nawir, Murniati, dan Rumboko, 2008). Pendekatan ini dapat ditempuh melalui penerapan pola agroforestri yang diharapkan dapat mengurangi permasalahan perluasan lahan

kritis, melestarikan sumber daya hutan, dan meningkatkan hasil pertanian. Dalam pelaksanaannya, rehabilitasi lahan kritis baik yang dilaksanakan secara konvensional maupun dengan pola agroforestri sering dihadapkan pada rendahnya kualitas tanah akibat menurunnya sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang tidak lepas dari rendahnya kandungan bahan organik tanah. Selain pemilihan jenis tanaman sebagai komponen agroforestri, teknologi perbaikan kualitas tanah yang tepat juga merupakan faktor penentu keberhasilan pola agroforestri yang diterapkan. Pupuk organik yang dapat diaplikasikan seperti dalam bentuk pupuk kandang atau pupuk hijau merupakan bahan pembenah tanah ramah lingkungan yang potensial memperbaiki kualitas tanah terutama pada tahap awal penerapan agroforestri. Pupuk kandang telah dirasakan manfaatnya dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan struktur tanah dan berperan pada pembentukan agregat tanah meningkatkan daya simpan lengas karena bahan organik mempunyai kapasitas menyimpan lengas yang tinggi (Jamilah, 2003).

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap produktifitas komponen agroforestri yang diamati dalam suatu kegiatan ujicoba rehabilitasi lahan kritis.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Lokasi**

Penelitian dilaksanakan pada tiga lokasi lahan kritis yaitu di Kabupaten Lombok Timur-NTB, Kabupaten Bangli-Bali, dan Kabupaten Klungkung-Bali. Lahan kritis pada masing-masing lokasi tersebut memiliki karakteristik yang khas dalam hal kondisi lahannya maupun penyebab kekritisannya. Di Kabupaten Lombok Timur penelitian dilaksanakan di lahan bekas penambangan batu apung. Lokasi penelitian terletak di bagian timur Pulau Lombok yang dikenal sebagai sentra penghasil batu apung. Sayangnya kegiatan penambangan mengakibatkan hilangnya lapisan atas tanah (*top soil*) melalui aliran permukaan sehingga terjadi penurunan kesuburan tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya curah hujan di daerah ini yang menyulitkan masyarakat dalam merehabilitasi bekas tambang ini. Selain itu rehabilitasi lahan bekas tambang batu apung jarang dilakukan akibat minimnya teknologi yang efektif untuk mengembalikan produktivitas lahan.

Di Kabupaten Bangli, ujicoba rehabilitasi dilakukan pada lahan kritis bekas letusan Gunung Batur. Secara administratif berada di Desa Batur Tengah, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Lokasi ini masuk dalam tingkatan sangat kritis dan terjadi akibat tutupan material letusan Gunung Batur. Sejak tahun 1804 sampai 2000, Gunung Batur tercatat pernah mengalami 26 kali letusan besar. Hamparan batuan dan pasir bekas letusan tersebut menyebabkan lahan di Gunung Batur mempunyai topografi bergelombang, berbatu-batu dan berpasir sehingga hanya jenis tanaman tertentu yang mampu tumbuh pada kondisi alami. Berdasarkan karakteristiknya, batuan beku yang terbentuk merupakan jenis *Andesite basaltic* berwarna abu-abu sampai abu-abu kehitaman, bersifat masif dan sebagian vesikuler dengan bentuk permukaannya tidak teratur dan skorian, mengandung 35% plagioklas (<2 mm), olivin dan klinopiroksin dengan banyak butiran oksida besi (Badan Pengelola Museum Gunung Api Batur, 2009).

Nusa Penida merupakan pulau kecil di tenggara Pulau Bali yang secara administrasi termasuk dalam Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. Berdasarkan karakteristik fisiknya, hampir keseluruhan pulau merupakan lahan kritis, ditandai topografi perbukitan dengan kerapatan tutupan vegetasi yang rendah, tipisnya lapisan tanah, dan dominannya batuan singkapan serta batuan permukaan. Peta lahan kritis Propinsi Bali (Bappeda Bali, 2009) menunjukkan 64% luasan Nusa Penida merupakan lahan kritis. Dari keseluruhan lahan kritis di Nusa Penida tersebut, 76% diantaranya merupakan kawasan hutan.

## B. Rancangan Penelitian

Di lahan bekas tambang batu apung, ujicoba rehabilitasi lahan dilakukan menggunakan pola agroforestri dengan komponen tanaman kayu berupa jati, lamtoro, turi dan gamal sedangkan tanaman pertaniannya menggunakan jagung dan kacang tanah. Tanaman kayu ditanam pada tahun pertama, diikuti tanaman pertanian pada tahun kedua. Jati ditanam dengan jarak 3 x 4 m, dan dalam baris tanaman jati ditanami jenis legum dengan jarak 0,5 m. Tanaman pertanian ditempatkan pada lorong-lorong antara barisan tanaman kayu. Ketiga jenis legum mulai dilakukan pemangkasan setelah enam bulan penanaman. Pemangkasan dilakukan dengan menyisakan batang utama setinggi satu meter. Hasil pangkasan dibenamkan dalam tanah sebagai pupuk hijau. Perlakuan yang diuji adalah pengaruh pemberian pupuk hijau yang berasal dari pangkasan tanaman lamtoro, turi, dan gamal terhadap pertumbuhan tanaman jati dan hasil panen tanaman pertanian.

Di Gunung Batur, ujicoba rehabilitasi lahan dilakukan melalui penanaman kaliandra dan kacang merah sebagai komponen tanaman agroforestrinya. Pupuk organik yang dijadikan perlakuan adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam dengan dosis 2 kg per lubang tanam. Jarak antar baris tanaman kaliandra adalah 3 m, sedangkan jarak antar tanaman dalam satu baris adalah 0,5 m. Lubang tanam untuk tanaman kaliandra dibuat dengan ukuran 30x30x30 cm. Di antara baris tanaman kaliandra, dibuat bedengan tanaman semusim dengan cara menyingkirkan batuan yang menutupi permukaan lahan menggunakan gancu.

Di Nusa Penida Kabupaten Klungkung, rehabilitasi dilakukan dengan penanaman jenis mimba sebagai tanaman pokok menggunakan perlakuan pupuk kandang kotoran sapi sebanyak 5 kg per lubang tanam dan dikombinasikan dengan penanaman gamal dan rumput pakan ternak.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap berblok dengan perlakuan berupa pemberian pupuk organik pada tanaman kayu dan tanaman semusim sebagai komponen agroforestri. Pengamatan pertumbuhan tanaman kayu dilakukan dengan mengukur tinggi dan diameter batang tanaman, sedangkan pengamatan tanaman semusim dilakukan dengan menimbang hasil panennya. Data pertumbuhan tanaman dan hasil panen tanaman tersebut dianalisis secara statistik sesuai rancangan yang digunakan, menggunakan perangkat lunak SAS 9.0.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik pada tiga lokasi lahan kritis secara signifikan mampu memacu pertumbuhan tanaman kayu dan menghasilkan panen tanaman semusim lebih tinggi dibandingkan kontrol. Di lahan kritis bekas tambang batu apung, penggunaan pupuk hijau yang berasal dari pangkasan tanaman legum mampu menghasilkan panen kacang tanah dan jagung masing-masing 1,3 dan 2,5 ton/ha. Pangkasan legum tersebut juga terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan rata-rata tinggi dan diameter tanaman jati masing-masing sebesar 249,1 dan 1,8 cm/th seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan jati dan hasil panen tanaman semusim

Sumber Pupuk hijau	Pertumbuhan jati		Hasil panen (ton/ha)	
	Tinggi (cm/th)	Diameter (cm/th)	Kacang tanah	Jagung
Lamtoro	238,0	1,6	0,9	2,5
Turi	248,3	1,7	1,3	2,3
Gamal	249,1	1,8	1,2	2,2

Pada pengukuran tahun ketiga, pertumbuhan jati yang diberi pangkasan legum jenis gamal menunjukkan tinggi dan diameter batang terbesar masing-masing 6,2 m dan 4,4 cm. Meskipun jenis gamal menyumbangkan biomasa pangkasan terbesar dibandingkan kedua jenis lainnya, namun gamal relatif memiliki kapasitas menyumbangkan N (nitrogen) yang lebih rendah dibandingkan lamtoro dan turi. Gamal memiliki kapasitas memfiksasi N sebesar 13,10-14,42g N/tanaman. Nilai ini

setara dengan 131-144kg N/ha/tahun (Gunaratne *et al.*, 1998). Jenis lamtoro mampu menyumbangkan N hingga 500kg/ha/tahun (Arsyad, 1989), sedangkan turi dalam jangka waktu satu tahun setelah penanaman mampu menghasilkan pangkasan kering sebesar 20ton/ha dengan kandungan 150 – 245kg N/ha/tahun (National Academy of Sciences, 2000). Perbedaan kapasitas kemampuan tiap jenis legum berpengaruh dalam penyediaan jumlah N untuk pertumbuhan tanaman.

Analisis pertumbuhan tanaman jati yang dilakukan Wijayanto (2007) juga menunjukkan pola agroforestri yang diterapkan pada pertanaman jati di Jawa Tengah mampu meningkatkan pertumbuhan jati dengan pertumbuhan tinggi 171 cm/th dan pertumbuhan diameter 1,7 cm/th. Sedangkan di Kupang (Susila, 2002), pertumbuhan jati yang ditanam secara monokultur menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter masing-masing 120 cm/th dan 1,5 cm/th.

Di India, tanaman jati yang dikombinasikan dengan legum juga terbukti mampu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Pertumbuhan ini meningkat seiring dengan proporsi campuran legum yang digunakan. Pengamatan pada umur 44 bulan menunjukkan bahwa komposisi campuran 33% jati dengan 67% legum menghasilkan 45% lebih besar pada pertumbuhan tinggi dan 71% pada pertumbuhan diameter. Peningkatan pertumbuhan ini disebabkan sifat pupuk hijau dari tanaman legum yang mampu meningkatkan kandungan nitrogen tanah dan memperbaiki karakteristik tanah (Kumar *et al.*, 1998). Seresah dari tanaman legum juga berperan sebagai mulsa yang mampu menurunkan erosi, mengoptimalkan suhu tanah dan kapasitas menyimpan air, memperbaiki struktur tanah, agregasi, aerasi, dan aktifitas biologi tanah.

Di Kabupaten Bangli, perlakuan pemberian pupuk kandang kotoran ayam mampu menghasilkan panen kacang merah tertinggi yaitu 3,19 ton/ha atau meningkat sangat signifikan sebesar 22 kali dibandingkan kontrol. Dengan asumsi berat biji kacang merah adalah 22% dari berat buah dalam polongnya, maka panen ini mampu menghasilkan biji kacang merah 0,7 ton/ha. Hingga tahun ketiga, pengamatan pertumbuhan tanaman kaliandra menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang mampu menghasilkan tinggi dan diameter tanaman terbesar yaitu masing-masing 181,7 cm dan 2,1 cm. Analisis statistik menunjukkan terdapat peningkatan signifikan dibandingkan kontrol pada perlakuan penggunaan pupuk kandang yaitu dua kali lipat pada pertumbuhan tingginya dan tiga kali lipat pada diameter.

Hal ini menunjukkan pemberian tambahan unsur hara pada tanah telah mampu diserap/dimanfaatkan secara baik oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatifnya. Pemberian pupuk kandang ini juga didukung ketersediaan air yang cukup karena pertumbuhan tanaman kacang merah berlangsung saat musim hujan sehingga penyerapan unsur hara dapat optimal.

Dari hasil uji korelasi menunjukkan bahwa antara bobot kacang merah dengan biomassa tanamannya terdapat hubungan yang erat dengan nilai koefisien korelasi 0,82. Hal ini menunjukkan tanaman kacang merah dengan biomassa tinggi akan menghasilkan bobot buah yang cenderung tinggi juga.

Di Nusa Penida, aplikasi pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi menghasilkan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman mimba sebesar 21,6 cm/th dan 1,6 mm/th pada diameter. Bila dibandingkan dengan kontrol, pemberian pupuk kandang ini telah mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman mimba hingga 4,5 kali dibandingkan kontrol dan 2,5 kali pada pertumbuhan diameternya. Adapun pertumbuhan tanaman rumput gajah dan gamal pada plot yang diberi pupuk kandang secara kualitatif menunjukkan pertumbuhan tunas yang lebih baik dibandingkan tanpa pupuk kandang sehingga diperoleh rumpun yang lebih banyak.

Pemberian pupuk kandang seringkali diikuti oleh perbaikan sifat fisika tanah dengan keuntungan berupa turunya *runoff* dan erosi, dan efek ini dapat bertahan beberapa tahun setelah pemberian pupuk (Gilley dan Risse, 2000). Penelitian yang dilakukan oleh Zingore *et al.* (2008) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang mampu memelihara kesuburan tanah berpasir dengan meningkatnya kandungan bahan organik, P tersedia, K, Ca, Mg, dan unsur mikro dalam tanah. Tim peneliti pada Balai Penelitian Tanah menyatakan bahwa pupuk kandang kotoran sapi

yang telah mengalami pengomposan akan memiliki unsur hara lebih baik dibandingkan pupuk kandang yang masih segar, dengan kandungan N mencapai 2,34%, P 1,08%, K 0,69%, dan rasio C/N 16,8. Bilangan C/N ini telah cukup bagus (kurang dari 20) dibandingkan dengan pupuk kandang segar yang memiliki C/N > 40 sehingga proses dekomposisi akan menggunakan N tersedia mengakibatkan kekurangan N pada tanaman (Simanungkalit, *et al.*, 2006).

Menurut Mowidu (2001) pemberian 20 – 30 ton/ha bahan organik berpengaruh nyata dalam meningkatkan porositas total, jumlah pori berguna, jumlah pori penyimpan lengas dan kemandapan agregat serta menurunkan kerapatan zarah, kerapatan bongkah dan permeabilitas. Tambahan input pupuk kandang sebanyak 75 ton/ha per tahun selama 6 tahun berturut-turut dapat meningkatkan 4% porositas tanah, 14,5% volume udara tanah pada keadaan kapasitas lapangan dan 33,3% bahan organik serta menurunkan kepadatan tanah sebanyak 3%.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh signifikan aplikasi pupuk organik terhadap produktifitas komponen agroforestri merupakan indikasi awal keberhasilan pola agroforestri yang diterapkan guna mendukung kegiatan rehabilitasi lahan kritis. Penerapan pola ini dapat dijadikan upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui alternatif tambahan penghasilan dari peningkatan produktifitas tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Badan Pengelola Museum Gunung Api Batur. 2009. Museum Gunung Api Batur. Badan Pengelola Museum Gunung Api Batur. Kintamani, Bangli.
- Bappeda Propinsi Bali. 2009. Peta Tingkat Kekritisan Lahan Wilayah Propinsi Bali Tahun 2008. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Propinsi Bali. Denpasar.
- Gilley, J.E. dan L.M. Risse. 2000. Runoff and Soil Loss as Affected by the Application of Manure. *Trans ASAE* 43:1583–1588
- Gunaratne, W.D.L., A.P. Heenkenda, K.V.S. Premakumara, and W.M.S. Bandara. 1998. Screening of woody and shrub legumes for agro-forestry systems based on biomass production, N yield and biological N<sub>2</sub> fixing capacity. *Forestry and Environment Symposium*. Beruwala, Sri Lanka.
- Jamilah. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kelengasan terhadap Perubahan Bahan Organik dan Nitrogen Total Entisol. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kumar, B.M., S.S. Kumar and R.F. Fisher. 1998. Intercropping teak with *Leucaena* increases tree growth and modifies soil characteristics. *Agroforestry Systems* 42: 81–89.
- Mowidu. 2001. Peranan Bahan Organik dan Lempung Terhadap Agregasi dan Agihan Ukuran Pori pada Entisol. Tesis Master. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Tidak diterbitkan).
- National Academy of Sciences. 2000. Sesbania. URL <http://www.nf-2000.org/secure/Other/F26.htm>. Diakses 10 Desember 2004.
- Nawir, A.A., Murniati, dan L.Rumboko. 2008. Rehabilitasi Hutan di Indonesia: Akan kemandakan arahnya setelah lebih dari tiga dasawarsa. Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor. 383 pp.
- Simanungkalit, R.D.M., D.A.Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 283 pp.

- Susila, I.W.W. 2002. Pertumbuhan jati di Takari, Kupang. Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Laporan Penelitian. (Tidak diterbitkan).
- Wijayanto, N. 2007. Study on impact of agroforestry Model on the growth of teak (*Tectona grandis* L.F) plants. JMHT Vol.13(2):100-108
- Zingore, S., R.J. Delve, J. Nyamangara, and K.E. Giller. 2008. Multiple Benefits of Manure: The key to maintenance of soil fertility and restoration of depleted sandy soils on African smallholder farms. Nutr Cycl Agroecosyst 80:267–282

## PENINGKATAN PRODUKTIVITAS HUTAN TANAMAN MELALUI KERAGAMAN TANAMAN TUMPANGSARI

Riskan Effendi<sup>1</sup>, Yetty Heryati<sup>1</sup>, dan M. Januwati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan, <sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
E-mail: riskan51@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Plantation forests are scattered throughout Java island and they are managed either by Perum Perhutani known as HTI or by community known as HR. In general those plantation uses agroforestry system where the farmers around plantation forests are allowed to plant agricultural plants for the first two years of plantation age. Tree species mostly planted are among others teak (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), pinus/tusam (*Pinus merkusii*), kayu putih (*Melaleuca cajuputtii*) and sengon (*Falcataria moluccana*), while agricultural crops usually planted are paddy, corn, peanuts, tobacco, chilly, pine apples and cardamon and lately medicinal plants in limited amount. In the frame of increasing the plantation forest productivity it is necessary to add and to vary agricultural plants with medicinal plants species so that farmers and Perum Perhutani income may increase. Recently demand of medicinal plants as raw material of herbal industries increases while land for such purposes commonly community owned lands are limited. On the other hand Perum Perhutani had provided program called "Utilization of Land under Forest Stand (PLTD)" which may attract medicinal plant farmers. This paper aimed at presenting various medicinal plants suitable to be planted under planted trees. Shade condition based on tree species, spacing and ages were also given. Production of several medicinal plants e.g. turmeric, ginger and cardamon, grown under plantation forests in Java are also presented. Information of *F.moluccana* plantation forest especially in Kediri seems to be more advantage for medicinal plants due to its light canopy and small leaves.*

*Keywords: plantation forests, medicinal plants, shade under the stands*

### I. PENDAHULUAN

Hutan tanaman saat ini banyak terdapat di pulau Jawa baik yang dikelola oleh Perum Perhutani berupa hutan tanaman industri (HTI) maupun yang dikelola dan dimiliki oleh rakyat yang disebut hutan rakyat (HR). Umumnya di pulau Jawa hutan tanaman menggunakan sistem agroforestri yaitu suatu sistem dimana masyarakat disekitar hutan diberi kesempatan untuk menanam tanaman tumpangsari dibawah tegakan hutan tanaman maupun pada saat memulai pembangunan hutan tanaman sampai berumur dua tahun. Jenis-jenis pohon yang banyak ditanam pada hutan tanaman itu diantaranya jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), pinus/tusam (*Pinus merkusii*), dammar (*Agathis sp.*), kayu putih (*Melaleuca cajuputtii*) dan sengon (*Falcataria moluccana*). Tanaman tumpangsari yang umumnya banyak ditanam dibawah tegakan hutan tanaman itu diantaranya padi gogo, jagung, kacang tanah, tembakau, nanas dan kapulaga.

Peraturan Menteri Kehutanan No.P.19 (Anonimus, 2012) menjelaskan bahwa untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang areal hutan tanaman, pemegang IUPHHK-HTI dapat menerapkan agroforestri pada areal tanaman pokok, tanaman kehidupan, tanaman unggulan berdasarkan azas kelestarian secara bersamaan dan atau berurutan serta bersifat temporal.

Pemanfaatan herbal sebagai Obat Bahan Alam (OBA) di dunia medis akhir-akhir ini telah meningkat dengan pesat di seluruh dunia. Menurut Gabungan Perusahaan Farmasi Indonesia, pada tahun 2008 persentase pertumbuhan obat herbal dari tahun ke tahun meningkat terus dan berada di atas rata-rata pertumbuhan obat modern. Banyak alasan mengapa obat herbal cenderung tumbuh subur. Pertama, diyakini lebih aman. Tradisi minum jamu membuat konsumen lebih "cocok" dengan obat herbal dibandingkan dengan obat modern. Kedua, bahan baku obat herbal melimpah, sehingga makin banyak perusahaan farmasi terdorong ikut masuk pasar. Hasil survei

omnibus menunjukkan saat ini kata "herbal" ternyata sangat kuat. Daya tarik herbal cukup tinggi, persepsi masyarakat obat herbal lebih aman bagi kesehatan dan lebih manjur dibanding jamu dan obat biasa. Jumlah IOT dan IKOT pada tahun 2003 mencapai 1023 perusahaan (Badan POM, 2003). Selain dari sediaan simplisia, juga bentuk ekstrak telah mempunyai pasar, sehingga serapan produksi tanaman obat semakin luas. Beberapa jenis tanaman obat diantaranya temulawak, kencur, jahe, sambiloto dan pegagan, menjadi andalan Indonesia yang diketahui berkhasiat meningkatkan nafsu makan dan stamina serta membantu menyembuhkan berbagai penyakit, seperti penyakit hati, reumatik dan radang, juga menurunkan kolesterol (Hidayat dan Ruslina, 2008). Budidaya tanaman obat seperti jahe, lengkuas, kunyit, meniran, pegagan, sambiloto dll, telah diteliti oleh para peneliti BALITTRO (Januwati *et al.*, 2000).

Perum Perhutani saat ini mempunyai program "Pemanfaatan Lahan Dibawah Tegakan, (PLDT). Di KPH Kediri, Jawa Timur. Kegiatan PLDT belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Lokasi PLDT di KPH Kediri, khususnya di RPH Pandantoyo adalah tanaman sengon. Tanaman sengon yang diperbolehkan untuk program PLDT setelah tanaman berumur dua tahun keatas. Perum Perhutani memberikan kesempatan penanaman tungpangsari selama dua tahun dan setelah itu ditutup sesuai kontrak penanaman. Di RPH Padantoyo jenis tanaman yang dijadikan tanaman tungpangsari adalah nanas, jagung, cabu, terong ungu dan kacang panjang. Pemanfaatan lahan dibawah tegakan hutan tanaman baik hutan tanaman yang dikelola oleh pemerintah seperti hutan tanaman Perum Perhutani di Jawa maupun hutan tanaman milik rakyat telah dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan. Masyarakat yang menanam di hutan tanaman milik Perum Perhutani dikenal dengan istilah petani pesanggem. Menurut Effendi (2012) sebanyak 53 jenis tanaman dan ikan yang dikelompokkan dalam biji-bijian (padi gogo dll), umbi-umbian (ubi jalat dll), sayuran (ketimun dll), buah-buahan (nenas dll), ikan (mujaer dll). Akhir-akhir ini tanaman obat (temulawak, kunyit, kencur, dll) telah di usahakan oleh masyarakat di lahan hutan khususnya di pulau Jawa dan juga lahan masyarakat dalam skala terbatas.

Dalam rangka meningkatkan produktivitas hutan dan juga pendapatan para petani pesanggem Perum Perhutani, maka perlu adanya peningkatan keragaman jenis-jenis tungpangsari yaitu dengan tanaman obat / herbal. Jenis obat herbal belakangan ini mulai digemari oleh masyarakat, sehingga kebutuhan bahan baku meningkat dan harga jual tanaman herbal juga meningkat. Dipihak lain lahan untuk penanaman yang dilakukan oleh masyarakat terbatas.

Pemilihan jenis tanaman obat/herbal ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya persyaratan tumbuh jenis herbal, terutama yang berkaitan dengan intensitas naungan karena lokasi tanaman berada dibawah tegakan. Disamping itu kesesuaian dengan ketinggian diatas permukaan laut (dpl), iklim dan jenis tanah perlu diperhatikan agar diperoleh produksi tinggi. Jenis yang ditanam juga harus mempunyai pasar yang jelas dengan harga yang memadai agar para petani tidak mengalami kerugian.

Penanaman tanaman herbal umumnya pada lahan milik masyarakat dan umumnya mempunyai lahan yang terbatas. Sementara itu lahan hutan tanaman milik Perum Perhutani dimungkinkan untuk ditanami tanaman herbal seperti halnya tanaman tungpangsari. Jenis tanaman herbal yang ditanam tidak boleh mengganggu pertumbuhan tanaman pokok.

Makalah ini mengemukakan upaya peningkatan produktivitas hutan tanaman melalui keragaman jenis tungpangsari dengan tanaman obat/herbal seperti kunyit, kencur, pegagan, dll., pada lahan hutan tanaman milik Perum Perhutani maupun lahan milik masyarakat.

## II. KONDISI HUTAN TANAMAN DI PULAU JAWA

Luas hutan di Pulau Jawa yang meliputi hutan lindung dan hutan produksi yang dikelola oleh Perum Perhutani seluas 2,4 juta ha. Hutan-hutan tersebut dikelilingi oleh sebanyak 5.383 desa. Tenaga kerja yang diserap pada kegiatan di hutan-hutan tersebut sebanyak 563.910 orang (Purwanto, 2012). Hutan tanaman yang dikelola oleh Perum Perhutani termasuk hutan produksi dengan kelas perusahaan diantaranya kelas-kelas perusahaan jati, pinus dan sengon. Di hutan



tanaman tersebut umumnya dilakukan sistem agroforestri. Disamping hutan tanaman yang dikelola oleh Perum Perhutani juga terdapat hutan rakyat. Luas hutan rakyat tahun 2004-2011 mencapai 1.453.692 ha (Murniati, 2013).

Salah satu faktor penentu dalam keberhasilan penanaman tumbuhan adalah kebutuhan cahaya matahari. Jenis-jenis tumbuhan ada yang membutuhkan cahaya matahari penuh (*full light demanders*), misalnya jagung dan tumbuhan yang memerlukan naungan (*shade tolerant*) msalnya coklat, kopi. Di hutan tanaman terdapat keduanya yaitu (a) cahaya penuh pada saat tanaman berumur kurang dari satu tahun dan (b) kondisi naungan dibawah tegakan yang berumur lebih dari tiga tahun. Intensitas naungan dibawah tegakan dipengaruhi berbagai faktor diantaranya jarak tanam, jenis tanaman dan kondisi tajuk. Pada jarak tanam yang sempit misalnya 3 m x 1 m intensitas naungan lebih cepat terjadi dan lebih berat, sedangkan pada jarak yang lebih lebar misalnya 6 x 3 m, intensitas naungan terjadi pada umur yang agak tua. Selain itu jenis pohon yang mempunyai tajuk ringan seperti sengon akan menyebabkan intensitas naungan lebih ringan dibandingkan dengan jenis pohon bertajuk berat seperti jati dimana intensitas naungan lebih berat. Kondisi intensitas naungan pada hutan tanaman di Jawa menurut jenis dan jarak tanam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Intensitas naungan dibawah tegakan menurut jenis pohon dan jarak tanam

No.	Jenis pohon	Jarak tanam	Umur	Intensitas naungan	Keterangan
1	Sengon	3 m x 2 m	1-2 tahun	10 – 20 %	Lokasi : Pandantoyo, Kediri
		3 m x 2 m	3-5 tahun	30-40 %	Lokasi : Pandantoyo Kediri
2	Nyawai	6 m x 3 m	1-2 tahun	10 %	Lokasi : KHDTK Cikampek
			3 tahun	30 %	Lokasi : KHDTK Cikampek
3	Jati	5 m x 5 m	7 tahun	40 %	Lokasi : Sobang, Banten
4	Mangium	3 m x 2 m	5 tahun	68 %	Lokasi : Parung panjang, Kab.Bogor
5	Jati	3 m x 3 m	5 tahun	68 %	Lokasi: Jampang kulon, Sukabumi
6	Mahoni Afrika	3 m x2 m	-	20-30 %	Lokasi Majenang, Banyumas

Sumber : Effendi, R (2012, 2013), Alrasjid (2000), Sumarhani *et al.* (2003, 2005).

Hasil pengamatan penulis di hutan tanaman sengon umur 6 tahun di Pandantoyo, Kediri menunjukkan bahwa dibawah tegakan sengon tersebut masih dapat ditanami terong ungu dan kacang panjang. Jenis sengon mempunyai tajuk yang ringan dan mempunyai daun berukuran kecil. Hal ini mengakibatkan sinar matahari masih dapat menembus lantai hutan. Rumput dan pare-parean juga tumbuh dengan subur dibawah tagakan sengon (Gambar 1).



Gambar 1. Tumbuhan bawah berupa kacang panjang, rumput dan nanas di bawah tegakan sengon di Pandantoyo, Kediri, Jawa Timur

Hutan tanaman umumnya berada pada ketinggian rendah sampai sedang yaitu pada ketinggian 0-500 m diatas permukaan laut (dpl), namun ada pula pada dataran tinggi diatas 500 m dpl. Di pulau Jawa hutan tanaman pada hutan-hutan produksi terdapat pada ketinggian sampai 500 m dpl seperti hutan jati, hutan sengon di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Hutan tanaman pinus tumbuh pada ketinggian > 500 m dpl terdapat di Jawa Barat Jawa Tengah dan Jawa Timur

Curah hujan di pulau Jawa bervariasi mulai dari curah hujan tinggi seperti di Jawa Barat dan curah hujan sedang dan curah hujan rendah misalnya di Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Pemanfaatan lahan untuk penanaman tanaman obat beserta tanaman palawija dapat dilakukan pada hutan tanaman milik Perum Perhutani sebagai tanaman tumpangsari dan hutan rakyat khususnya hutan tanaman sengon. Luas hutan rakyat jenis sengon meningkat terus dari tahun ketahun sejalan dengan harga kayu sengon yang semakin meningkat.

### III. PERSYARATAN TUMBUH TANAMAN OBAT

Tanaman obat seperti halnya tumbuhan pada umumnya, memerlukan persyaratan tumbuh agar diperoleh produksi sesuai dengan yang diharapkan. Paling tidak ada empat persyaratan tumbuh yang harus dipenuhi yaitu ketinggian diatas permukaan laut (dpl), jenis tanah, iklim dan intensitas cahaya atau naungan.

Jenis tanaman obat yang dapat tumbuh pada berbagai ketinggian dpl adalah sbb:

- ❖ Dataran Rendah (10 – 400 m dpl.) : temulawak, lempuyang, kencur, kunyit, sambiloto, brotowali, sambiloto, nilam, serai wangi, kumis kucing dll.
- ❖ Dataran Menengah (400-800 m dpl.) : temulawak, lempuyang, kencur, kunyit, sambiloto, brotowali, sambiloto, jahe, sambiloto, nilam, serai wangi, kumis kucing dll.
- ❖ Dataran Tinggi (> 800 m dpl.) : temulawak, lempuyang, kencur, kunyit, sambiloto, brotowali, sambiloto, jahe, sambiloto, nilam, serai wangi, purwoceng, artemisia, adas, timus, stevia, gandapuro, kapulaga dll.

Jenis tanah meliputi kesuburan tanah, tekstur tanah mempengaruhi produksi tumbuhan obat. Misalnya jenis temu-temuan menyukai tanah gembur. Intensitas cahaya dan naungan diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

- ❖ Tanaman obat yang memerlukan cahaya penuh (*sun plant*) adalah : temulawak, kunyit, lempuyang, jahe merah, sambiloto, kumis kucing, jambu biji, salam. Jenis tersebut ditanam pada hutan tanaman yang berumur kurang dari satu tahun dimana terdapat cahaya penuh karena tanaman masih muda dan jarak tanam memungkinkan untuk mendapat cahaya penuh. Diantara tanaman temu-temuan dapat pula disisipi tumpangsari seperti padi, kacang-kacangan, sayuran dan cabe.
- ❖ Tanaman obat yang perlu naungan (*shading plant*) adalah : cabe jawa, sirih, lada, kapulaga dll. Jenis tersebut dapat ditanam dibawah tegakan jati, mahoni, dan sengon. Berbagai penelitian telah dilakukan terhadap jenis-jenis tanaman obat yang dapat tumbuh dibawah tanaman pokok seperti jati, sengon. Gmbar 2 menyajikan tanaman obat dibawah hutan tanaman sengon dan jati.



Gambar 2. Tanaman kapulaga dibawah tegakan sengon dan kunyit dan kencur dibawah tegakan jati di pulau Jawa.

Persyaratan tumbuh jenis-jenis tanaman obat secara lengkap disajikan pada Lampiran 1.

Hasil penanaman tanaman obat berupa produksi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti yang dikemukakan sebelumnya. Pada lokasi yang tepat akan diperoleh hasil yang tinggi. Produksi berbagai tanaman obat dibawah tegakan hutan tanaman khususnya di pulau Jawa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi tanaman obat di bawah tegakan hutan tanaman

No.	Jenis komoditas	Bobot rmpang (g/tanaman)	Produksi (ton/ha)
A. Hutan Kemasyarakatan (Jati, Mahoni) 100- 400 m dpl.			
1	Temulawak	417,56	13,06
2	Kunyit	274,02	7,77
3	Kencur	43,46	6,97
B. Hutan Rakyat (Sengon, Suren) 400 - 800 m dpl.			
1	Temulawak	527,08	15,73
2	Kunyit	307,10	8,54
3	Jahe kapur		8,89
4	Kapolaga sambang		0,25-0,5
5	Kapolaga lokal		0,6-1,0

Sumber : Rosiwati *et al.* (2012).

#### IV. PENINGKATAN PRODUKTIVITAS

Penanaman tanaman obat baik sebagai campuran pada tanaman tumpang sari maupun pada proyek Pemanfaatan Tanaman Dibawah Tegakan (PLDT) perlu memperhatikan produktivitas. Berkaitan dengan itu maka bibit yang ditanam harus berasal dari bibit unggul. Khusus untuk tanaman obat dan rempah dapat diperoleh informasi dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Bogor. Kesesuaian jenis yang ditanam dengan persyaratan tumbuhnya meliputi ketinggian dpl, iklim, tanah dan naungan harus mendapatkan perhatian yang serius agar hasil panen nantinya cukup tinggi. Pemeliharaan yang intensif dan pencegahan hama dan penyakit secara terpadu juga perlu diterapkan.

Produktivitas yang tinggi diharapkan akan menambah penghasilan antara sebelum panen kayu sesuai daur tebang. Selain itu pendapatan para petani juga akan meningkat apabila harga dan pasar tanaman obat meningkat. Lahan untuk penanaman tanaman obat berupa hutan tanaman milik Perum Perhutani dan hutan tanaman sengon milik masyarakat yang luasnya semakin meningkat dari tahun ke tahun.

#### V. PENUTUP

1. Dalam rangka meningkatkan produktivitas hutan tanaman, maka tanaman tumpang sari dapat ditambah dengan jenis tanaman obat/herbal yang dapat tumbuh dibawah tegakan dan mempunyai pasar dan harga yang memadai
2. Program Pemanfaatan Lahan Dibawah Tegakan (PLDT) yang dilaksanakan oleh Perum Perhutani dapat dimanfaatkan oleh masyarakat antara lain untuk penanaman jenis tanaman obat khususnya tanaman yang memerlukan naungan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alrasyid, H., Sumarhani dan Y. Heryati. 2000. Percobaan Penanaman Padi Gogo di Bawah Tegakan Hutan Tanaman. Buletin Penelitian Hutan No. 621: 27 – 46.
- Anonimus. 2012. Peraturan Menteri Kehutanan No.P19/2102. Kementerian Kehutanan Jakarta
- BPOM. 2003. Pedoman penelitian budidaya, pascapanen dan produksi sediaan herbal. Pusat Riset Obat dan Makanan. Tidak dipublikasi. 129 h.
- Effendi, R. 2013. Laporan Perjalanan Dinas ke KPH Kediri. Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor. (Tidak diterbitkan).

- Effendi, R. 2012. Dampak Pemanfaatan Lahan Hutan Tanaman untuk tanaman Pertanian pada Pola Agroforestri. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri. Balai Penelitian Teknologi Agroforestri Ciamis.
- Effendi, R. 2012. Pertumbuhan tanaman nyawai umur 3 tahun di KHDTK Cikampek, Jawa Barat. Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Hidayat dan Ruslina. 2008. Formula bisnis sang jawara. Majalah SWA 19/XXIV: 1114-115
- Januwati, M. dan M. Yusron, 2000. Usahatani dibawah tegakan hutan rakyat di sentra produksi tanaman obat di Jawa Tengah. Prosiding Kongres Nasional Obat Tradisional Indonesia di Surabaya, 20-22 Nopember 2000. hal. 289 – 294.
- Januwati, M., M. Yusron dan E. R. Pribadi. 2006. Pengkajian budidaya tanaman temu-temuan pada model usahatani dibawah tegakan jati pada zone agroekologi Jawa Timur Selatan. Balai Penelitian Rempah dan Obat. Bogor
- Kartasubrata, J. 2010. Sukses Budi Daya Tanaman Obat. IPB Press. ISBN: 978-979-493-272-8.
- Murniati. 2013. Agroforestry : Potensi dan Kombinasi Jenis. Diskusi Ilmiah Berkala. Bogor, 22 Februari 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. (Tidak diterbitkan).
- Purwanto, A. 2012. Bisnis Agroforestri : Peluang dan Tantangan. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri III. Yogyakarta 29 Mei 2012. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis.
- Rostiwati, T., N. Januwati dan Y. Heryati. 2012. Teknologi Budidaya Tanaman Obat Untuk Wilayah Jawa Timur. Gelar Teknologi Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor
- Sumarhani. 2003. Pola Usaha Tani Tumpangsari Di bawah Tegakan Hutan Tanaman Khaya anthotheca Di BKPH Majenang, Jawa Tengah. Buletin Penelitian Hutan No. 639: 63 – 75.
- Sumarhani, Harun Alrasyid dan Yetti Heryati. 2005. Uji Coba Padi Gogo (*Oriza sativa*) Tahan Naungan Dengan Sistem Wanatani di Bawah Tegakan Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis*) Di BKPH Jampang Kulon, Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. II No. 3: 227 – 239.

Lampiran 1. Persyaratan tumbuh tanaman obat

No	Nama tumbuhan obat	Ketinggian (m dpl)	Temperatur (°C)	Jumlah bulan basah (bulan/tahun)	Curah hujan (mm)	Intensitas cahaya matahari (%)	Tekstur tanah	Jenis tanah	Kemiringan lahan	pH tanah
1	Jahe	300 -500	25 -30	7 - 9	2.500 - 4000	70 - 100	Lempung – lempung liat berpasir			6,8 – 7,4
2	Kencur	50 – 500	25 - 30	5 – 9	2.500 – 4.000	100 atau 25 – 30% hingga tanaman umur 6 bulan	Lempung liat berpasir	latosol, regosol, asosiasi antara latosol - andosol	<30%	4,5 – 5,0
3	Kunyit	240 – 1200	-		2000 - 4000	dibawah tegakan sengon dan jati sampai tanaman umur 3 – 4 bulan (tingkat naungan tidak lebih dari 30%)		Latosol, alluvial atau regosol		
4	Temulawak	100 – 1500			1500 - 4000			Andosol, latosol dan regosol		
5	Cabe Jawa	1 – 600	20 - 34			Diperlukan naungan selama 3 – 5 bulan	Ringan dengan kandungan kimia tanah yang cukup, kaya bahan organik dan mineral, dan lapisan tanah dalam			5,5 – 7,0
6	Sambiloto	Sampai 600 m			2000 – 3000	Naungan sampai 30%		Pada semua jenis tanah seperti andosol dan latosol		
7	Meniran	Dataran rendah sampai 1500 m dpl			2500 - 3000	Dapat tumbuh di tempat ternaungi atau terbuka		Tumbuh di tempat lembab, kebun, ladang, sepanjang jalan dan tanah berumput dan bergerombol dalam jumlah banyak		
8	Daun dewa	200 -1200	25 - 32		1500 - 3500	60%	Lempung berpasir dan lempung liat berpasir	Tumbuh pada tanah PMK dan regosol, lebih cocok pada tanah		Netral (6 – 7)

No	Nama tumbuhan obat	Ketinggian (m dpl)	Temperatur (°C)	Jumlah bulan basah (bulan/tahun)	Curah hujan (mm)	Intensitas cahaya matahari (%)	Tekstur tanah	Jenis tanah	Kemiringan lahan	pH tanah
								alluvial dan andosol		
9	Pegagan	200 – 800				30 – 40% Dibawah naungan hingga tempat terbuka	Latosol dengan kandungan liat sedang			