

EFEKTIVITAS HUTAN TANAMAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*)
DALAM MENGENDALIKAN EROSI DAN LIMPASAN

*The Effectiveness Of Mahogany (Swietenia macrophylla) Plantation Forest On
Controlling Erosion And Runoff*

Oleh:

Paimin

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS
Wilayah Indonesia Bagian Barat di Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura PO Box 295
Telp. (0271) 716959 Fax. (0271) 716709

ABSTRACT

*E*cosystem of forest has been considered the most effective measures in controlling soil erosion and runoff. However, man-made forest or plantation forest is frequently disturbed that causing susceptible to land degradation, especially by erosion. The role of forest to protect soil from erosion forces is not only played by individual forest stand itself but also its community. Composition of vegetation community always change dinamically depending on the forest management system applied and the age of plant. To determine the effectiveness of mahogany forest plantation during its growth on controlling soil erosion and runoff, a study was conducted at mahogany plantation forest area of Gundih district. Three different ages of mahogany (1, 4, and 8 year old) were selected as observation plots. Soil erosion and runoff measurements were carried out on a small plot procedure of 4m x 22.1m size. Whereas, observations on main tree of mahogany characteristics and its undergrowth vegetations were also accomplished within this area. The results indicated that the number and kind (species) of vegetation community of mahogany changed dynamically and tended to decrease as the main forest stand became older. The older mahogany produced less both soil erosion and surface runoff. Soil erosion level on vegetation community of mahogany plantation, during two months observations, decreases as much as 39.3%, 9.8%, and 5.2% respectively for 1, 4, and 8 year old of mahogany comparing to bare land (control plot) of 112.6 kg/plot (12.7 ton/ha). Additionally, surface runoff lowered at the mahogany age of 4 and 8 year as high as 33 % and 52% respectively comparing to control one, but surface runoff at the mahogany of 1 year old had no different from the control one. The main role of this condition was played by thick litter at 8 year old of mahogany, and by creeping grass, and other shrub at 4 year old of mahogany.

Keywords : mahogany plantation forest, vegetation community, soil erosion, runoff.

PENDAHULUAN

Hutan adalah suatu lapangan bertumbuhan pohon-pohon yang secara keseluruhan merupakan persekutuan hidup alam hayati beserta alam lingkungannya atau ekosistem. Oleh karena itu hutan bukan hanya sekumpulan individu pohon tetapi merupakan suatu masyarakat tumbuhan yang kompleks, yang terdiri selain dari pohon juga semak, tumbuhan bawah, jasad renik, dan hewan lainnya, dimana satu

sama lain terikat dalam hubungan ketergantungan (Dep. Hut., 1992). Hutan tua yang tidak terganggu ekosistemnya merupakan pelindung sempurna terhadap ancaman bahaya erosi dan pengendali lebih air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah (*overland flow*) atau disebut limpasan air permukaan (*surface run-off*). Bertolak dari prinsip hutan sebagai pengendali limpasan permukaan dan erosi, maka banyak dilakukan penggunaan vegetasi hutan sebagai upaya *universal* dalam

tindakan konservasi tanah. Setiap jenis tanaman hutan beserta masyarakat tumbuhan di lingkungannya memiliki karakter sendiri-sendiri pada setiap fase pertumbuhannya, tergantung dari kondisi bio-fisik lingkungan dan manajemen yang diaplikasikan. Demikian juga tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla*), baik untuk hutan tanaman maupun hutan rakyat, memiliki karakteristik yang dinamis selama daurnya sehingga perannya dalam mengendalikan erosi maupun limpasan juga bersifat dinamis.

Dalam seluruh fase pertumbuhannya, hutan tanaman tidak bisa dikatakan tanpa intervensi atau gangguan. Gangguan terbesar terjadi pada fase penebangan, penyiapan lahan dan masa tanaman berumur muda, terutama yang dikelola dengan sistem tumpangsari. Dinyatakan oleh Choong (1981) bahwa potensi degradasi lahan hutan lebih disebabkan oleh penerapan manajemen (pengelolaan) dari pada tanaman pokoknya sendiri. Perbedaan teknik penyiapan lahan, kerapatan tanaman, budidaya tanaman bawah, sistem pemeliharaan, serta intensitas dan daur penebangan akan memberikan nilai produksi dan fungsi perlindungan lingkungan yang berbeda.

Penerapan manajemen yang berbeda pada setiap tapak pengembangan hutan tanaman akan membentuk dinamika masyarakat (komunitas) tumbuhan yang berbeda. Komunitas tumbuhan (vegetasi) hutan tanaman yang terbentuk selain dipengaruhi oleh kondisi tapak juga dipengaruhi oleh interaksi alam lingkungannya, yakni: (1) persaingan untuk memperoleh sumberdaya seperti air, hara, dan sinar matahari, (2) predasi (pemangsa dan parasitisme), (3) persekutuan yang saling menguntungkan, dan (4) alelopati (Fitter dan Hay, 1981). Perbedaan komunitas

vegetasi dengan demikian akan memberikan dampak perlindungan tanah yang berbeda juga pada setiap fase pertumbuhannya terhadap limpasan air permukaan dan erosi.

Tanah dan vegetasi mengalami proses interaktif yang berpengaruh terhadap limpasan air permukaan maupun erosi. Menurut Stocking (1988) proses tersebut meliputi :

- (1) pengikatan tanah secara fisis oleh akar serta elektrokhemis dan nutrien antara akar dan tanah,
- (2) penahanan tetes air hujan dan air limpasan oleh seresah organik,
- (3) peningkatan infiltrasi di sepanjang daerah perakaran,
- (4) peningkatan bahan organik ke dalam tanah, sehingga struktur tanah dan kualitas penahanan air (*water holding*) lebih baik,
- (5) peningkatan aktivitas biologi di dalam tanah sehingga struktur tanah lebih baik.

Proses tersebut di atas juga memberikan kontribusi balik terhadap perbaikan pertumbuhan tanaman. Seluruh proses tersebut dipengaruhi oleh pengelolaan yang diterapkan dalam budidaya tanaman (teknik silvikultur).

Dalam proses erosi tanah yang disebabkan oleh air, hutan tanaman dan vegetasi lain dalam komunitasnya, berpengaruh pada kekuatan pengikis yakni air hujan dan air limpasan permukaan, dan pada media tererosi yakni tanah. Pengaruh vegetasi terhadap media tanah dan air bersifat bebas (*independen*), tetapi dalam proses erosi keduanya berinteraksi pada tempat yang sama yakni permukaan tanah

(Wiersum, 1983). Besarnya pengaruh vegetasi terhadap erosi dan air limpasan tergantung dari kondisi vegetasi pokok dan komunitasnya pada setiap fase pertumbuhan. Diterangkan oleh Dissmeyer dan Foster (1981) bahwa tindakan (praktek) pengelolaan hutan menciptakan berbagai kondisi yang mempengaruhi erosi alur (*rill*) dan erosi lapis (*sheet*).

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh informasi efektivitas hutan tanaman Mahoni pada 3 (tiga) fase pertumbuhan terhadap pengendalian erosi dan air limpasan permukaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di RPH Getas, BKPH Monggot, KPH Gundih, dan terletak pada petak No. 56, 68 dan 36, pada tahun 2000. Pengamatan secara intensif dilakukan pada bulan Nopember dan Desember 2000.

Tanah di lokasi penelitian termasuk ordo Entisol dengan tebal lapisan tanah atas sekitar 10-15 cm, dan jeluk (kedalaman) *regolit* mencapai lebih dari 50 cm. Batuan induk penyusun tanah merupakan batuan sedimen lanau (*shale*) tercampur kapur yang mudah terfragmentasi oleh panas dan hujan. Proses fragmentasi dipercepat dengan adanya pengolahan tanah secara intensif berupa pencangkulan tanah sampai dengan batuan induk. Hampir seluruh profil tanah didominasi oleh tekstur lempung (*clay*) berbutir halus sampai sangat halus sehingga permeabilitasnya lambat. Topografi wilayah bervariasi dari datar sampai terjal/curam dengan panjang lereng relatif pendek.

Curah hujan tahunan rata-rata sebesar 2.500 mm dengan variasi tahunan yang cukup besar. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe C dengan 8 bulan basah dan 3 bulan kering ($Q = 37,5\%$).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi : (1) bahan untuk pengamatan erosi seperti botol sampel, ember plastic gayung, kain lap, dll., (2) bahan pengambilan sampel tanah : kantong plastik, botol air, tali, dll., (3) alat tulis dan bahan computer. Sedangkan peralatan yang digunakan terdiri dari : penakar hujan manual, unit plot erosi (ukuran 4m X 22,1), ring sampel, pisau tanah, kaliper/phi band, haga meter, meteran, drum, selang plastic, dll.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan pada vegetasi pokok tanaman Mahoni dengan umur satu, empat, dan delapan tahun (3 perlakuan) sehingga diperoleh dinamika karakteristik hutan tanaman Mahoni pada setiap fase pertumbuhannya. Pengambilan umur satu tahun untuk memperoleh informasi dasar pengelolaan, seperti sistem dan pola tanam sebagai awal teknik silvikultur yang diterapkan. Pada masing-masing umur tanaman, dibuat plot untuk pengukuran vegetasi utama tanaman Mahoni, vegetasi tanaman bawah, dan air limpasan permukaan dan erosi di dalam areal yang sama. Pengukuran vegetasi pokok tanaman Mahoni dilakukan dengan menggunakan petak ukur yang lazim digunakan untuk inventarisasi tegakan muda, yaitu petak ukur berbentuk lingkaran dengan luas 0,04 ha (jari-jari = 11,2 m). Pengukuran populasi vegetasi bawah dilakukan di dalam petak ukur erosi yang diletakkan secara *purposive*, dengan ukuran 1m x 10 m mengikuti jarak tanam vegetasi pokok. Untuk memper-

tindakan konservasi tanah. Setiap jenis tanaman hutan beserta masyarakat tumbuhan di lingkungannya memiliki karakter sendiri-sendiri pada setiap fase pertumbuhannya, tergantung dari kondisi bio-fisik lingkungan dan manajemen yang diaplikasikan. Demikian juga tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla*), baik untuk hutan tanaman maupun hutan rakyat, memiliki karakteristik yang dinamis selama daurnya sehingga perannya dalam mengendalikan erosi maupun limpasan juga bersifat dinamis.

Dalam seluruh fase pertumbuhannya, hutan tanaman tidak bisa dikatakan tanpa intervensi atau gangguan. Gangguan terbesar terjadi pada fase penebangan, penyiapan lahan dan masa tanaman berumur muda, terutama yang dikelola dengan sistem tumpangsari. Dinyatakan oleh Choong (1981) bahwa potensi degradasi lahan hutan lebih disebabkan oleh penerapan manajemen (pengelolaan) dari pada tanaman pokoknya sendiri. Perbedaan teknik penyiapan lahan, kerapatan tanaman, budidaya tanaman bawah, sistem pemeliharaan, serta intensitas dan daur penebangan akan memberikan nilai produksi dan fungsi perlindungan lingkungan yang berbeda.

Penerapan manajemen yang berbeda pada setiap tapak pengembangan hutan tanaman akan membentuk dinamika masyarakat (komunitas) tumbuhan yang berbeda. Komunitas tumbuhan (vegetasi) hutan tanaman yang terbentuk selain dipengaruhi oleh kondisi tapak juga dipengaruhi oleh interaksi alam lingkungannya, yakni: (1) persaingan untuk memperoleh sumberdaya seperti air, hara, dan sinar matahari, (2) predasi (pemangsaan dan parasitisme), (3) persekutuan yang saling menguntungkan, dan (4) alelopati (Fitter dan Hay, 1981). Perbedaan komunitas

vegetasi dengan demikian akan memberikan dampak perlindungan tanah yang berbeda juga pada setiap fase pertumbuhannya terhadap limpasan air permukaan dan erosi.

Tanah dan vegetasi mengalami proses interaktif yang berpengaruh terhadap limpasan air permukaan maupun erosi. Menurut Stocking (1988) proses tersebut meliputi :

- (1) pengikatan tanah secara fisis oleh akar serta elektrokhemis dan nutrien antara akar dan tanah,
- (2) penahanan tetes air hujan dan air limpasan oleh seresah organik,
- (3) peningkatan infiltrasi di sepanjang daerah perakaran,
- (4) peningkatan bahan organik ke dalam tanah, sehingga struktur tanah dan kualitas penahanan air (*water holding*) lebih baik,
- (5) peningkatan aktivitas biologi di dalam tanah sehingga struktur tanah lebih baik.

Proses tersebut di atas juga memberikan kontribusi balik terhadap perbaikan pertumbuhan tanaman. Seluruh proses tersebut dipengaruhi oleh pengelolaan yang diterapkan dalam budidaya tanaman (teknik silvikultur).

Dalam proses erosi tanah yang disebabkan oleh air, hutan tanaman dan vegetasi lain dalam komunitasnya, berpengaruh pada kekuatan pengikis yakni air hujan dan air limpasan permukaan, dan pada media tererosi yakni tanah. Pengaruh vegetasi terhadap media tanah dan air bersifat bebas (*independen*), tetapi dalam proses erosi keduanya berinteraksi pada tempat yang sama yakni permukaan tanah

(Wiersum, 1983). Besarnya pengaruh vegetasi terhadap erosi dan air limpasan tergantung dari kondisi vegetasi pokok dan komunitasnya pada setiap fase pertumbuhan. Diterangkan oleh Dissmeyer dan Foster (1981) bahwa tindakan (praktek) pengelolaan hutan menciptakan berbagai kondisi yang mempengaruhi erosi alur (*rill*) dan erosi lapis (*sheet*).

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh informasi efektivitas hutan tanaman Mahoni pada 3 (tiga) fase pertumbuhan terhadap pengendalian erosi dan air limpasan permukaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di RPH Getas, BKPH Monggot, KPH Gundih, dan terletak pada petak No. 56, 68 dan 36, pada tahun 2000. Pengamatan secara intensif dilakukan pada bulan Nopember dan Desember 2000.

Tanah di lokasi penelitian termasuk ordo Entisol dengan tebal lapisan tanah atas sekitar 10-15 cm, dan jeluk (kedalaman) *regolit* mencapai lebih dari 50 cm. Batuan induk penyusun tanah merupakan batuan sedimen lanau (*shale*) tercampur kapur yang mudah terfragmentasi oleh panas dan hujan. Proses fragmentasi dipercepat dengan adanya pengolahan tanah secara intensif berupa pencangkulan tanah sampai dengan batuan induk. Hampir seluruh profil tanah didominasi oleh tekstur lempung (*clay*) berbutir halus sampai sangat halus sehingga permeabilitasnya lambat. Topografi wilayah bervariasi dari datar sampai terjal/curam dengan panjang lereng relatif pendek.

Curah hujan tahunan rata-rata sebesar 2.500 mm dengan variasi tahunan yang cukup besar. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe C dengan 8 bulan basah dan 3 bulan kering ($Q = 37,5\%$).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi : (1) bahan untuk pengamatan erosi seperti botol sampel, ember plastic gayung, kain lap, dll., (2) bahan pengambilan sampel tanah : kantong plastik, botol air, tali, dll., (3) alat tulis dan bahan computer. Sedangkan peralatan yang digunakan terdiri dari : penakar hujan manual, unit plot erosi (ukuran 4m X 22,1), ring sampel, pisau tanah, kaliper/phi band, haga meter, meteran, drum, selang plastic, dll.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan pada vegetasi pokok tanaman Mahoni dengan umur satu, empat, dan delapan tahun (3 perlakuan) sehingga diperoleh dinamika karakteristik hutan tanaman Mahoni pada setiap fase pertumbuhannya. Pengambilan umur satu tahun untuk memperoleh informasi dasar pengelolaan, seperti sistem dan pola tanam sebagai awal teknik silvikultur yang diterapkan. Pada masing-masing umur tanaman, dibuat plot untuk pengukuran vegetasi utama tanaman Mahoni, vegetasi tanaman bawah, dan air limpasan permukaan dan erosi di dalam areal yang sama. Pengukuran vegetasi pokok tanaman Mahoni dilakukan dengan menggunakan petak ukur yang lazim digunakan untuk inventarisasi tegakan muda, yaitu petak ukur berbentuk lingkaran dengan luas 0,04 ha (jari-jari = 11,2 m). Pengukuran populasi vegetasi bawah dilakukan di dalam petak ukur erosi yang diletakkan secara *purposive*, dengan ukuran 1m x 10 m mengikuti jarak tanam vegetasi pokok. Untuk memper-

mudah pengamatan, setiap petak ukur tersebut dibagi menjadi anak petak ukur berukuran 1 m x 1 m. Pengukuran erosi dilakukan pada petak ukur erosi model standar yang berada di dalam petak ukur vegetasi, dengan panjang 22,1 m, lebar 4 m, dan kelerengan bervariasi dengan rata-rata berkisar 9%.

Masing-masing umur tanaman perlakuan dibuat 2 (dua) ulangan. Untuk pengamatan erosi ditambah dengan plot kontrol (2 ulangan) yakni petak ukur erosi pada tanah terbuka (*bare soil*) tanpa tanaman Mahoni. Dengan demikian jumlah plot pengamatan vegetasi (pokok dan bawah) sebanyak 6 (enam) buah plot dan plot erosi sebanyak 8 (delapan) buah plot yang berada dalam satu lokasi.

Kemiringan lereng masing-masing plot berkisar antara 10% sampai dengan 16%. Karena kemiringan lereng masing-masing plot tersebut tidak seragam maka dilakukan koreksi dengan nilai LS (panjang dan kemiringan lereng) dalam persamaan Universal Soil Loss Equation (USLE) untuk kelerengan sebesar 9% (Wischmeier dan Smith, 1978), seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Cara Pengumpulan dan Analisa Data

Data sistem tanam, sebagai awal teknik silvikultur yang diterapkan, dikumpulkan melalui pengamatan lapangan dan wawancara. Sampel tanah dari tanah

lapisan atas diambil pada masing-masing plot perlakuan dan plot kontrol. Sampel tanah selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan data dari parameter-parameter kandungan bahan organik, tekstur, permeabilitas dan struktur tanah untuk kemudian digunakan dalam penetapan nilai faktor erodibilitas tanah (K) dalam USLE.

Curah hujan diukur secara harian dengan alat penakar hujan manual (*ombrometer*) yang diamati setiap pukul 7.00 pagi. Limpasan air permukaan (*surface run-off*) dan erosi (sampel suspensi) pada masing-masing plot perlakuan dan kontrol juga diukur secara harian pada pagi hari setelah hujan dengan mencatat volume air limpasan yang tertampung pada kolektor di plot erosi.

Parameter vegetasi pokok tanaman yang diamati menyangkut habitus (*performance*) dan karakteristik tanaman yang berpengaruh terhadap erosi dan limpasan dalam satu satuan komunitas. Parameter habitus vegetasi pokok yang diukur meliputi unsur: (1) tinggi total, (2) tinggi bebas cabang, (3) diameter batang, dan (4) penutupan tajuk. Untuk populasi vegetasi lainnya yang diukur mencakup: (1) jenis, (2) jumlah tiap individu, (3) dominasi, (4) tinggi, dan (5) distribusi/sebaran.

Pengamatan tumbuhan bawah dipilih berdasarkan peran utamanya dalam pe-

Tabel 1. Kemiringan Lereng Rata-Rata Tiap Plot Kajian Tanaman Mahoni

No.	Perlakuan	Kemiringan (%)		LS	
		A	B	A	B
1.	Kontrol (tanpa tanaman)	14,40	14,40	2,06	2,06
2.	Mahoni 1 tahun	12,13	9,90	1,57	1,15
3.	Mahoni 4 tahun	12,89	16,51	1,73	2,58
4.	Mahoni 8 tahun	9,68	16,70	1,11	2,63

ngendalian erosi dan limpasan serta menurut sifat pertumbuhannya yakni tanaman tegak, menjalar, merambat dan merayap. Tanaman tegak adalah tanaman yang dalam pertumbuhannya batangnya dalam posisi tegak. Tanaman menjalar adalah tanaman yang pertumbuhan batangnya menjalar di atas tanah (contoh rumput gajah dan rumput blangan (*Hymenache indica* Buese). Tanaman merambat adalah tanaman yang pertumbuhan batangnya merambat pada tanaman lain (contoh: uwi (*Dioscorea alata* L.)). Tanaman merayap adalah tanaman yang tumbuh merayap atau melekat pada permukaan tanah (contoh rumput oro-oro).

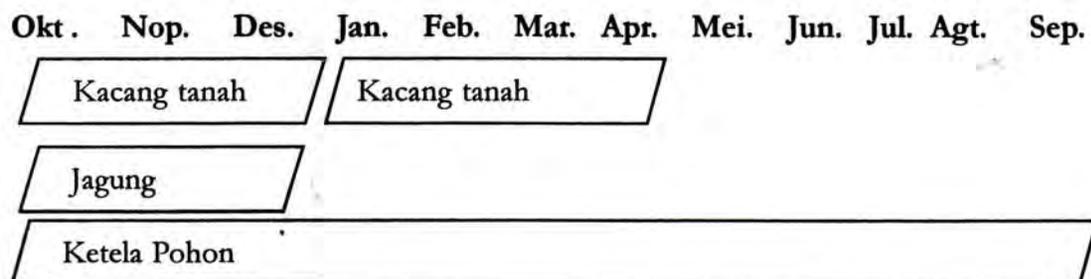
Dinamika komunitas vegetasi (masyarakat tumbuhan) dan pertumbuhannya pada hutan tanaman Mahoni dicerminkan dari hasil pengukuran dan pengamatan pertumbuhan tanaman pokok dan tumbuhan bawah pada 3 (tiga) fase umur. Setiap masyarakat tumbuhan menghasilkan seresah yang berbeda sehingga memiliki kemampuan yang berbeda juga dalam melindungi tanah dari erosi dan limpasan air permukaan. Setiap plot perlakuan memiliki keragaman derajat kemiringan lereng (S) dan erodibilitas tanah (K) yang berbeda, maka untuk memperoleh kesetaraan nilai banding antar perlakuannya, nilai hasil pengukuran erosi harus dikoreksi terlebih dahulu dengan nilai faktor LS dan K persamaan USLE (Wischmeier

dan Smith, 1978). Limpasan air permukaan hasil pengukuran dikonversi menjadi nilai koefisien limpasan (C), yaitu nilai nisbah (perbandingan) antara limpasan air permukaan dengan hujan. Hasil erosi dan limpasan bisa diterangkan melalui analisis kondisi komunitas vegetasi dan produksi seresah pada 3 fase pertumbuhan tanaman (Mahoni umur 1, 4, dan 8 tahun).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Taman

Sistem tanam yang diterapkan pada hutan tanaman Mahoni adalah sistem tumpangsari (*agroforestry*) dengan tanaman semusim selama 2 (dua) tahun pertama pertumbuhan. Teknik penyiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah intensif sehingga permukaan tanah terbuka. Untuk mengurangi erosi maka teknik konservasi tanah yang dilakukan adalah melalui penanaman biji lamtoro secara jalur (lorong) searah kontur dengan jarak antar jalur selebar ± 3 (tiga) meter. Jarak antar jalur ini disesuaikan dengan jarak tanaman pokok Mahoni selebar 3m x 2m. Pada akhir tahun tanam pertama, konservasi tanah dilakukan dengan cara meletakkan sisa organik batang jagung (*mulsa*) mengikuti tanaman pokok. Pola tanam tanaman semusim dengan sistem *agroforestry* pada hutan tanaman Mahoni umumnya seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Tanam Agroforestry Pada Hutan Tanaman Mahoni

Penanaman dengan sistem tumpangsari berakhir setelah tanaman pokok Mahoni berumur 2 tahun atau setelah 3 kali dilakukan tumpangsari. Sampai dengan umur 8 tahun, tanaman Mahoni belum pernah dilakukan penjarangan.

Masyarakat Tumbuhan Hutan Tanaman Mahoni

Hasil pengamatan pertumbuhan menunjukkan bahwa vegetasi pokok tanaman Mahoni tidak seluruhnya (16 batang per plot) bisa tumbuh tetapi sebagian mengalami kematian. Persen tumbuh untuk masing-masing umur 1, 4, dan 8 tahun secara berturut-turut adalah 90 %, 92 %, dan 90 %. Karakteristik pohon yang meliputi nilai rata-rata diameter pohon, tinggi pohon, tinggi pohon sampai dengan bebas cabang (Bbs Cab), volume batang, dan luas tajuk tanaman Mahoni hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Pengamatan tumbuhan bawah sebagai masyarakat tumbuhan hutan tanaman dilakukan pada awal musim hujan bulan Nopember 2000. Tanaman/tumbuhan bawah diklasifikasi dalam kriteria tegak, menjalar, merambat, dan merayap. Hasil pengamatan jenis dan jumlah vegetasi pada setiap petak pengamatan 10 m² (1m x 10m) ditunjukkan dalam Lampiran 1, dan secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 3.

Semakin tua umur tanaman menunjukkan nilai total tinggi dan bebas cabang pohon Mahoni semakin tinggi, sehingga memiliki erosivitas hujan melalui air lolos (*throughfall*) lebih tinggi dibandingkan dengan erosivitas hujan secara alami (Wiesum, 1983). Nilai erosivitas ini semakin besar seiring dengan semakin luasnya tajuk tanaman yang memayungi tanah. Berdasarkan tinggi tanaman dan luas tajuk per plot menunjukkan bahwa tanaman Mahoni umur 8 tahun menghasilkan erosivitas terbesar dibandingkan dengan umur yang lebih muda (Tabel 2).

Pada sisi lain penutupan tajuk yang semakin rapat merupakan penghambat masuknya sinar matahari ke ruang bawah tajuk sehingga peluang tumbuhan lain dibawahnya untuk memperoleh sinar matahari sebagai unsur pertumbuhan semakin kecil. Pengaruh kompetisi untuk memperoleh sinar matahari terhadap dinamika pertumbuhan komunitas vegetasi hutan tanaman Mahoni tercermin pada jumlah vegetasi yang semakin menurun sejalan dengan pertambahan umur tanaman seperti ditunjukkan oleh Tabel 3.

Keragaman jenis vegetasi terkecil terjadi pada masyarakat tumbuhan (komunitas vegetasi) hutan tanaman Mahoni umur 1 tahun, walaupun jumlahnya lebih besar dibandingkan pada Mahoni umur 8 tahun

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Karakteristik Pohon Mahoni

No	Umur/ Ulangan	Diam. Batang (m)	Tinggi (m)		Luas Tajuk (m ²)		Volume Pohon (m ³)
			Pohon	Bbs Cab	Pohon	Plot	
1.	1 tahun : A	0,0220	1,35	0,59	0,2666	4,53	0,0006
2.	B	0,0196	1,24	0,79	0,2729	6,55	0,0005
3.	4 tahun : A	0,0484	4,05	1,79	1,7008	32,31	0,0079
4.	B	0,0449	3,84	1,81	1,4665	33,73	0,0071
5.	8 tahun : A	0,1000	9,04	3,89	3,4100	81,74	0,0700
6.	B	0,0900	9,01	3,69	2,8900	86,73	0,0700

Tabel 3. Jumlah Tumbuhan Bawah Per Petak Pengamatan Berdasar Sifat Pertumbuhan Pada Setiap Umur Tanaman

No	Plot	Jumlah Tumbuhan Bawah Per Petak Pengamatan				
		Tegak	Menjalar	Merambat	Merayap	Jumlah
1.	Umur 1 tahun A	434	-	-	16	450
	B	436	-	-	13	449
	<i>Rerata</i>	435	-	-	14,5	449,5
2.	Umur 4 tahun A	309	31	14	702	1056
	B	222	11	09	691	833
	<i>Rerata</i>	265	21	11,5	696	944,5
3.	Umur 8 tahun A	91	2	15	-	108
	B	53	39	17	-	109
	<i>Rerata</i>	72	20,5	16	-	108,5

(Lampiran 1). Kondisi demikian terjadi karena pada fase tersebut pengelolaan hutan diselenggarakan secara tumpangsari dengan tanaman semusim yang sering dilakukan pembersihan gulma (penyiangan). Keragaman jenis semakin berkembang setelah sistem tumpangsari dihentikan pada tanaman umur 3 tahun, seperti ditunjukkan oleh komunitas vegetasi Mahoni umur 4 tahun dan 8 tahun (Tabel 3 dan Lampiran 1). Keragaman jenis, keragaman sifat pertumbuhan, dan jumlah didominasi oleh komunitas vegetasi hutan Mahoni umur 4 tahun dengan sifat pertumbuhan tanaman menonjol jenis tumbuhan merayap dan jenis tumbuhan tegak.

Jumlah vegetasi terkecil terjadi pada masyarakat tumbuhan Mahoni umur 8 tahun, walaupun keragaman jenisnya cukup besar seperti ditunjukkan pada Lampiran 1 dan Tabel 3. Hal ini karena semakin rapatnya tajuk tanaman Mahoni umur tua sehingga tanaman bawah tidak cukup sinar matahari untuk hidup. Namun demikian produksi seresah di bawah tanaman Mahoni umur 8 (delapan) tahun tebalnya 4 - 5 cm, sedang produksi seresah di bawah tegakan Mahoni umur 1 (satu) dan 4 (empat) tahun

belum menunjukkan adanya akumulasi seresah yang signifikan. Seresah yang dihasilkan merupakan komponen perlindungan tanah yang efektif terhadap ancaman erosi (Dissmeyer dan Foster, 1980).

Tumbuhan tegak berperan dalam membantu menahan seresah yang terangkut oleh air limpasan. Selain seresah, material lain yang terangkut air limpasan yaitu: biji-bijian tanaman bawah dan partikel-partikel tanah. Hal ini terlihat dari adanya akumulasi tanaman bawah pada bagian hulu jalur tanaman lorong lamtoro. Sejalan dengan pertumbuhan tanaman pokok yang tajuknya semakin rapat, maka pertumbuhan tanaman bawah semakin berkurang, seperti ditunjukkan pada tanaman di bawah tegakan mahoni umur 4 dan 8 tahun (Tabel 3). Kondisi demikian memungkinkan seresah mudah terangkut oleh air limpasan. Pada awal musim penghujan tanaman menjalar yang tumbuh dan menjalar di atas seresah mampu membantu menahan seresah, walaupun dalam populasi yang rendah.

Tanaman merayap, terutama rumput, banyak berkembang pada tanah terbuka di antara tanaman tegak. Jenis ini

terutama banyak dijumpai di bawah tanaman Mahoni umur 4 tahun (Tabel 3 dan Lampiran 1) karena naungan tanaman pokok hanya sekitar 37 % (Tabel 2) dan tanaman lain hanya terkonsentrasi di sekitar jalur tanaman Lamtoro. Tanaman ini meningkatkan resistensi tanah melalui pengikatan agregat tanah oleh perakaran halus yang rapat dan penutupan permukaan tanah oleh daun dan batang walaupun penutupannya tidak 100 %.

Tanaman merambat memiliki pengaruh menghambat pertumbuhan tanaman yang dirambati. Kemungkinan penurunan populasi tanaman lorong lamtoro disebabkan oleh rambatan ini, disamping penutupan tajuk oleh tanaman pokok. Namun demikian apabila di sekitarnya tidak ada tanaman pokok, tanaman merambat akan tumbuh secara menjalar.

Erosi dan Limpasan

Pengukuran erosi dan limpasan permukaan dilakukan selama 2 (dua) bulan, yaitu Nopember dan Desember 2000. Data

curah hujan harian diperoleh dari 11 kejadian hujan harian. Setiap plot memiliki data kemiringan lereng (S) dan erodibilitas tanah (K) berbeda maka nilai hasil pengamatan erosi perlu dikoreksi. Koreksi lereng dilakukan dengan mengkonversi nilai faktor LS ke nilai LS standar (Tabel 1), sedangkan koreksi erodibilitas tanah dilakukan dengan nilai koreksi terhadap nilai K-rata-rata plot kontrol. Berdasarkan analisis tanah, nilai K masing-masing plot yaitu: untuk plot kontrol nilai K adalah 0,141 (A) dan 0,143 (B). Untuk Mahoni umur satu tahun nilai K sebesar 0,207 (A) dan 0,116 (B). Untuk Mahoni umur empat tahun nilai K sebesar 0,133 (A) dan 0,146 (B). Untuk Mahoni umur delapan tahun nilai K yaitu 0,233 (A) dan 0,224 (B). Hasil pengukuran erosi untuk masing-masing plot pengamatan serta nilai erosi yang telah dikoreksi nilainya ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem tanam tumpang-sari pada tanaman Mahoni kelas umur 1 tahun (Gambar 1) bisa mengendalikan erosi sebesar 61 % (terhadap kontrol). Besarnya

Tabel 4. Hasil Pengukuran Erosi Pada Setiap Umur Tanaman Mahoni, Nopember dan Desember 2000.

No.	Umur/Plot	Nilai Koreksi			Erosi (Kg/Plot)		Nilai Terhadap Kontrol
		LS	K	LS x K	Pengukuran	Koreksi	
1.	Umur 1 tahun A	1,57	1,458	2,289	89,35	39,03	
	B	1,15	0,817	0,940	46,52	49,51	
	Rerata				67,94	44,27	0,393
2.	Umur 4 tahun A	1,73	0,937	1,621	16,56	10,22	
	B	2,58	1,028	2,652	31,71	11,96	
	Rerata				23,87	11,09	0,098
3.	Umur 8 tahun A	1,11	1,641	1,822	14,63	8,03	
	B	2,63	1,577	4,148	15,64	3,77	
	Rerata				15,14	5,90	0,052
4.	Kontrol A	2,06	1	2,06	186,93	90,74	
	B	2,06	1	2,06	276,92	134,43	
	Rerata				231,93	112,59	

pengendalian erosi pada fase ini bukan ditentukan oleh tanaman pokok tetapi oleh peran tanaman lorong (lamtoro), jalur mulsa, serta peran tanaman jagung yang menutup hampir 75 % permukaan tanah. Pada tanaman Mahoni umur 4 tahun pengendalian erosi ditentukan oleh peran tanaman rumput (merayap) yang menutup permukaan tanah hampir 100 %, tanaman lamtoro (lorong) yang walaupun populasinya berkurang dibanding pada umur 1 tahun, serta kemiringan dan panjang lereng yang berkurang karena terbentuknya teras pada setiap jalur tanaman lorong.

Erosi pada mahoni umur 8 tahun nilainya paling kecil karena seresah hasil tanaman Mahoni dan tumbuhan bawah telah mencapai tebal 4–5 cm serta menutup seluruh permukaan tanah. Himpunan seresah tidak mudah terangkut aliran air permukaan karena adanya vegetasi bawah yang mampu menahan. Walaupun erosivitas hujan meningkat melalui proses air lolos (*throughfall*) tetapi permukaan tanah telah terlindung oleh timbunan seresah.

Dinamika pertumbuhan ini menunjukkan tingkat efektivitas hutan tanaman Mahoni yang berbeda terhadap perlindungan tanah dari erosi melalui: (1)

penutupan permukaan tanah oleh tajuk yang rendah serta timbunan seresah, dan (2) peningkatan resistensi tanah terhadap dispersi karena rajutan akar halus (*fine root mat*) dan tambahan bahan organik yang bisa memperbaiki permeabilitas tanah dan ikatan partikel dalam gumpal masa tanah.

Air hujan yang mencapai permukaan tanah dan tidak masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*) mengalir di permukaan tanah (*overland flow*) sebagai limpasan air permukaan. Besarnya limpasan air permukaan dan koefisien limpasan pada 3 fase umur tanaman Mahoni ditunjukkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa semakin tua umur tanaman semakin kecil limpasan permukaan yang terjadi. Limpasan permukaan pada Mahoni umur 1 tahun tidak berbeda dengan yang terjadi pada kondisi lahan tanpa vegetasi (kontrol) yakni dengan nilai koefisien limpasan 0,27. Sistem komunitas vegetasi tanaman Mahoni yang terbangun dalam sistem tumpangsari mampu mengendalikan erosi hingga 61% dibanding kontrol tetapi tidak mampu mengurangi limpasan permukaan. Hal ini terjadi karena tanah didominasi oleh fraksi lempung dengan *solum* dangkal, permeabilitasnya

Tabel 5. Hasil Pengukuran Limpasan Permukaan dan Koefisien Limpasan Pada Masing-Masing Umur Tanaman Mahoni Selama 2 Bulan Pengamatan.

No.	Umur	Hujan	Limpasan (mm)			Koefisien Limpasan
			Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata	
1.	1 tahun	419	147,28	74,98	111,13	0,27
2.	4 tahun	419	73,82	76,01	74,92	0,18
3.	8 tahun	419	55,07	57,51	56,29	0,13
4.	Kontrol	419	100,18	124,49	112,34	0,27

rendah, tanah mudah jenuh, serta masyarakat tumbuhan yang ada kurang mampu menahan kecepatan aliran air di atas permukaan tanah.

Pada tanaman Mahoni umur 4 tahun, limpasan air permukaan yang terjadi lebih rendah dibandingkan dengan Mahoni umur 1 tahun dan kontrol. Komunitas vegetasi hutan Mahoni umur 4 tahun yang didominasi oleh vegetasi merayap, terutama rumput, dapat berperan dalam mengendalikan limpasan karena: (1) menutup permukaan tanah dengan rapat sehingga mampu menghambat kecepatan aliran air limpasan, dan (2) kerapatan yang tinggi dari rajutan perakaran halus yang ada dapat meningkatkan porositas tanah.

Limpasan air permukaan yang terjadi pada tanaman Mahoni umur 8 tahun hanya sekitar setengah dari yang terjadi pada umur 1 tahun atau kontrol. Pengendalian limpasan ini yang utama diperankan oleh seresah yang mencapai tebal 4–5 cm sehingga mampu menahan dan menghambat aliran air di permukaan tanah. Selain itu, peningkatan kandungan bahan organik tanah hasil proses dekomposisi seresah mampu memperbesar laju infiltrasi air ke dalam tanah.

KESIMPULAN

1. Karakteristik masyarakat tumbuhan hutan tanaman Mahoni berubah secara dinamis sesuai dengan umur tanaman dan sistem silvikultur atau manajemen yang diterapkan. Dengan sistem tumpangsari, masyarakat tumbuhan hutan tanaman didominasi oleh tanaman semusim/pangan pada awal penanaman sampai Mahoni umur dua

tahun, dan oleh tanaman herba dan tanaman lorong (lamtoro) sesuai tumpangsari atau tanaman Mahoni umur 4 - 7 tahun. Komunitas tanaman bawah secara bertahap semakin berkurang seiring dengan bertambahnya luas penutupan tajuk yang semakin rapat oleh tanaman pokok (Mahoni). Pada tanaman pokok umur 8 tahun, permukaan tanah hampir 100 % telah tertutup oleh seresah setebal 4 – 5 Cm, dan dinamika perubahan masyarakat tumbuhan pada hutan Mahoni tersebut tidak cukup berpengaruh.

2. Tingkat erosi yang terjadi dalam dua bulan pengamatan pada masyarakat tumbuhan hutan tanaman Mahoni umur 1, 4, dan 8 tahun, masing-masing menurun menjadi sebesar 39,3%, 9,8%, dan 5,2% terhadap lahan tanpa vegetasi (kontrol) yang besarnya 112,6 kg/plot (H^p 12,7 ton/Ha).
3. Besar limpasan air permukaan pada hutan tanaman Mahoni umur 1, 4, dan 8 tahun yang ditunjukkan dengan nilai koefisien limpasannya, masing-masing sebesar 0,27 (0% terhadap kontrol), 0,18 (33% terhadap kontrol), dan 0,13 (52% terhadap kontrol).
4. Hutan tanaman Mahoni yang paling efektif mengendalikan erosi dan limpasan adalah pada hutan umur tua dengan produksi seresah yang tebal (4–5 Cm) sebagai pelindung tanah dan vegetasi bawah yang berfungsi sebagai penahan seresah dari hanyutan. Pada hutan tanaman umur muda, fungsi pengendalian erosi dan limpasan diperankan oleh masyarakat tumbuhan bawah dibanding dengan tanaman pokoknya sendiri, yang kurang efektif dibandingkan hutan Mahoni tua.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak C., dan W. Rusmantoro. 1997. *Intersepsi Hujan di Hutan Hujan Tropis Kalimantan Tengah: 1. Hutan Alam Tanpa Pembalakan Hutan*. Buletin Penelitian Hutan Vol. 10 No. 3. BPK Samarinda. hal. : 22-33.
- Choong, L.P. 1981. *Land Evaluation Relative to Foprestry*. Proposed for the Land Resources Evaluation with Emphasis on outer Island Project at Centre for Soil Research, Bogor. AGOF/INS/78/006. Tech. Note Bo. 13. Bogor. pp. 6.
- Ciesiolka, C.A.A., dan C.W. Rose. 1997. *The measurement of Soil Erosion*. Dalam. F.W.T. Penning de Vries, F. Agus, dan J. Kerr. (Editors). *Soil Erosion at Multiple Scales. Principles and Methods for Assessing Causes and Impacts*. IBSRAM. New York. pp.: 287 - 301.
- Dep. Kehutanan R. I. 1992. *Silvikultur*. Manual Kehutanan. hal. : 3 - 4.
- Dissmeyer, G.E. dan G.R. Foster. 1980. *A Guide for Predicting Sheet and Riil Erosion on Forest Land*. Tech. Pub. SA-TP-11. USDA-Forest Service and Private Forestry-Southeastern Area. pp. : 8 - 10.
- Dissmeyer, G.E. dan G.R. Foster. 1981. *Estimating the Cover Management Factor (C) in the Universal Soil Loss Equation for Forest Condition*. Jour. Soil and Water Cons. Vol. 36. No. 4. SCSA. pp. : 235 - 240.
- Fitter A.H. dan R.K.M. Hay. 1981. *Environmental Physiology of Plants*. Dept. of Botany. West of Scotland Agriculture College. Ayr, Scotland. pp. : 1 - 31.
- Stocking, M.A. 1988. *Assesing Vegetative Cover and Management Effects*. Dalam R. Lal (Editor). *Soil Erosion Research Methods*. SCSA dan ISSS. pp. : 163 - 185.
- Wiersum, K.F. 1983. *Effects of Various Vegetation Layers in an Acacia auriculiformis Forest Plantation on Surface Erosion in Java, Indonesia*. In. S. A El-Swaify et.al. *Soil Erosion and Conservation*. SCSA, IOWA. pp. : 79 - 89.
- Wischmeier, W.H. dan D.D. Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses*. A Guide to Conservation Planning. Agr. Handbk No. 537. USDA, Washington, D.C.

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Tumbuhan Bawah Hutan Tanaman Mahoni

a. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 1 Tahun Plot A (Nopember 2000)

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
	Tegak											
1	Katemas/dlagukan	22	33	50	53	91	29	14	3	5	4	304
2	Sembung (<i>Anisomeles indica</i> O.K.)	11	3	3	1	1	-	-	2	3	2	26
3	Krambilan (<i>Biophytum sensitivum</i> (L.) DC)	2	3	10	-	6	2	-	1	-	1	25
4	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	2	1	-	-	1	-	1	-	1	-	6
5	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn.)	8	1	-	1	3	-	3	-	2	3	21
6	Jagung (<i>Zea mays</i> L.)	3	3	3	3	4	1	-	2	1	3	23
7	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> L.)	-	-	7	-	-	8	-	-	-	9	24
8	Sono (<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
9	Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
10	Sentrongan (<i>Hyptis capitata</i> L.)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
11	Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. juss)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
12	Iles-iles (<i>Amorphophalus variabilis</i> Bl.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Jumlah Tegak	48	44	73	59	107	40	19	8	12	24	434
	Merayap											
13	Patikan (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3
14	Blembem (<i>Ischaemum timorese</i> Kth.)	-	-	-	-	-	3	1	9	-	-	13
	Jumlah Merayap	1	0	0	0	0	3	1	9	2	0	16
	Jumlah Total	49	44	73	59	107	43	20	17	14	24	450
	Rata-rata	3.5	3.1	5.2	4.2	7.6	3.1	1.4	1.2	1.0	1.7	32.1

b. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 1 Tahun Plot B (Nopember 2000)

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
	Tegak											
1	Katemas/dlagukan	18	42	51	12	28	16	24	21	34	15	261
2	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn.)	-	2	4	3	3	-	2	4	5	2	25
3	Kacang tanah (<i>Arachis hypogea</i>)	8	6	9	7	5	8	7	7	5	8	70
4	Jagung (<i>Zea mays</i>)	3	2	4	3	1	3	3	4	2	3	28
5	Cabe (<i>Capsicum</i> sp.)	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
6	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	4
7	Krambilan (<i>Biophytum sensitivum</i> (L.) D)	3	3	7	-	-	3	2	-	4	2	24
8	Ceplukan	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
9	Sembung (<i>Anisomeles indica</i> O.K.)	1	-	5	2	2	4	-	3	3	1	21
	Jumlah Tegak	33	55	82	29	40	34	39	39	54	31	436
	Merayap											
10	Rumput laronan (<i>Panicum crassipiculatum</i> Merr.)	-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	5
11	Blembem (<i>Ischaemum timorese</i> Kth.)	-	-	-	2	6	2	1	-	-	-	11
12	Patikan (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
	Jumlah Merayap	0	0	0	2	7	3	1	0	0	0	13
	Jumlah Total	33	55	82	31	47	37	40	39	54	31	449
	Rata-rata	2.36	3.9	5.9	2.2	3.4	2.6	2.9	2.8	3.9	2.2	32.4

c. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 4 Tahun Plot A (Nopember 2000)

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
	Tegak											
1	Sembung (<i>Anisomeles indica</i> O.K.)	25	15	16	38	48	17	9	-	-	-	168
2	Katemas/dlagukan	16	10	11	12	4	-	-	-	-	-	53
3	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> L.)	30	-	-	19	-	-	19	-	-	-	68
4	Krambilan (<i>Biophytum sensitivum</i> (L.) DC)	3	1	-	-	4	-	-	-	-	-	8
5	Kerinyu (<i>Euphatorium odoratum</i> L.)	-	2	4	1	-	-	4	-	-	-	11
6	Kunci (<i>Kaempferia angustifolia</i> Rosc.)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	Jumlah Tegak	74	28	31	71	56	17	32	0	0	0	309
	Rambat											
7	Kacangan (<i>Dolichos biforus</i> Linn.)	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	4
8	Kerok batok (<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.)	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
	Jumlah Rambat	0	1	0	0	1	11	0	0	1	0	14
	Merayap											
9	Rumput oro-oro	37	23	-	-	-	105	128	138	132	138	701
10	Patikan (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Jumlah Merayap	37	24	0	0	0	105	128	138	132	138	702
	Menjalar											
11	Rendetan (<i>Mimosa invisa</i> L.)	-	2	-	11	8	-	-	-	10	28	59
12	Rumput gajihan (<i>Anastropus compressus</i>)	3	8	5	3	-	-	-	-	-	-	19
13	Rumput lulangan (<i>Hymenache indica</i> Buese)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
14	Pletikan (<i>Euphorbia hirta</i>)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
15	Sembung otot (<i>Plantago major</i> Linn.)	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9
	Jumlah Menjalar	5	8	5	3	0	10	0	0	0	0	31
	Jumlah Total	116	61	36	74	57	143	160	138	133	138	1056
	Rata-rata	7.7	4.1	2.4	4.9	3.8	9.5	10.7	9.2	8.9	9.2	70.4

d. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 4 Tahun Plot B

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
	Tegak											
1	Pulutan (<i>Urena lobata</i> Linn.)	1	7	4	-	-	-	-	-	5	-	17
2	Sembung (<i>Anisomeles indica</i> O.K.)	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
3	Katemas/dlagukan	1	2	-	5	-	3	7	-	3	-	21
4	Kerinyu (<i>Euphatorium odoratum</i> L.)	21	6	-	-	4	-	2	6	4	3	46
5	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> L.)	-	8	-	-	-	-	-	14	-	-	22
6	Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. juss)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
7	Krambilan (<i>Biophytum sensitivum</i> (L.) DC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
8	Iles-iles (<i>Amorphophallus variabilis</i> Bl)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Jumlah Tegak	36	23	4	5	4	3	9	21	12	5	122

9	Rambat Kacangan (<i>Dolichos biforus</i> Linn.)	-	-	-	-	1	-	-	3	3	2	9
	Jumlah Rambat	0	0	0	0	1	0	0	3	3	2	9
10	Merayap Rumput oro-oro	-	99	112	79	69	42	66	89	72	62	690
11	Patikan (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	Jumlah Merayap	0	99	112	79	69	43	66	89	72	62	691
12	Menjalar Rumput gajihan (<i>Anasthrphus compressus</i>)	1	-	-	-	-	-	-	-	3	7	11
	Jumlah Menjalar	1	0	0	0	0	0	0	0	3	7	11
	Jumlah Total	37	122	116	84	74	46	75	113	90	76	833
	Rata-rata	3.1	10.2	9.7	7.0	6.2	3.8	6.3	9.4	7.5	6.3	69.4

e. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 8 Tahun Plot A

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
	Tegak											
1	Kotong	1	-	2	-	-	2	1	2	-	1	9
2	Tembelekan (<i>Lantana camara</i> L.)	-	-	1	-	-	2	2	1	-	-	6
3	Kerinyu (<i>Eupatorium odoratum</i> L.)	-	-	-	1	1	-	3	-	4	-	9
4	Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>)	-	-	-	-	5	12	8	2	6	10	43
5	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> L.)	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	15
6	Kaliandra (<i>Calliandra</i> sp.)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
7	Luluban	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
8	Krambilan (<i>Biophytum sensitivum</i> (L.) DC)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
9	Berokan (<i>Hyptis suaveolens</i> Poir.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Jumlah Tegak	1	0	3	1	22	17	14	6	11	11	86
	Rambat											
11	Kacangan (<i>Dolichos biforus</i> Linn.)	-	-	2	-	-	3	2	-	1	2	10
	Katak (<i>Dioscorea aculeata</i> Linn.)	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5
12	Uwi (<i>Dioscorea alata</i> L.)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	5
	Jumlah Rambat	3	0	2	2	0	3	3	0	1	6	20
	Menjalar											
13	Teki (<i>Kyllinga monocephala</i> Rottb.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	Jumlah Menjalar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	Jumlah Total	4	0	5	3	22	20	17	6	12	19	108
	Rata-rata	0.3	0.0	0.4	0.2	1.7	1.5	1.3	0.5	0.9	1.5	8.3

f. Tumbuhan Bawah Tegakan Mahoni Umur 8 Tahun Plot B

No	Nama Jenis	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah
Tegak												
1	Kerinyu (<i>Euphatorium odoratum</i> L.)	2	3	2	-	-	3	-	-	-	-	10
2	Kotong	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4
3	Mahoni (<i>Swietenia mahagony</i> L.)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4	Iles-iles (<i>Amorphophallus variabilis</i> Bl.)	1	3	3	-	-	-	-	3	-	2	12
5	Kutu (<i>Bridelia glauca</i>)	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	3
6	Kunci (<i>Kaempferia augustifolia</i> Rosc.)	-	-	-	-	1	-	-	2	-	4	7
7	Berokan (<i>Hyptis suaveolens</i> Poir.)	-	-	-	-	1	2	1	-	-	2	6
8	Getasan	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
9	Luluban	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
10	Tikusan (<i>Spinifex littoreus</i> Mer.)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
11	Ragen (<i>Atherandra acutifolia</i> Decne)	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	4
12	Girang (<i>Leea indica</i> L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
13	Senu (<i>Melochia umbellata</i> Stapf.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Jumlah Tegak		6	6	6	0	4	5	3	9	5	9	53
Rambat												
14	Gadel (<i>Derris heterophylla</i> Backer)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
15	Sembukan (<i>Ipoemoea obscura</i> Ker.)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
16	Kacangan (<i>Dolichos biforus</i> Linn.)	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	4
17	Uwi (<i>Dioscorea alata</i> L.)	-	1	1	1	-	-	1	2	2	2	10
Jumlah Rambat		3	2	2	2	0	1	1	2	2	2	17
Menjalar												
18	Rumput laronan (<i>Panicum crassipiculatum</i> Merr.)	1	8	3	6	6	5	5	-	1	-	35
19	Marsiah	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Jumlah Menjalar		4	9	3	6	6	5	5	0	1	0	39
Jumlah Total		13	17	11	8	10	11	9	11	8	11	109
Rata-rata		0.7	0.9	0.6	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	5.7