

**STRATEGI PENGELOLAAN PERKEBUNAN
BERBASIS KESTABILAN EKOSISTEM DI KECAMATAN NIBUNG,
KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA, SUMATERA SELATAN**

Danang Kusnadi¹, MTh. Sri Budiastuti², Edi Purwanto²

¹Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta, ²Staf Pengajar Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kestabilan ekosistem di perkebunan karet dan sawit di Kecamatan Nibung, Kabupaten Musi Rawas Utara dan memperoleh strategi pengelolaan perkebunan yang berbasis pada kestabilan ekosistem. Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah perkebunan kelapa sawit, karet dan masyarakat. Metode yang digunakan adalah metode garis berpetak, dengan petak 20m x 20m digunakan untuk mengumpulkan data jenis pohon, 10m x 10m digunakan untuk mengumpulkan data jenis tiang (anak pohon), 5m x 5m digunakan untuk mengumpulkan data jenis tumbuhan bawah dan 2m x 2m digunakan untuk mengumpulkan data jenis rumput. Keberadaan satwa atau hewan teknik yang digunakan adalah wawancara dan identifikasi jejak hewan (feses dan sarang). Data sosial diperoleh dengan wawancara mendalam kepada masyarakat. Teknik analisa data menggunakan Program Exel 2007 dan Analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseimbangan ekosistem di perkebunan karet dan sawit ditinjau dari aspek nilai indeks keanekaragaman berada dalam kategori rendah, pada vegetasi perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada tingkat pohon (0,05), tingkat anak pohon (0,57), tingkat tumbuhan bawah (0,83) berada dalam kategori rendah atau sedikit dan tingkat rumput (1,22) berada dalam kategori sedang. Sedangkan pada vegetasi perkebunan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pada tingkat pohon (0,04), tingkat anak pohon (0,50), tingkat tumbuhan bawah (0,61) berada dalam kategori rendah atau sedikit dan tingkat rumput (1,42) berada dalam kategori sedang. Berdasarkan analisis SWOT ada dua strategi untuk pengelolaan berbasis kestabilan ekosistem Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) petani karet dan sawit, untuk menghasilkan dan meningkatkan produksi lateks dan tandan buah segar (TBS) dalam hal kualitas dan kuantitas dengan mengelola perkebunan secara arif, bijaksana dan sesuai standar operasional prosedur (SOP) pengelolaan yang telah ada sebelumnya. Dan Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) petani karet dan sawit, untuk mentaati perundang-undangan tentang lingkungan hidup agar peralihan lahan perkebunan menjadi permukiman terminimalisir dan dapat terwujudnya hutan konservasi di Kecamatan Nibung, Kabupaten Musi Rawas Utara.

Kata kunci : Strategi pengelolaan lahan, perkebunan karet, perkebunan sawit, kestabilan ekosistem

A. PENDAHULUAN

Sektor perkebunan menjadi sumber mata pencaharian utama bagi sebagian besar masyarakat kecamatan Nibung, disamping sektor perdagangan, transportasi, perbengkelan, rumah makan dan pendidikan.

Dampak positif kehadiran perkebunan kelapa sawit adalah terbukanya lapangan kerja bagi masyarakat sekitar sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat yang tidak memiliki kebun karet, ataupun bagi masyarakat yang menginginkan pendapatan tambahan. Dampak negatif awal yang ditimbulkan dari alih

fungsi lahan menjadi perkebunan karet dan sawit adalah rusaknya sub sungai-sungai kecil, hilangnya habitat bagi beragam jenis burung. Alih fungsi lahan juga menyebabkan hilangnya habitat bagi hewan-hewan seperti Babi Hutan (*Sus scrofa*), Harimau (*Panthera tigris*), Beruang (*Ursus sp*), Ayam Alas (*Gallus varius*) dan beberapa jenis primata.

Spesies yang ditemukan pada vegetasi tingkat anak pohon dengan nilai penting (NP) rendah yaitu *Palaquium walsurifolium* (1,60), *Syzygium aqueum* (1,60), dan *Ochanostachys amentacea* (Mast.) (1,67). Rendahnya nilai penting pada spesies *Palaquium walsurifolium* terlihat pada rendahnya nilai kerapatan relatif (0,07), frekuensi relatif (0,33) dan dominansi relatif (1,20). Pengendalian yang dilakukan petani sangat berpengaruh pada vegetasi tingkat anak pohon, karena bukan tanaman utama sehingga tanaman lain dikendalikan pertumbuhannya.

Spesies pada vegetasi tingkat tumbuhan bawah dengan nilai penting tinggi (NP) ditemukan pada spesies *Clidemia hirta* (L.) D. Don (44,33), *Asystasia gangetica* (23,59), dan *Melastoma sp.* (19,79). Tingginya nilai penting pada spesies *Clidemia hirta* (L.) D. Don menunjukkan bahwa spesies ini memiliki pengaruh yang besar terhadap vegetasi tingkat tumbuhan bawah, dapat diketahui dengan tingginya nilai pada kerapatan relatif (26,98), frekuensi relatif (11,81), dan dominansi relatif (5,53). Kemelimpahan spesies *Clidemia hirta* terjadi karena faktor lingkungan, adaptasi tanaman ini sangat baik dan di pengaruhi oleh pola pertumbuhan melalui biji buah yang mudah tumbuh.

Spesies yang ditemukan pada vegetasi tingkat tumbuh bawah dengan nilai penting (NP) rendah yaitu pada spesies *Euphorbia hirta* (0,96), *Loranthus sp.* (1,13), dan *Pyrrosia sp.* (1,28). Rendahnya nilai penting spesies *Euphorbia hirta* dapat diketahui melalui nilai rendahnya kerapatan relatif (0,04), frekuensi relatif (0,37), dan dominansi relatif (0,55). Rendahnya nilai tersebut dipengaruhi faktor adaptasi, lingkungan dan pola perkembangan tanaman.

Spesies yang ditemukan pada vegetasi tingkat rumput dengan nilai penting (NP) tinggi yaitu pada spesies *Cryptococcum oxyphyllum* (109,28), *Centotheca lappacea* (63,95), dan

Fimbristylis miliacea (27,75). Tingginya nilai penting spesies *Cryptococcum oxyphyllum* menunjukkan bahwa spesies ini memiliki pengaruh yang besar terhadap vegetasi tingkat rumput, hal ini juga terlihat pada tingginya nilai kerapatan relatif (46,41), frekuensi relatif (35,95), dan dominansi relatif (26,92). Spesies ini mampu beradaptasi dengan lingkungan yang baik dan pola pertumbuhan melalui biji halus yang dihasilkan melalui perantara angin.

Spesies yang ditemukan pada vegetasi tingkat rumput dengan nilai penting (NP) rendah adalah pada spesies *Kyllinga brevifolia* (14,25), dan *Cyperus halpan* (19,00). Rendahnya nilai penting *Kyllinga brevifolia* menunjukkan bahwa spesies ini tidak terlalu memberikan pengaruh pada vegetasi tingkat rumput, hal ini juga dapat dilihat dari rendahnya nilai kerapatan relatif (1,98), frekuensi relatif (4,58), dan dominansi relatif (7,69).

Indeks Keanekaragaman Hayati (H')

Berdasarkan hasil analisis nilai indeks keanekaragaman hayati di atas, vegetasi pada tingkat pohon (0,04), vegetasi pada tingkat anak pohon (0,50), dan vegetasi tingkat tumbuhan bawah (0,61) berada dalam kategori rendah atau sedikit. Pada vegetasi tingkat rumput, nilai indeks keanekaragaman hayati (1,42) berada dalam kategori sedang.

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada vegetasi tingkat pohon, anak pohon dan tumbuhan bawah menunjukkan bahwa sangat berkaitan dengan pengelolaan dan perawatan yang diberikan seperti penyemprotan, penerbasan dll. Penerbasan yang menjadi titik sasaran adalah pada vegetasi tumbuhan bawah sehingga pertumbuhan dan perkembangannya terkontrol dengan baik. Begitu sebaliknya, pada vegetasi tingkat rumput, keberadaan rumput di perkebunan tanaman karet sebagian dijaga atau dirawat sebagai pupuk alami dan penjaga kelembaban tanah, namun ada sebagian perkebunan karet pada semua vegetasi tidak di jumpai sama sekali tanaman lain selain tanaman utama yaitu *Hevea brasiliensis*.

Faktor Abiotik

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian, dominasi dan jumlah spesies sangat dipengaruhi oleh suhu dan intensitas cahaya. Suhu rerata pada perkebunan karet adalah 26,99 °C lebih rendah dibandingkan suhu rerata pada perkebunan sawit. Hal ini terjadi karena kanopi pada perkebunan karet relatif lebih besar dan kerapatan tajuk serta jarak antar pohon yang lebih dekat, sehingga menyebabkan suhu menjadi rendah.

Tabel 5. Data Pengukuran Faktor Abiotik

No.	Faktor Abiotik	Kisaran	Rata-rata
1.	pH Tanah	5,8-6,9	6,11
2.	Kelembaban	26-100	60,82
3.	Suhu (°C)	26-31	26,99
4.	Inten Cahaya	104-912x10	

Pada perkebunan karet di titik dengan kanopi lebih terbuka, jenis tanaman di dominasi oleh Ilalang (*Imperata cylindrical*), Bandotan (*Ageratum conyzoides*) dan Peperkopet (*Eupatorium odoratum*). Sedangkan pada titik dengan kanopi lebih tertutup di dominasi oleh jenis tanaman paku-pakuan, *Clidemia hirta* dan beberapa jenis tumbuhan vegetasi bawah lainnya.

pH rerata yang diperoleh di perkebunan karet adalah 6,1 termasuk dalam kateogri netral, cocok untuk aktifitas perkebunan karet dan pertumbuhan jenis tumbuhan bawah lainnya.

Keberadaan unsur hara pada tanah sangat dibutuhkan oleh tanaman dan memiliki peran masing-masing. Tanaman menyerap N dalam bentuk N-amonium dan N-nitrat. Bentuk N-amonium segera dapat diinkorporasikan ke bentuk N-organik penyusun konstituen organ-organ tanaman, sedangkan N-nitrat sebelum diinkorporasikan N-nitrat mengalami serangkaian reaksi denitrifikasi ke bentuk ammonium yang membutuhkan sejumlah enegri kimia (ATP), sehingga tanaman lebih banyak menyerap N-amonium. (Hanafiah, 2013).

Sumber utama P larutan tanah di perkebunan karet adalah dari pelapukan bebatuan/bahan induk dan mineralisasi P-organik hasil dekomposisi sisa-sisa tanaman yang mengimobilisasikan P dari larutan dan hewan. Keberadaan P dalam tanah tidak seperti N,

ketersediaan P relatif lebih cepat tidak tersedia karena beberapa hal, antara lain terikat oleh kation tanah kemudian mengalami presipitas (pengendapan) dan dan terfiksasi pada permukaan positif koloidal tanah. Ketersediaan P optimum pada pH 6,0 – 7,0. Di perkebunan sawit, ketersediaan P dalam P₂O₅ dengan menggunakan metode Olsen diperoleh rerata 26.333 ppm. (Hanafiah, 2013).

Unsur K hara makro merupakan unsur yang paling banyak diserap tanaman setelah unsur N. Ketersediaan K dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tipe koloid tanah, temperatur, kondisi basah kering, pH tanah dan tingkat pelapukan. pH rerata di perkebunan sawit adalah 6,1. Ketersediaan K meningkat pada pH di atas 6,0 dan akan menurun pada pH di bawah 6,0. (Hanafiah, 2013).

Satwa

Keberadaan atau kehadiran fauna di perkebunan karet di dominasi oleh Babi hutan (*Sus scrofa*), Monyet (*Macaca mulatta*), Siamang (*Symphalangus syndactylus*) dan beberapa jenis hewan lain. Dominasi Babi hutan di perkebunan terjadi karena beberapa faktor, diantaranya ketersediaan pakan seperti cacing tanah, tumbuhan karet muda, dan sarang bagi babi hutan. Babi hutan menyukai tanah yang kaya nutrisi dan tidak tertutup tumbuhan bawah atau rumput. Ada beberapa lokasi penelitian menjadi sarang babi hutan karena perkebunan karet jarang dilakukan perawatan (seperti penerbasan dan penyemprotan), sehingga tanaman tumbuh subur dan tidak terawat, dan dimanfaatkan oleh babi dibentuk menjadi sarang.

Keberadaan Monyet (*Macaca mulatta*) atau Siamang (*Symphalangus syndactylus*) terkait dengan ketersediaan pakan, Monyet dan Siamang sangat menyukai pucuk daun karet yang masih muda dan tidak jarang mengganggu petani karet dengan mengobrak-abrik sepeda motor dan mengambil bekal petani, baik itu nasi ataupun makan kecil. Keberadaan fauna atau hewan di perkebunan karet dapat membentuk rantai makanan.

Perawatan dan Pengelolaan Perkebunan

Perawatan yang dimaksud disini adalah perawatan lahan dan tanaman karet itu sendiri, seperti pemupukan, pemberian vitamin, pengobatan dan pengendalian gulma seperti penerbasan dan penyemprotan. Pemupukan tanaman karet yang dilakukan oleh masyarakat berbeda-beda intensitasnya dalam satu tahun, ada yang 3 kali/tahun namun ada juga yang 1 kali/ tahun bahkan ada yang tidak sama sekali.

Panen lateks dilakukan dengan cara penyadapan. Penyadapan merupakan salah satu kegiatan pokok/inti dari perusahaan tanaman karet. Tujuan dari penyadapan adalah membuka pembuluh lateks pada kulit pohon agar lateks cepat mengalir. Untuk memperoleh hasil *sadap* dan lateks yang baik harus mengikuti aturan tertentu. Seperti pemilihan pohon matang *sadap*, tinggi bukaan *sadap*, gambar bidang *sadap*, tebal/tipis irisan *sadap* dan frekuensi/intesitas penyadapan.

1. Keadaan Sosial Ekonomi Budaya

Sebagai wilayah dengan produksi utama buah kelapa sawit dan karet, dapat dipastikan bahwa mayoritas anggota masyarakat bekerja sebagai petani ataupun buruh tani baik di perkebunan tanaman karet ataupun sawit. Hal ini juga dapat dilihat pada data jumlah penduduk yang mayoritas menempuh pendidikan hanya pada tingkat SMA, sehingga orientasi pekerjaan terfokus pada perkebunan dan aktifitas membuka dan membuat ladang.

Penghasilan dari bertani ataupun buruh tani di perkebunan karet dan sawit bagi masyarakat cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan terkadang-kadang kurang atau minus, fluktuasi ini terjadi karena tinggi/rendahnya nilai beli para pembeli lateks/getah atau dalam artian sangat bergantung pada harga karet pabrik. Sedangkan untuk nilai jual/beli TBS (Tandan Buah Segar) di Pabrik relatif lebih stabil.

Ditinjau dari keterbukaan peluang pekerjaan, perkebunan sawit lebih menjajikan karena bisa menghasilkan banyak pekerja pada setiap proses baik dari perawatan, pengelolaan, panen dan pasca panen. Sedangkan untuk perkebunan karet peluang pekerjaan yang dihasilkan relatif lebih sedikit. Bagi petani memiliki perkebunan tanaman karet dan sawit itu sangat membantu

perekonomian, karena pada prinsipnya perkebunan karet untuk penghasilan harian dan perkebunan sawit untuk penghasilan bulanan. Mengingat begitu tinggi anak-anak yang hanya lulus SMP dan SMA, sudah selayaknya pemerintah memberikan kursus atau pelatihan tepat guna bagi masyarakat.

2. Strategi Pengelolaan Perkebunan

Dari hasil analisis SWOT maka pengelolaan lahan berbasis kestabilan ekosistem di peroleh beberapa strategi seperti dibawah ini.

1. Strategi satu (S-O) adalah Kekuatan-peluang.
 - ♣ Meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi lateks dan tandan buah segar (TBS).
 - ♣ Mendorong dan mendukung untuk selalu meningkatkan ekonomi masyarakat petani dengan mengedepankan aspek kualitas dan taat kepada aturan perundangan yang berlaku.
 - ♣ Memanfaatkan ketersediaan tenaga kerja yang cukup besar untuk tetap taat kepada aturan perundang-undangan.
 - ♣ Memanfaatkan keinginan masyarakat memiliki hutan konservasi untuk mengantisipasi pembangunan yang semakin pesat.
2. Strategi dua (S-T) adalah kekuatan-ancaman.
 - ♣ Menegakkan hukum dan mentaati peraturan yang ada, untk mencegah pembukaan lahan tanpa izin.
 - ♣ Menegakkan dan mentaati peraturan yang ada, untuk mencegah semakin luasnya lahan kritis.
 - ♣ Menegakkan dan mentaati peraturan yang ada, untuk mencegah peralihan perkebunan menjadi permukiman oleh masyarakat.
 - ♣ Menegakkan dan mentaati peraturan yang ada, untuk mengantisipasi agar tidak berlaku anarkis jika fluktuasi harga karet berada pada titik paling rendah.
3. Strategi tiga (W-O) adalah kelemahan-peluang.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk

mengantisipasi pembangunan yang semakin pesat.

- ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk mengantisipasi meningkatnya permintaan tandan buah segar (TBS) dan Lateks/Karet.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk memanfaatkan ketersediaan lahan yang masih memadai.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk mentaati dan memahami perundang-undangan tentang pengelolaan lingkungan.
4. Strategi empat (W-T) adalah kelemahan-ancaman.
- ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk mengantisipasi terjadinya konflik dengan PT pengembang.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk mengantisipasi usia tanaman karet/sawit yang sudah termasuk dalam karegori tanaman tua (TT).
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk meminimalisir peralihan perkebunan menjadi permukiman oleh masyarakat.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk mengantisipasi melemahnua harga jual/beli lateks dan sawit.
 - ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan skil atau keahlian para petani untuk kembali mengelola perkebunan karet dan sawit secara arif dan bijaksana sesuai peraturan yang berlaku.

- ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani dengan meningkatkan pengetahuan tentang lingkungan hidup.
- ♣ Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) para petani agar menemukan sistem pengelolaan yang lebih maju dan modern, sehingga meningkatkan kualitas dan kuantitas lateks dan tandan buah segar (TBS).

B. KESIMPULAN

1. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada vegetasi perkebunan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) pada tingkat pohon (0,05), tingkat anak pohon (0,57), tingkat tumbuhan bawah (0,83) berada dalam kategori rendah atau sedikit dan tingkat rumput (1,22) berada dalam kategori sedang. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') pada vegetasi perkebunan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pada tingkat pohon (0,04), tingkat anak pohon (0,50), tingkat tumbuhan bawah (0,61) berada dalam kategori rendah atau sedikit dan tingkat rumput (1,42) berada dalam kategori sedang.
2. Strategi pengelolaan lahan berbasis kestabilan ekosistem dapat dilakukan dengan beberapa strategi yakni :
 - a. Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) petani karet dan sawit, untuk menghasilkan dan meningkatkan produksi lateks dan tandan buah segar (TBS) dalam hal kualitas dan kuantitas dengan mengelola perkebunan secara arif, bijaksana dan sesuai standar operasional prosedur (SOP) pengelolaan yang telah ada sebelumnya.
 - b. Meningkatkan sumber daya manusia (SDM) petani karet dan sawit, untuk mentaati perundang-undangan tentang lingkungan hidup agar peralihan lahan perkebunan menjadi permukiman terminimalisir dan dapat terwujudnya hutan konservasi di Kecamatan Nibung, Kabupaten Musi Rawas Utara.

C. DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi, A., Chairul dan Solfiyeni. 2012. *Analisis Vegetasi pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis quineensis jacq.) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari*. Jurnal Biologi Universitas Andalas. Vol :108-115.
- Agustina, D.K. 2010. *Vegetasi Pohon di Hutan Lindung*. Malang : UIN-Maliki Press.
- Arief, A. 1994. *Hutan : Hakikat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan*. Jakarta : Penerbit Yayasan Obor Indonesia.
- Arrijani. 2008. *Struktur dan Komposisi Vegetasi Zona Montana Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango*. Jurnal Biodiversitas Volume 9, Nomor 2 halaman 134-141.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Aththorick, TA. 2005. *Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan di Kabupaten Labuhan Batu*. Jurnal Komunikasi Penelitian. Volume 17 (5).
- Campbell, NA., Jane, BR., dan Lawrence, GM. 2004. *Biologi Edisi Kelima – Jilid 3*. Alih bahasa Wasmen Manalu. Jakarta : Erlangga.
- Dwidjoseputro, D. 1991. *Ekologi, Manusia dengan Lingkungannya*. Jakarta : Penerbit erlangga.
- Gloria ML, Michael EH, Marcel H, Martine H, Francoise G dan Franck C. 2013. *Ecological effects of environmental change*. Journal Ecology Letters, volume 16: 1-3.
- Fachrul, MF. 2008. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Fitter, A.H dan Hay R.K.M. 1992. *Fisiologi Lingkungan Tanaman. Judul Asli Environmental Physiology Of Plants*. Penerjemah Andani S dan Purbayanti E.D. editor Srigandono B. Yogyakarta: UGM Press.
- Hanafiah, K.A. 2013. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- _____. 2008. *Pengantar Budi Daya Hutan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Irwan, Z. D. 2012. *Prinsip-prinsip Ekologi (Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya)*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Jonathan MC dan Tiffany MK. 2013. *Scale-dependent effect sizes of ecological drivers on biodiversity : why standardised sampling is not enough*. Ecology Letters, volume 16: 17-26
- Kimbal, JW. 1983. *Biologi jilid 3 edisi kelima*. Alih bahasa H. Siti Soetarmi Tjitrosomo dan Nawangsari Sugiri (Institut Pertanian Bogor). Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Lindsay AT, Jonathan ML, Michel L dan Andy H. 2013. *Coexistence, niches and biodiversity effects on ecosystem functioning*. Journal Ecology Letters, volume 16: 116-127.
- Loreaul, M dan Claire DM. 2013. *Biodiversity and ecosystem stability: a synthesis of underlying mechanisms*. Journal Ecology Letters, volume 16: 106-115.
- Mansur, M. 2003. *Analisis Vegetasi Hutan di Desa Salua dan Kadurwa Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah*. Jurnal Teknik Lingkungan. P3TL-BPPT. 4 (1): 1-7.
- Moleong, L. J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta : PT Remaja Rosdakarya.
- Narbuko, C dan A, Achmadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Bumi Aksara

- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan Dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Judul Asli Introduction To Plant Geography and Some Related Science. Penerjemah Gembong T. editor Wibisono S. Yogyakarta: UGM Press.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi edisi ketiga*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Resosoedarmo, R.S., Kuswata K, Aprilani S. 1993. *Pengantar Ekologi*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- . 1986. *Pengantar Ekologi*. Bandung: CV. Remaja Karya.
- Samuel J.MN and Larry L.W. 1990. *Ekologi Umum*. Yogyakarta : UGM PRESS.
- Simon, H. 2008. *Pengelolaan Hutan Bersama Rakyat*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Singarimbun, M dan Sofian, E. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES.
- C. G. G. J. Van Steenis. 2010. *Flora Pegunungan Jawa. Alih bahasa oleh Jenny A. Kartawinata*. Jakarta : LIPI Press.
- Pollock, S. 2000. *Jendela Iptek : Ekologi. Edisi Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Wirakusumah, S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Wijayanto, A. 2004. *Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Sekunder Pada Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah di Nusakambangan Barat*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM.
- Yusuf, R., Purwaningsih dan Gusman. 2005. *Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera Barat*. Jurnal Biodiversitas, Volume 6, Nomor 4, Halaman : 266-271.
- UU RI No 41 Tahun 1999. *Kehutanan : Departemen Kehutanan*.