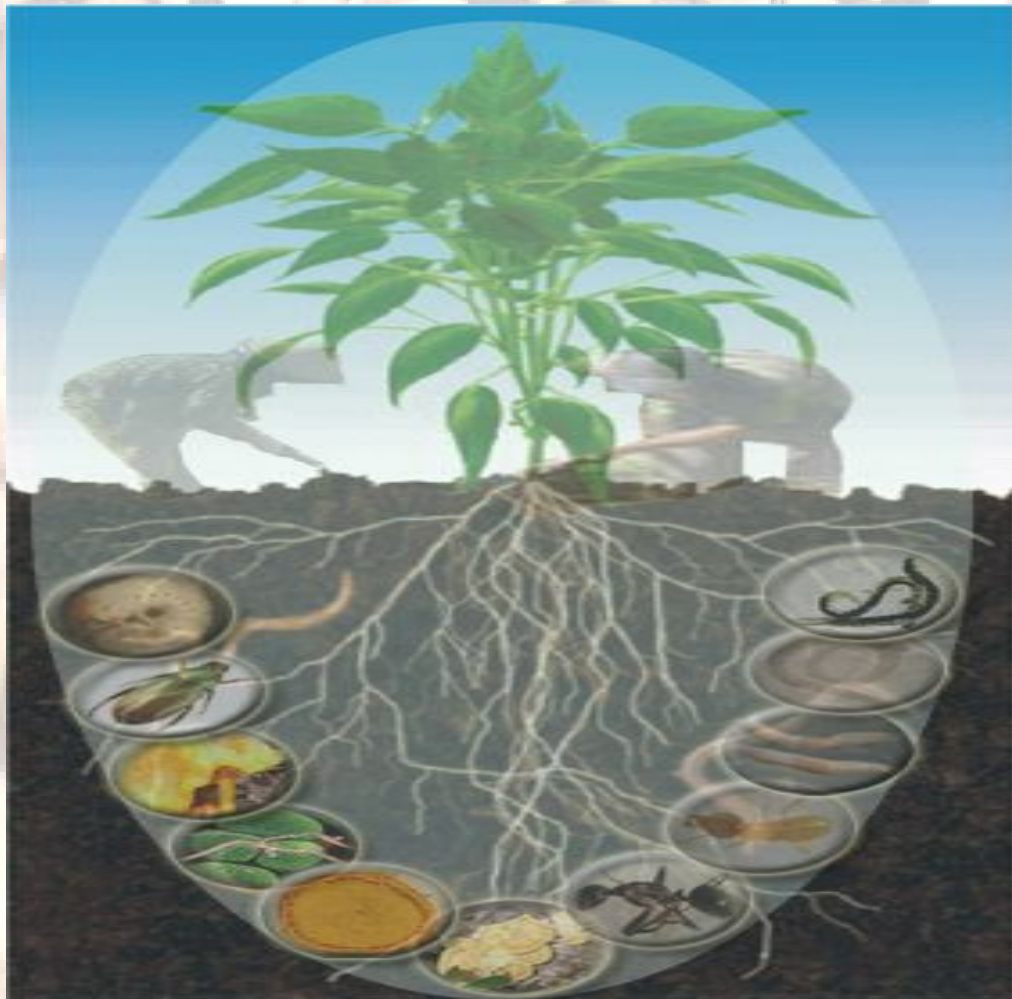


ISBN : 978-602-8616-47-8

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL KERAGAMAN HAYATI TANAH – I *(National Seminar on Below-ground Biodiversity – I)*



**PENGELOLAAN KERAGAMAN HAYATI TANAH UNTUK MENUNJANG  
KEBERLANJUTAN PRODUKSI PERTANIAN TROPIKA**

**UNIVERSITAS LAMPUNG  
2010**

ISBN : 978-602-8616-47-8

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL KERAGAMAN HAYATI TANAH – I *(National Seminar on Below-ground Biodiversity – I)*

Bandar Lampung, 29-30 Juni 2010

Tema

*Pengelolaan Keragaman Hayati Tanah untuk Menunjang  
Keberlanjutan Produksi Pertanian Tropika*

Editor

Rosma Hasibuan (Koordinator)

F.X. Susilo

I Gede Swibawa

Agus Karyanto

Pitojo Budiono

Endah Setyaningrum

Bainah Sari Dewi

Yuyun Fitriana

Penerbit

**UNIVERSITAS LAMPUNG  
2010**



## PENGANTAR

Prosiding ini merupakan kumpulan artikel yang dipresentasikan dalam Seminar Nasional Keragaman Hayati Tanah-I yang diselenggarakan oleh Universitas Lampung di Hotel Marcopolo, Bandar Lampung pada tanggal 29-30 Juni 2010. Artikel yang dimuat merupakan hasil-hasil penelitian keragaman hayati tanah tropika yang mencakup inventarisasi biota, konservasi, pengelolaan dan pemanfaatan keragaman hayati tanah, proses-proses ekologi dan layanan ekosistem yang dimediasi oleh biota tanah, serta aspek sosial ekonomi yang relevan dengan keragaman hayati tanah.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua penulis artikel dan peserta yang telah berpartisipasi aktif selama seminar. Proses evaluasi makalah dan penyusunan prosiding dibantu oleh para reviewer dan sekretariat panitia seminar. Secara khusus terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Prof. Dr. Purnomo, M.S., Prof. Dr. Ainin Niswati, M.Agr., Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., Dr. Ir. Afandi, M.S., Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc, dan Dra. Sri Murwani, M.Sc. Prosiding ini terwujud berkat dukungan dana dan kerjasama dari berbagai pihak. Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan Nasional RI, Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, Lembaga Penelitian melalui Program *Conservation and Sustainable Management of Below-ground Biodiversity* (CSM-BGBD) Indonesia Universitas Lampung, PT Gunung Madu Plantations, PT GGP, dan BNI 46 Capem Unila.

Bandar Lampung, 30 Agustus 2010

Editor

## DAFTAR ISI

Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Sambutan Rektor Universitas Lampung .....	ix
Sambutan Gubernur Provinsi Lampung .....	xi
MAKALAH UTAMA	
PERANANA PENGELOLAAN TANAH DALAM MENINGKATKAN KERAGAMAN HAYATI TANAH UNTUK Mendukung Pertanian Tropika Berkelanjutan (Muhajir Utomo) .....	1
MAKALAH PENUNJANG	
KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN FAUNA TANAH SEBAGAI PEREKAYASA EKOSISTEM DI KEBUN KAKAO RAKYAT, KABUPATEN KONawe SELATAN, SULAWESI TENGGARA( L.O.H. Kilowasid, Tati-Subahar S. Syamsudin, Endah Sulistyawati, and F.X. Susilo) .....	12
SEMUT <i>Dolichoderus thoracicus</i> Smith (HYMENOPTERA : FORMICIDAE) PADA EKOSISTEM PERTANAMAN KAKAO (Alam Anshary, Flora Pasaru, dan Shahabuddin) .....	29
KELIMPAHAN ARTHROPODA TANAH PADA LAHAN KUBIS YANG DITUMBUHI GULMA BERBUNGA DI DAERAH MALINO SULAWESI SELATAN (Sri Nur Aminah Ngatiin dan Syatrawati) .....	44
PROSPEK BUBUK BIJI MIMBA ( <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) DIGUNAKAN UNTUK PENGENDALIAN ULAT TANAH <i>Agrotis ipsilon</i> PADA TANAMAN TOMAT (Dodin Koswanudin) .....	56
KERAGAMAN ARTHROPODA TANAH DI BAWAH SAMPAH, RUMPUT DAN TANAMAN SINGKONG (Sudi Pramono) .....	66
THE MACROARTHROPOD DIVERSITIES IN SEVERAL LAND SYSTEM AND DRYLAND AGROCLIMATIC ZONE IN LOMBOK ISLAND (Tarningsih Handayani, Eko Handayanto, and Suwardji).....	72
BIODIVERSITY OF SOIL FAUNA AT NATURAL PRESERVE AREA OF TELAGA WARNA, PUNCAK, BOGOR (Rahayu Widyastuti, Dyah Tjahyandari Suryaningtyas and Megawati) .....	90
KEANEKARAGAMAN SPESIES SEMUT PADA DUA EKOSISTEM DATARAN TINGGI DI SUMATERA SELATAN (Syafri Lamin) .....	101

POPULASI DAN KERAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA PERAKARAN JAGUNG DENGAN BERBAGAI UMUR DAN JARAK DARI PUSAT PERAKARAN (Ainin Niswati, Lety Hidayati, Sri Yusnaini, dan Mas Achmad Syamsul Arif) .....	110
PENGARUH PUPUK KANDANG DAN POLA TANAM SAYURAN DI SELA KOPI MUDA TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH (Sri Murwani dan Agus Karyanto) .....	126
PENGARUH PERIODE KEKERINGAN TANAH TERHADAP KEBERTAHANAN HIDUP KEONG EMAS ( <i>Pomacea</i> sp.) DI LABORATORIUM (Solikhin) .....	137
KOMUNITAS NEMATODA TANAH PADA LAHAN JAGUNG SETELAH 23 TAHUN PENERAPAN SISTEM BUDIDAYA TANPA OLAH TANAH SECARA TERUS-MENERUS (I Gede Swibawa) .....	147
PEMETAAN PERUBAHAN POPULASI DAN AKTIVITAS MIKROORGANISME TANAH PADA BEBERAPA BENTUK PENGGUNAAN LAHAN : Studi Kasus pada Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unand (Agustian, Auzia Asman dan Lusi Maira) .....	162
THE EFFECTIVITY OF <i>AZOSPIRILLIUM</i> SP. STRAIN ON NITROGEN UPTAKE AND PLANT GROWTH IN SUGARCANE NURSERY PLANT (Burhanuddin Rasyid; Muh. Jayadi; Nurzadli Zakaria; A. Mollah Jaya) .....	182
MAINTAINING BACTERIA ANCHORED IN THE RHZOSPHERE TO SUSTAIN HIGH YIELD OF LOCAL RICE CULTIVARS GROWN WITHOUT FERTILIZER (Erry purnomo, Toshiro Hasegawa, Yashuyuki Hashidoko and Mitsuru Osaki) .....	195
POPULASI DAN KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA KEBUN KELAPA SAWIT DI TANAH MINERAL DAN GAMBUT (Maria Viva Rini, Bambang Utoyo, and Paul B. Timotiwu) .....	208
DAMPAK PENGGUNAAN BAHAN KIMIA PERTANIAN TERHADAP AKTIVITAS MIKROORGANISMA NON TARGET DI DALAM TANAH (Ferisman Tindaon) .....	219
PENILAIAN POHON LEGUM PELINDUNG KOPI BERDASARKAN KERAGAMAN GENETIK, PRODUKTIVITAS, DAN AKTIVITAS BINTIL AKAR (Rusdi Evizal, Tohari, Irfan D. Prijambada, Jaka Widada, Donny Widiyanto) .....	228
KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA INDIGENUS DI RHIZOSFIR TANAMAN JARAK PAGAR ( <i>Jatropha curcas</i> L.) LAHAN KRITIS TANJUNG ALAI, SOLOK SUMATERA BARAT (Muzakkir, Eti Farda Husin, Agustian, Auzar Syarif) .....	235

PERANAN PARIT DALAM KONSERVASI BAHAN ORGANIK DAN MIKROORGANISME TANAH PADA SAWAH SISTEM SRI ( <i>THE SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION</i> (Aprisal) .....	249
SOIL MICROBIOTA AFTER RECLAMATION OF COAL MINE SPOILS IN TROPIC REGION (Dyah Tj. Suryaningtyas, Rahayu Widyastuti, and Ratih A. Anissa) .....	258
FLUKS KARBON DIOKSIDA (CO <sub>2</sub> ) PADA BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN GAMBUT DENGAN APLIKASI PUPUK NITROGEN ( Etik Puji Handayani) .....	270
SOIL MICROORGANISMS ABUNDANCE IN THE TAILING DEPOSITION ModADA AREAS OF FREEPORT INDONESIA, TIMIKA (Irnanda Aiko Fifi Djuuna, Maria Masora, Pratita Puradyatmika) .....	281
PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMBERIAN MULSA ALANG-ALANG TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI KEDELAI ( <i>Glycine max</i> L. MERRILL) DAN INTENSITAS SERANGAN JAMUR SKLEROTIUM (R.Eviyati dan Suskandini) .....	294
PENGARUH BEBERAPA ISOLAT <i>Trichoderma spp.</i> PADA PERTUMBUHAN <i>IN VITRO GANODERMA BONINENSE</i> , PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG PADA KELAPA SAWIT ( <i>Elaeis Guineensis</i> ) (Titik Nur Aeny) .....	304
PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM PISANG MENGGUNAKAN KOMPOS YANG DIPERKAYA DENGAN PSEUDOMONAD FLUORESEN DAN FUSARIUM NONPATOGENIK (Suryanti, Arif Wibowo, Christanti Sumardiyono, Dadan Moh. Ramdan) .....	317
PENGARUH METODE INDUKSI KETAHANAN BIBIT PISANG DENGAN ENDOFITIK NONPATOGENIK <i>Fusarium Sp.</i> TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM ( <i>F. oxysporum</i> F. Sp. <i>Cubense</i> ) (Arif Wibowo, Ita Kusumaningrum, Jaka Widada, Suryanti) .....	327
ISOLASI JAMUR <i>METARHIZIUM ANISOPLIAE</i> DAN ENGEMBANGANNYA SEBAGAI AGENS PENGENDALI SERANGGA HAMA (Tri Harjaka) .....	338
ISOLASI DAN PEMANFAATAN MIKROBIA BEBAS PENAMBAT NITROGEN DARI RIZOSFER KOPI ARABIKA (John Bako Baon dan Sri Wedhastri) .....	352
EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PENYERAPAN HARA AKIBAT PENGGUNAAN PUPUK HAYATI PADA TANAMAN TEH MENGHASILKAN (Yati Rachmiati, Pudjo Rahardjo, dan Eko Pranoto) .....	366

STRATEGI MEMPERTAHANKAN KESUBURAN TANAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL PRODUKSI PERTANIAN TROPIKA (Fika Arie Susanty) .....	382
ISOTHERM ADSORPTION OF PARAQUAT (1,1'-dimetil-4,4'bipyridilium) IN THE SOILS FROM KUPANG DISTRICT AREA (Sherlly M. F. Ledoh, Philiphi de Rozari, and Hermania Em Wogo) .....	390
PENGARUH KOMPOS PUPUK KANDANG SAPI DAN MIKROBA PELARUT FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT ( <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) PADA TANAH ULTISOL (Rizka Novi Sesanti, Darwin H. Pangaribuan, dan Yafizham) .....	403
PENERAPAN PAKET TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN WAKTU PANEN CABAI PADA DATARAN TINGGI KERINCI (Syafri Edi dan Alvi Yani) ..	413
PENGARUH KOMPOS ELA SAGU DAN PUPUK ABG BUNGA DAN BUAH TERHADAP PH TANAH, KETERSEDIAAN FOSFAT, SERAPAN FOSFAT, DAN HASIL TANAMAN JAGUNG ( <i>Zea mays</i> L.) PADA INCEPTISOLS (Elizabeth Kaya) .....	425
EFEKTIFITAS NEMATODA PATOGEN SERANGGA, <i>Heterorhabditis</i> <i>indicus</i> , TERHADAP ULAT GRAYAK, <i>Spodoptera litura</i> , PADA TANAMAN KEDELAI DALAM KONDISI SEMI LAPANG (I Made Samudra) .....	436
PENAPISAN DAN ISOLASI BAKTERI PENDEGRADASI SELULOSA DARI TANAH SERASAH MANGROVE ( Nurhasanah Nurmaya Papuangan) .....	446
RESPON POPULASI BAKTERI NITRIFIKASI N TERHADAP SENYAWA ALELOPATI TANAMAN LEGUM (Uum Umiyati) .....	461
THE EFFECT OF SIDEROPHORE PRODUCING BACTERIA DENSITY TO Fe ABSORPTION, SIDEROPHORE PRODUCING BACTERIA POPULATION, SOIL RESPIRATION AND YIELD OF CORN CROP ON CALCAREOUS SOIL MEDIA FROM TAGOG APU WEST JAVA (Diyan Herdiyantoro, Ridha Hudaya, Oviyanti Mulyani) .....	471
KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA LOKAL PADA AREAL PASCA TAMBANG BATUBARA DI PT ADARO INDONESIA (Ronny P. Tambunan, Maman Turjaman, Erry Purnomo, Agus Subandrio, Iswan Sujarwo, Priyadi) .....	484
KAP SURVEY ON CSM- BGBD INDONESIA <i>RESULT AND</i> <i>CHALLENGE TO IMPLEMENTATION</i> (Pitojo Budiono. Teguh Budi Rajardjo. Yana Ekana PS) .....	494

KEBIJAKAN KEANEKARAGAMAN HAYATI TANAH DI INDONESIA ( <i>BELOWGROUND BIODIVERSITY POLICY IN INDONESIA</i> ) (Christine Wulandari) .....	510
ANALISIS KONDISI SOSIAL EKONOMI DAN FAKTOR INTERNAL DAN EKTERNAL YANG MEMPENGARUHI PENGETAHUAN PETANI DALAM MENGAPLIKASIKAN KONSERVASI BIOTA TANAH ( <i>CSM- BGBD</i> ) DI SUMBERJAYA, LAMPUNG BARAT (R. Hanung Ismono) .....	523
LAMPIRAN -Panitia Seminar.....	537



## **PENILAIAN POHON LEGUM PELINDUNG KOPI BERDASARKAN KERAGAMAN GENETIK, PRODUKTIVITAS, DAN AKTIVITAS BINTIL AKAR**

Rusdi Evizal<sup>1</sup>, Tohari<sup>2</sup>, Irfan D. Prijambada<sup>2</sup>, Jaka Widada<sup>2</sup>, dan Donny Widiyanto<sup>2</sup>

1) Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jln Sumatri Brojonegoro No. 1  
Bandar Lampung; 2) Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada,  
Yogyakarta

### **ABSTRACT**

Conservation coffee farming is practiced as shaded coffee systems which are important to soil conservation, biodiversity conservation, and ecosystem services such as nutrient cycling. Studies have been done on leguminous tree due to its ability to form nodules as symbiont of N-fixing bacteria. This study examined nodulation of four leguminous tree species commonly planted as shading tree in coffee farming at West Lampung. N fixing rate was analyzed using Acetylene Reducing Assay (ARA). The results showed that *Gliricidia sepium* had the highest genetic diversity and activity of nodule followed by *Erythrina sububrams* which had the highest nodule productivity. In contrast, *Leucaena leucocephala* had high nodule activity but low productivity while *Paraserianthes falcataria* had lower nodule productivity and activity.

Key words: legume, shade tree, genetic diversity, nodulation, ARA

### **PENDAHULUAN**

Usahatani kopi konservasi secara praktis diterapkan sebagai usahatani kopi bernaungan yang berperan penting dalam konservasi tanah, konservasi keragaman hayati (Rappole *et al.*, 2003), penyimpanan karbon (van Noordwijk *et al.*, 2002; Dossa *et al.*, 2008), penstabil iklim mikro (Bote, 2007) dan pelayanan lingkungan (Evizal *et al.*, 2009). Pohon legum pelindung kopi banyak diteliti karena kemampuannya membentuk bintil akar yang merupakan simbion bagi bakteri penambat nitrogen.

Terdapat berbagai metode untuk mengukur aktivitas penambatan nitrogen oleh tanaman legum namun tidak satupun merupakan metode yang terbaik (Herridge, 2008). Metode *Acetylene Reducing Assay* (ARA) dianggap paling cocok untuk pengukuran di lapangan (McNabb and Geist, 1979). Metode ini

digunakan berdasarkan prinsip bahwa enzim nitrogenase, yaitu enzim yang mereduksi  $N_2$  menjadi  $NH_4$  dapat juga mereduksi  $C_2H_2$  menjadi  $C_2H_4$ .

Penelitian tentang pohon pelindung pada perkebunan kopi telah banyak dilaporkan, terutama tentang pengelolaan pelindung (Beer *et al.*, 1998), produksi seresah dan siklus hara (Beer, 1988; Prawoto, 2008), serta siklus nitrogen (Bornemisza, 1982). Akan tetapi penilaian pohon pelindung berdasarkan karakter bakteri bintil akar belum banyak dilaporkan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada periode 2008/2009 dengan melakukan survei di Desa Bodong, Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat dan analisis laboratorium di PAU Bioteknologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Kebun kopi rakyat dipilih yang memiliki pohon pelindung satu jenis yakni pohon pelindung gamal, dadap, lamtoro klon L2, dan sengan laut masing-masing dipilih 3 blok. Survei bintil akar dilakukan secara purposif menurut arah perakaran dengan menggali tanah selebar 1 x 1 m sedalam 20 cm. Semua bintil diambil, dibersihkan dari tanah, dicuci, ditiriskan, untuk diamati morfologinya, ditimbang berat segarnya, dan dioven untuk mendapatkan produksi berat kering bintil.

Sampel bintil akar dipilih secara acak mewakili masing-masing bentuk bintil. Sterilisasi bintil dilakukan dengan cara direndam dalam alkohol 95% dilanjutkan direndam dalam sublimat 0,1% masing-masing selama 3 menit. Bakteri dikulturkan dalam medium YMA Kongo red. Sampel koloni bakteri dipilih secara acak dan diamplifikasi dengan rep-PCR menggunakan primer BOX A1R dengan *buffer mixed* KOD. Denaturasi awal dilakukan pada 94°C selama 4 menit. Amplifikasi sebanyak 30 siklus dilakukan dengan denaturasi pada suhu 92°C selama 30 detik, penempelan primer pada suhu 50°C selama 1 menit dan polimerisasi pada suhu 64°C selama 8 menit. Polimerasi akhir menggunakan suhu 65°C selama 8 menit.

Laju penambatan nitrogen dianalisis dengan metode *Acetylene Reducing Assay* (ARA). Bintil akar dipilih secara acak untuk dimasukkan ke dalam tabung *syringe* steril. Injeksi gas asetilen dilakukan sebanyak 1 ml untuk setiap sampel. Setelah dilakukan inkubasi selama 3 jam, sampel gas diambil dan dimasukkan

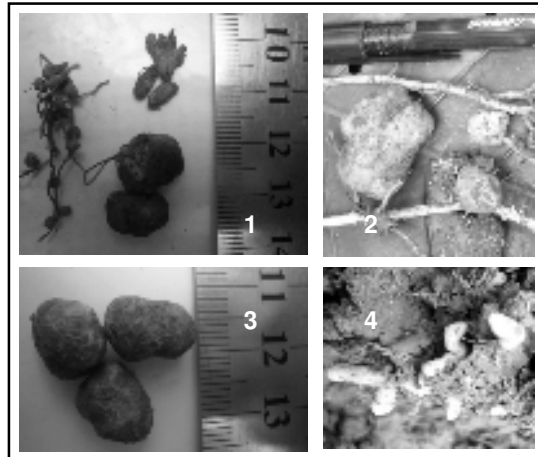
dalam tabung kosong siap untuk dianalisis kandungan etilennya di laboratorium menggunakan metode gas kromatografi. Kondisi suhu detektor 210°C, suhu awal 110 °C, dan final 170 °C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

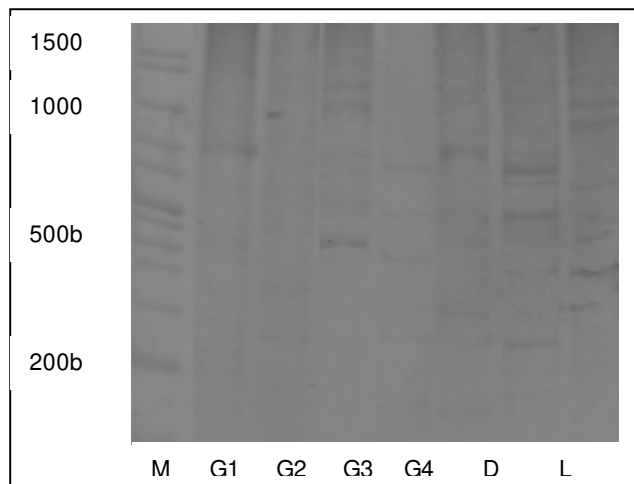
Bintil akar pohon gamal umumnya ditemukan dekat permukaan tanah. Bintil akar dadap dapat ditemukan dekat permukaan tanah sampai kedalaman 20 cm, sedangkan bintil akar lamtoro dan sengon umumnya ditemukan pada kedalaman 10-20 cm. Bintil akar pohon gamal dan dadap tumbuh baik pada akar halus maupun akar sedang (diameter 1-2 cm) sehingga dapat ditemukan bintil berukuran besar 1-3 cm. Sedangkan bintil akar lamtoro dan sengon ditemukan pada akar halus sehingga didapat bintil berukuran kecil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa morfologi bintil bersifat khas sesuai dengan jenis pohon legum. Akan tetapi, pada akar pohon gamal ditemukan ada 4 bentuk bintil (Gambar 1). Bintil akar pada pohon pelindung yang lain hanya ditemukan satu bentuk yang khas. Diduga bentuk bintil tidak saja ditentukan oleh jenis legum tetapi juga oleh genus bakteri. Pohon gamal dilaporkan mampu membentuk bintil dengan banyak bakteri. Bala *et al.* (2003) melaporkan bahwa di Lampung, akar lamtoro hanya dinodulasi oleh genus *Rhizobium*. Sedangkan akar gamal dapat dinodulasi oleh *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, dan *Agrobacterium*. Pada penelitian ini ternyata di akar lamtoro ditemukan hanya satu bentuk khas bintil, sedangkan di akar gamal ditemukan 4 bentuk khas bintil.

Hasil amplifikasi sekuens repetitif DNA dari sampel acak koloni bakteri menunjukkan bahwa bintil akar yang berbeda bentuk tersebut memiliki ragam genetik yang berbeda (Gambar 2). Dengan demikian bintil akar pohon gamal memiliki keragaman genetik bakteri yang paling tinggi dibandingkan dengan ketiga pohon yang lain. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendeskriminasi keragaman genetik isolat-isolat dari bentuk bintil yang sama.

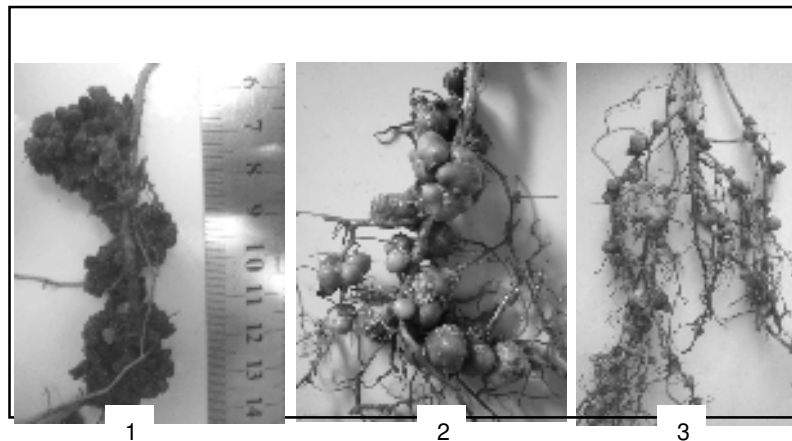


Gambar 1. Bentuk khas bintil akar pohon 1-2=gamal, 3=dadap, 4=lamtoro



Gambar 2. Visual dengan PAGE hasil amplifikasi ragam genetik DNA bintil akar (M=marker, G1-4 = bintil gamal 1-4, D = dadap, L=lamtoro, S=sengon laut)

Pada akar gamal, kekhasan nodulasi tidak saja terlihat pada bintil secara individual tetapi juga kemampuannya untuk membentuk semacam koloni bintil. Gambar 3 menunjukkan bagaimana kecenderungan nodulasi secara berkoloni. Pada penelitian ini koloni bintil yang intensif ditemukan pada kebun kopi bernaungan gamal yang sudah dewasa. Pada kebun kopi muda bernaungan gamal tidak pernah ditemukan bentuk koloni bintil akar.



Gambar 3. Bentuk khas koloni bintil akar gamal (1=bintil pipih menjari, 2=bintil bulat sedang, 3=bintil bulat lonjong)

Tabel 1 menyajikan secara deskriptif morfologi bintil akar yang ditemukan berdasarkan karakteristik yang menonjol. Bentuk dasar bintil akar yang ditemukan adalah bulat, lonjong, pipih, dan bulat tapi bopeng. Sering juga ditemukan bentuk seperti cabang, yang tampaknya merupakan awal dari bentuk koloni bintil. Warna luar bintil dapat bergradasi antara putih, kuning, dan hijau.

Tabel 1. Karakteristik morfologi bintil akar pohon pelindung

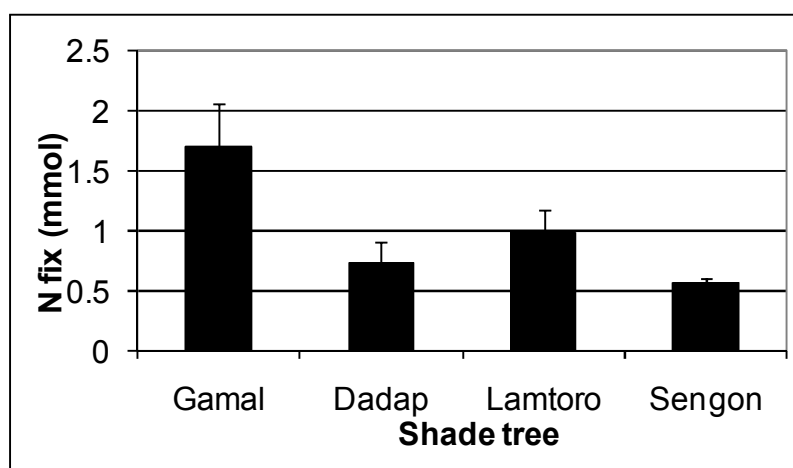
Pohon	Bentuk bintil	Warna luar	Letak akar	Ukuran maks (cm)
Gamal	1. Bulat	Kuning kehijauan	Halus-sedang	1,44
	2. Bulat bopeng	Kuning muda	Sedang	3,12
	3. Pipih menjari	Kuning kehijauan	Halus	0,64
	4. Lonjong bercabang	Kuning muda	Halus	0,68
Dadap	1. Bulat	Kuning keputihan	Halus-sedang	1,24
Lamtoro	1. Lonjong bercabang	Putih	Halus	0,61
Sengon laut	1. Bulat bopeng	Kuning muda	Halus	0,46

Produktivitas bintil akar pohon pelindung disajikan pada Tabel 2. Pohon dadap memiliki produktivitas bintil akar yang paling tinggi baik dari karakter jumlah bintil, bintil efektif, berat segar maupun berat kering bintil. Selain jumlah bintil yang ditemukan paling banyak, ukuran bintil akar dadap juga lebih besar sehingga berat segar dan berat keringnya juga besar. Selanjutnya urutan produktivitas bintil adalah pohon gamal, lamtoro, dan sengon laut. Nodulasi pada akar sengon laut ditemukan paling sedikit dengan ukuran bintil yang juga kecil sehingga produktivitas bintil paling rendah.

Tabel 2. Produktivitas bintil akar pohon legum

Jenis pohon	Jumlah bintil	Bintil efektif (%)	Berat segar (g/m <sup>2</sup> )	Berat kering (g/m <sup>2</sup> )
Gamal	87,33 ± 56,34	66,31 ± 18,18	23,33 ± 17,40	5,76 ± 3,64
Dadap	199,33 ± 59,21	76,73 ± 10,33	96,89 ± 13,47	18,68 ± 5,33
Lamtoro	67,66 ± 35,95	72,53 ± 4,99	1,99 ± 1,21	0,64 ± 0,12
Sengon laut	59,33 ± 19,79	61,53 ± 2,06	1,06 ± 0,21	0,39 ± 0,13

Penilaian terhadap potensi pohon sebagai pelindung sebagai penyumbang N dilanjutkan dengan mengukur aktivitas bintil menggunakan metode ARA dengan inkubasi langsung di lapangan. Gambar 4 menunjukkan adanya perbedaan laju fiksasi nitrogen oleh bintil akar pohon pelindung. Pohon gamal menunjukkan kemampuan fiksasi N yang paling tinggi diikuti oleh pohon lamtoro klon L2, sementara pohon dadap dan sengon laut menunjukkan laju fiksasi yang rendah. Hasil ini sesuai dengan laporan sebelumnya menggunakan metode N<sup>15</sup> bahwa gamal memiliki kemampuan lebih dari dua kali lipat daripada pohon dadap. Hasil fiksasi N pohon gamal sebesar 51% dari N biomassa (Rowe *et al.*, 2001) sedangkan pohon dadap hanya 21% (Snoeck *et al.*, 2000).



Gambar 4. Laju fiksasi N oleh bintil akar pohon pelindung

## KESIMPULAN

Pohon gamal (*Gliricidia sepium*) memiliki keragaman genetik dan aktivitas bintil yang paling tinggi diikuti oleh pohon dadap (*Erythrina sububrams*) yang menunjukkan produktivitas bintil akar yang paling tinggi. Sebaliknya pohon

lamtoro klon L2 (*Leucaena leucocephala*) menunjukkan aktivitas bintil yang tinggi namun produktifitas bintil yang rendah, sementara pohon sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) menunjukkan produktivitas dan aktivitas bintil akar yang rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bala, A., P. Murphy, and K.E. Giller. 2003. Distribution and diversity of rhizobia nodulating agroforestry legumes in soils from three continents in the tropics. *Molecular Ecology* 12: 917-930.
- Beer, J. 1988. Litter production and nutrient cycling in coffee (*Coffea arabica*) or cacao (*Theobroma cacao*) plantations with shade trees. *Agroforestry Systems* 7: 103-114.
- Beer, J., R. Muschler, D. Kass, and E. Somarriba. 1998. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems* 38: 139-164.
- Bornemisza, E. 1982. Nitrogen cycling in coffee plantations. *Plant Soil* 67: 241-246.
- Bote, A.D. 2007. Physiological effect of shade on growth and production of organic coffee in Ethiopia. Thesis, Wageningen University.
- Dossa, E.L., E.C.M. Fernandez, W.S. Reid, and K. Ezui. 2008. Above- and belowground biomass, nutrient and carbon stocks contrasting an open-grown and a shaded coffee plantation. *Agroforestry Systems* 72: 103 – 115.
- Evizal, R., Tohari, I.D. Prijambada, J. Widada, dan D. Widiyanto. 2009. Layanan lingkungan pohon pelindung pada sumbangan N dan produktivitas agroekosistem kopi. *Pelita Perkebunan* 25: 23-37.
- Herridge, D.F., M.B. People, and R.M. Boddey. 2008. Global input of biological nitrogen fixation in agricultural systems. *Plant Soil* 311: 1-18.
- McNabb, D.H. and J.M. Geist. 1979. Acetylene reduction assay of simbiotic N<sub>2</sub> fixation under field conditions. *Ecology* 60: 1070-1072.
- Prawoto, A.A. 2008. Hasil kopi dan siklus hara mineral dari pola tanam kopi dengan beberapa spesies tanaman kayu industri. *Pelita Perkebunan* 24: 1-21.
- Rappole, J.H., D.I. King, and J.H.V. Rivera. 2003. Coffee and conservation. *Conservation Biology* 17: 334-336.
- Rowe, E.C., M. van Noordwijk, D. Suprayogo, K. Hairiah, K.E. Giller, and G. Cadisch. 2001. Root distributions partially explain <sup>15</sup>N uptake patters in *Gliricidia* and *Peltophorum* hedgerow intercropping systems. *Plant and Soil* 235: 167-179.
- Snoeck, D., F. Zapata, and A. Domenach. 2000. Isotopic evidence of the transfer of nitrogen fixed by legumes to coffee trees. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 4: 95-100.
- Van Noordwijk, M., S. Rahayu, K. Hairiah, Y.C. Wulan, A. Farida, and B. Verbist. 2002. Carbon stock assessment for a forest-to-coffee conversion landscape in Sumber-Jaya (Lampung, Indonesia): from allometric equations to land use change analysis. *Science in China* 45: 75-86.