

*Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia*

# Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu

Suci Anggrayani, Gerhard Sabastian, Pratiknyo Purnomosidhi, Asep Suryadi,  
Iskak Nugky Ismawan, Nikolas Hanggawali, Elok Mulyoutami, James M Roshetko



**World  
Agroforestry  
Centre**



*Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia*

# Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu

---

Suci Anggrayani, Gerhard Sabastian, Pratiknyo Purnomosidhi, Asep Suryadi, Iskak Nugky Ismawan, Nikolas Hanggawali, Elok Mulyoutami, James M Roshetko

Working paper no. 277



Lutheran World Relief  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT. LASTING PROMISE.





**Correct citation**

Anggrayani S, Sabastian G, Purnomosidhi P, Suryadi A, Ismawan IN, Hanggawali N, Mulyoutami E, Roshetko JM. 2018. *Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia. Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu*. Working Paper 277. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP18004.PDF>

Titles in the Working Paper series aim to disseminate interim results on agroforestry research and practices, and stimulate feedback from the scientific community. Other publication series from the World Agroforestry Centre include Technical Manuals, Occasional Papers and the Trees for Change Series.

Published by the World Agroforestry Centre  
Southeast Asia Regional Program  
JL. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor 16680  
PO Box 161, Bogor 16001, Indonesia

Tel: +62 251 8625415  
Fax: +62 251 8625416  
Email: [icraf-indonesia@cgiar.org](mailto:icraf-indonesia@cgiar.org)  
ICRAF Southeast Asia website: <http://www.worldagroforestry.org/region/southeast-asia/>

© World Agroforestry Centre 2018

Working paper no. 277

Photos/illustrations: the authors

**Disclaimer and copyright**

The views expressed in this publication are those of the author(s) and not necessarily those of the World Agroforestry Centre. Articles appearing in this publication may be quoted or reproduced without charge, provided the source is acknowledged. All images remain the sole property of their source and may not be used for any purpose without written permission of the source.

This publication has been funded by the Australian Government through the Department of Foreign Affairs and Trade. The views expressed in this publication are the authors' alone and are not necessarily the views of the Australian Government.

## Tentang Penulis

**Suci Anggrayani** adalah asisten peneliti agroforestri di World Agroforestry Centre (ICRAF) sejak 2014. Beliau banyak bekerja dengan manajemen dan analisa data pada bidang silvikultur dan manajemen agroforestri skala petani di Kabupaten Gunungkidul, Sumbawa, Timor Tengah Selatan dan Sumba Timur. Gelar sarjana diperolehnya dari Jurusan Statistika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2014.

**Gerhard Eli Sabastian** bekerja sebagai peneliti sistem agroforestry di World Agroforestry Centre (ICRAF) dengan pengalaman 20 tahun dalam berbagai proyek penelitian dan pengembangan di Indonesia. Saat ini Gerhard adalah manajer proyek IRED-ICRAF. Obyek penelitiannya terutama terkait dengan sistem agroforestri petani kecil dengan fokus pengembangan pengelolaan silvikultur pohon dan jenis hasil hutan bukan kayu (HHBK) bagi penguatan ekonomi lokal dan penyediaan jasa lingkungan berkelanjutan. Gerhard mendapatkan gelar doktor bidang Pengelolaan Hutan dari Australian National University dan master dalam bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam dari Institut Pertanian Bogor.

**Pratiknyo Purnomosidhi** adalah peneliti agroforestri yang bekerja di World Agroforestry Centre (ICRAF) sejak 1993. Perhatiannya meliputi berbagai hal seperti cadangan karbon di atas dan di bawah permukaan tanah dan hidrologi agroforestri di Lampung dan Jambi, serta terlibat dalam berbagai kegiatan pemberdayaan masyarakat dengan fokus pengelolaan agroforestri di Nanggroe Aceh Darussalam dan Sulawesi. Beliau memperoleh gelar master dalam bidang Ilmu Pengelolaan Tanah dan Air dari Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, dan gelar Sarjana Ilmu Tanah diperolehnya dari Universitas Brawijaya, Malang. Beliau saat ini bekerja di ICRAF sebagai Koordinator Lapangan untuk proyek IRED Sumba Timur.

**Asep Suryadi** bekerja dengan ICRAF Indonesia sejak 2002 sebagai *farmer specialist*. Saat ini beliau terlibat dengan proyek IRED di Sumba Timur. Asep adalah fasilitator dan narasumber teknis untuk pelatihan dan kegiatan kelompok tani dalam bidang agroforestri yang berfokus pada sistem pembibitan dan pengembangan kebun percobaan petani.

**Iskak Nugky Ismawan** adalah *farmer specialist* yang bertugas memberikan konsultasi bagi petani untuk membangun pembibitan pohon, dan pelatihan mengenai metode pertanian. Saat ini beliau bekerja di ICRAF dengan terlibat dalam proyek IRED di Sumba Timur.

**Nikolas Hanggawali** bergabung dengan ICRAF sejak 2016 sebagai *field assistant* untuk proyek IRED di Sumba Timur. Beliau mendampingi petani dalam merancang dan mengelola kebun percontohan menggunakan sistem silvikultur, dan pengembangan pembibitan pohon di wilayah kerja proyek IRED.

**Elok Mulyoutami** memulai penelitiannya di World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office yang berfokus pada pengetahuan ekologi dan sistem-sistem pertanian lokal pada tahun 2003. Memiliki gelar sarjana Antropologi Sosial dari Universitas Padjadjaran dan Sosiologi Pedesaan untuk gelar master yang diperoleh di Institut Pertanian Bogor. Elok adalah spesialis gender untuk beberapa proyek yang bermuatan gender di ICRAF, namun masih banyak bergelut dengan isu-

isu sosial yang lebih luas seperti demografi, migrasi, kependudukan dan pengetahuan lokal. Elok juga memiliki pengalaman yang cukup ekstensif dalam kegiatan penelitian dan pembangunan berkaitan dengan pengelolaan atau manajemen agroforestri.

**James M Roshetko** adalah peneliti di bidang Sistem Agroforestri yang saat ini juga memiliki posisi sebagai Kepala Unit Trees, Agroforest Management and Market – World Agroforestry Centre (ICRAF) Asia Tenggara. Beliau memiliki pengalaman kerja 38 tahun, termasuk 20 tahun di Indonesia dan 29 di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Fokus penelitiannya saat ini adalah sistem pertanian skala kecil yang berbasis pohon sebagai sebuah sistem pengelolaan pertanian dan sumber daya alam berkelanjutan yang berkontribusi secara nyata terhadap pengembangan ekonomi lokal sekaligus pelestarian lingkungan secara global. James menyandang gelar doktor dalam bidang Ilmu Bumi dan Pengelolaan Sumber Daya Alam dari University of Copenhagen, Denmark and gelar master dalam bidang Pengelolaan Hutan dan Agroforestri dari Michigan State University, USA.

## **Abstrak**

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian utama yang dibudidayakan secara turun-temurun oleh petani kecamatan Haharu karena selain mempunyai nilai ekonomi yang tinggi kacang tanah juga berperan sebagai cadangan makanan. Dengan kondisi lahan dan iklim yang kering, musim hujan yang pendek dan sumber air yang terbatas budidaya kacang tanah di kecamatan Haharu sangat mengandalkan air hujan. Ancaman lain selain gagal panen apabila curah hujan sedikit adalah produktivitas yang rendah. Salah satu cara alternatif untuk meningkatkan hasil kacang tanah yakni dengan melakukan perbaikan manajemen melalui penambahan input teknologi berupa perlakuan pemupukan dan penggunaan jumlah benih/lubang tanam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui taraf perlakuan pemupukan serta jumlah benih/lubang tanam yang paling baik terhadap produktivitas berat polong kering kacang tanah. Adapun jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm x 20 cm. Rancangan percobaan yang digunakan yakni Rancangan Petak Terbagi (Split Plot) dengan pemupukan sebagai petak utama dan jumlah benih/lubang tanam sebagai anak petak kemudian dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Pemupukan terdiri dari lima taraf pemupukan yaitu F0 = tanpa pemupukan, F1 = pupuk kandang 40g/lubang tanah, F2 = pupuk kandang 80 g/lubang tanam dan F3 = pupuk kandang 40g + NPK/lubang tanam. Sedangkan untuk perlakuan jumlah benih/lubang tanam terdapat dua taraf yaitu 1 benih/lubang tanam dan 3 benih/lubang tanam. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemupukan memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas bobot kering polong kacang tanah. Produktivitas tertinggi diperoleh ketika taraf pemupukan F2 dan F3. Sedangkan perlakuan jumlah benih/lubang tanam tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis usaha tani untuk varietas kacang lokal dengan taraf pemupukan F2 yaitu pupuk kandang 80 gram/lubang tanam dan 1 benih/lubang tanam yang dijual dalam bentuk kacang kupas memberikan pendapatan yang paling besar yakni Rp. 13,63 juta/hektar dalam sekali tanam.

## **Kata Kunci**

Kacang tanah, pemupukan, rancangan petak terbagi, analisis usaha tani

## **Ucapan Terima Kasih**

Penelitian ini terselenggara sebagai bagian dari program Indonesia Rural Economic Development - IRED yang diprakarsai oleh Wahana Visi Indonesia (WVI), dengan dukungan dari World Vision Australia (WVA), dan bekerjasama dengan Lutheran World Relief (LWR). Adapun dana untuk program ini diperoleh dari Australian Government Department of Foreign Affairs and Trade (DFAT).

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Tawuru May Njahu beserta keluarga yang bersedia menjadikan kebunnya sebagai lokasi percobaan serta membantu dari proses pembangunan kebun sampai pemanenan. Tak lupa juga kepada tim lapang WVI & LWR, Pemerintah Kecamatan Haharu, Dinas Pertanian Sumba Timur, pedagang kacang tanah dan peserta dari seluruh desa yang terlibat dalam kegiatan kunjungan lapang pada bulan Maret 2017.



## Daftar Isi

Pendahuluan.....	1
Metode .....	2
Waktu dan Lokasi Penelitian.....	2
Rancangan Percobaan.....	2
Pengumpulan data.....	4
Hasil dan Pembahasan .....	4
Kacang Tanah di Nusa Tenggara Timur.....	4
Budidaya Kacang Tanah di Haharu .....	5
Pengaruh Percobaan Perlakuan Pemupukan dan Jumlah Benih per Lubang Tanam.....	7
Analisis Usaha Tani.....	9
Kesimpulan .....	13
Saran dan Rekomendasi.....	13
Referensi .....	14

## Daftar Gambar

<b>Gambar 1.</b> Peta Lokasi Penelitian .....	2
<b>Gambar 2.</b> Rancangan plot penelitian .....	4
<b>Gambar 3.</b> Persentase kontribusi produksi tiap provinsi terhadap produksi nasional .....	5
<b>Gambar 4.</b> Rataan produktivitas lahan kacang tanah (ton/ha) .....	5
<b>Gambar 5.</b> Pertumbuhan kacang tanah varietas lokal (blok kiri) dan Tuban (blok kanan) .....	8
<b>Gambar 6.</b> Grafik analisis usaha tani kacang varietas lokal/hektar .....	11
<b>Gambar 7.</b> Grafik analisis usaha tani kacang varietas Tuban/hektar .....	12

## Daftar Tabel

<b>Tabel 1.</b> Ragam komponen teknologi budidaya eksisting di tingkat petani di sentra produksi kacang tanah di Kabupaten Sumba Timur pada musim tanam tahun 2015 .....	7
<b>Tabel 2.</b> Hasil analisa tanah komposit di Desa Wunga .....	8
<b>Tabel 3.</b> Hasil analisis ragam .....	9
<b>Tabel 4.</b> Rasio Pendapatan kacang kupas terhadap kacang kulit .....	11

# Pendahuluan

Kabupaten Sumba Timur dengan luas 7.005 km<sup>2</sup> merupakan kabupaten terluas dari 23 kabupaten dan kota yang ada di provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Luas Sumba Timur adalah 14,61% dari keseluruhan luas NTT dengan kepadatan penduduk 27 orang per km<sup>2</sup> (BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur 2016). Sebagai kabupaten yang wilayahnya sebagian besar merupakan lahan kering yang beriklim kering, yakni bertipe iklim D dan E menurut klasifikasi Oldeman serta curah hujannya yang eratik, dalam pembangunan pertaniannya dari segi teknis akan menghadapi cekaman kekeringan sebagai masalah utama. Musim hujan di daerah ini sangat pendek yakni hanya berlangsung tiga bulan, Desember-Februari (BPS Kabupaten Sumba Timur 2015).

Kecamatan Haharu memiliki luas 601,5 km<sup>2</sup> atau sekitar 8,6% dari luas kabupaten Sumba Timur, dengan jumlah penduduk sebanyak 61.603 jiwa. Sebanyak 81,87% masyarakatnya bermatapencaharian sebagai petani. Hal tersebut mengindikasikan bahwa masyarakat Haharu sangat bergantung pada sektor pertanian (BPS Kabupaten Sumba Timur 2015). Kombinasi antara iklim kering, kurangnya persediaan air dan kondisi fisik dan kimia lahan yang kurang nutrisi serta rendahnya input teknologi menjadikan kawasan Haharu dihadapkan pada permasalahan rendahnya produktivitas lahan baik lahan pertanian ataupun kehutanan yang berimplikasi pada kemiskinan dan kerawanan pangan. Departemen Pertanian RI dan World Food Programme (2015) mengklasifikasikan Sumba Timur sebagai daerah yang sangat rentan terhadap ketahanan pangan dan gizi. Karena itu, perbaikan produksi tanaman pangan sangat diperlukan untuk mengurangi kerawanan pangan tersebut.

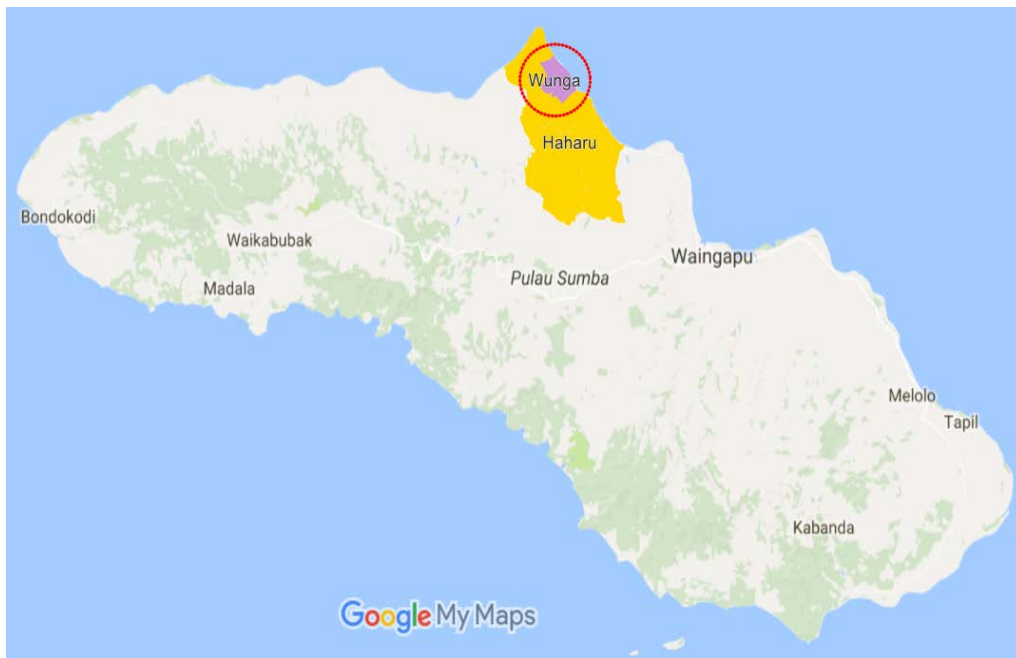
Lassa et al (2014) menemukan bahwa kecamatan Haharu adalah daerah paling kering di kabupaten Sumba Timur. Pada tahun 2009, hujan dimulai Februari hingga Maret; sementara pada tahun 2010 hujan terjadi selama Januari – April. Di tahun 2011, hujan dimulai pada awal Desember 2010 dan berakhir pada Februari dan hujan kembali lagi pada April 2011 ketika petani memanen tanaman pertanian mereka. Kondisi paling kering terjadi pada tahun 2012 dimana hujan hanya terjadi pada Januari. Curah hujan yang tidak menentu ini membawa kesulitan kepada petani untuk memutuskan waktu penanaman tanaman pertanian dan mereka sangat membutuhkan strategi pengelolaan air untuk mengatasi kekurangan air.

Dengan periode hujan yang pendek dan tidak menentu, maka komoditas pertanian yang dibudidayakan adalah tanaman pangan yang berumur pendek. Dua tanaman pangan yang umum dibudidayakan oleh masyarakat Haharu adalah jagung dan kacang tanah. Penelitian ini terfokus pada satu komoditas yakni kacang tanah. Kacang tanah adalah komoditas yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan keluarga, tetapi di lain pihak pengelolaan masih belum dilakukan secara optimal. Maka dari itu melalui kegiatan percobaan kacang tanah diharapkan membuat petani memiliki gambaran terkait pilihan manajemen budidaya yang mampu diadopsi dan diimplementasikan oleh petani untuk meningkatkan produktivitas kacang tanah yang tentunya berimplikasi pada peningkatan pendapatan dan penghidupan. Percobaan kacang tanah ini bertujuan untuk mengetahui taraf perlakuan pemupukan serta jumlah benih/lubang tanam yang paling baik terhadap produktivitas berat polong kering kacang tanah.

# Metode

## Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember – Maret 2017 di salah satu kebun milik petani yang terletak di Desa Wunga, Kecamatan Haharu yang terletak pada ketinggian 214 mdpl, S 09°25.562', E 120°02.553', dengan suhu harian berkisar 25-36 derajat celcius (Gambar 1). Bahan dan alat yang digunakan adalah kacang tanah varietas lokal dan Tuban sebagai introduksi, pupuk kandang berupa pupuk kotoran sapi, kering pupuk NPK yang terdiri dari pupuk urea, SP36 dan KCL, dan alat pertanian.



Sumber: Google Map 2017

**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

## Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi dengan ulangan sebanyak tiga kali. Adapun perlakuan yang dicobakan yakni pemupukan sebagai petak utama yang terdiri empat taraf pemupukan yakni F0) tanpa pemupukan; F1) pupuk kotoran sapi 40 g/lubang tanam; F2) pupuk kotoran sapi 80 g/lubang tanam; F3) pupuk kotoran sapi 40 g/lubang tanam + NPK (Urea 0,4 g + TSP 0,8 g + KCL 0,4 g)/lubang tanam hasil konversi dari dosis rekomendasi Balitkabi (2013), yakni pupuk kotoran sapi 500 kg/ha dan Urea 50 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCL 50 kg/ha. Sedangkan perlakuan anak petak adalah jumlah benih setiap lubang tanam yang terdiri dari dua taraf yaitu: S1) 1 benih/lubang tanam; S2) 3 benih/lubang tanam. Berikut adalah model linier dari rancangan petak terbagi (Montgomery 2001):

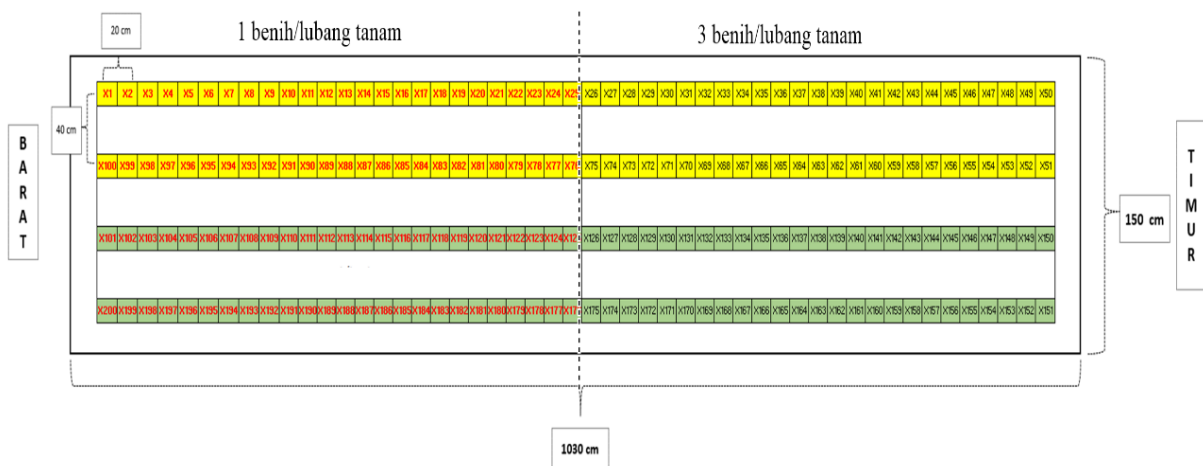
$$Y_{ijk} = \mu + B_i + F_j + \alpha_{ij} + S_k + (FS)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

- $Y_{ijk}$  : nilai pengamatan (respon) dari blok ke-i, pemupukan ke-j, dan jumlah benih/lubang tanam ke-k  
 $\mu$  : rata-rata umum  
 $B_i$  : pengaruh blok ke 1, 2, dan 3  
 $F_j$  : pengaruh taraf pemupukan ke-1, 2, 3, dan 4  
 $\alpha_{ij}$  : pengaruh galat pada blok ke-i dan perlakuan taraf pupuk ke-j  
 $S_k$  : pengaruh jumlah benih/lubang tanam ke-1, dan 2  
 $(FS)_{jk}$  : pengaruh interaksi antara perlakuan taraf pemupukan ke-j dan taraf jumlah benih/lubang tanam ke-k  
 $\varepsilon_{ijk}$  : pengaruh galat percobaan dari blok ke-i, taraf pemupukan ke-j, taraf jumlah benih/lubang tanam ke-k

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membajak menggunakan traktor lalu dibuat bedengan dengan panjang 10 m dan lebar 1,5 m. Bedeng dibagi dua untuk perlakuan jumlah benih 1 dan 3. Jarak tanam kacang adalah 40 cm x 20 cm, mengikuti rekomendasi Balitkabi untuk penanaman kacang tanah pada lahan kering dengan curah hujan rendah (Rahmianna et al 2015). Maka dalam satu bedeng terdapat 200 lubang tanam (Gambar 2).

Tuban	Lokal
1 F2	1 F1
1 F3	1 F3
1 F0	1 F2
1 F1	1 F0
2 F3	2 F0
2 F0	2 F1
2 F1	2 F3
2 F2	2 F2
3 F0	3 F3
3 F1	3 F2
3 F3	3 F0
3 F2	3 F1



**Gambar 2.** Rancangan plot penelitian

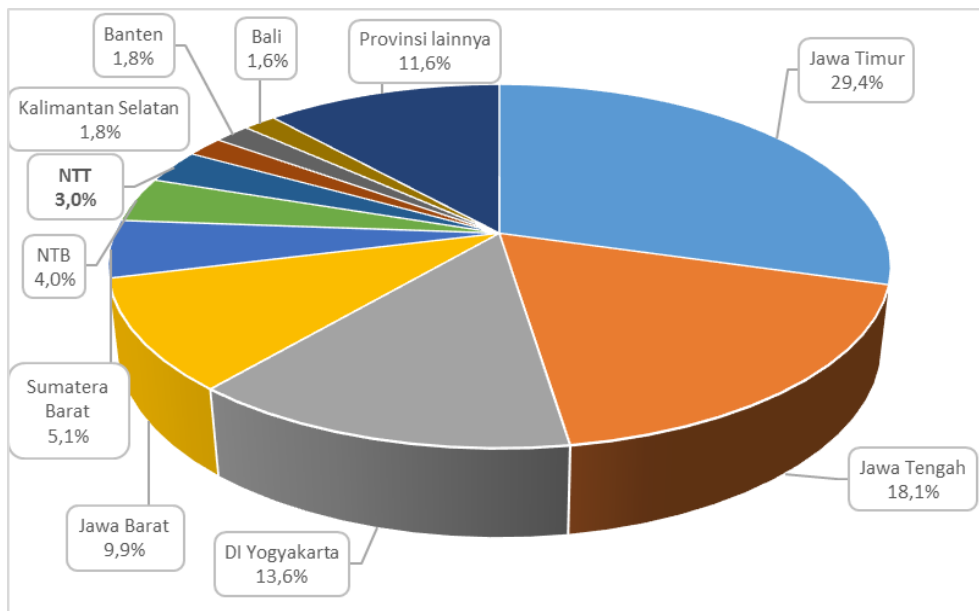
## Pengumpulan data

Dari 200 lubang tanam dalam satu bedeng maka dilakukan sampling secara acak sebanyak dua puluh tanaman yang diamati dan diambil variabel berat basah polong, jumlah polong, biomassa dan produktivitas polong. Selain itu juga diamati berat kering udara untuk memperoleh data kadar air yang digunakan untuk perhitungan berat kering polong maupun benih.

## Hasil dan Pembahasan

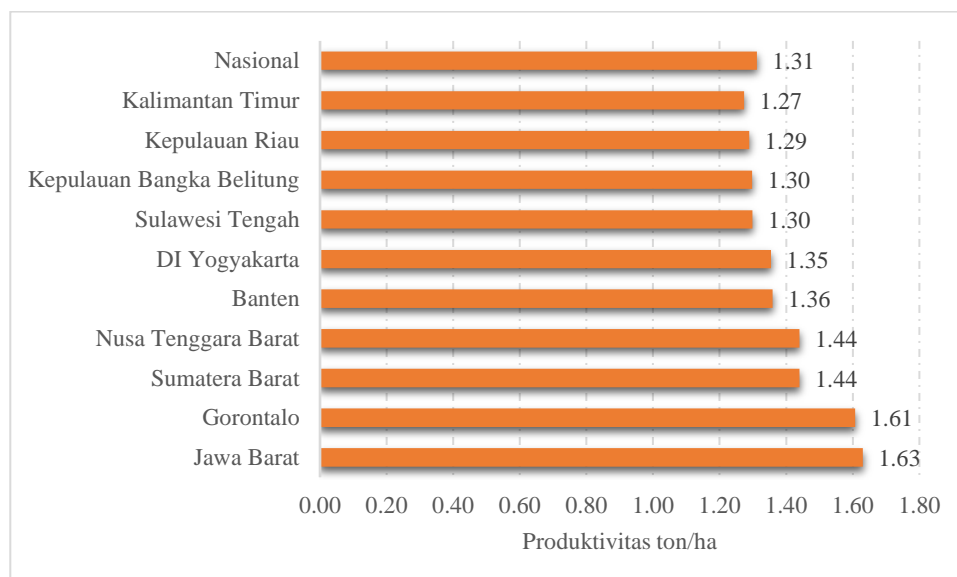
### Kacang Tanah di Nusa Tenggara Timur

Produksi kacang tanah Nusa Tenggara Timur termasuk dalam 10 besar nasional, memberikan kontribusi sebesar 3% dari produksi total nasional sebesar 643.144 ton/tahun (Gambar 3). Kendati masuk ke dalam sepuluh besar kontributor terhadap produksi nasional, namun produktivitasnya masih lebih rendah dari sepuluh provinsi penghasil kacang tanah terbesar (Gambar 4). Jawa Barat memiliki produktivitas kacang tanah yang tinggi dibandingkan dengan provinsi lain yakni sebesar 1,63 ton/hektar disusul oleh provinsi Gorontalo, Sumatera Barat dan Nusa Tenggara Barat. Upaya-upaya perbaikan pengelolaan budidaya kacang tanah di NTT masih sangat perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kacang tanah yang nantinya diharapkan juga mampu meningkatkan pendapatan petani di kawasan Sumba Timur.



Sumber: Pusat Data dan Informasi Pertanian 2016

**Gambar 3.** Persentase kontribusi produksi tiap provinsi terhadap produksi nasional



Sumber: Pusat Data dan Informasi Pertanian 2016

**Gambar 4.** Rataan produktivitas lahan kacang tanah (ton/ha)

## Budidaya Kacang Tanah di Haharu

Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Pangan dan Hortikultura Kabupaten Sumba Timur, pada tahun 2015 produksi kacang tanah Kabupaten Sumba Timur adalah 1.505 ton. Kecamatan Haharu merupakan kecamatan dengan urutan kedua penghasil kacang tanah terbesar (19,0%) di Kabupaten Sumba Timur setelah Kecamatan Kanatang (31,2%). Maka dari itu Haharu merupakan kecamatan yang potensial dalam pengembangan produksi kacang tanah.

Budidaya kacang tanah di Kabupaten Sumba Timur termasuk Kecamatan Haharu masih tergolong konvensional dan turun-temurun dari nenek moyang. Saat ini masyarakat menanam langsung dari lahan yang telah dibersihkan dari gulma dengan menggunakan herbisida lalu digemburkan tanpa menambahkan pupuk apapun, termasuk kandang. Padahal apabila melihat kondisi masyarakat yang sebagian besar memelihara ternak seperti sapi lebih dominan, kuda, babi, kambing, dan ayam maka ketersediaan pupuk kandang melimpah. Masyarakat Haharu tidak terbiasa memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Melihat potensi itu perlu sosialisasi terkait pentingnya pupuk kandang untuk mengoptimalkan hasil pertanian berikut pengelolaan kotoran ternak. Tim lapangan ICRAF-IRED sudah melakukan hal semacam itu termasuk mengadakan pelatihan pembuatan pupuk cair organik di seluruh desa di Kecamatan Haharu.

Selain tidak menggunakan pupuk, hal lain yang menarik dari budidaya kacang tanah yang dilakukan masyarakat Haharu adalah menggunakan 3-4 benih dalam setiap lubang tanam, sedangkan saran dari Balitkabi (2013) adalah satu benih per lubang guna mengurangi kompetisi hara. Hal tersebut sudah menjadi kebiasaan sejak jaman nenek moyang. Alasan mereka menanam 3-4 benih dalam satu lubang adalah sebagai cadangan apabila benih lain tidak berkecambah atau dimakan ternak, sehingga mereka tidak perlu lagi melakukan penyulaman. Namun dalam sudut pandang analisis usaha pertanian penggunaan 3-4 benih akan menaikkan biaya input. Petani bisa menekan biaya penyediaan benih apabila benih yang digunakan hanya 1-2 benih/lubang tanam. Namun pastikan benih-benih yang berkualitas baik yang dipilih.

Kacang tanah adalah komoditas yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan keluarga, tetapi di lain pihak pengelolaan masih belum dilakukan secara optimal. Pengelolaan kacang tanah di sentra produksi di Sumba Timur menurut survey diagnostik yang dilakukan oleh Rahmianna et al (2015) di tiga kecamatan sentra penghasil kacang tanah yakni Kanatang, Haharu dan Mata La Pawu terangkum dalam Tabel 1.

### **Jenis kacang tanah**

Tanaman kacang tanah tumbuh pada horison permukaan tanah. Berdasarkan bentuk/letak cabang lateral, tipe pertumbuhan kacang tanah dapat dibedakan menjadi tipe menjalar yang meliputi *runner*, *trailing*, *procumbent*, dan *prostate*, dan tipe tegak yaitu *upright*, *erect bunch*, dan *bunch*. Tipe tegak atau orang Sumba biasa menyebutnya kacang cabut mempunyai percabangan yang tumbuh agak lurus ke atas dan umurnya genjah, yaitu antara 100 sampai 120 hari. Sedangkan tipe menjalar atau biasa disebut kacang gali mempunyai percabangan lebih panjang dan tumbuh ke samping, hanya bagian ujung yang mengarah ke atas. Umur tanaman tipe menjalar ini dapat mencapai enam bulan (Trustinah 2015). Berdasarkan umur panen yang singkat dan proses pemanenan yang praktis, maka masyarakat Sumba terutama di Kecamatan Haharu lebih banyak membudidayakan kacang cabut. Hal tersebut sesuai dengan kondisi Kecamatan Haharu yang sistem pengairan lahannya hanya mengandalkan curah hujan yang singkat.



**Tabel 1.** Ragam komponen teknologi budidaya eksisting di tingkat petani di sentra produksi kacang tanah di Kabupaten Sumba Timur pada musim tanam tahun 2015

Komponen	Keterangan
Persiapan lahan	Pengolahan tanah dilakukan pada kondisi kering pada akhir musim kemarau menjelang musim hujan. Setelah diolah dibiarkan. Kira-kira seminggu sebelum tanam, lahan disemprot herbisida
Cara tanam	Benih dimasukkan ke dalam lubang tanah yang dibuat dengan tugal
Waktu tanam	Ketika kacang tanah ditumpangsarikan dengan jagung atau sorgum, kacang tanah ditanam 4–5 hari setelah jagung atau sorgum ditanam
Jarak tanam	Teratur, sekitar 40 cm antarbaris x 25–30 cm di dalam baris. Untuk kacang gali: 45–75 cm x 45 cm
Jumlah benih/lubang	1–4 benih per lubang. Jika ukuran benih kecil, dimasukkan 3–4 benih/lubang
Asal benih	Mandiri, dari pertanaman tahun sebelumnya. Kebutuhan benih kacang tanah adalah 25–30 kg/ ha;
Aplikasi pupuk	Tanpa aplikasi pupuk baik anorganik maupun organik
Aplikasi pestisida	Tanpa aplikasi pestisida
Penyiangan gulma	Dilakukan 1 kali pada 15 hari sudah tanam dengan alat periku yaitu semacam sekop kecil
Cara panen	Petani berpatokan pada umur tanaman (sekitar 90 hari) untuk menentukan saat panen. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman
Tindakan panen dan pasca panen	<p>Terdapat paling tidak 3 cara pengeringan polong.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanaman setelah dicabut dibiarkan tetap berada di lapang, dihamparkan di atas tanah membentuk barisan selama 4–7 hari. Setelah itu polong dipisahkan dari tanaman dengan cara dipukul-pukulkan pada sebilah kayu yang dilapisi plastik. Setelah itu polong dimasukkan ke dalam karung plastik dan dibawa pulang</li> <li>2. Tanaman setelah dicabut, polong langsung dipisahkan, kemudian polong dijemur di halaman rumah dengan dilapisi plastik (terpal). Penjemuran dilakukan selama 4–7 hari, setelah itu polong dimasukkan ke dalam karung plastik dan disimpan</li> <li>3. Tanaman dicabut, dan diikat. Satu ikat berisi 25–40 tanaman. Tanaman kemudian ditaruh di halaman untuk dikeringkan dengan posisi terbalik (polong di atas) tetap dalam ikatan. Penjemuran dilakukan hingga 14 hari. Pada malam hari, tanaman ditutup plastik untuk menghindarkan polong kembali basah karena embun. Setelah itu, polong dirontokkan secara manual sambil dilakukan sortasi. Polong yang rusak dan hampa dipisahkan dari polong yang bernas. Setelah itu, polong pada kedua kelompok dijemur lagi selama 2–3 hari. Setelah itu, polong dimasukkan ke dalam karung plastik dan disimpan.</li> </ol>
Seleksi benih	Dipilih yang berukuran besar, bernas. Disimpan di dalam karung plastik dan diletakkan di dalam rumah.

Sumber: Laporan Tahunan Balitkabi 2015

## Pengaruh Percobaan Perlakuan Pemupukan dan Jumlah Benih per Lubang Tanam

### Kondisi tanah

Berdasarkan hasil analisa tanah yang dilakukan secara komposit di Desa Wunga (Tabel 2) merujuk pada kriteria penilaian hasil analisa tanah dari Balai Penelitian Tanah (Balittanah), tanah di lahan percobaan bersifat agak alkalis (rentang pH 7,6 – 8,5), kandungan C organik sedang (rentang 2% - 3%), N sedang (0,21% – 0,5%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sangat rendah (<4 ppm), K<sub>2</sub>O sedang (21-40), dan KTK sangat tinggi (>40) (Balittanah 2009).

**Tabel 2.** Hasil analisa tanah komposit di Desa Wunga

pH (H <sub>2</sub> O)	C Org (%)	N Total (%)	C/N Ratio	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O Potential (mg/100g)	KTK (cmol/Kg)
7.77	2.92	0.4	8.3	3.1	37.00	45.74

Sampel tanah dianalisa di Laboratorium Tanah SEAMEO-Biotrop

Unsur hara utama yang diperlukan dalam setiap fase pertumbuhan kacang tanah adalah kalsium. Berdasarkan pengamatan tim IRED-ICRAF, sebagian besar tanah di kecamatan Haharu mengandung batuan kapur yang cukup banyak sehingga asupan kalsium tercukupi, namun miskin bahan hara. Penambahan pupuk kandang berupa kotoran ternak sangat membantu meningkatkan unsur hara tanah. Menurut Hulofi (2006), beberapa hasil penelitian sebelumnya mengatakan bahwa penambahan pupuk organik tidak terlalu berdampak secara langsung pada penambahan produksi kacang tanah. Pemberian pupuk organik berupa pupuk kotoran sapi dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah secara perlahan. Bahan organik memberikan peranan kimia dalam menyediakan N, P dan K untuk tanaman dapat tersedia. Sedangkan peranan biologis dari bahan organik adalah mempengaruhi aktivitas mikroflora dan mikrofauna serta berperan fisik dalam memperbaiki struktur tanah. Performa pertumbuhan dari interaksi perlakuan pemupukan dan jumlah benih pada varietas lokal dan Tuban diperlihatkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Pertumbuhan kacang tanah varietas lokal (blok kiri) dan Tuban (blok kanan)

### Analisis Ragam

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 3) yang dilakukan terpisah untuk masing-masing varietas dapat dilihat bahwa pemberian berbagai taraf pemupukan sebagai petak utama secara signifikan memberikan pengaruh berbeda terhadap produktivitas polong baik untuk varietas lokal maupun Tuban. Sedangkan untuk perlakuan jumlah benih/lubang tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap produktivitas polong kering untuk kedua varietas. Meskipun tidak terdapat perbedaan nyata produktivitas dari perlakuan jumlah benih/lubang tanam pada kedua varietas, tentunya kebutuhan jumlah benih dan biaya pembelian benih untuk penanaman 1 benih/lubang tanam menjadi lebih sedikit dan murah dalam pembiayaan usaha tani dibandingkan penanaman 3 benih/lubang tanam yang membutuhkan jumlah benih dan biaya pembelian benih lebih banyak.

Untuk perlakuan pemupukan pada varietas lokal, berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf pemupukan F0 dengan produktivitas 1.291,0 kg/ha tidak berbeda nyata dengan F1, namun berbeda nyata dengan F2 dan F3. Untuk F1 dengan produktivitas 1.389,0 kg/ha berbeda nyata dengan F2 dan F3. Sedangkan F2 dengan produktivitas 1.793,0 dan F3 dengan produktivitas 1.847,0 kg/ha tidak berbeda nyata. Dari hasil perbandingan antar taraf tersebut dapat dikelompokkan bahwa F2 dan F3 adalah kelompok taraf yang memberikan hasil lebih tinggi daripada kelompok taraf F0 dan F1.

Pada perlakuan pemupukan pada varietas Tuban, taraf F0 dengan produktivitas 1.081,9 kg/ha tidak berbeda dengan F1, namun berbeda dengan F2 dan F3. Sedangkan taraf F1 dengan produktivitas 1.345,0 kg/ha tidak berbeda dengan F2, namun berbeda dengan F3. F2 dengan produktivitas 1.557,0 kg/ha tidak berbeda dengan F3 dengan produktivitas 1.786,5 kg/ha.

Dari perlakuan pemupukan dan produktivitas untuk kedua varietas terlihat tren positif yang artinya semakin meningkatnya taraf pemupukan maka produktivitas pun semakin meningkat. Hal lain terkait dengan produktivitas varietas lokal yang menghasilkan produksi polong lebih baik dari varietas introduksi karena varietas tersebut sudah adaptif terhadap kondisi iklim dan tanah di Sumba, khususnya Kecamatan Haharu. Morfologi varietas lokal mendekati varietas Spanish (Rahmianna 2015), yakni dalam satu polong bisa menghasilkan 3-4 benih, menghasilkan berat polong yang besar sehingga berat polong total yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan varietas Tuban. Varietas Tuban sendiri dari segi fenotifnya merupakan varietas berpolong dua yang spesifikasinya diminati oleh perusahaan retail kacang kulit kemasan. Interaksi perlakuan antara pemupukan dan jumlah benih berpengaruh nyata untuk varietas lokal, sedangkan untuk varietas Tuban tidak.

**Tabel 3.** Hasil analisis ragam

Perlakuan	Produktivitas polong kering (kg/ha)	
	Lokal	Tuban
<b>Pemupukan (petak utama)</b>		
F0 (Tanpa pemupukan)	1.291,0 a	1.081,9 a
F1 (Pupuk kotoran sapi 40g/lubang)	1.398,0 a	1.345,0 ab
F2 (Pupuk kotoran sapi 80g/lubang)	1.793,0 b	1.557,0 bc
F3 (Pupuk kotoran sapi 40 g + NPK/lubang)	1.874,0 b	1.786,5 c
<b>F-hitung</b>	16,38**	9,36*
<b>Jumlah benih/lubang tanam (anak petak)</b>		
1	1.581,0	1.539,0
3	1.597,0	1.381,7
<b>F-Hitung</b>	0,01	2,03
Interaksi (Pemupukan*jumlah benih)	3,90*	1,22
%KK	26,72	24,03
Keterangan KK: koefisien keragaman, *: nyata pada $\alpha = 5\%$ , **: sangat nyata pada $\alpha = 1\%$		

## Analisis Usaha Tani

Analisis usaha tani dilakukan untuk mengetahui skenario dari kombinasi perlakuan mana yang memberikan pendapatan paling menguntungkan bagi petani. Pendapatan diperoleh dari pengurangan

output terhadap input. Output adalah hasil produksi kacang tanah dalam satuan hektar dikalikan dengan harga jual yang berlaku dari di tingkat petani. Sedangkan input merupakan biaya yang dibutuhkan dalam budidaya kacang tanah mulai dari benih, sarana & produksi pertanian, upah tenaga kerja dan lain-lain. Selain variabel pendapatan, untuk mengetahui seberapa layak pilihan manajemen usaha tani maka ditampilkan pula variabel Cost Benefit Ratio (B/C).

Telah disinggung sebelumnya bahwa varietas lokal memberikan hasil yang lebih baik daripada varietas Tuban. Untuk mengetahui pilihan manajemen yang paling menguntungkan, maka jumlah pilihan manajemen berdasarkan kombinasi perlakuan antara semua taraf pemupukan, jumlah benih/lubang tanam dan satu lagi yang menarik adalah produk kacang tanah yang dijual ke pedagang pengepul. Untuk bentuk produk kacang tanah yang biasa dipasarkan oleh masyarakat Haharu adalah kacang tanah dalam bentuk polong atau kacang kulit, serta dalam bentuk benih atau kacang kupas. Sebagai perbandingan maka ditambahkan juga skenario budidaya konvensional. Budidaya konvensional adalah budidaya yang biasanya dilakukan oleh masyarakat Haharu yakni tanpa pemupukan, tanpa pembuatan bedeng dan jarak tanam yang tidak teratur (sekitar 25-30 cm dalam baris, 40 cm antar baris). Data produktivitas budidaya konvensional diperoleh dari rata-rata produktivitas kacang tanah masyarakat Haharu yang bersumber dari hasil Sensus Pertanian yang dilakukan oleh Kementerian Pertanian pada tahun 2010.

Dalam analisis usaha tani, dilakukan perbandingan untuk seluruh skenario budidaya yakni pemupukan (4 taraf), jumlah benih/lubang tanam (2 taraf), dan produk kacang tanah yang dijual (2 taraf), ditambah skenario budidaya konvensional untuk empat kombinasi perlakuan maka akan diperoleh 20 skenario perbandingan untuk masing-masing spesies. Gambar 6 dan Gambar 7 merupakan grafik ringkasan analisis usaha tani untuk setiap varietas di mana pada masing-masing gambar terdapat empat kombinasi grafik. Sumbu vertikal mencerminkan produk kacang tanah, dan sumbu horizontal mencerminkan jumlah benih per lubang. Dalam setiap kombinasi tersebut terdapat empat taraf pemupukan (F0, F1, F2, dan F3) ditambah budidaya konvensional. Selain itu ditambahkan pula rata-rata yang merupakan gabungan dari kelima skenario tersebut untuk mempermudah perbandingan dalam kombinasi perlakuan jumlah benih dan produk.

### **Analisis Usaha Tani Varietas Lokal**

Berdasarkan hasil perhitungan B/C maka semua usaha tani dari semua skenario dikatakan layak untuk dilakukan karena semua nilai B/C di atas nilai 1, yang artinya memberikan keuntungan. Berdasarkan perhitungan pendapatan, untuk kombinasi perlakuan antara produk penjualan dan jumlah benih maka 1 benih/lubang tanam dan produk kacang kupas menghasilkan pendapatan yang paling besar dengan rata-rata 10,50 juta rupiah per hektar, disusul oleh 3 benih/lubang tanam sebesar 8,66 juta rupiah/hektar. Artinya dengan melakukan usaha pengupasan kulit, tentunya setelah dikurangi biaya penyusutan kulit dan tenaga kerja pengupasan, maka pendapatan akan meningkat sekitar 2,0 kali lipat untuk 1 benih/lubang tanam dan 2,3 kali lipat untuk 3 benih/lubang tanam (Tabel 4). Maka sangat dianjurkan bagi para petani untuk menjual kacang tanah dalam bentuk kacang kupas.

**Tabel 4.** Rasio Pendapatan kacang kupas terhadap kacang kulit

Skenario perlakuan	Pendapatan 1 benih/ lubang tanam (Rupiah)		Pendapatan 3 benih/ lubang tanam (Rupiah)	
	Kacang kupas	Kacang kulit	Kacang kupas	Kacang kulit
Konvensional	6.149.221	2.815.664	4.421.720	1.389.000
F0	9.050.614	4.377.932	7.264.844	2.952.932
F1	9.794.107	4.734.118	7.978.488	3.309.118
F2	13.881.338	7.392.513	11.955.512	5.967.513
F3	13.625.932	6.842.922	11.677.467	5.417.922
Rataan seluruh perlakuan	10.500.242	5.232.630	8.659.606	3.807.297
Rasio rata-rata pendapatan kacang kupas/kacang kulit	2,0		2,3	

Untuk perlakuan pemupukan dapat kita lihat di seluruh kombinasi perlakuan produk dan jumlah benih, pemupukan dengan taraf F2 yaitu pupuk kotoran sapi 80 g/lubang tanam (1 ton/hektar) memberikan pendapatan yang paling besar, walaupun ketika perhitungan produktivitas polong pemupukan taraf F3 yaitu pupuk kotoran sapi 40 g/lubang tanam + NPK (Urea 0,4 g + TSP 0,8 g + KCL 0,4 g)/lubang tanam menghasilkan produktivitas yang paling besar (Tabel 4). Hal tersebut dikarenakan pembelian pupuk NPK menambah jumlah biaya input yang cukup besar, apalagi ketersediaan pupuk non-organik di kecamatan Haharu cukup terbatas. Maka dari itu cukup dengan memanfaatkan pupuk kotoran sapi yang tersedia di lingkungan sekitar maka dapat meningkatkan pendapatan petani. Perbandingan analisis usaha tani untuk seluruh skenario pada percobaan kacang varietas lokal dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



**Gambar 6.** Grafik analisis usaha tani kacang varietas lokal/hektar

## Analisis Usaha Tani Varietas Tuban

Sebagai varietas introduksi, hasil percobaan untuk produktivitas varietas Tuban lebih rendah dibandingkan dengan varietas lokal. Hal tersebut disebabkan karena varietas Tuban belum adaptif terhadap kondisi tanah di Haharu, kendati berdasarkan hasil penelitian Balitkabi varietas Tuban cocok untuk ditanam di lahan yang kondisinya kering layaknya pulau Sumba.

Berdasarkan Gambar 7 hasil perhitungan pendapatan untuk varietas Tuban terutama untuk 3 benih/lubang tanam dan produk kacang kulit diperoleh hasil yang negatif untuk semua taraf pemupukan. Hal tersebut juga sejalan dengan nilai B/C yang dibawah 1, yang artinya usaha tani kacang tanah varitas Tuban tersebut tidak layak untuk dijalankan. Untuk perlakuan 3 benih/lubang tanam dan produk kacang kupas, hanya dua taraf yang bernilai negatif yaitu F0 tanpa pemupukan dan F1 yakni pupuk kotoran sapi 40 gram/lubang (500 kg/hektar). Pendapatan untuk semua taraf pemupukan bernilai positif pada perlakuan 1 benih/lubang tanam. Seperti pada varietas lokal, produk dalam bentuk kacang kupas memberikan jumlah pendapatan lebih besar yakni dengan rataa untuk seluruh taraf pemupukan sebesar 6,86 juta rupiah/hektar dibandingkan dengan produk kacang kulit dengan rataa pendapatan 2,20 juta rupiah/hektar atau sekitar 3,12 kali lipat. Pendapatan yang lebih rendah dari varietas Tuban selain dari produktivitas rendah adalah harga benih varietas Tuban yang lebih tinggi terkait biaya transportasi untuk mendatangkan varietas Tuban dari Malang ke Sumba Timur.

Untuk taraf pemupukan yang memberikan pendapatan terbesar pada varietas Tuban adalah F3 yakni pupuk kotoran sapi 40 g/lubang tanam + NPK (Urea 0,4 g + TSP 0,8 g + KCL 0,4 g)/lubang tanam. Hal tersebut mengindikasikan bahwa produktivitas varietas Tuban akan lebih baik dengan mengkombinasikan pupuk organik dan pupuk non-organik.



Gambar 7. Grafik analisis usaha tani kacang varietas Tuban/hektar

## Kesimpulan

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemupukan memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas bobot kering polong kacang tanah. Produktivitas tertinggi diperoleh ketika taraf pemupukan F2 dan F3. Sedangkan perlakuan jumlah benih/lubang tanam tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis usaha tani untuk varietas kacang lokal dengan taraf pemupukan F2 yaitu pupuk kotoran sapi 80 gram/lubang tanam dan 1 benih/lubang tanam yang dijual dalam bentuk kacang kupas memberikan pendapatan yang paling besar yakni 13,63 juta rupiah/hektar.

## Saran dan Rekomendasi

Kacang tanah varitas lokal menghasilkan polong lebih besar dibanding jenis Tuban serta produktivitasnya lebih tinggi sekitar 146 kg/hektar atau 10% lebih tinggi dari kacang tanah varitas Tuban. Oleh karena itu berdasarkan hasil percobaan tersebut disarankan:

1. Gunakan kacang tanah varitas lokal sebagai benih.
2. Penanaman 1-2 benih lebih hemat biaya dibanding tanam 3-4 benih per lubang.
3. Gunakan pupuk kotoran sapi 80-100 g per lubang tanam atau sebar 16-20 kg pupuk kotoran sapi (setengah basah) per bedengan. Perhitungan tersebut untuk ukuran bedeng lebar 10,5 m x 1.5 m (15,75 m<sup>2</sup>).

## Referensi

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. *Statistik Pertanian Kabupaten Sumba Timur 2015*. Kabupaten Sumba Timur, Indonesia: BPS Kabupaten Sumba Timur.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Sumba Timur dalam Angka 2016*. Kabupaten Sumba Timur, Indonesia: BPS Kabupaten Sumba Timur.
- Balai Penelitian Tanah (Balittan). 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Edisi 2. Bogor, Indonesia: Balai Penelitian Tanah.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian (Pusdatin). 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kacang Tanah 2016*. Jakarta, Indonesia: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Dewan Ketahanan Pangan Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2011 *Ketahanan dan Kerentanan Pangan Nusa Tenggara Timur 2010*. Indonesia: Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Dewan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian and World Food Programme (WFP).
- Hulofi F. 2006. Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang dan NPK terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Buana Sains* 6(2): 165-170.
- Purnomo J et al. 2013. *Petunjuk Teknis Teknologi Produksi Benih Kacang Tanah*. Malang, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Lassa JA, Mau YS, Li DE, Frans N. 2014. *Impact of climate change on agriculture and food crops: Options for climate smart agriculture and lokal adaptation in East Nusa Tenggara, Indonesia*. Working Paper No. 8. Institute of Resource Governance and Social Change (IRGSC) Indonesia.
- Ministry of Agriculture & World Food Programme. 2015. *Food security and vulnerability atlas of Indonesia 2015*
- Montgomery DC. 2001. *Design and Analysis of Experiments*. Edisi 5. Arizona, Amerika Serikat: John Willey and Son.
- Rahmianna AA. 2015. *Kacang Tanah. Laporan Tahun 2015 Hasil Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Malang, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Rahmianna AA, Pratiwi H, Harnowo D. 2015. *Budidaya Kacang Tanah*. Monograf Balitkabi No.13. Malang, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Trustinah. 2015. *Morfologi dan Pertumbuhan Kacang Tanah*. Monograf Balitkabi No.13. Malang, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.



## WORKING PAPERS WITH DOIs

### 2005

1. Agroforestry in the drylands of eastern Africa: a call to action
2. Biodiversity conservation through agroforestry: managing tree species diversity within a network of community-based, nongovernmental, governmental and research organizations in western Kenya.
3. Invasion of *prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the Lake Baringo area of Kenya
4. Leadership for change in farmers organizations: Training report: Ridar Hotel, Kampala, 29th March to 2nd April 2005.
5. Domestication des espèces agroforestières au Sahel : situation actuelle et perspectives
6. Relevé des données de biodiversité ligneuse: Manuel du projet biodiversité des parcs agroforestiers au Sahel
7. Improved land management in the Lake Victoria Basin: TransVic Project's draft report.
8. Livelihood capital, strategies and outcomes in the Taita hills of Kenya
9. Les espèces ligneuses et leurs usages: Les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali
10. La biodiversité des espèces ligneuses: Diversité arborée et unités de gestion du terroir dans le Cercle de Ségou, au Mali

### 2006

11. Bird diversity and land use on the slopes of Mt. Kilimanjaro and the adjacent plains, Tanzania
12. Water, women and local social organization in the Western Kenya Highlands
13. Highlights of ongoing research of the World Agroforestry Centre in Indonesia
14. Prospects of adoption of tree-based systems in a rural landscape and its likely impacts on carbon stocks and farmers' welfare: The FALLOW Model Application in Muara Sungkai, Lampung, Sumatra, in a 'Clean Development Mechanism' context
15. Equipping integrated natural resource managers for healthy Agroforestry landscapes.
17. Agro-biodiversity and CGIAR tree and forest science: approaches and examples from Sumatra.
18. Improving land management in eastern and southern Africa: A review of policies.
19. Farm and household economic study of Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Indonesia: A socio-economic base line study of Agroforestry innovations and livelihood enhancement.
20. Lessons from eastern Africa's unsustainable charcoal business.
21. Evolution of RELMA's approaches to land management: Lessons from two decades of research and development in eastern and southern Africa
22. Participatory watershed management: Lessons from RELMA's work with farmers in eastern Africa.
23. Strengthening farmers' organizations: The experience of RELMA and ULAMP.
24. Promoting rainwater harvesting in eastern and southern Africa.
25. The role of livestock in integrated land management.
26. Status of carbon sequestration projects in Africa: Potential benefits and challenges to scaling up.

27. Social and Environmental Trade-Offs in Tree Species Selection: A Methodology for Identifying Niche Incompatibilities in Agroforestry [*Appears as AHI Working Paper no. 9*]
28. Managing tradeoffs in agroforestry: From conflict to collaboration in natural resource management. [*Appears as AHI Working Paper no. 10*]
29. Essai d'analyse de la prise en compte des systemes agroforestiers pa les legislations forestieres au Sahel: Cas du Burkina Faso, du Mali, du Niger et du Senegal.
30. Etat de la recherche agroforestière au Rwanda etude bibliographique, période 1987-2003

## 2007

31. Science and technological innovations for improving soil fertility and management in Africa: A report for NEPAD's Science and Technology Forum.
32. Compensation and rewards for environmental services.
33. Latin American regional workshop report compensation.
34. Asia regional workshop on compensation ecosystem services.
35. Report of African regional workshop on compensation ecosystem services.
36. Exploring the inter-linkages among and between compensation and rewards for ecosystem services CRES and human well-being
37. Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanisms: realistic, voluntary, conditional and pro-poor
38. The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services.
39. Organization and governance for fostering Pro-Poor Compensation for Environmental Services.
40. How important are different types of compensation and reward mechanisms shaping poverty and ecosystem services across Africa, Asia & Latin America over the Next two decades?
41. Risk mitigation in contract farming: The case of poultry, cotton, woodfuel and cereals in East Africa.
42. The RELMA savings and credit experiences: Sowing the seed of sustainability
43. Yatich J., Policy and institutional context for NRM in Kenya: Challenges and opportunities for Landcare.
44. Nina-Nina Adoung Nasional di So! Field test of rapid land tenure assessment (RATA) in the Batang Toru Watershed, North Sumatera.
45. Is Hutan Tanaman Rakyat a new paradigm in community based tree planting in Indonesia?
46. Socio-Economic aspects of brackish water aquaculture (*Tambak*) production in Nanggroe Aceh Darrusalam.
47. Farmer livelihoods in the humid forest and moist savannah zones of Cameroon.
48. Domestication, genre et vulnérabilité : Participation des femmes, des Jeunes et des catégories les plus pauvres à la domestication des arbres agroforestiers au Cameroun.
49. Land tenure and management in the districts around Mt Elgon: An assessment presented to the Mt Elgon ecosystem conservation programme.
50. The production and marketing of leaf meal from fodder shrubs in Tanga, Tanzania: A pro-poor enterprise for improving livestock productivity.
51. Buyers Perspective on Environmental Services (ES) and Commoditization as an approach to liberate ES markets in the Philippines.

52. Towards Towards community-driven conservation in southwest China: Reconciling state and local perceptions.
53. Biofuels in China: An Analysis of the Opportunities and Challenges of *Jatropha curcas* in Southwest China.
54. *Jatropha curcas* biodiesel production in Kenya: Economics and potential value chain development for smallholder farmers
55. Livelihoods and Forest Resources in Aceh and Nias for a Sustainable Forest Resource Management and Economic Progress
56. Agroforestry on the interface of Orangutan Conservation and Sustainable Livelihoods in Batang Toru, North Sumatra.

## 2008

57. Assessing Hydrological Situation of Kapuas Hulu Basin, Kapuas Hulu Regency, West Kalimantan.
58. Assessing the Hydrological Situation of Talau Watershed, Belu Regency, East Nusa Tenggara.
59. Kajian Kondisi Hidrologis DAS Talau, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur.
60. Kajian Kondisi Hidrologis DAS Kapuas Hulu, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat.
61. Lessons learned from community capacity building activities to support agroforest as sustainable economic alternatives in Batang Toru orang utan habitat conservation program (Martini, Endri et al.)
62. Mainstreaming Climate Change in the Philippines.
63. A Conjoint Analysis of Farmer Preferences for Community Forestry Contracts in the Sumber Jaya Watershed, Indonesia.
64. The highlands: a shared water tower in a changing climate and changing Asia
65. Eco-Certification: Can It Deliver Conservation and Development in the Tropics.
66. Designing ecological and biodiversity sampling strategies. Towards mainstreaming climate change in grassland management.
67. Towards mainstreaming climate change in grassland management policies and practices on the Tibetan Plateau
68. An Assessment of the Potential for Carbon Finance in Rangelands
69. ECA Trade-offs Among Ecosystem Services in the Lake Victoria Basin.
69. The last remnants of mega biodiversity in West Java and Banten: an in-depth exploration of RaTA (Rapid Land Tenure Assessment) in Mount Halimun-Salak National Park Indonesia
70. Le business plan d'une petite entreprise rurale de production et de commercialisation des plants des arbres locaux. Cas de quatre pépinières rurales au Cameroun.
71. Les unités de transformation des produits forestiers non ligneux alimentaires au Cameroun. Diagnostic technique et stratégie de développement Honoré Tabuna et Ingratia Kayitavu.
72. Les exportateurs camerounais de safou (*Dacryodes edulis*) sur le marché sous régional et international. Profil, fonctionnement et stratégies de développement.
73. Impact of the Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE) on agroforestry education capacity.
74. Setting landscape conservation targets and promoting them through compatible land use in the Philippines.
75. Review of methods for researching multistrata systems.

76. Study on economical viability of *Jatropha curcas* L. plantations in Northern Tanzania assessing farmers' prospects via cost-benefit analysis
77. Cooperation in Agroforestry between Ministry of Forestry of Indonesia and International Center for Research in Agroforestry
78. "China's bioenergy future. an analysis through the Lens if Yunnan Province
79. Land tenure and agricultural productivity in Africa: A comparative analysis of the economics literature and recent policy strategies and reforms
80. Boundary organizations, objects and agents: linking knowledge with action in Agroforestry watersheds
81. Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD) in Indonesia: options and challenges for fair and efficient payment distribution mechanisms

## 2009

82. Mainstreaming climate change into agricultural education: challenges and perspectives
83. Challenging conventional mindsets and disconnects in conservation: the emerging role of eco-agriculture in Kenya's landscape mosaics
84. Lesson learned RATA garut dan bengkuntat: suatu upaya membedah kebijakan pelepasan kawasan hutan dan redistribusi tanah bekas kawasan hutan
85. The emergence of forest land redistribution in Indonesia
86. Commercial opportunities for fruit in Malawi
87. Status of fruit production processing and marketing in Malawi
88. Fraud in tree science
89. Trees on farm: analysis of global extent and geographical patterns of agroforestry
90. The springs of Nyando: water, social organization and livelihoods in Western Kenya
91. Building capacity toward region-wide curriculum and teaching materials development in agroforestry education in Southeast Asia
92. Overview of biomass energy technology in rural Yunnan (Chinese – English abstract)
93. A pro-growth pathway for reducing net GHG emissions in China
94. Analysis of local livelihoods from past to present in the central Kalimantan Ex-Mega Rice Project area
95. Constraints and options to enhancing production of high quality feeds in dairy production in Kenya, Uganda and Rwanda

## 2010

96. Agroforestry education in the Philippines: status report from the Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE)
97. Economic viability of *Jatropha curcas* L. plantations in Northern Tanzania- assessing farmers' prospects via cost-benefit analysis.
98. Hot spot of emission and confusion: land tenure insecurity, contested policies and competing claims in the central Kalimantan Ex-Mega Rice Project area
99. Agroforestry competences and human resources needs in the Philippines
100. CES/COS/CIS paradigms for compensation and rewards to enhance environmental Services

101. Case study approach to region-wide curriculum and teaching materials development in agroforestry education in Southeast Asia
102. Stewardship agreement to reduce emissions from deforestation and degradation (REDD): Lubuk Beringin's Hutan Desa as the first village forest in Indonesia
103. Landscape dynamics over time and space from ecological perspective
104. Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan: skema imbal jasa lingkungan program peduli sungai di DAS Way Besai, Lampung, Indonesia
105. Improving smallholders' rubber quality in Lubuk Beringin, Bungo district, Jambi province, Indonesia: an initial analysis of the financial and social benefits
106. Rapid Carbon Stock Appraisal (RACSA) in Kalahan, Nueva Vizcaya, Philippines
107. Tree domestication by ICRAF and partners in the Peruvian Amazon: lessons learned and future prospects in the domain of the Amazon Initiative eco-regional program
108. Memorias del Taller Nacional: "Iniciativas para Reducir la Deforestación en la region Andino - Amazónica", 09 de Abril del 2010. Proyecto REALU Peru
109. Percepciones sobre la Equidad y Eficiencia en la cadena de valor de REDD en Perú –Reporte de Talleres en Ucayali, San Martín y Loreto, 2009. Proyecto REALU-Perú.
110. Reducción de emisiones de todos los Usos del Suelo. Reporte del Proyecto REALU Perú Fase 1
111. Programa Alternativas a la Tumba-y-Quema (ASB) en el Perú. Informe Resumen y Síntesis de la Fase II. 2da. versión revisada
112. Estudio de las cadenas de abastecimiento de germoplasma forestal en la amazonía Boliviana
113. Biodiesel in the Amazon
114. Estudio de mercado de semillas forestales en la amazonía Colombiana
115. Estudio de las cadenas de abastecimiento de germoplasma forestal en Ecuador  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP10340.PDF>
116. How can systems thinking, social capital and social network analysis help programs achieve impact at scale?
117. Energy policies, forests and local communities in the Ucayali Region, Peruvian Amazon
118. NTFPs as a Source of Livelihood Diversification for Local Communities in the Batang Toru Orangutan Conservation Program
119. Studi Biodiversitas: Apakah agroforestry mampu mengkonservasi keanekaragaman hayati di DAS Konto?
120. Estimasi Karbon Tersimpan di Lahan-lahan Pertanian di DAS Konto, Jawa Timur
121. Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timur.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP10338.PDF>
122. Kaji Cepat Hidrologi di Daerah Aliran Sungai Krueng Peusangan, NAD, Sumatra  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP10337.PDF>
123. A Study of Rapid Hydrological Appraisal in the Krueng Peusangan Watershed, NAD, Sumatra.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP10339.PDF>

## 2011

124. An Assessment of farm timber value chains in Mt Kenya area, Kenya
125. A Comparative financial analysis of current land use systems and implications for the adoption of improved agroforestry in the East Usambaras, Tanzania
126. Agricultural monitoring and evaluation systems

127. Challenges and opportunities for collaborative landscape governance in the East Usambara Mountains, Tanzania
128. Transforming Knowledge to Enhance Integrated Natural Resource Management Research, Development and Advocacy in the Highlands of Eastern Africa  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11084.PDF>
129. Carbon-forestry projects in the Philippines: potential and challenges The Mt Kitanglad Range forest-carbon development <http://dx.doi.org/10.5716/WP11054.PDF>
130. Carbon forestry projects in the Philippines: potential and challenges. The Arakan Forest Corridor forest-carbon project. <http://dx.doi.org/10.5716/WP11055.PDF>
131. Carbon-forestry projects in the Philippines: potential and challenges. The Laguna Lake Development Authority's forest-carbon development project.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11056.PDF>
132. Carbon-forestry projects in the Philippines: potential and challenges. The Quirino forest-carbon development project in Sierra Madre Biodiversity Corridor  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11057.PDF>
133. Carbon-forestry projects in the Philippines: potential and challenges. The Ikalahan Ancestral Domain forest-carbon development <http://dx.doi.org/10.5716/WP11058.PDF>
134. The Importance of Local Traditional Institutions in the Management of Natural Resources in the Highlands of Eastern Africa. <http://dx.doi.org/10.5716/WP11085.PDF>
135. Socio-economic assessment of irrigation pilot projects in Rwanda.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11086.PDF>
136. Performance of three rambutan varieties (*Nephelium lappaceum* L.) on various nursery media.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11232.PDF>
137. Climate change adaptation and social protection in agroforestry systems: enhancing adaptive capacity and minimizing risk of drought in Zambia and Honduras  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11269.PDF>
138. Does value chain development contribute to rural poverty reduction? Evidence of asset building by smallholder coffee producers in Nicaragua  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11271.PDF>
139. Potential for biofuel feedstock in Kenya. <http://dx.doi.org/10.5716/WP11272.PDF>
140. Impact of fertilizer trees on maize production and food security in six districts of Malawi.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP11281.PDF>

## 2012

141. Fortalecimiento de capacidades para la gestión del Santuario Nacional Pampa Hermosa: Construyendo las bases para un manejo adaptativo para el desarrollo local. Memorias del Proyecto. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12005.PDF>
142. Understanding rural institutional strengthening: A cross-level policy and institutional framework for sustainable development in Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP12012.PDF>
143. Climate change vulnerability of agroforestry <http://dx.doi.org/10.5716/WP16722.PDF>
144. Rapid assesment of the inner Niger delta of Mali <http://dx.doi.org/10.5716/WP12021.PDF>
145. Designing an incentive program to reduce on-farm deforestation in the East Usambara Mountains, Tanzania <http://dx.doi.org/10.5716/WP12048.PDF>
146. Extent of adoption of conservation agriculture and agroforestry in Africa: the case of Tanzania, Kenya, Ghana, and Zambia <http://dx.doi.org/10.5716/WP12049.PDF>

147. Policy incentives for scaling up conservation agriculture with trees in Africa: the case of Tanzania, Kenya, Ghana and Zambia <http://dx.doi.org/10.5716/WP12050.PDF>
148. Commoditized or co-invested environmental services? Rewards for environmental services scheme: River Care program Way Besai watershed, Lampung, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12051.PDF>
149. Assessment of the headwaters of the Blue Nile in Ethiopia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12160.PDF>
150. Assessment of the uThukela Watershed, Kwazulu. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12161.PDF>
151. Assessment of the Oum Zessar Watershed of Tunisia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12162.PDF>
152. Assessment of the Ruwenzori Mountains in Uganda. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12163.PDF>
153. History of agroforestry research and development in Viet Nam. Analysis of research opportunities and gaps. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12052.PDF>
154. REDD+ in Indonesia: a Historical Perspective. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12053.PDF>
155. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Livelihood strategies and land use system dynamics in South Sulawesi <http://dx.doi.org/10.5716/WP12054.PDF>
156. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Livelihood strategies and land use system dynamics in Southeast Sulawesi. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12055.PDF>
157. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Profitability and land-use systems in South and Southeast Sulawesi. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12056.PDF>
158. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Gender, livelihoods and land in South and Southeast Sulawesi <http://dx.doi.org/10.5716/WP12057.PDF>
159. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Agroforestry extension needs at the community level in AgFor project sites in South and Southeast Sulawesi, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12058.PDF>
160. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Rapid market appraisal of agricultural, plantation and forestry commodities in South and Southeast Sulawesi. <http://dx.doi.org/10.5716/WP12059.PDF>

## 2013

161. Diagnosis of farming systems in the Agroforestry for Livelihoods of Smallholder farmers in Northwestern Viet Nam project <http://dx.doi.org/10.5716/WP13033.PDF>
162. Ecosystem vulnerability to climate change: a literature review. <http://dx.doi.org/10.5716/WP13034.PDF>
163. Local capacity for implementing payments for environmental services schemes: lessons from the RUPES project in northeastern Viet Nam <http://dx.doi.org/10.5716/WP13046.PDF>
164. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Strategi mata pencaharian dan dinamika sistem penggunaan lahan di Sulawesi Selatan <http://dx.doi.org/10.5716/WP13040.PDF>
165. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Mata pencaharian dan dinamika sistem penggunaan lahan di Sulawesi Tenggara <http://dx.doi.org/10.5716/WP13041.PDF>
166. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Profitabilitas sistem penggunaan lahan di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara <http://dx.doi.org/10.5716/WP13042.PDF>
167. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Gender, mata pencarian dan lahan di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara <http://dx.doi.org/10.5716/WP13043.PDF>

168. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Kebutuhan penyuluhan agroforestri pada tingkat masyarakat di lokasi proyek AgFor di Sulawesi Selatan dan Tenggara, Indonesia.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP13044.PDF>
169. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Laporan hasil penilaian cepat untuk komoditas pertanian, perkebunan dan kehutanan di Sulawesi Selatan dan Tenggara  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP13045.PDF>
170. Agroforestry, food and nutritional security <http://dx.doi.org/10.5716/WP13054.PDF>
171. Stakeholder Preferences over Rewards for Ecosystem Services: Implications for a REDD+ Benefit Distribution System in Viet Nam <http://dx.doi.org/10.5716/WP13057.PDF>
172. Payments for ecosystem services schemes: project-level insights on benefits for ecosystems and the rural poor <http://dx.doi.org/10.5716/WP13001.PDF>
173. Good practices for smallholder teak plantations: keys to success  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP13246.PDF>
174. Market analysis of selected agroforestry products in the Vision for Change Project intervention Zone, Côte d'Ivoire <http://dx.doi.org/10.5716/WP13249.PDF>
175. Rattan futures in Katingan: why do smallholders abandon or keep their gardens in Indonesia's 'rattan district'? <http://dx.doi.org/10.5716/WP13251.PDF>
176. Management along a gradient: the case of Southeast Sulawesi's cacao production landscapes  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP13265.PDF>

## 2014

177. Are trees buffering ecosystems and livelihoods in agricultural landscapes of the Lower Mekong Basin? Consequences for climate-change adaptation. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14047.PDF>
178. Agroforestry, livestock, fodder production and climate change adaptation and mitigation in East Africa: issues and options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14050.PDF>
179. Trees on farms: an update and reanalysis of agroforestry's global extent and socio-ecological characteristics. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14064.PDF>
180. Beyond reforestation: an assessment of Vietnam's REDD+ readiness.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP14097.PDF>
181. Farmer-to-farmer extension in Kenya: the perspectives of organizations using the approach.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP14380.PDF>
182. Farmer-to-farmer extension in Cameroon: a survey of extension organizations.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP14383.PDF>
183. Farmer-to-farmer extension approach in Malawi: a survey of organizations: a survey of organizations <http://dx.doi.org/10.5716/WP14391.PDF>
184. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Kuantifikasi jasa lingkungan air dan karbon pola agroforestri pada hutan rakyat di wilayah sungai Jeneberang
185. Options for Climate-Smart Agriculture at Kaptumo Site in Kenya<http://dx.doi.org/10.5716/WP14394.PDF>

## 2015

186. Agroforestry for Landscape Restoration and Livelihood Development in Central Asia  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP14143.PDF>



187. "Projected Climate Change and Impact on Bioclimatic Conditions in the Central and South-Central Asia Region" <http://dx.doi.org/10.5716/WP14144.PDF>
188. Land Cover Changes, Forest Loss and Degradation in Kutai Barat, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14145.PDF>
189. The Farmer-to-Farmer Extension Approach in Malawi: A Survey of Lead Farmers. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14152.PDF>
190. Evaluating indicators of land degradation and targeting agroforestry interventions in smallholder farming systems in Ethiopia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14252.PDF>
191. Land health surveillance for identifying land constraints and targeting land management options in smallholder farming systems in Western Cameroon
192. Land health surveillance in four agroecologies in Malawi
193. Cocoa Land Health Surveillance: an evidence-based approach to sustainable management of cocoa landscapes in the Nawa region, South-West Côte d'Ivoire <http://dx.doi.org/10.5716/WP14255.PDF>
194. Situational analysis report: Xishuangbanna autonomous Dai Prefecture, Yunnan Province, China. <http://dx.doi.org/10.5716/WP14255.PDF>
195. Farmer-to-farmer extension: a survey of lead farmers in Cameroon. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15009.PDF>
196. From transition fuel to viable energy source Improving sustainability in the sub-Saharan charcoal sector <http://dx.doi.org/10.5716/WP15011.PDF>
197. Mobilizing Hybrid Knowledge for More Effective Water Governance in the Asian Highlands <http://dx.doi.org/10.5716/WP15012.PDF>
198. Water Governance in the Asian Highlands <http://dx.doi.org/10.5716/WP15013.PDF>
199. Assessing the Effectiveness of the Volunteer Farmer Trainer Approach in Dissemination of Livestock Feed Technologies in Kenya vis-à-vis other Information Sources <http://dx.doi.org/10.5716/WP15022.PDF>
200. The rooted pedon in a dynamic multifunctional landscape: Soil science at the World Agroforestry Centre <http://dx.doi.org/10.5716/WP15023.PDF>
201. Characterising agro-ecological zones with local knowledge. Case study: Huong Khe district, Ha Tinh, Viet Nam <http://dx.doi.org/10.5716/WP15050.PDF>
202. Looking back to look ahead: Insight into the effectiveness and efficiency of selected advisory approaches in the dissemination of agricultural technologies indicative of Conservation Agriculture with Trees in Machakos County, Kenya. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15065.PDF>
203. Pro-poor Biocarbon Projects in Eastern Africa Economic and Institutional Lessons. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15022.PDF>
204. Projected climate change impacts on climatic suitability and geographical distribution of banana and coffee plantations in Nepal. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15294.PDF>
205. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Smallholders' coffee production and marketing in Indonesia. A case study of two villages in South Sulawesi Province. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15690.PDF>
206. Mobile phone ownership and use of short message service by farmer trainers: a case study of Olkalou and Kaptumo in Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP15691.PDF>
207. Associating multivariate climatic descriptors with cereal yields: a case study of Southern Burkina Faso <http://dx.doi.org/10.5716/WP15273.PDF>
208. Preferences and adoption of livestock feed practices among farmers in dairy management groups in Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP15675.PDF>

209. Scaling up climate-smart agriculture: lessons learned from South Asia and pathways for success <http://dx.doi.org/10.5716/WP15720.PDF>
210. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Local perceptions of forest ecosystem services and collaborative formulation of reward mechanisms in South and Southeast Sulawesi <http://dx.doi.org/10.5716/WP15721.PDF>
211. Potential and challenges in implementing the co-investment of ecosystem services scheme in Buol District, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15722.PDF>
212. Tree diversity and its utilization by the local community in Buol District, Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP15723.PDF>
213. Vulnerability of smallholder farmers and their preferences on farming practices in Buol District, Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP15724.PDF>
214. Dynamics of Land Use/Cover Change and Carbon Emission in Buol District, Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP15725.PDF>
215. Gender perspective in smallholder farming practices in Lantapan, Phillippines. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15726.PDF>
216. Vulnerability of smallholder farmers in Lantapan, Bukidnon. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15727.PDF>
217. Vulnerability and adaptive capacity of smallholder farmers in Ho Ho Sub-watershed, Ha Tinh Province, Vietnam <http://dx.doi.org/10.5716/WP15728.PDF>
218. Local Knowledge on the role of trees to enhance livelihoods and ecosystem services in northern central Vietnam <http://dx.doi.org/10.5716/WP15729.PDF>
219. Land-use/cover change in Ho Ho Sub-watershed, Ha Tinh Province, Vietnam. <http://dx.doi.org/10.5716/WP15730.PDF>

## 2016

220. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Evaluation of the Agroforestry Farmer Field Schools on agroforestry management in South and Southeast Sulawesi, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16002.PDF>
221. Farmer-to-farmer extension of livestock feed technologies in Rwanda: A survey of volunteer farmer trainers and organizations. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16005.PDF>
222. Projected Climate Change Impact on Hydrology, Bioclimatic Conditions, and Terrestrial Ecosystems in the Asian Highlands <http://dx.doi.org/10.5716/WP16006.PDF>
223. Adoption of Agroforestry and its impact on household food security among farmers in Malawi <http://dx.doi.org/10.5716/WP16013.PDF>
224. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Information channels for disseminating innovative agroforestry practices to villages in Southern Sulawesi, Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP16034.PDF>
225. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Unravelling rural migration networks. Land-tenure arrangements among Bugis migrant communities in Southeast Sulawesi. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16035.PDF>
226. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Women's participation in agroforestry: more benefit or burden? A gendered analysis of Gorontalo Province. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16036.PDF>
227. Kajian Kelayakan dan Pengembangan Desain Teknis Rehabilitasi Pesisir di Sulawesi Tengah. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16037.PDF>
228. Selection of son tra clones in North West Vietnam. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16038.PDF>

229. Growth and fruit yield of seedlings, cuttings and grafts from selected son tra trees in Northwest Vietnam <http://dx.doi.org/10.5716/WP16046.PDF>
230. Gender-Focused Analysis of Poverty and Vulnerability in Yunnan, China <http://dx.doi.org/10.5716/WP16071.PDF>
231. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Kebutuhan Penyuluhan Agroforestri untuk Rehabilitasi Lahan di Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16077.PDF>
232. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Agroforestry extension needs for land rehabilitation in East Sumba, East Nusa Tenggara, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16078.PDF>
233. Central hypotheses for the third agroforestry paradigm within a common definition. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16079.PDF>
234. Assessing smallholder farmers' interest in shade coffee trees: The Farming Systems of Smallholder Coffee Producers in the Gisenyi Area, Rwanda: a participatory diagnostic study. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16104.PDF>
235. Review of agricultural market information systems in |sub-Saharan Africa. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16110.PDF>
236. Vision and road map for establishment of a protected area in Lag Badana, Lower Jubba, Somalia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16127.PDF>
237. Replicable tools and frameworks for Bio-Carbon Development in West Africa. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16138.PDF>
238. Existing Conditions, Challenges and Needs in the Implementation of Forestry and Agroforestry Extension in Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16141.PDF>
239. Situasi Terkini, Tantangan dan Kebutuhan Pelaksanaan Penyuluhan Kehutanan dan Agroforestri di Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16142.PDF>
240. The national agroforestry policy of India: experiential learning in development and delivery phases. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16143.PDF>
241. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Livelihood strategies and land-use system dynamics in Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16157.PDF>
242. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Strategi mata pencaharian dan dinamika sistem penggunaan lahan di Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16158.PDF>
243. Ruang, Gender dan Kualitas Hidup Manusia: Sebuah studi Gender pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16159.PDF>
244. Gendered Knowledge and perception in managing grassland areas in East Sumba, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16160.PDF>
245. Pengetahuan dan persepsi masyarakat pengelola padang aavana, Sebuah Kajian Gender di Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16161.PDF>
246. Dinamika Pengambilan Keputusan pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16162.PDF>
247. Gaharu (eaglewood) domestication: Biotechnology, markets and agroforestry options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16163.PDF>
248. Marine habitats of the Lamu-Kiunga coast: an assessment of biodiversity value, threats and opportunities. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16167.PDF>
249. Assessment of the biodiversity in terrestrial landscapes of the Witu protected area and surroundings, Lamu County Kenya. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16172.PDF>
250. An ecosystem services perspective on benefits that people derive from biodiversity of Coastal forests in Lamu County, Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP16173.PDF>

251. Assessment of the biodiversity in terrestrial and marine landscapes of the proposed Laga Badana National Park and surrounding areas, Jubaland, Somalia.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP16174.PDF>

2017

252. Preferensi Petani terhadap Topik Penyuluhan dan Penyebaran Informasi Agroforestri di Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16181.PDF>
253. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Keanekaragaman hayati jenis pohon pada hutan rakyat agroforestri di DAS Balangtieng, Sulawesi Selatan.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP16182.PDF>
254. Potensi dan Tantangan dalam Pengembangan Skema Ko-Investasi Jasa Lingkungan di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17008.PDF>
255. Keragaman Jenis Pohon dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17009.PDF>
256. Kerentanan dan preferensi sistem pertanian petani di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17010.PDF>
257. Dinamika Perubahan Penggunaan/Tutupan Lahan Serta Cadangan Karbon di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17011.PDF>
258. The Effectiveness of the Volunteer Farmer Trainer Approach vis-à-vis Other Information Sources in Dissemination of Livestock Feed Technologies in Uganda.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17104.PDF>
259. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Impact of agricultural-extension booklets on community livelihoods in South and Southeast Sulawesi.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17125.PDF>
260. Petani Menjadi Penyuluh, Mungkinkah? Sebuah Pendekatan Penyuluhan dari Petani ke Petani di Kabupaten Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17145.PDF>
261. Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kondisi Hidrologi di Das Buol, Kabupaten Buol, Sulawesi Tengah: Simulasi dengan Model Genriver. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17146.PDF>
262. Analisis Tapak Mata Air Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur. Kajian elemen biofisik dan persepsi masyarakat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17147.PDF>
263. Planned comparisons demystified. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17354.PDF>
264. Soil health decision support for NERC digital soil platforms: A survey report.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17355.PDF>
265. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia: Menanam di bukit gundul: Pengetahuan masyarakat lokal dalam upaya restorasi lahan di Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17356.PDF>
266. Tree diversity and carbon stock in three districts of Kutai Timur, Pasir and Berau, East Kalimantan <http://dx.doi.org/10.5716/WP17357.PDF>
267. Tree Diversity and Carbon Stock in Various Land Use Systems of Banyuasin and Musi Banyuasin Districts, South Sumatera <http://dx.doi.org/10.5716/WP17358.PDF>
268. Tree diversity and carbon stock in various land cover systems of Jayapura, Jayawijaya and Merauke Districts, Papua Province <http://dx.doi.org/10.5716/WP17359.PDF>
269. Modelling tree production based on farmers' knowledge: case for kapok (*Ceiba pentandra*) and candlenut (*Aleurites mollucana*) under various agroforestry scenarios.  
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17361.PDF>

- 270. The Impact of Land Cover and Climate Change on Present and Future Watershed Condition. Study case: Tugasan, Alanib and Kulasihan Sub-watershed of Manupali Watershed, Lantapan, Bukidnon, Philippines. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17362.PDF>
- 271. Tree Diversity and Above-ground Carbon Stock estimation in Various Land use Systems in Banjarnegara, Banyumas and Purbalingga, Central Java. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17363.PDF>
- 272. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Landscape Management Strategies in Sulawesi: Review of Intervention Options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17364.PDF>
- 273. Household Food-Security and Nutritional Status of Women and Children in Buol Regency, Central Sulawesi, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17365.PDF>
- 274. Palm oil expansion in tropical forest margins or sustainability of production? Focal issues of regulations and private standards. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17366.PDF>

## **2018**

- 275. Decision analysis methods guide: Agricultural policy for nutrition <http://dx.doi.org/10.5716/WP18001.PDF>
- 276. Supporting human nutrition in Africa through the integration of new and orphan crops into food systems: Placing the work of the African Orphan Crops Consortium in context. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18003.PDF>
- 277. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia. Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18004.PDF>





The World Agroforestry Centre is an autonomous, non-profit research organization whose vision is a rural transformation in the developing world as smallholder households increase their use of trees in agricultural landscapes to improve food security, nutrition, income, health, shelter, social cohesion, energy resources and environmental sustainability. The Centre generates science-based knowledge about the diverse roles that trees play in agricultural landscapes, and uses its research to advance policies and practices, and their implementation that benefit the poor and the environment. It aims to ensure that all this is achieved by enhancing the quality of its science work, increasing operational efficiency, building and maintaining strong partnerships, accelerating the use and impact of its research, and promoting greater cohesion, interdependence and alignment within the organization.



United Nations Avenue, Gigiri • PO Box 30677 • Nairobi, 00100 • Kenya  
Telephone: +254 20 7224000 or via USA +1 650 833 6645  
Fax: +254 20 7224001 or via USA +1 650 833 6646  
Email: [worldagroforestry@cgiar.org](mailto:worldagroforestry@cgiar.org) • [www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)

Southeast Asia Regional Program • Sindang Barang • Bogor 16680  
PO Box 161 • Bogor 16001 • Indonesia  
Telephone: +62 251 8625415 • Fax: +62 251 8625416  
• Email: [icraf-indonesia@cgiar.org](mailto:icraf-indonesia@cgiar.org)  
[www.worldagroforestry.org/region/southeast-asia](http://www.worldagroforestry.org/region/southeast-asia)  
[blog.worldagroforestry.org](http://blog.worldagroforestry.org)