

KEHILANGAN HARA AKIBAT EROSI (Studi Kasus di Tegakan Jati)

B. Wisnu Didjajani

Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya

ABSTRACT

Teak Forest Management in Indonesia began at period of Governance of Dutch Colonialism in 1860. After independence of Indonesia in 1945, teak forest was managed by Department of Forestry and now was managed by Perum Perhutani. During that time have been applied by various approach of management which relate to sustainable principles, but with existence of ecosystem change, degradation of indication resource and productivity that teak forest was not managed to sustainable principles. On the other side, commerce of world wood claim the quality of wood coming from managed forest on sustainability principles.

This research aim to studying erosion at various of trees age and nutrient loss. Result of research showed that increasing of crop age was degrade the erosion. Soil lose affects of erosion could bring consequence to losing of soil nutrition. Mean losing of soil nutrition per hectare at various teak plants age is : (13,8 - 74,3) kg of N; (8,7 - 36,2) kg of P; (7,2 - 35,2) kg of K; (54,6 - 219,2) kg of Ca and (7,2 - 28,2) kg of Mg.

Key word : Erosion, nutrient, teak

LATAR BELAKANG

Peran hutan sebagai pengatur tata air suatu kawasan, baik yang berada di lingkungan hutan, maupun kawasan sekitarnya telah difahami oleh manusia. Tanaman hutan sangat efektif melakukan penangkapan (intersepsi) air hujan, dan selanjutnya melalui akar menyerapnya kedalam profil tanah. Hujan yang jatuh dari atmosfer akan disimpan di dalam profil tanah untuk dapat dimanfaatkan ditempat dan/atau pada waktu yang lain, dan pada saat yang sama akan mengurangi limpasan permukaan dan banjir.

Hutan juga merupakan sumber bahan organik yang sangat diperlukan untuk meningkatkan dan mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Bahan organik yang dihasilkan tanaman hutan sangat diperlukan untuk perbaikan dan mempertahankan berbagai sifat tanah, antara lain struktur tanah dan Kapasitas Tukar Kation tanah. Bahan organik juga merupakan sumber utama hara nitrogen dan berbagai hara lainnya, serta sumber energi bagi mikroba tanah.

Akar tanaman pohon, termasuk tanaman hutan mampu berfungsi sebagai jejaring hara tanaman (Soeprayogo, 2000). Dengan sistem perakaran yang dalam, akar tanaman akan mampu mengabsorpsi hara yang telah berada pada lapisan bawah tanah, untuk dipergunakannya, dan selanjutnya jika sebagian atau seluruh bagian tanaman gugur dan melapuk hara tersebut akan kembali berada pada lapisan tanah atas untuk dipergunakan untuk tanaman berakar dangkal.

Tanaman hutan mempunyai daur hidup yang panjang, selama periode produksi yang baik tidak menyebabkan penurunan daya dukung lahan. Kenyataan tersebut diakibatkan biomassa yang dihasilkan banyak, hara yang terangkut pada waktu panen dapat diimbangi oleh hasil biomassa dan pelapukan bahan induk tanah. Jika hutan memenuhi merupakan sistem multistrata dan multi species maka kehilangan nutrisi oleh erosi menjadi sangat kecil (Cooper, 2001). Tanaman jati bernilai ekonomi tinggi, termasuk berumur panjang, sayangnya mempunyai perakaran terpusat pada kedalaman 20-40 cm (Anonim, 1998).

Potensi hutan tanaman jati dalam mengembalikan biomassa ke dalam tanah sebesar 812,25 kg/ha (Maftuah *et al.*, 2002). Widjajani (1993) menunjukkan bahwa intersepsi air hujan pada hutan tanaman jati hanya 20,04 %, nilai ini lebih rendah bila dibandingkan intersepsi pada hutan alam yang mencapai 22,36 %. Pada fihak lain, rendahnya intersepsi, kemudian sedikitnya

seresah pada permukaan lahan akan meningkatkan limpasan permukaan. Peningkatan volume limpasan permukaan meningkatkan kapasitas pengangkutan tanah dan material didalamnya seperti hara. Peningkatan kehilangan tanah di satu fihak, mengakibatkan makin lambatnya pengkayaan di fihak lain, pada gilirannya akan mempercepat penurunan kesuburan tanah, dan menyebabkan tanah menjadi tidak produktif. Dalam jangka panjang kelangsungan hutan tanaman jati menjadi terganggu, oleh karena itu penyediaan informasi melalui penelitian untuk mengetahui berapa kehilangan hara pada situasi dan kondisi sekarang menjadi penting. Manfaat diperolehnya informasi ini dapat digunakan untuk merancang tindakan pengelolaan yang berkaitan dengan nutrisi di hutan tanaman jati.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di hutan tanaman jati dalam wilayah KPH Cepu. Persiapan penelitian meliputi orientasi hutan tanaman jati berbagai kelompok umur, penetapan petak sampel, pemasangan apron, *litter trap*.

Bahan penelitian terdiri kawasan hutan produksi jati yang dibedakan berdasarkan kelompok umur (KU) 10 tahunan dari KU I, II, III

dan V, drum volume 200 liter, pipa besi dan paralon, selang plastik, ember, paranet, kertas saring dan khemikalia untuk analisa tanah.

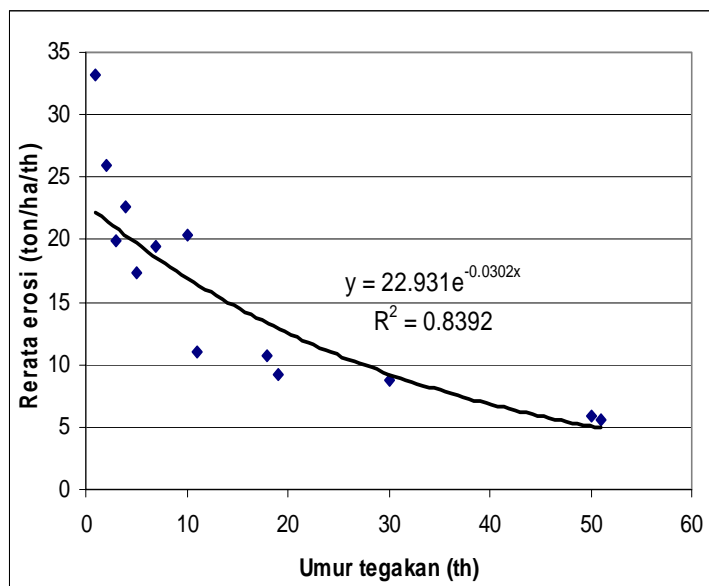
Erosi diukur terhadap jumlah tanah yang hilang dari petak percobaan seluas 20 x 8 m. Hara yang dianalisa meliputi N, P, K, Ca, Mg dan C organik.

Erosi dihitung merdasarkan metode USLE. Metode yang digunakan untuk analisa C organik (Oksidasi Basah asam kromik Walkley-Black), N (Kjedhal), P (Olsen), KPK dan Basa aa. (Penjenuhan dengan Amonium asetat 1 N pH 7,0), K dan Na (Flamephotometer) dan Ca dan Mg (EDTA). Jumlah hara yang terangkut keluar pada sistem dihitung selama satu siklus terjadinya hujan (setiap periode satu tahun). Pengangkutan hara merupakan penjumlahan hara yang terangkut pada sub sistem proses erosi, limpasan permukaan dan sedimentasi di sungai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Erosi

Laju erosi menurun sejalan peningkatan umur hutan tanaman jati. Hubungan antara rata-rata laju erosi pada hutan jati dengan umur hutan jati bersifat eksponensial, peningkatan umur hutan jati menurunkan laju erosi sebesar $Y = 22.931e^{-0.0302x}$ (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan Antara Umur Jati (Th) Dengan Rerata Erosi (Ton/Ha/Tahun)

Laju erosi pada umur 1-3 tahun, 3-5 tahun, 5-10 tahun dan KU berikutnya diakibatkan antara lain bentuk tajuk, tingkat penutupan tajuk dan tinggi pohon. Penyebab tersebut menimbulkan perbedaan besarnya intersepsi, energy kinetic, *stemflow* dan *trhoufall* pada masing-masing umur hutan, pada gilirannya terhadap keberadaan air hujan di permukaan lantai hutan. Hendrayanto *et al.*, (2002) di Sub DAS Cijurey hulu-Purwakarta, menyatakan bahwa tanaman jati dengan tumbuhan bawah yang cukup baik berperan dalam mereduksi aliran permukaan dengan nilai koefisien run-off 0,13.

Kandungan Bahan Organik dan Hara

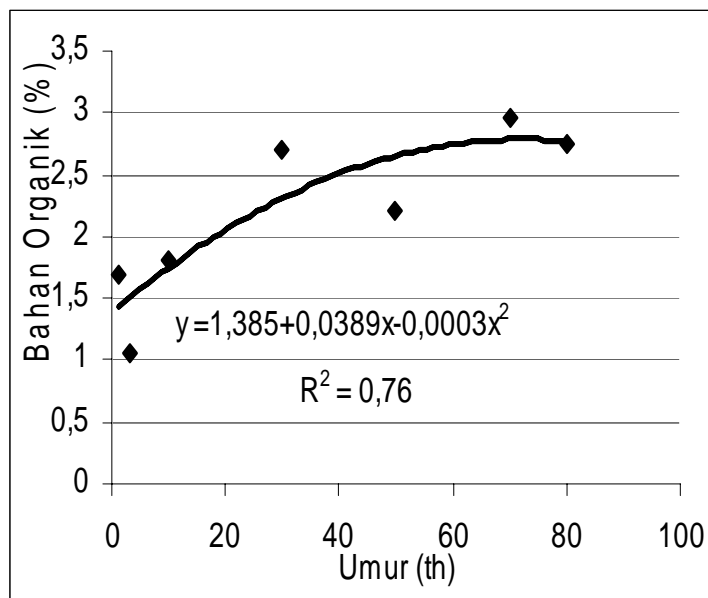
Kandungan bahan organik dan N tanah pada hutan tanaman jati umur 3 tahun menurun sedangkan kandungan P, K, Ca dan Mg relatif tetap. Penurunan kandungan bahan organik disebabkan oleh erosi dan percepatan dekomposisi bahan organik oleh aktivitas budidaya. Sejalan dengan Utomo dan Dexter (1982) menyatakan

bahwa pengolahan tanah dapat meningkatkan dekomposisi bahan organik.

Kandungan bahan organik N, P, K, Ca dan Mg pada hutan jati umur diatas 20 tahun relatif stabil sehingga tidak mengalami perubahan. Kenyataan ini terjadi karena *litter* dan *phytomass* yang dihasilkan komunitas hutan jati mulai mampu mengganti kehilangan hara yang terjadi.

Analisis statistik hubungan umur hutan jati dengan persentase bahan organik tanah bersifat kuadrat, peningkatan umur sampai 70 tahun meningkatkan bahan organik tanah kemudian menurun. Sumbangan tanaman terhadap bahan organik tanah sebesar $Y = 1,385 + 0,0389x - 0,0003x^2$ ($R^2 = 0,76$) (Gambar 2).

Penutupan ruang hutan mengakibatkan peningkatan kandungan bahan organik karena : (1) terciptanya ekosistem yang tertutup diantara tegakan, (2) peningkatan populasi mikroorganisme dekomposer, (3) peningkatan masukan *litter* tegakan, dan (4) kontribusi tumbuhan bawah.



Gambar 2. Hubungan Antara Umur Tegakan Jati Dengan Kandungan Bahan Organik Tanah

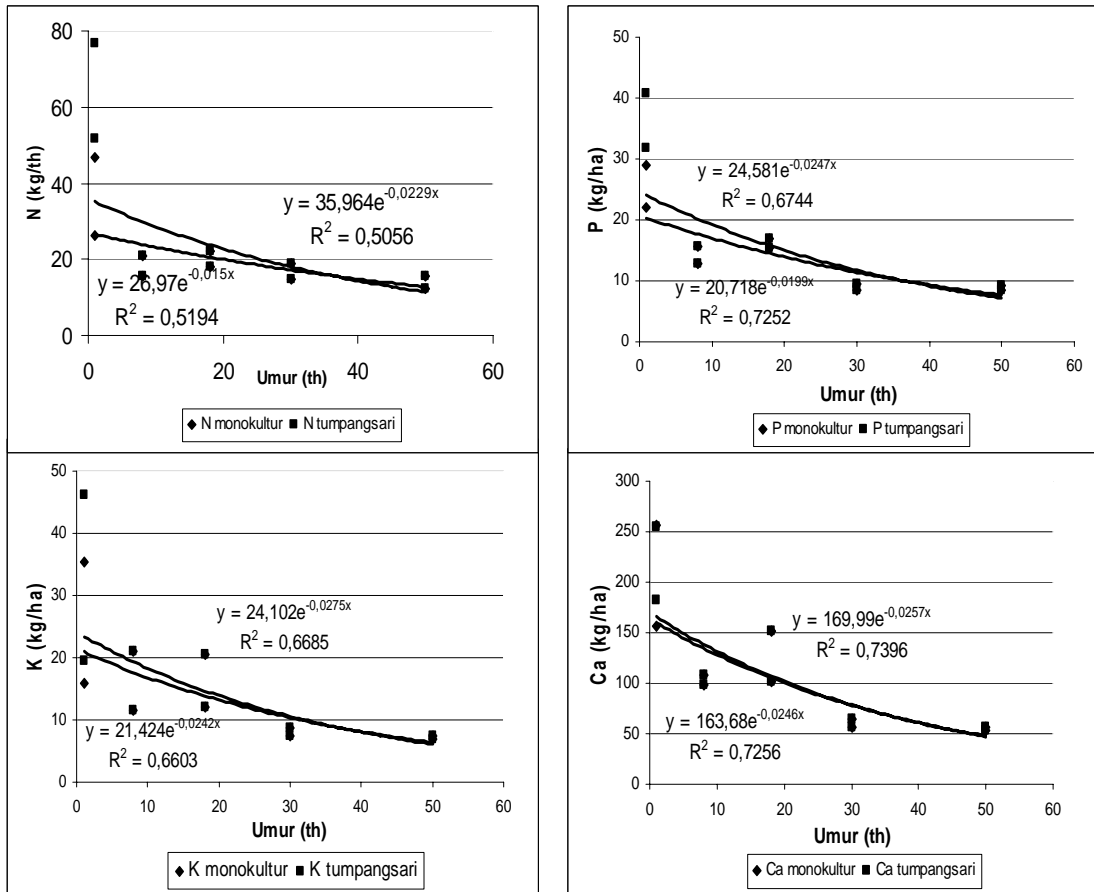
Setelah mencapai umur 70 tahun, bahan organik berangsur menurun. Penurunan ini terjadi karena : (1) masukan *litter* menjadi berkurang karena perubahan sistem tajuk, (2) pemanfaatan

dekomposisi lanjut (mineralisasi) oleh komunitas tumbuhan bawah dan tegakan jati, serta (3) pencucian dan pengendapan di lapisan bawah.

Kehilangan Unsur Hara

Kehilangan hara N, P, K, dan Ca serta Mg melalui proses erosi menurun sejalan pertambahan

umur hutan tanaman jati. Penurunan ini bersifat eksponensial. Kehilangan hara tersebut berbeda antara pola tanam monokultur dengan tumpangsari (Gambar 3-4).

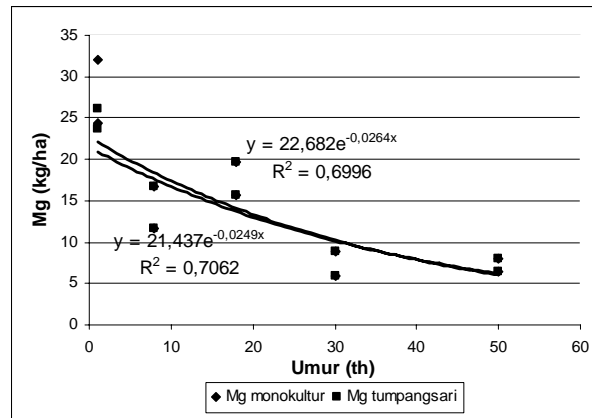


Gambar 3. Hubungan antara Umur Tanaman dengan Kehilangan Hara N, P, K dan Ca pada Pola Tanam Monokultur Dan Tumpangsari di Hutan Tanaman Jati

Kuantifikasi pengukuran kehilangan hara N menunjukkan bahwa setelah hutan jati berumur 30 tahun, relatif tetap yaitu antara 12 – 15 kg/ha. Kehilangan hara N tertinggi terjadi pada waktu hutan tanaman jati berumur 1-3 tahun. Kehilangan hara P mempunyai pola yang sama dengan kehilangan hara N. Kehilangan hara P dari hutan tanaman jati relatif tetap yaitu sebanyak 8 – 9 kg. Kehilangan K setelah tanaman berumur 30 tahun relatif tetap antara 7 – 9 kg/ha. Kehilangan Ca

beragam dari 55 kg/ha – 271 kg/ha, dan pada tahun 2001/2002 beragam dari 53 – 200 kg/ha. Pada tanaman jati umur ≥ 30 tahun, kehilangan Ca relatif tetap antara 53 – 66 kg/ha.

Berbeda dengan unsur hara N, P, K dan Ca, kehilangan Mg lewat erosi relatif lebih rendah dibanding Ca, juga tidak terdapat masukan Mg dari luar (pupuk). Kehilangan hara Mg dari hutan tanaman jati setelah umur 30 tahun relatif tetap yaitu 6 kg/ha sampai 9 kg/ha.



Gambar 4. Hubungan Antara Umur Tanaman dengan Kehilangan Hara Mg pada Pola Tanam Monokultur dan Tumpangsari Di Hutan Tanaman Jati

Persamaan regresi yang ada dapat digunakan untuk menghitung besarnya kehilangan hara lewat erosi pada berbagai umur tanaman. Apabila kehilangan unsur hara dihubungkan dengan umur

hutan tanaman jati, maka akan diperoleh persamaan penduga kehilangan hara pada tahun ke x pola monokultur maupun tumpangsari (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pendugaan Kehilangan Hara Lewat Erosi Pada Berbagai Umur Tanaman Secara Monokultur

No.	Umur tanaman	Kehilangan hara (kg/ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
1	1	26,6	20,3	20,9	159,5	22,1
2	5	25,0	18,8	19,0	143,9	19,9
3	10	23,2	17,0	16,9	126,6	17,4
4	20	20,0	13,9	13,3	97,9	13,4
5	30	17,2	11,4	10,4	75,7	10,3
6	40	14,8	9,3	8,2	58,6	7,9
7	50	12,7	7,7	6,5	45,3	6,1
8	60	11,0	6,3	5,1	35,0	4,7
9	70	9,4	5,1	4,0	27,1	3,6
10	80	8,1	4,2	3,1	20,9	2,7

Tabel 2. Pendugaan Kehilangan Hara Lewat Erosi pada Berbagai Umur Tanaman Secara Tumpangsari

No.	Umur tanaman	Kehilangan hara (kg/ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
1	1	35,1	24,0	23,4	165,7	20,9
2	5	32,1	21,7	21,0	149,5	18,9
3	10	28,6	19,2	18,3	131,5	16,7
4	20	22,7	15,0	13,9	101,7	13,0
5	30	18,1	11,7	10,6	78,6	10,2
6	40	14,4	9,2	8,0	60,8	7,9
7	50	11,4	7,1	6,1	47,0	6,2
8	60	9,1	5,6	4,6	36,4	4,8
9	70	7,2	4,4	3,5	28,1	3,8
10	80	5,8	3,4	2,7	21,8	2,9

Disamping lewat proses erosi, kehilangan hara pada hutan tanaman jati juga terjadi melalui pengangkutan biomassa tanaman dan perkolasi. Selama pertumbuhan tanaman jati, ada beberapa kemungkinan pengangkutan biomassa tanaman keluar lahan yaitu :

1. Jika penanaman tanaman baru menggunakan sistim tumpangsari, pengangkutan biomassa terjadi lewat panen hasil tanaman pangan.
2. Jika pada lahan jati ada penggembalaan ternak, pengangkutan biomassa terjadi lewat rumput dan semak yang dimakan ternak.
3. Jika masyarakat mengambil daun dan ranting untuk kayu bakar maka pengangkutan biomassa juga terjadi lewat daun dan ranting.
4. Hasil kayu yang dipanen, baik pada saat penjarangan maupun panen akhir

KESIMPULAN

1. Laju erosi menurun sejalan peningkatan umur hutan tanaman jati.
2. Laju erosi yang terjadi berdampak terhadap kehilangan unsur hara berturut-turut untuk N, P, K, Ca dan Mg adalah 1532 kg/ha, 969 kg/ha, 884 kg/ha, 6459 kg/ha dan 845 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. *Kajian Hara pada Lahan Hutan Jati*. Pusat Pengembangan Sumberdaya Hutan Perum Perhutani – Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Brawijaya. Malang.
- Bols, P.L. 1978. *The Iso-Erodent Map of Java and Madura*. Soil Res. Inst. Bogor.
- Hammer, W.I. 1981. *Second Soil Conservation Consultant Report*. AGOF/INSI78/006. Technical Note No.10. Ministry of Agriculture G.O.I/UNDP and FAO.
- Hendrayanto., O. Rusdiana & N.M. Arifjaya. 2002. *Aplikasi Hasil Penelitian Pengaruh Hutan Tanaman Jati terhadap Tata Air dan Perlindungan Tanah dalam Pengelolaan Hutan Berwawasan Ekosistem: Kasus hasil penelitian di Sub DAS Cijurey Hulu, KPH Purwakarta*. Makalah Lokakarya Aplikasi Hasil Penelitian Hidrologi Hutan untuk Penyempurnaan Pengelolaan Hutan Berbasis Ekosistem. Yogyakarta.
- Hudson, N.W., 1981. *Soil Conservation, Second Edition*. Cornell University Press. New York.
- Maftuah, E., E. Soesiloningsih & E. Handayanto. 2002. *Studi Potensi Diversitas Makro Fauna Tanah sebagai Bioindikator Kualitas Tanah*

- pada Beberapa Penggunaan Lahan. Biodain
vol. 2 no. 2.
- Morgan, R.P.C. 1986. Soil Erosion &
Conservation. Loongman Scientific &
Technical. Hong Kong.
- Utomo, W.H. 1994. Erosi dan Konservasi Tanah.
Penerbit IKIP Malang.
- Widjajani, B.W. 1993. Penentuan Neraca Air
untuk Menduga Limpasan Permukaan
(thesis). Program Pasca Sarjana, Universitas
Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wischmeier, W.H., C.P. Johnson & B.V. Cross.
1971. A Soil Erodibility Nomograph for
Farm Land Construction Sites. Soil Water
Conservation vol. 26. pp. 189-192.