

**DAFTAR ISI**

Halaman

<b>Prospek Teknik Sambung Dini dalam Propagasi Bibit Karet Klonal.</b> Hananto Hadi, Lestari Admojo dan Setiono .....	1
<b><i>Agrobiodiversity</i> pada Sistem Wanatani Berbasis Karet Klonal (RAS).</b> Janudianto, S. Rahayu, Budi, L. Joshi dan D. Wulandari .....	7
<b>Karakterisasi Sumberdaya Lahan untuk Pengembangan Karet di sebagian Wilayah Rokan Hulu.</b> Priyo Adi Nugroho, Haposan Munthe, Istianto dan THS Siregar .....	15
<b>Potensi Pengembangan Perkebunan Karet Rakyat di Kecamatan Palmatak dan Siantan Kabupaten Natuna, Provinsi Kepulauan Riau.</b> Risal Ardika, Andi Nur Cahyo dan Thomas .....	24
<b>Potensi Bibit dan Keragaan Kebun Entres Karet di Kalimantan Selatan.</b> Lestari Admojo .....	34
<b>Analisis Ekonomi Sistem Wanatani Berbasis Karet Rakyat di Kalimantan Barat : Implikasi bagi Pengembangan Karet.</b> Wulan, Y.C., A. Ismarrahman, S. Budidarsono dan L. Joshi .....	44
<b>Potensi Russian Dandelion sebagai Penghasil Karet Alam.</b> Eva Herlinawati .....	57
<b>Material Komposit dalam Teknologi Barang Jadi Karet.</b> Adi Cifriadi .....	64

## **AGROBIODIVERSITY PADA SISTEM WANATANI BERBASIS KARET KLONAL**

Janudianto, S. Rahayu, Budi, L. Joshi dan D. Wulandari  
*ICRAF Southeast Asia Regional Office, Bogor, Indonesia*

### *Ringkasan*

*Tanaman karet telah lama dikenal di Indonesia dan berkembang luas di masyarakat dalam bentuk kebun karet campuran atau agroforest karet. Agroforest karet memiliki nilai lebih dari sisi keanekaragaman jenis tanaman (agrobiodiversity), karena tingginya keragaman spesies tanaman selain karet. Rubber Agroforestry System (RAS), adalah teknologi yang memperkenalkan bahan tanam karet klonal ke dalam agroforest karet. Teknologi RAS mampu mengakomodasi dan memberikan keleluasaan kepada petani untuk memperkaya kebunnya dengan memilih tanaman sela yang tumbuh dan ditanam di antara karet. RAS 1, salah satu tipe dari teknologi RAS yang setara dengan hutan karet rakyat dengan pengelolaan yang minimal dan penggunaan karet klonal terbukti mampu mempertahankan keanekaragaman jenis tanaman bila dibandingkan dengan monokultur. Perayaan jenis tanaman di dalam sistem RAS sangat penting artinya bagi petani karena mampu memberikan nilai lebih dalam memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Dilihat dari sisi agrobiodiversity, perayaan jenis tanaman ini sangat penting perannya dalam menjaga kelestarian spesies-spesies tanaman tertentu.*

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*, agroforest karet, teknologi RAS, perayaan jenis tanaman, agrobiodiversity

### **PENDAHULUAN**

Karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sebarannya cukup luas di Indonesia. Pada tahun 2005, luas tanaman karet telah mencapai 4,36 juta ha yang didominasi oleh perkebunan karet rakyat (88,26%) dan sisanya perkebunan yang dikelola oleh negara dan swasta (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006). Perkebunan karet rakyat umumnya menggunakan bahan tanam cabutan yang dikelola dengan teknologi budidaya tradisional dan input rendah, sehingga produktivitasnya sangat rendah (650 kg/ha/th). Sistem perkebunan karet rakyat ini sering disebut sebagai 'hutan karet, kebun karet campuran atau agro-forest karet' (Gouyon *et al.*, 1993).

Petani di Jambi dan Sumatera Sela-

tan telah mengembangkan teknik budidaya karet sejak tanaman karet diperkenalkan hingga bertahan sampai sekarang (Gouyon *et al.*, 1993). Teknik ini dimulai dengan membuka ladang, kemudian menanam karet dengan diselingi padi sebagai tanaman penghasil pangan. Pohon buah-buahan dan tanaman sayur-sayuran seperti cabe dan terong ditanam pada dua tahun pertama. Setelah sayur-sayuran tidak diusahakan lagi, kebun ditinggalkan. Sekitar 10 - 12 tahun kemudian, petani kembali ke kebun tersebut untuk menyadap karet dan memanen hasil buah-buahan hingga 30 tahun ke depan. Sebelum menyadap, petani membersihkan kebun dan melakukan pemilahan (*selective cutting*) terhadap pohon lain yang tumbuh di dalam kebun karet. Pohon penghasil kayu dan buah-buah-

an yang dibiarkan hidup dan berinteraksi di dalam kebun *agroforest* karet ini mampu memperkaya *agrobiodiversity* di dalam kebun karet.

*Agroforest* karet merupakan bentuk yang umum dijumpai di perkebunan karet rakyat, terutama di Sumatera dan Kalimantan. *Agroforest* karet merupakan sistem budidaya tanaman keras dengan karet sebagai komponen utama yang tumbuh bersama dengan beragam jenis pepohonan dan tanaman herba lainnya, yang dipelihara secara sengaja ataupun tidak untuk tujuan tertentu, baik sebagai penghasil buah, kayu bakar maupun papan (Michon dan de Foresta, 1993). Keberadaan pepohonan penghasil buah dan kayu ini memberikan sumbangan tersendiri bagi petani di samping getah karet sebagai produk utama. Pada saat musim berbuah, pohon buah-buahan (seperti duku, durian, petai dan lain-lain) memberikan tambahan pendapatan langsung (*cash income*) bagi petani. Sementara itu, beberapa tanaman lain juga dapat dimanfaatkan untuk sayuran dan obat-obatan tradisional. Selain hasil kebun yang dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, petani seringkali memanfaatkan potensi kayu yang ada di dalam *agroforest* karet untuk bahan bangunan rumah atau kayu bakar.

Keuntungan dalam hal kekayaan keanekaragaman hayati yang terdapat pada *agroforest* karet tersebut seringkali menjadi dilema bila dibandingkan dengan produktivitasnya yang rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas karet, namun tetap memerlukan biaya dan pemeliharaan minimum serta mempertahankan kekayaan keanekaragaman hayati, maka digunakan suatu teknologi dengan mengintroduksi bahan tanam karet

klonal ke dalam *agroforest* karet yang dikenal dengan *Rubber Agroforestry System* (RAS). Ilahang *et al.* (2007) menyebutkan bahwa penggunaan karet klonal di perkebunan karet rakyat dapat meningkatkan produksi hingga dua kali lipat bila dibandingkan dengan bahan tanam cabutan (*seedling*).

Secara umum, ada tiga tipe teknologi RAS yang dapat diterapkan di lapangan yaitu RAS 1 berupa hutan karet, namun bahan tanam cabutan (*seedling*) diganti dengan karet unggul atau karet klon; RAS 2 yaitu *agroforestri* kompleks dimana karet dan tanaman kayu serta buah-buahan ditanam setelah tebas-bakar, sistem ini sangat intensif dengan pengusahaan tanaman semusim selama 2 - 3 tahun pertama dan RAS 3 yaitu *agroforestri* kompleks yang dibangun pada lahan terdegradasi dan ditumbuhi oleh alang-alang (*Imperata cylindrica*) (Wibawa *et al.*, 2005).

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui tingkat kekayaan keanekaragaman jenis tumbuhan pada tiap tipe RAS (RAS 1 dan RAS 2) bila dibandingkan dengan kebun karet monokultur maupun hutan karet tua (*agroforestri* karet kompleks), serta hutan primer.

## PELAKSANAAN PENELITIAN

Pengamatan dilakukan pada sebuah hamparan kebun karet klonal seluas sekitar 20 ha yang dibangun melalui proyek *Tree Crop Smallholder Development Project* (TCSDP). Kebun tersebut berada di daerah Teluk Kual yang merupakan wilayah Kecamatan Tebo Ulu, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi. Hamparan kebun ini terletak pada 01°13'18" - 01°13'39" Lintang Selatan dan 102°11'33" - 102°11'37"

Bujur Timur, dengan ketinggian lahan berkisar 80-120 m dpl. Pengamatan berlangsung pada bulan Juni 2006.

Penggunaan lahan sebelumnya merupakan kebun karet tua yang sebagian besar tanaman karetinya sudah mati karena faktor usia dan serangan penyakit. Penggunaan lahan yang telah ada di sekitarnya berupa kebun karet klon dan seedling. Pembukaan lahan dilakukan sekitar tahun 1992-1993 dan penanaman karet dilakukan pada tahun 1994. Pembukaan bidang sadap untuk memulai penyadapan dilakukan pada tahun 1998, namun hanya dilakukan pada tanaman yang telah memenuhi kriteria matang sadap saja.

### Ukuran Plot

Pengamatan dilakukan pada empat plot yang berukuran antara 2 - 3 ha. Plot dipilih berdasarkan tipe pengelolaan yang dilakukan petani pada beberapa tahun terakhir sampai saat pengamatan (Gambar 1). Karakteristik dari masing-masing plot dicantumkan pada Tabel 1.

### Metode Pengukuran

Inventarisasi jumlah dan jenis tanaman dilakukan secara sensus pada setiap plot pengamatan. Setiap tanaman yang memiliki kriteria lilit batang  $\geq 15$  cm pada ketinggian 100 cm dari pangkal tanaman akan dihitung dan dicatat sebagai satu individu, kemudian diidentifikasi jenisnya. Pengenalan jenis tanaman dilakukan dengan bantuan ahli identifikasi tanaman setempat (*local informant*) dan hasil penelitian Rasnovi (2006).

### Analisis Data

#### Indeks Shannon-Wiener

Keanekaragaman jenis tanaman pada masing-masing plot dihitung

dengan indeks Shannon-Wiener (Shannon and Wiener, 1963). Hasil indeksnya kemudian saling dibandingkan, termasuk dengan hasil penelitian Tata dan van Noordwijk (paper tidak dipublikasikan) terkait tentang keanekaragaman jenis tanaman di hutan karet tua (agro-forestri karet kompleks) dan hutan primer sebagai pembanding.

$$H' = \sum p_i \cdot \ln(p_i) \\ \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

dimana :

$H'$  = menyatakan indeks keanekaragaman Shannon,

$p_i$  = menunjukkan proporsi individu spesies ke- $i$  yang terdapat dalam plot pengamatan,

$n_i$  = jumlah individu spesies ke- $i$ , dan

$N$  = menyatakan total jumlah individu semua jenis yang ditemukan.

Untuk menguji perbedaan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener antar plot dilakukan dengan menghitung ragam dari masing-masing indeks dengan persamaan yang dikembangkan oleh Whittaker (1972) sebagai berikut:

$$\frac{\sum p_i \ln(p_i) \cdot \sum p_i \ln(p_i)}{N} = \frac{\sum p_i \ln(p_i) \cdot \sum p_i \ln(p_i)}{N}$$

Dimana :

$\text{Var}(H')$  = ragam dari indeks keanekaragaman Shannon

$p_i$  = proporsi individu yang terdapat pada spesies ke- $i$

$n_i$  = jumlah individu spesies ke- $i$

$N$  = total jumlah individu semua jenis yang ditemukan

$s$  = jumlah spesies yang ditemukan.

Selanjutnya dari nilai ragam tersebut dihitung nilai  $t$  dan derajat bebas dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hutchenson (1970) dan kemudian dibandingkan dengan nilai  $t$  tabel.



Gambar 1. Lokasi penelitian, kebun RAS 1, RAS 2a, RAS 2b, dan kebun karet monokultur

$$t_h = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\text{Var.}(H'_1) + \text{Var.}(H'_2)}}$$

$$df = \frac{[\text{Var.}(H'_1) + \text{Var.}(H'_2)]^2}{\left(\frac{\text{Var.}(H'_1)}{N_1}\right) + \left(\frac{\text{Var.}(H'_2)}{N_2}\right)}$$

dimana:

- $t_h$  = nilai t-hitung
- $\text{Var}(H'_1)$  = ragam indeks keanekaragaman Shannon pada sampel pertama
- $\text{Var}(H'_2)$  = ragam indeks keanekaragaman Shannon pada sampel kedua
- $H'_1$  = adalah indeks keanekaragaman Shannon pada sampel pertama,
- $H'_2$  = adalah indeks keanekaragaman Shannon pada sampel kedua,  $N_1$  dan  $N_2$  menyatakan total jumlah individu pada sampel pertama dan kedua
- $df$  = derajat bebas.

Hipotesis nol diterima jika  $t_{\text{hitung}} \leq t_{/2,df}$ , berarti tidak ada perbedaan yang nyata antara keanekaragaman pada tipe ekosistem pertama dengan tipe ekosistem kedua. Sebaliknya hipotesis 1 diterima jika  $t_{\text{hitung}} \geq t_{/2,df}$  berarti ada perbedaan yang nyata dari indeks keanekaragaman Shannon antara tipe ekosistem pertama dengan kedua.

Hasil penghitungan nilai t dari masing-masing tipe RAS selanjutnya dianalisa dengan *Principle Component Analysis* (PCA) untuk menunjukkan kedekatan tingkat keragamannya.

### Indeks Kemiripan Sorensen

Indeks kemiripan Sorensen (Sorensen, 1984) merupakan indeks kemiripan yang berdasarkan pada data kehadiran dan ketidak-hadiran jenis pada komuni-

Tabel 1. Karakteristik plot pengamatan

Tipe pengelolaan	Penyiangan		Proporsi populasi/plot (%)	
	Frekuensi	Cara	Karet	Non-karet
RAS 1 (minimum)	Sekali setahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menebas pada 1 m kiri-kanan karet</li> <li>• Vegetasi lain dibiarkan tumbuh di gawangan</li> </ul>	76	24
RAS 2a (Intensif+pertumbuhan alami tanaman bernilai ekonomi + perkayaan dengan tanaman bernilai ekonomi)	Minimal sekali setahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menebas + herbisida pada 1 m kiri-kanan karet</li> <li>• Membiarkan tanaman bernilai ekonomi tumbuh di gawangan</li> </ul>	96	4
RAS 2b (Intensif+pertumbuhan alami tanaman bernilai ekonomi + perkayaan dengan tanaman bernilai ekonomi)	Minimal sekali setahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menebas + herbisida pada 1 m kiri-kanan karet</li> <li>• Membiarkan tanaman bernilai ekonomi tumbuh di gawangan</li> <li>• Melakukan perkayaan dengan menanam tanaman bernilai ekonomi</li> </ul>	88	12
Monokultur (sangat intensif)	Minimal sekali setahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menebas + herbisida pada seluruh area kebun hingga bersih</li> <li>• Membiarkan beberapa tanaman lain sebagai pembatas kebun</li> </ul>	99	1

tas atau plot pengamatan yang hendak dibandingkan. Indeks ini tidak menggambarkan pengaruh dari kelimpahan jenis. Persamaan yang digunakan adalah

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

dimana :

QS = Indeks similaritas

C = Jumlah spesies yang sama yang ada pada dua tipe tutupan lahan yang berbeda

A = Jumlah spesies yang ditemukan pada tipe tutupan lahan A

B = Jumlah spesies yang ditemukan pada tipe tutupan lahan B

Indek similaritas pada masing-masing tipe penutupan lahan dibandingkan, kemudian dianalisis menggunakan *Multivariate Analisis dengan Principle Component Analysis (PCA)*.

## TINGKAT AGROBIODIVERSITY RAS

### Indeks Shannon-Wiener

Hasil pengamatan pada ke-empat plot menunjukkan bahwa kebun dengan pola pengelolaan RAS 1 memiliki nilai indeks Shannon-Wiener tertinggi yaitu 1,37 bila dibanding plot lainnya (Tabel 2). Indeks ini menunjukkan bahwa jenis tumbuhan yang ada pada RAS 1 paling beragam bila dibandingkan dengan RAS 2a, RAS 2b, dan monokultur.

Indeks keanekaragaman pada tipe RAS 1 tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ihalainen (2007) di Kalimantan Barat yaitu 1,6 pada kebun tipe RAS 1 yang berumur antara 2-8 tahun. Meskipun RAS 1 memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan paling tinggi bila dibandingkan dengan RAS 2 baik yang dengan dan tanpa perkayaan jenis serta kebun monokultur, ini masih jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan agro-

Tabel 2. Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ), ragam indeks Shannon-Wiener ( $var H'$ ), dan total jumlah spesies yang ditemukan ( $N$ ) pada empat plot pengamatan

Kelompok dan tipe pengelolaan kebun		$H'$	$Var (H')$	$N$
A	RAS 1	1,366	0,003	44
B	RAS 2a	0,241	0,001	12
C	RAS 2b	0,552	0,002	11
D	Monokultur	0,086	0,000	8

forestri karet kompleks yaitu 2,6 untuk pohon dan 42 untuk sapihan dan juga dengan hutan primer yaitu 4,5 untuk pohon dan 3 untuk sapihan (Tata dan van Noordwijk, paper tidak dipublikasi).

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan kekayaan keanekaragaman hayati tumbuhan pada masing-masing

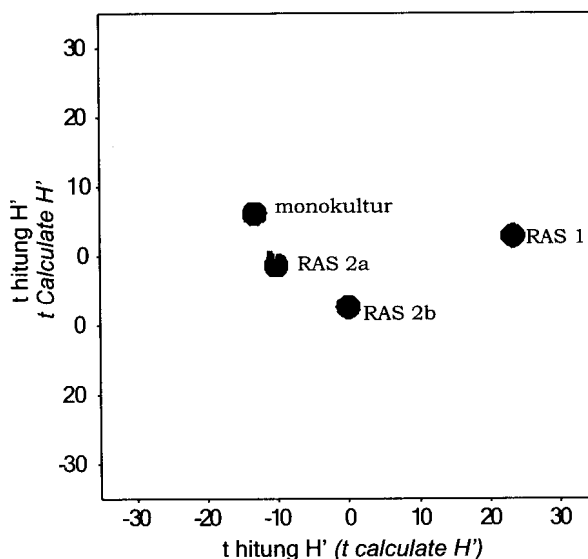
RAS dilakukan uji signifikansi dengan uji  $t$  terhadap indeks Shannon-Wiener seperti disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Hasil pengujian (Tabel 3 dan Gambar 2) menunjukkan bahwa sistem pengelolaan kebun karet secara minimum (RAS 1) berbeda dengan yang dikelola secara intensif (RAS 2a dan RAS 2b)

Tabel 3. Uji signifikansi dengan uji  $t$  pada empat plot pengamatan

	RAS 1	RAS 2a	RAS 2b
RAS 2a	19.306*	-	-
RAS 2b	12.414*	6.281*	-
Monokultur	23.802*	4.799	10.561*

(\*) Menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 5% (*Significantly different at  $P = 0.05$* )



Gambar 2. Hasil analisis komponen utama dari  $t$  hitung

dan pulau. Hal ini memberikan harapan lebih besar bahwa RAS mampu memberikan kondisi yang alami bagi pertumbuhan tanaman dalam meningkatkan keanekaragaman jenis tanamannya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi RAS terbukti mampu memberikan ruang bagi petani untuk meningkatkan keanekaragaman jenis tanaman (*agrobiodiversity*) di dalam kebun karet, terutama dengan memberi kesempatan pada beberapa tanaman buah-buahan dan kayu untuk tumbuh dan berkembang di dalam kebun karet. Perkayaan jenis tanaman di dalam kebun RAS merupakan salah satu faktor terpenting dalam peningkatan keanekaragaman jenis tanaman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan artikel ini dapat terlaksana melalui proyek penelitian *Smallholder Rubber Agroforestry System* (SRAS) yang dilakukan di Kalimantan Barat dan Jambi. Terima kasih kepada GAPKINDO, USAID dan Kedutaan Besar Perancis sebagai sumber pendanaan dari tahun 1995-2003 dan CFC dari tahun 2004-2007. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan ICRAF Jambi (Ratna Akiefnawati, Andi Prahmono, Yatni, dan Suyitno) dan ICRAF Kalimantan Barat (Sujono, Budi Susilo dan Asngari).

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 2006. Statistik Perkebunan Indonesia. Karet 2004-2006.
- Gouyon, A., H. de Foresta and P. Levang. 1993. Does "jungle rubber" deserve its name? An analysis of rubber agroforestry systems in southeast Sumatra. *Agroforestry Systems* Volume 22: 181-206.
- Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. Theoretical Biology* 29: 151-154
- Ihalainen, L. 2007. Improved rubber agroforestry system RAS 1 in West Kalimantan, Indonesia: Biodiversity and farmer's perceptions. MSc Thesis in Agricultural and Forestry. University of Helsinki, Department of Forest Ecology, Viiki Tropical Resources Institute.
- Ilahang, G. Wibawa, L. Joshi, E. Penot, Budi and R. Akiefnawati. 2007. Performance of various rubber clones and seedling under rubber agroforestry system RAS 1.2.
- Michon, G. and H. de Foresta. 1993. Indigenous agroforest in Indonesia: Complex agroforestry system for future development. Makalah disampaikan pada International Training Course on "Sustainable Land Use System and Agroforestry Research for Humid Tropics of Asia". 26 April 15 May 1993, ICRAF and BIOTROP Bogor.
- Rasnovi, S. 2006. Ekologi regenerasi tumbuhan berkayu pada sistem agroforest karet. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia. Disertasi.
- Shannon, C. E. and W. Wiener. 1963. The mathematical theory of communication. University Illinois Press, Urbana, 360 pp.
- Sørensen, T. 1984. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter/Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*, 5 (4): 1-34.
- Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251
- Wibawa, G., L. Joshi, M. van Noordwijk M. dan E. Penot 2005. Sistem wanatani berbasis karet (RAS): Peluang untuk optimasi hasil perkebunan karet rakyat. Makalah disampaikan pada Gelar Teknologi Karet di Sintang, Kalimantan Barat, 21 September 2005.