

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekaryasiswa sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi—LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)

Jln Raya Jakarta-Bogor Km 46,

Cibinong 16911, Bogor - Indonesia

Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765059

e-mail: berita.biologi@mail.lipi.go.id

ksama_p2biologi@yahoo.com

herbogor@indo.net.id

Keterangan gambar cover depan: *Pembangunan perumahan di Passo dan tumpukan sampah yang mempercepat proses sedimentasi di areal hutan mangrove daerah Passo, Teluk Ambon, Maluku, sesuai makalah di halaman 481*

Suyadi - Bogor Agricultural University-SEAMEO Biotrop.



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 5, Agustus 2009

Terakreditasi A

SKKepala LIPI

Nomor 180/AU1/P2MBI/08/2009

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik/ taksonomi dsbnya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
 - *Aspek/ pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.
Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Kata kunci 5-7 buah. Hasil dipisahkan dari Pembahasan.
8. Pola penulisan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto. Gambar dan foto harus bermutu tinggi; penomoran gambar dipisahkan dari foto. Jika gambar manual tidak dapat dihindari, harus dibuat pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Pencantuman Lampiran seperlunya.
9. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap. Nama inisial pengarang(-pengarang) tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya:
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan beberapa aspek biologi sotong buluh (*Septoteuthis lessoniana*) di sekitar perairan pantai Wokam bagian barat, Kepulauan Am, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan MLitaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds.). *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*, 268-282. Chapman and Hall. London.
10. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: berita.biologi@mail.lipi.go.id dan di-Cc-kan kepada: ksama_p2biologi@yahoo.com, herbogor@indo.net.id
11. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr. Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Kama Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid AH Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johanis P Moge (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Molekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Suidiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryono (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adnan (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan AH (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr. Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/ Penilai (Referee) nomor ini
9(5)-Agustus 2009

Dr. Andria Agusta - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Bambang Sunarko - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Heddy Yulistiono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Iwan Saskiawan - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Prof. (Ris.) Dr. Johanis P. Moge - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Magdalena Litaay - *FMIPA Universitas Hasanudin*
Dr. Rasti Saraswati - *BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*
Dr. Tukirin Partomohardjo - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Yuyu Suryasari Poerba - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*

Referee/ Mitra Bestari Undangan

Dr. Achmad Dinoto - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Drs. Edi Mirmanto, MSc. - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Herwint Simbolon - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Ibnu Maryanto - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Kuswata Kartawinata - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI (Purnabhakti) / UNESCO*
Dr. Niken T Murti Pratiwi - *Faperikan @ Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*
Dr. Ocky Kama Radjasa - *Faperikan @ Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*
Wellyzar Sjamsulrizal, PhD - *FMIPA Universitas Indonesia*

DAFTAR ISI

TINJAUAN ULANG (REVIEW PAPERS)

KONSEP JEMS PALEM: SEBUAH PENGANTAR

[Palm Species Concept: A Foreword]

Himmah Rustiami.....459MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)KINERJA *Saccharomyces cerevisiae* REKOMBINAN [GLOI] DALAM PROSES SIMULTAN
HIDROLISIS PATI DAN FERMENTASI UNTUK PRODUKSI BIOETANOL[The Performance of *Saccharomyces cerevisiae* Recombinant [GLOI] in the Producing Bioethanol
from Starch by Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) Conditions]*Afqf Baktir, Nur Cholifah dan Sri Sumarsih*.....465PENINGKATAN PRODUKSI GAS HIDROGEN (H₂) DAN ETANOL PADA *Bacillus pumilus*
DENGAN MUTASI MENGGUNAKAN *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) DAN SELEKSI
DENGAN METODAPROTON SUICIDE[Enhancement of Hydrogen Gas (H₂) and Ethanol Production in *Bacillus pumilus* by Mutation
Using Ethyl Methane Sulfonate (EMS) and Selected by Proton Suicide Method]*Trismilah dan Mahyudin AR*.....473KONDISI HUTAN MANGROVE DI TELUK AMBON: PROSPER DAN TANTANGAN
[The Condition of Mangrove Forest in Ambon Bay: Prospect and Challenges]*Suyadi*.....481STUDI VEGETASI HUTAN RAWA AIR TAWAR DI CAGAR ALAM RIMBO PANTI,
SUMATERA BARAT

[Vegetation Study on Freshwater Swamp forest of Rimbo Panti Nature Reserve, West Sumatera]

Razali Yusuf dan Purwaningsih.....491IDENTIFIKASI MOLEKULAR ISOLAT KAPANG PENGHASIL p GLUCAN BERDASARKAN
DAERAH INTERNAL TRANSCRIBED SPACER (ITS)[Molecular Identification of Fungal Isolate Produces (Glucan Based on Internal
Transcribed Spacer (ITS)]*Yoice Srikandace, Ines Irene CaterinaA dan Wibowo Mangunwardoyo*.....509ABSORBSI GLUKOSA DAN SUKROSA SEBAGAI SUMBER KARBON UTAMA
OLEH KOMUNITAS MPG PADA KONDISI ANAEROBIK AEROBIK[Absorbition of Glucose and Sucrose as Main Sources of Carbon by MPG Community in
Anaerobic Aerobic Condition!]*Dyah Supriyati*.....517UJI DAYA HAMBAT DAUN SENGGANI (*Melastoma malabathricum* L.) TERHADAP
Trichophyton mentagrophytees DAN *Candida albicans*[Inhibition Potential of *Melastoma malabathricum* L. Leaves Against *Trichophyton mentagrophytees*
and *Candida albicans*]*Djaenudin Gholib*.....523PERTUMBUHAN DAN AKUMULASI MERKURI BERBAGAI JENIS TUMBUHAN YANG DITA
DI MEDIA LIMBAH PENAMBANGAN EMAS DENGAN PERLAKUAN BERBAGAI TINGKAT
KONSENTRASI MERKURI DAN KELAT AMONIUM TIOSULFAT[Growth and Mercury Accumulation on Various Plant Species Grown on Gold Mine Waste Media
Treated with Different Levels Of Mercury Concentration and Ammonium Thiosulfate
as Chelating Agent]*Titi Juhaeti, N Hidayati, F Syarif dan S Hidayat*.....529PENINGKATAN PRODUKSI BENIH BAUNG (*Mystus nemurus*) MELALUI PERBAIKAN
KADAR LEMAK PAKAN INDUK[Producing Good Quality Seed of Green Catfish (*Mystus nemurus*) by Improvement of Lipid Level
of Broodstock Feed]*Ningrum Suhenda, Reza Samsudin dan Jojo Subagja*.....539

ANALISA VEGETASI HUTAN RIPARIAN DATARAN RENDAH DI TEPI SUNGAI NGGENG, TAMAN NASIONAL KAYAN MENTARANG, KALIMANTAN TIMUR [Vegetation Analysis of Lowland Riparian Forest at Nggeng River Side in Kayan Mentarang National Park, East Kalimantan] <i>Purwaningsih</i>	547
SISTEM SOSIAL JANTAN MONYET HITAM SULAWESI (<i>Macaco nigra</i>) DI CAGAR ALAM TANGKOKO-BATUANGUS, SULAWESI UTARA [Male Social System of Sulawesi Crested Black Macaques (<i>Macaca nigra</i>) at Tangkoko-Batuangus, North Sulawesi] <i>Saroyo</i>	561
STUDI FITOKIMIA <i>Baekeafrutescens</i> L: PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN TERHADAP KOMPOSISI KIMIA MINYAK ATSIRI [Phytochemical Study of <i>Baekeafrutescens</i> L.: Environmental Influence on Chemical Composition of its Essential Oils] <i>Tri Murningsih</i>	569
VARIASIINTRASPEKIES <i>Monascuspurpureus</i> DALAM BERBAGAI SAMPEL ANGKAK DARI JAWA TIMUR [Intraspecific Variation within <i>Monascus purpureus</i> in some Angkak (Chinese Red Rice) Samples from East Java] <i>Nandang Suharna</i>	577
KONDISI OPTIMUM FUSIPROTOPLAS ANTARA JAMUR TIRAM PUTIH (<i>PLEUROTUS FLORIDAE</i>) DAN JAMUR TIRAM COKLAT (<i>PLEUROTUS CYSTIDIOSUS</i>) [Optimizing Conditions for Protoplast Fusion between White Oyster Mushroom (<i>Pleurotus floridae</i>) and Brown Oyster Mushroom (<i>Pleurotus cystidiosus</i>)] <i>Ira N. Djajanegara dan Korri El-khobar</i>	585
INTERSPECIFIC ASSOCIATION PATTERNS AND EDAPHIC FACTORS' INFLUENCES: A CASE STUDY OF <i>Orania regalis</i> Zippelius IN WAIGEO ISLAND, WEST PAPUA [Pola Asosiasi Antarspesies dan Pengaruh Faktor Edafik: Studi Kasus <i>Orania regalis</i> Zippelius di Pulau Waigeo, Papua Barat] <i>Didik Widyatmoko</i>	595
EVALUASI KARAKTER PEKA PANJANG HARI (PHOTOPERIOD) PADA TIGA GOLONGAN (subspecies) PADI (<i>Oryza sativa</i>) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KARAKTER AGRONOMIS [Evaluation of Photoperiod Sensitive Character in Three Groups (subspecies) of Rice (<i>Oryza sativa</i>) and The Influence of Agronomic Characters] <i>Tintin Suhartini</i>	609
STATUS HARA DI HUTAN GEWANG (<i>Corypha Man</i> Lamk.), DESA USAPI SONBA'I, KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR [Status in The Forest Gewang Nutrients (<i>Corypha utan</i> Lamk.), Usapi Sonba'i, Kupang, East Nusa Tenggara] <i>Laode Alhamd, T Partomihardjo dan BP Naiola</i>	619
TEGAKAN BAMBU DI KEBUN RAKYAT KOTAMADYA SALATIGA [Bamboo Stands in The Community Garden at Salatiga District] <i>Elizabeth A. Widjaja, Sunaryo, Hamzah</i>	629
EKOLOGI DAN PERSEBARAN GEWANG (<i>Corypha utan</i> Lamk.) DI SAVANA TIMOR, NUSA TENGGARA TIMUR [Ecology and Distribution of Gewang (<i>Corypha utan</i> Lamk.) in Timor Savannah, East Lesser Sunda Islands] <i>Tukirin Partomihardjo dan BP Naiola</i>	637

**STATUS HARA DIHUTAN GEWANG (*Corypha utan* Lamk.), DESA USAPISONBA'I,
KUPANG, NUSATENGGARATIMUR¹
[Status in The Forest GeWang Nutrients (*Corypha utan* Lamk.), Usapisonba'i,
Kupang, East Nusa Tenggara]**

Laode Alhamd^{2a}, T Partomihardjo² dan BPNaiola³

²Laboratorium Ekologi Tumbuhan, ³Laboratorium Fisiologi Stres

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

•e-mail: laode.alhamd@lipi.go.id

ABSTRACT

Gewang or *Corypha utan* Lamk. is tree that support the daily need in Usapisonba'i village, Nekamese District, Kupang, Nusa Tenggara Timur. The nutrient content of the tree is important to be observed, since the tree is crucial to be sustainable. Three permanent plots were established and random sampling was conducted. The results showed that characteristics of soil are clay in texture, somewhat alkaline, mid in C/N ratio, and high CEC (cation exchange capacity) for calcium, magnesium dan potassium. Nutrient contents of soil were 0.15, 0.002, 0.04, 1.16 and 0.04%, respectively, for N, P, K, Ca and Mg. Litter contribution was dominated by leaves (7.73 t ha⁻¹), and other parts reached 6.7 t ha⁻¹, with their nutrient content of N (0.72), P (0.09), K (0.18), Ca (2.54) and Mg (0.27%). The significant differences of nitrogen between nutrient contents and between total nutrient contents through litters (P < 0.05) were found. The nutrient contents of tree are 0.57 N, 0.4, P, 0.75 K, 0.77 Ca and 0.18% Mg. The increase of the tree nutrient could be done by utilizing organic matter or by planting tree species that can increase soil fertility and survive in savanna.

Kata kunci: *Corypha utan*, serasah, kandungan hara, bahan organik, plot permanen.

PENDAHULUAN

Gewang atau tune (*Corypha utan* Lamk.) dikenal juga dengan nama gebang, lontar utan dan kuala, merupakan tanaman yang menyebar dari India (Assam dan pulau-pulau Andaman), Sri Lanka dan Bangladesh sampai ke Asia Tenggara dan Australia. Gewang tumbuh baik di tempat terbuka di dataran rendah, ditemukan jarang melebihi dari 400 m dpi. Karakteristik palem ini berbatang tunggal dan lurus, dengan tinggi mencapai 30 m (Nasution dan Ong, 2003).

Meski tumbuhan gewang berstatus liar di kawasan savanna, namun sampai saat ini memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan menjadi komoditi ekonomis yang mampu menunjang kehidupan masyarakat sekitarnya (Naiola, Metom dan Ulu Besin, 2004). Namun masalah yang muncul adalah pemanfaatan yang diterapkan oleh masyarakat di NTT masih belum pada prinsip pemanfaatan yang berkelanjutan (*sustainable utilization*).

Dengan bertambahnya jumlah penduduk, eksploitasi terhadap tumbuhan gewang semakin tinggi. Palem jenis ini begitu penting bagi masyarakat NTT sebagai bahan pembuatan rumah, bahan makanan ternak, minuman tradisional dan bahan biopremium

(Naiola *et al.*, 1992; Sumiasri, 1992). Penggunaan sebagai bahan bangunan (atap, dinding) masih tergolong eksploitasi ringan karena tanaman masih tetap dibiarkan hidup; namun untuk tujuan pakan ternak, harus ditebang untuk memperoleh pati dalam batang, dan sebagian masyarakat memanfaatkannya sebagai makanan tambahan berupa sagu, kira-kira 90 kg setiap pohon, yang dikonsumsi pada saat paceklik (Beekman, 1981). Pemanfaatan lain berperan sebagai bahan obat untuk penyakit usus dan obat sakit murus-murus (Sastrapradja *et al.*, 1978). Ancaman lain juga berasal dari masyarakat yang membuka lahan kebun baru yang sulit dihindari karena perkembangan penduduk dan desakan kebutuhan, seperti kasus jambu mete di salah satu kawasan di NTT.

Oleh karena itu, untuk mencapai pemanfaatan yang berkelanjutan pada tumbuhan gewang, maka salah satu yang perlu dilakukan pengamatan tentang seberapa besar suplai dan kandungan unsur hara pada tumbuhan gewang, yang nantinya dapat dijadikan sebagai acuan jenis-jenis tanaman budidaya apa saja yang dapat dikembangkan melalui sistem tumpang-sari (*agroforestry*) dalam kawasan hutan gewang.

¹Diterima: 10 Desember 2008 - Disetujui: 10 Juni 2009

CARADANMETODE

Lokasi Pengamatan

Pengamatan ini bertempat di Mukefeto, Desa Usapi Sonbai, Kecamatan Nekamese, dengan jarak sekitar 35 km dari kota Kupang. Di desa tersebut umumnya didominasi penduduk yang berasal dari suku Timor dan sebagian kecil berasal dari Amarasi, Rote, Sabu, Alor dan Flores dengan mata pencaharian sebagai peternak sapi, babi, kambing dan ayam. Populasi gwang di daerah punggung bukit dan tempat datar, ditemukan dalam berbagai bentuk seperti hutan campuran yang didominasi gwang, maupun gwang yang tumbuh dalam areal kebun musiman (kebun yang dipakai hanya pada musim hujan untuk menanam tanaman pangan semusim). Secara umum gwang relatif belum terganggu dan keragaman individu per hektar terdiri dari individu anakan, setengah dewasa / anakan muda (*Juvenile*) maupun dewasa, dan pascamonokarpik.

Di tempat pengamatan, selain pohon gwang, kadang-kadang dijumpai pohon lontar yang tumbuh mengelompok. Juga tumbuh beberapa jenis pohon *Acacia leucoploea*, *Aegle marmelos*, *Cassia fistula*, *Erythrina orientalis*, *Peltoporum inerme*, *Schleichera oleosa*, *Sterculia foetida*, *Tamarindus indica* dan *Zyzympus Mauritius* (Naiola *et al.*, 2006). Beberapa jenis yang kehadirannya relatif jarang adalah *Pterocarpus indicus*, *Palaquium* sp., *Alstonia* spp., *Elaeocarpus* sp. serta *Oroxylum indicum*. Dalam komunitas savana gebang sering tumbuh secara melimpah semak umum sufmuti (*Chromolaena odorata*) yang berasosiasi dengan um um sufine (*Lantana camara*). Jenis pohon kecil lain atau semak yang sering dijumpai adalah belobelo (*Strycnos lucida*), pokot nune (*Jatropha gosiphyfolia*) dan atoto (*Calotropis gigantea*).

WAKTU DAN METODE

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini berlangsung dari 25 Agustus-4 September 2006. Tempat pengamatan terdiri dari tiga lokasi yang terlihat pada Gambar 1 (S 10° 20' 03,2"; E 123° 37' 05,0" dan ketinggian ± 288 m dari permukaan laut) dengan ukuran petak 1 Ha (100 m x 100 m) dan subpetak (10 m x 10 m). Gambar 2 (S 10° 20' 23 A"; E 123° 37' 17.1" dan ketinggian ± 265 m dpi) dengan ukuran

petak 1 ha (100mx 100 m) dan subpetak (10 mx 10m). Gambar 3 (S 10° 20' 34.4"; E 123° 36' 57.3" dan ketinggian ± 214 m dpi) dengan ukuran petak 0,1 ha (50 m x 20 m) dan subpetak (10 m x 10 m). Petak I berada pada punggung bukit, yang di antaranya terdapat areal pengamatan pertumbuhan gwang, Petak II juga berada di punggung bukit, berlokasi dekat pantai dengan tumbuhan yang didominasi oleh gwang dan Petak III berada di lembah.

PENGAMBILAN DAN ANALISA SAMPEL

Pengambilan contoh dilakukan pada beberapa titik pengamatan setiap petak dengan mengambil beberapa bagian, yaitu:

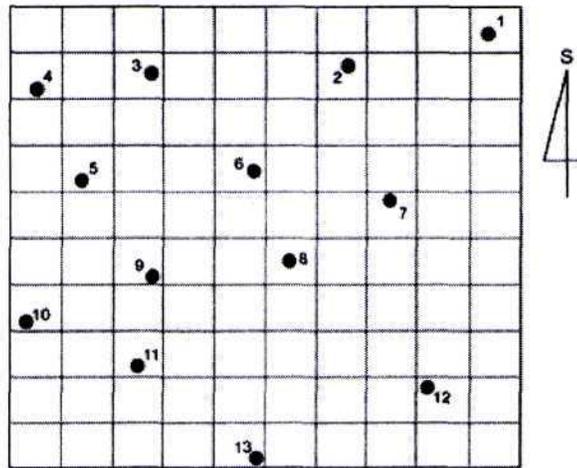
1. Daun gwang yang terkena langsung oleh sinar matahari, dengan sampel pengamatan bukan pada daun muda dan daun tua
2. Pelelah gwang,
3. Tangkai dan buah gwang,
4. Bagian batang dan kulit batang gwang,
5. Serasah yang terdapat disekitar petak, dengan luasan area 40 cm x 40 cm, dan mengukur ketebalan serasah, dan
6. Tanah pada kedalaman sekitar 15 - 25 cm dari atas permukaan tanah.

Seluruh contoh yang diambil dimasukkan ke dalam polybag atau kantong kertas koran, yang sebelumnya diberi label. Diikuti juga, pengukuran pH tanah dengan soil tester dan suhu tanah (°C).

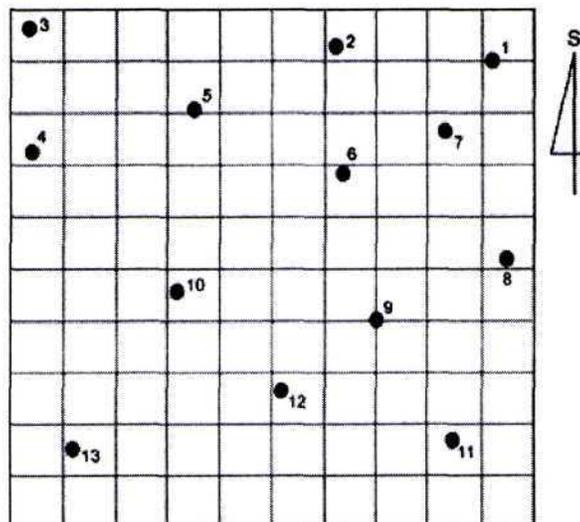
Pada Petak I dan Petak II, tempat pengamatan sebanyak tiga belas titik sedangkan pada Petak III, hanya enam titik; perbedaan ini dikarenakan pada Petak III kurang dijumpai tumbuhan gwang. Penganalisaan kandungan unsur hara dari seluruh contoh yang dikumpulkan, yaitu daun, batang, pelelah, buah, biji dan tanah, dilakukan di Balai Penelitian Tanah, Bogor.

ANALISA DATA

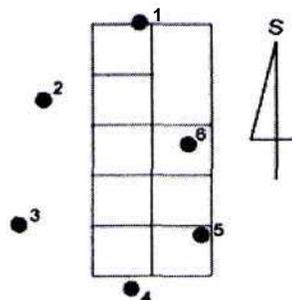
Untuk membandingkan kandungan hara dari sampel yang dikumpulkan pada masing-masing petak pengamatan, dianalisa dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji statistik Duncan's Multiple Range Test (DMRT)(SAS,1994).



Gambar 1. Lokasi pengambilan contoh pada Petak I (100 m x 100 m). Bulatan hitam, sebanyak tiga belas titik, adalah tempat pengambilan contoh.



Gambar 2. Lokasi pengambilan contoh pada petak II (100 m x 100 m). Bulatan hitam, sebanyak tiga belas titik, adalah tempat pengambilan contoh.



Gambar 3. Lokasi pengambilan contoh pada petak III (50 m x 20 m). Bulatan hitam, sebanyak enam titik, adalah tempat pengambilan contoh.

label 1. Data pengukuran suhu tanah dan ketebalan serasah di seluruh petak pengamatan, Desa Usapi Sonbai, Kupang, NTT.

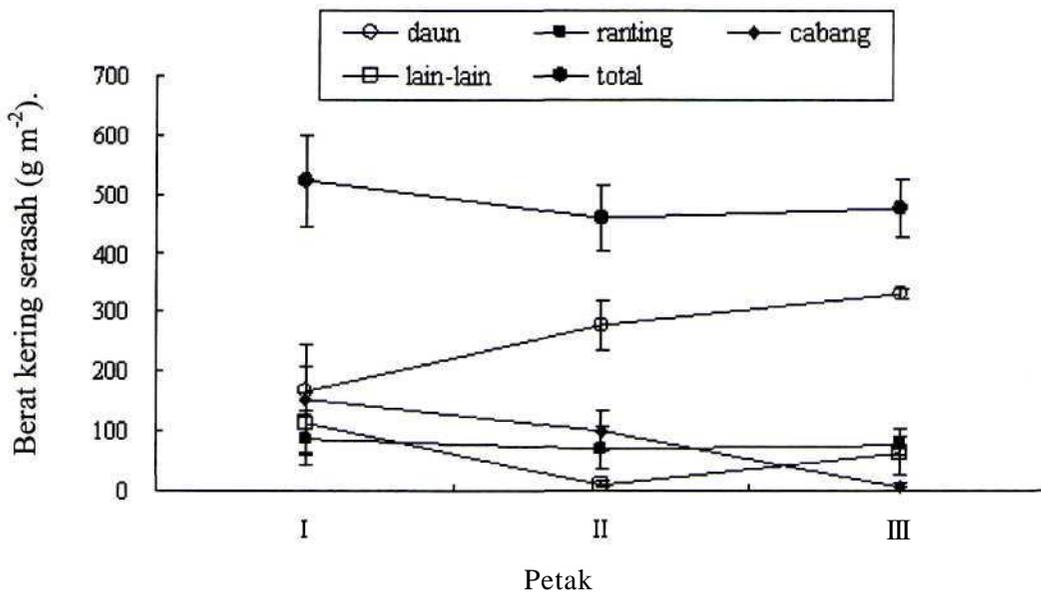
Tempat	No sampel	Suhu tanah (°C)	Ketebalan Serasah (cm)
Petak I	1 -4	30,2±0,2	6,2±0,0
Petak I	5-10	27,6±0,1	11,0±0,0
Petak I	10-13	28,9±0,1	4,5±0,0
Petak II	1 -7	32,7±0,1	10,7±0,2
Petak II	8- 10	32,3±0,1	4,7±0,2
Petak II	11 -13	32,1 ±0,0	4,0±0,1
Petak III	1 -4	24,4±0,0	16,8±0,1
Petak III	5-6	25,2±0,1	7,0±0,3

Data diperoleh dari rata-rata±standar error (SE).

Tabel 2. Sifat tanah pada ketiga lokasi pengamatan di Desa Usapi Sonbai, Nusa Tenggara Timur.

No	Tempat	Tekstur (%)			pH (H ₂ O)	C/N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Nilai Tukar Kation (cmol(+)/kg)			
		Pasir	Debu	Liat				Ca	Mg	K	Na
1	Petak I	5±2	23±1	72±1	7,6±0,24	13±1	34,7±16,3	65,9±8	4,7±1	1,0±0,2	0,2±0,0
2	Petak II	18±7	31±10	52±11	7,9±0	11±1,5	31,7±2,9	56,6±8,3	2,2±0,2	0,8±0,1	0,2±0,0
3	Petak III	70	10	20	7,9	12	23	37	1,04	0,54	0,24

Data diperoleh dari nilai rata-rata ± standar error (SE).



Gambar 4. Berat kering serasah di ketiga petak (g nv²).

HASIL

Tanah

Data pengamatan awal pada tiap petak yang diperoleh dilapangan terlihat pada Tabel 1, setelah dikompilasi berdasarkan kondisi lereng dan sifat luar tanah.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa kondisi tanah petak III memiliki temperatur tanah yang lebih rendah (24-25°C) dibandingkan kedua petak lainnya (27-32°C). Pada petak I, di Tabel 2, menunjukkan bahwa tekstur tanah terlihat sangat halus, pH agak alkalis, nisbah C/N sedang, dan memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi pada unsur sekunder dan unsur hara makro (Ca, Mg dan K). Petak II dan III, memperlihatkan ciri-ciri tanah yang mirip dengan petak I, kecuali pada tekstur tanah yang sedikit berbeda yaitu terlihat halus dan lempung Hat berpasir. Kandungan hara pada tanah adalah 0,15 nitrogen, 0,002 fosfor, 0,04 kalium, 1,16 kalsium dan 0,04% magnesium.

Secara umum jenis tanah di seluruh pengamatan berada pada jenis grumusol (Petak I dan Petak II) di mana tanah memiliki kandungan Hat berkisar 30% atau lebih, mempunyai sifat mengembang dan mengerut. Kalau kering jenis tanah ini menjadi keras dan retak-retak karena mengerut dan kalau basah mengembang dan agak lengket dan jenis litosol (petak III) dengan tanah mineral yang ketebalan £ 20 cm, (Dudal and Soeprahardjo, 1957).

Serasah

Dari jumlah serasah yang terkumpulkan di ketiga petak, menunjukkan bahwa petak III memiliki jumlah serasah yang lebih tinggi dibandingkan petak lainnya, hal ini menunjukkan bahwa kerapatan pohon (*relative density*) dan kesuburan tanah (*fertility*) di petak tersebut lebih baik. Juga dapat disebabkan oleh lokasi yang berada pada daerah lembah, dimana daerah tersebut dimungkinkan untuk terjadi akumulasi unsur hara. Hal ini diperjelas dengan dijumpainya aliran air/sungai.

Kontribusi daun serasah yang menyuplai banyak unsur hara, banyak ditemukan pada tiap petak pengamatan yang sekitar 50% dari total serasah yang terkumpulkan dari tiap petak pengamatan, yaitu Petak I (1,66), Petak II (2,76) dan Petak III (3,311 ha⁻¹). Jumlah

serasah di petak pengamatan sangat rendah dibandingkan pada hutan bekas tebangan dan hutan alami sekunder di Jambi (Wasrin *et al.*, 1997). Dari seluruh berat kering serasah ditampilkan pada Gambar 4, yang menunjukkan bahwa unsur-unsur hara makro dan mikro sebagian besar dilepaskan oleh daun. Sedangkan bagian serasah lainnya berupa ranting, cabang dan bagian yang tidak teridentifikasi berjumlah 3,5 di Petak I, 1,8 di Petak II dan 1,41 ha⁻¹ pada Petak III). Kandungan hara pada serasah adalah 0,72 nitrogen, 0,09 fosfor, 0,18 kalium, 2,54 kalsium dan 0,27 magnesium.

Rata-rata berat kering serasah per satuan luas, tertinggi di Petak III diikuti secara berturut-turut oleh Petak I dan Petak n, meski demikian tidak ada perbedaan yang nyata antarpetak ($P > 0.05$). Tidak nampaknya perbedaan disebabkan oleh jumlah serasah daun, ketika jumlah serasah daun banyak maka bagian serasah yang lain (ranting, cabang dan bagian yang tidak teridentifikasi) dari tumbuhan menjadi lebih sedikit, terlihat pada Petak III. Hal serupaterjadi, dimanajumlah serasah daun lebih sedikit maka bagian serasah yang lain dari tumbuhan sedikit lebih tinggi dibandingkan pada Petak III.

Kandungan hara tertinggi dari serasah diseluruh petak dicapai oleh Ca, kisaran (1,92-3,16 %) diikuti oleh unsur-unsur N, Mg, K, S dan P. Besarnya kandungan hara dari Ca juga mempengaruhi kontribusi hara tersebut melalui serasah, yaitu mencapai (160-241 g nr²). Meski jumlah hara Ca yang besar, namun tidak dijumpai adanya perbedaan yang nyata antara petak.

Kandungan hara (N, P, K, Ca, Mg dan S) pada bagian tumbuhan gebang yang segar tertinggi pada kalsium dan kalium, terkecuali pada daun yang memiliki kandungan hara tinggi pada nitrogen. Dari keseluruhan hara pada tumbuhan gebang, kandungan haranya adalah 0,57 nitrogen, 0,40 fosfor, 0,75 kalium, 0,77 kalsium dan 0,18% magnesium, dengan kisaran masing-masing bagian tumbuhan gebang terlihat pada Tabel 4.

PEMBAHASAN

Perbedaan suhu tanah dikarenakan areal pengamatan lebih tertutup oleh jenis-jenis pohon, yang secara tidak langsung juga mempengaruhi jumlah

Tabel 3. Kandungan hara makro dan hara sekunder pada serasah di Desa Usapi Sonbai, Nusa Tenggara Timur.

No	Tempat	Kandungan Hara											
		N		P		K		Ca		Mg		S	
		%	g m ⁻²										
1	Petak I	0,78±	65,9±	0,11±	8,9±	0,16±	13,6±	1,92±	159,9±	0,32±	26,7±	0,14±	11,7±
		0,06 ^b	9,6 ^{ab}	0,02 ^a	1,3 ^a	0,02 ^a	2,0 ^a	0,2 ^a	23,6 ^a	0,04 ^a	3,9 ^a	0,04 ^a	1,7 ^a
2	Petak II	0,58±	42,8±	0,08±	5,7±	0,19±	13,8±	2,86±	210,5±	0,23±	16,9±	0,19±	13,8±
		0,03 ^b	5,2 ^b	0,01 ^a	0,7 ^a	0,02 ^a	1,7 ^a	0,5 ^a	25,8 ^a	0,03 ^a	2,1 ^a	0,02 ^a	1,7 ^a
3	Petak III	1,11 ^a	84,6±	0,08 ^a	6,1±	0,18 ^a	13,7±	3,16 ^a	241,0±	0,3 ^a	22,9±	0,17 ^a	12,9±
			8,5 ^a		0,6 ^a		1,4 ^a		24,2 ^a		2,3 ^a		1,3 ^a

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berdasarkan kolom adalah berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Tabel 4. Kandungan hara pada tumbuhan gewang di NTT.

No	Bagian tumbuhan	Hara(%)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
1	Batang	0.28	0.28	0.58	0.27	0.09	0.14
2	Buah	0.84	0.84	0.85	0.99	0.15	0.32
3	Daun	0.95± 0,10	0.10± 0,0	0.72± 0,18	0.70± 0,06	0.24± 0,0	0.42± 0,03
4	Pelepah	0.35	0.35	0.73	0.89	0.23	0.49
5	Tangkai buah	0.42	0.42	0.86	0.99	0.21	0.52

intensitas sinar matahari yang sampai dipermukaan tanah. Dengan suhu tanah lebih dari 20°C, utamanya pada tempat-tempat yang panas dan kering, bakteri lebih cepat menguraikan bahan organik yang terdapat diatas permukaan tanah, dibandingkan dengan kecepatan terkumpulnya serasah, dengan demikian kesuburan tanah berangsur-angsur dapat menurun. Keberadaan jenis-jenis pohon yang lebih banyak dijumpai di Petak III dibandingkan dengan kedua petak lainnya, secara langsung mempengaruhi ketebalan serasah yang merupakan salah satu pembentuk bahan organik tanah. Perbedaan ketebalan bahan organik berupa serasah tersebut juga mempengaruhi warna tanah, di mana warna tanah yang lebih gelap pada Petak III dibandingkan pada Petak I dan Petak II. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kesuburan tanah adalah panjang musim kemarau, curah hujan dan kelembaban tanah. pH yang cenderung alkalis menunjukkan bahwa kandungan bahan organik dalam kondisi cukup, dimana bahan organik berperan dalam memperbaiki struktur, kandungan hara dalam tanah dan mempermudah penyerapan pada tanaman (Fenco Consultants, 1981), yang juga mengurangi terjadinya pelepasan aluminium dan mangan dalam kadar tinggi. Indikasi besar kecilnya bahan organik tanah biasanya diukur dari kadar C-total dan N-total sehingga diperoleh nilai nisbah C/N (Hairiah *etal.*, 2001).

Menurut Winarso (2005) bahwa kondisi tanah yang memiliki kandungan berliat halus dan sangat halus mudah mengalami pepadatan, hal ini akan mengurangi ruang pori tanah yang juga akan mengurangi pergerakan air dan udara di dalam tanah. Sehingga

apabila terjadi hujan maka air tersebut mengalir melalui aliran permukaan (*run off*). Tingginya nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada Ca menunjukkan bahwa selain pada unsur tersebut memiliki kemampuan yang tinggi menukarkan dengan kation lain, juga kondisi ini dapat disebabkan tanah lebih banyak terbentuk dari bahan-bahan yang berkapur / batu-batu karang. Namun tingginya kadar Ca dalam bentuk kalsium karbonat akan membatasi ketersediaan fosfor (terikat oleh kalsium) dan hara-hara tambahan lainnya seperti besi, mangan, tembaga, seng, kobal, molybdenum, klorin dan boron. Disamping itu, tanah liat yang memiliki kandungan kation kalsium dan magnesium yang tinggi, maka tanah liat yang retak dapat mengembangkan struktur tanah yang kuat, mengembang ketika kondisi basah dan menyusut dalam kondisi kering (RePPProT, 1989). Tanaman memberikan masukan bahan organik melalui daun-daun, cabang dan rantingnya yang gugur, dan juga melalui akar-akarnya yang telah mati disebut serasah. Serasah yang jatuh di permukaan tanah dapat melindungi permukaan tanah dari pukulan air hujan dan mengurangi penguapan. Tinggi rendahnya peranan serasah ini ditentukan oleh kualitas bahan organik tersebut, dimana semakin rendah kualitas bahan organik maka semakin lama bahan tersebut dilapuk, sehingga terjadi akumulasi serasah yang cukup tebal pada permukaan tanah hutan.

Tingginya kandungan hara pada serasah dibandingkan kandungan hara pada tanah dapat disebabkan oleh banyaknya unsur hara yang tercuci. Didaerah Nusa Tenggara Timur memiliki kemarau yang lebih panjang yang sering diikuti oleh hujan yang lebat

dalam beberapa bulan / beberapa hari saja, di mana pada saat musim kemarau panjang mineral tanah bergerak ke permukaan tanah. Jika terjadi hujan, maka mineral-mineral tersebut akan terlarut bersama aliran air permukaan tanah. Faktor lain dapat disebabkan oleh kegiatan jasad renik yang hidup bebas di tanah maupun yang bersimbiosis dengan tanaman. Pada areal pengamatan, kemungkinan karna faktor suhu yang sangat tinggi mengakibatkan kemampuan jasad renik dalam mendekomposisi serasah berkurang sehingga kandungan hara, utamanya N juga ikut menurun pada tanah.

Tingginya kandungan Ca pada serasah dapat dikarenakan kondisi lingkungan/media tumbuh yang berasal dari batuan berkapur. Perbedaan nyata pada kandungan hara dan jumlah hara melalui serasah hanya dijumpai pada hara N, yaitu perbedaan kandungan hara antara petak ditemukan pada Petak III dengan petak lainnya ($P < 0,05$) dan perbedaan kontribusi hara melalui serasah antara Petak III dan Petak II ($P < 0,05$). Perbedaan kandungan dan kontribusi hara di Petak III dipengaruhi oleh besarnya serasah daun yang terkumpulkan dibandingkan dengan petak lainnya. Hal ini dikarenakan nitrogen selain merupakan penyusun setiap sel pada jaringan tumbuhan, juga merupakan bagian dari penyusun enzim dan molekul klorofil daun (Hakim, 1986). Jadi, semakin banyak serasah daun di suatu areal tumbuhan gawang, maka suplai hara utamanya nitrogen juga semakin besar. Kandungan hara pada tumbuhan lebih tinggi dibandingkan pada tanah; selain diperoleh dari air hujan juga dari sistem translokasi hara, pada saat bagian tumbuhan akan gugur. Kondisi kandungan hara pada tanah dapat ditingkatkan dengan memperbanyak bahan organik di permukaan tanah, atau dengan menanam beberapa jenis-jenis tumbuhan yang mampu meningkatkan kesuburan tanah dan hidup di daerah kering savanna di NTT, misalnya sengon (*Albizia chinensis* (Leguminosae), turi (*Sesbania grandiflora*, Leguminosae), dan waru (*Hibiscus tiliaceus*, Malvaceae) atau dari jenis semak lantana (*Lantana camara*, Verbenaceae) yang memiliki sifat sebagai tanaman perintis agresif dan tanaman ini dengan cepat memulihkan struktur tanah dan bahan organik serta mudah diberantas dengan membakar.

KESEMPULAN

Kondisi tanah di hutan gawang berliat, agak alkalis, nisbah C/N sedang, dan memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi pada kalsium, magnesium dan kalium, dengan kandungan hara adalah 0,15, 0,002, 0,04, 1,16 dan 0,04%, secara berturut-turut untuk N, P, K, Ca dan Mg. Kontribusi serasah didominasi oleh daun yaitu 7,73 t ha⁻¹, sedangkan bagian lainnya berjumlah 6,71 ha⁻¹, dengan kandungan hara sebesar 0,72 N, 0,09 P, 0,18 K, 2,54 Ca dan 0,27% Mg. Untuk tumbuh gawang yang terdiri dari beberapa bagian memiliki kandungan hara 0,57 N, 0,40 P, 0,75 K, 0,77 Ca dan 0,18% Mg.

Ucapan terima kasih

Makalah ini merupakan bagian dari Skema Program Riset Kompetitif Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Tahun Anggaran 2005-2007, yang diterima BPN sebagai Peneliti Utama. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga penulisan makalah ini disampaikan ucapan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Beekman EM. 1981. *The Poison Tree-Selected Writings of Rumphius on the Natural History of the Indies*. Amherst: University of Massachusetts.
- Dudal R and M Soeprahardjo. 1957. *Soil Classification in Indonesia*. Contr. Gen. Agr. Res. Sta. No. 148, Bogor.
- Fenco Consultants. 1981. Sumbawa Water Resources Development Planning Study. Topographic Surveys. *Technical Report No. 4*. Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works. Jakarta.
- Hairiah K, SR Utami, B Lusiana dan M van Noorwijk. 2001. Neraca hara dan karbon dalam system agroforestry. *Bahan Ajar 6*, 105-124.
- Hakim N, MY Nyakpa, AM Lubis, SG Nugroho, MR Saul, MA Diha, GB Hong dan Bailey HH. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Naiola BP, A Metom dan M Ulu-Besin. 2004. Studi awal kandungan kimia produk *gev/ang-Corypha utan* (nira, gula aer, laru, sopi dan tepung/ akarbilan). *Laporan Kerja Lapangan*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Naiola BP, JP Mogege, Subyakto, N Nurhidayat, OS Setyo, Ch Bora, T Partomihardjo dan L Alhamd. 2006. Kajian Domestikasi Gawang (*Corypha utan* Lamk.) di Savana NTT Untuk Keberlanjutan Pemanfaatan dan Upaya Meningkatkan Penggunaan Potensinya. *Laporan Akhir Kegiatan Program Kompetitif LIPI 2006*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Nasution RE dan HCOng HC. 2003. *Corypha utan* Lamk. In: *Plant Resources of South-East Asia*. M Brink and

- RP Escobin. Backhuys Publishers, Leiden. No. 17.
- RePPProT. 1989.** Review of Phase I Results Maluku and Nusa Tenggara. Vol. I: *Main Report*. Government of the Republic of Indonesia Ministry of Transmigration, Directorate General of Settlement Preparation, Land Resources Department ODNRI and ODA, Jakarta.
- Sastrapradja S, JP Moge, HM Sangat dan JJ Afriastini. 1978.** *Palem Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Proyek Sumber Daya Ekonomi-54, Bogor.
- SAS/STAT. 1994.** *Users Guide*. SAS Institute Inc. SAS Campus Drive. Volume 2. Version 6-Fourth Edition. Cary-North Carolina.
- Wasrin UR, Setlabudhi dan AE Putera . 1997.** *Analisis Vegetasi dan System Pengelolaan Pangkalan Data di Lampung dan Jambi*. ASB II.
- Winarso S. 2005.** *Kesuburan Tanah; Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.