

DAMPAK KERAGAMAN DAN PERUBAHAN IKLIM TERHADAP DEGRADASI LAHAN DAN HUTAN

Salwati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi
Jl. Samarinda Paal V, Kotabaru Jambi

ABSTRAK

Rusaknya hutan dan lahan disamping disebabkan oleh kebakaran juga disebabkan adanya aktifitas manusia lainnya, seperti : pembukaan lahan akibat konversi kawasan hutan untuk program transmigrasi/*resettlement*, pembangunan perkebunan dan pembangunan sarana infrastruktur wilayah yang berupa pembangunan jaringan jalan serta akibat terjadinya perambahan hutan dan *illegal logging*. Dampak terjadinya degradasi hutan dan lahan tersebut dapat berupa rusaknya fungsi hutan dan lahan, antara lain fungsi perlindungan, pengaturan iklim, keanekaragaman sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya serta meluasnya lahan kosong yang perlu direhabilitasi. Areal lahan kosong yang umumnya ditumbuhi alang-alang, terus direhabilitasi oleh pemerintah. Keragaman dan perubahan iklim sangat berperan dalam perencanaan dan pelaksanaan penanaman hutan. Atas pertimbangan itu, maka iklim ekstrim seperti *El-Nino* dan *La-Nina* telah memperlihatkan berbagai malapetaka di bidang kehutanan. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk memaparkan dan menjelaskan bagaimana pengaruh perubahan iklim terhadap degradasi lahan dan hutan di Indonesia, tinjauan atau paparan terhadap korelasi *El-Nino* dan kebakaran hutan, kerugian akibat kebakaran hutan. Dilengkapi dengan hasil penelitian pengaruh perubahan penggunaan lahan/hutan terhadap respon hidrologi. Hasil penelitian menunjukkan telah terjadi peningkatan volume dan debit puncak aliran permukaan, karena penyusutan lahan hutan. Di mana areal hutan pada tahun 2003 mengalami penyusutan dibanding tahun 1997, karena dieksploitasi dijadikan penggunaan yang menurunkan daya serap air. Air tidak bisa diretensikan di hulu sehingga mengalir dengan cepat ke hilir. Dilihat dari pentingnya fungsi hutan dalam pengendalian aliran permukaan, maka usaha reforestrasi perlu sekali di Daerah aliran Sungai (DAS). Usaha reforestrasi ini dapat dilakukan dengan mengkonversikan lahan-lahan tegalan dan kebun campuran atau dengan cara memaksimalkan fungsi dari kebun campuran sehingga berfungsi sebagai hutan.

Kata Kunci : *Keragaman, Perubahan Iklim, Degradasi, Hutan*

PENDAHULUAN

Berdasarkan statistika kehutanan tahun 1999/2000, luas kawasan hutan Indonesia pada saat ini sebesar $\pm 120.344.000$ ha, yang terdiri dari hutan konservasi ($\pm 20.500.000$ ha), hutan lindung ($\pm 33.570.000$ ha), hutan produksi terbatas ($\pm 23.057.000$ ha), hutan produksi tetap ($\pm 35.199.000$ ha), dan hutan produksi yang dapat dikonversi ($\pm 8.078.000$ ha) (Dirjen PHPA, 1997).

Menurut Undang-Undang nomor 41 tahun 1999 tentang kehutanan, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekituan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lain tidak dapat dipisahkan. Sedangkan kawasan hutan adalah wilayah tertentu yang ditunjuk dan atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap.

Indonesia tercatat sebagai negara yang memiliki hutan tropis terluas ke-3 di dunia, yang sebahagian besar berupa hujan tropis yang selalu basah. Atas pertimbangan

itu hutan Indonesia seharusnya tidak mudah terbakar secara alami. Kebakaran hutan di Indonesia sudah bisa dipastikan penyebabnya adalah kegiatan manusia. Pembangunan sektor kehutanan (HPH, HPHTI, perkebunan, transmigrasi), dan kegiatan perladangan berpindah sering berakibat meluasnya lahan kosong, yang mempunyai resiko tinggi kebakaran hutan, terutama pada musim kemarau (Setidjono *et al*, 2001).

Kebakaran ini lebih meningkat lagi ketika kemarau panjang yang terkenal dengan fenomena *El-Nino* atau disebut dengan tahun *El-Nino* (1987, 1991, 1994, dan 1997) yang mencapai angka ± 264.000 ha pada tahun 1997 di 25 Provinsi (Ditjen PHPA, 1997).

Rusaknya hutan dan lahan disamping disebabkan oleh kebakaran juga disebabkan adanya aktifitas manusia lainnya, seperti : pembukaan lahan akibat konversi kawasan hutan seperti pembangunan perkebunan, pembangunan sarana infrastruktur wilayah yang berupa pembangunan jaringan jalan serta akibat terjadinya perambahan hutan dan *illegal logging*. Dengan adanya berbagai gangguan keamanan hutan menyebabkan menyusutnya luas kawasan hutan sebesar $\pm 1,7$ juta ha per tahun, yang berupa perambahan hutan, kebakaran hutan dan *illegal logging* serta adanya konversi kawasan hutan menjadi non kehutanan.

Pembukaan hutan yang dilakukan pada areal berlereng curam dan kegiatan usahatani yang dilakukan tanpa dibarengi penerapan tindakan konservasi tanah dan air yang memadai akan menyebabkan terjadinya peningkatan aliran permukaan dan erosi, yang pada gilirannya akan menurunkan produktifitas usahatani (kualitas dan kuantitas) dan degradasi sumberdaya lahan dan lingkungan (*on site* dan *off site*) (Hidayat *et al*, 2008).

Areal lahan kosong yang umumnya ditumbuhi alang-alang, terus direhabilitasi oleh pemerintah. Keragaman dan perubahan iklim sangat berperan dalam perencanaan dan pelaksanaan penanaman hutan. Areal yang baru ditanami (1-3 tahun) sangat rawan akan kebakaran. Atas pertimbangan itu, maka iklim ekstrim yang terjadi seperti *El-Nino* dan *La-Nina* telah memperlihatkan berbagai malapetaka di bidang kehutanan. Bagaimana pengaruh perubahan iklim tersebut terhadap degradasi lahan dan hutan dibahas dalam tulisan ini.

TINJAUAN

Korelas *El-Nino* dan Kebakaran Hutan dan Lahan

Kejadian kebakaran hutan di Indonesia erat kaitannya dengan perubahan iklim yang terjadi pada tiap tahunnya. Berdasarkan data dari Montly Nino 3.4. (5N-55170 W-120 W) sst. Anomali (Januari 1981 – April 2000) dapat disebutkan sebagai kejadian *El-Nino* dan *La-Nina* seperti disajikan pada Tabel 1, sedangkan data tentang kebakaran hutan di Indonesia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Tahun kejadian *El-Nino* dan *La-Nina* dari tahun 1982 sampai 1999

Tahun	Kejadian <i>El-Nino</i>	Kejadian <i>La-Nina</i>
1982/1983	<i>El-Nino</i>	-
1986/1987	<i>El-Nino</i>	-
1988	-	<i>La-Nina</i>
1991/1992	<i>El-Nino</i>	-
1994	<i>El-Nino</i>	-
1997/1998	<i>El-Nino</i>	-
1999	-	<i>La-Nina</i>

Sumber : Ridwan dan Hendri (2001)

Tabel 2. Luas kebakaran hutan di Indonesia dari berbagai sumber

Tahun	UNDP (ha)	Frederic durand University De Tolouse (ha)	Depertemen Kehutanan (ha)
1983	3.2 juta	3.2 juta	*)
1987	0.3 juta	10.000	49.000
1991	> 0.5 juta	500.000	118.000
1994	5.0 juta	5 juta	161.000
1997-1998	> 5.0 juta	4.5 juta	263.000

Sumber : Ridwan dan Hendri (2001)

Keterangan : *) tidak ada data

Berdasarkan data di atas korelasi antara iklim kemarau (*El-Nino*) dengan kejadian kebakaran hutan di Indonesia sangat nyata. Pada bulan Juni 1982 sampai Mei 1983, curah hujan 30 – 35% rata-rata normal, keadaan suhu udara sangat tinggi (rata-rata 30⁰C di atas normal). Pada bulan Mei 1983 turun hujan, dan hasil inventarisasi tercatat lahan seluas 3,2 juta ha dan hutan seluas 2,7 ha terbakar.

Kerugian Akibat Kebakaran Hutan

Dampak utama kebakaran hutan dan lahan adalah lingkungan fisik, kesehatan, sosial ekonomi yang saling berkaitan satu sama lainnya. Dalam hal ini dampak fisik menjadi perhatian utama dari berbagai dampak lainnya, yaitu fisika, kimia, dan biologi (keanekaragaman hayati). Setidjono *et al* (2001) memaparkan, bahwa penilaian kerugian akibat kebakaran hutan dapat dilakukan pada unsur-unsur berikut :

1. Kualitas Udara

Asap yang bertahan lama akan berpengaruh pada kesehatan manusia, flora dan fauna. Konsentrasi asap secara kualitatif (*Haze Index*) dihitung berdasarkan *Haze distribution* dan *Index Total Ozon Monitoring System-NASA* yaitu dari 1 sampai 5 (rendah, sedang, agak tinggi, tinggi, dan sangat tinggi), semakin banyak titik api, maka konsentrasi asap di kawasan itu semakin tinggi.

Asap yang padat dapat berdampak pada kesehatan, yaitu menyesakkan nafas dan menimbulkan berbagai penyakit pernafasan, disamping mengganggu proses pertumbuhan tanaman.

2. Dampak pada Fungsi Hutan, Hidrologi dan Keanekaragaman Hayati

Hutan hujan tropis memiliki kekhasan, seperti kaya akan keanekaragaman hayati, tanah yang tidak subur karena *top soil* tipis, stratafikasi vegetasi terdiri dari beberapa lapisan mulai dari pohon besar, semak, efit dan salur-saluran (Suharjo, 2000). Hutan yang utuh mempunyai fungsi antara lain: menjaga kesuburan tanah, tata air dan merupakan habitat fauna. Jika hutan terbakar maka fungsi hutan akan hilang seiring dengan hilangnya pepohonan di dalamnya.

Mac Kinnon (1996) menyebutkan, bahwa kebakaran hutan dapat mengganggu 5 (lima) proses ekologi hutan, yaitu: suksesi alami, produksi bahan organik dan proses dekomposisi, siklus unsur hara dan pembentukan tanah.

Kebakaran hutan dapat menimbulkan kerusakan fungsi hutan sebagai pengatur iklim dan perosot karbon serta dalam waktu lama menimbulkan kerusakan sistem DAS.

Beberapa kerusakan fungsi hutan dapat diuraikan sebagai berikut :

a) Terganggunya suksesi alami (Natural succession)

Kebakaran hutan mengganggu suksesi alami dan evolusi sistem hutan. Kebakaran hutan menyebabkan perubahan pada vegetasi sesuai dengan pola kebakaran yang terjadi, sehingga akan membentuk pola mozaik yang terdiri dari berbagai fase suksesi. Hutan menjadi terbuka sehingga merangsang tumbuhnya gulma dan berbagai species eksotik yang menyebabkan terganggunya keseimbangan ekologi atas speciesnya.

b) Dampak terhadap produksi organik dan proses dekomposisi

Kebakaran menurunkan kapasitas fotosintesis tumbuhan yang mengakibatkan penurunan penangkapan energi dan produksi primer karena hilangnya daun sebagai tempat fotosintesis. Selanjutnya produksi sekunder akan turun sampai pada terbentuknya pucuk daun.

Suksesi pada hutan tidaklah secepat suksesi mikroorganisme. Menurut Oka (1997), suksesi tumbuhan di Taman Nasional Kutai yang terbakar tahun 1982-1983, setelah sebelas tahun kemudian baru nampak pulih dalam hal tingkat keragaman jenis.

c) Dampak pada tanah

Pengaruh kebakaran hutan pada tanah berdasarkan pada interaksi tanah, vegetasi serta lingkungan biotik dan abiotik bersifat kumulatif pada waktu yang panjang. Menurut Sahardjo (2000), bahwa perubahan yang drastis sifat-sifat tanah akan ditemukan pada siklus kebakaran yang berulang, sehingga mengubah hutan dataran rendah menjadi alang-alang.

Penelitian di daerah sub tropis menunjukkan dampak kebakaran hutan pada sifat-sifat tanah adalah rusaknya struktur tanah. Apabila hujan, maka tanah mendapat pukulan energi hujan yang besar karena tidak tertahan oleh tajuk pepohonan, sehingga mengakibatkan struktur tanah rusak, yang pada gilirannya masa tanah dan bahan organik yang terkandung terbawa oleh aliran permukaan, sehingga menimbulkan tanah kritis akibat erosi (Schulze RE, 2000).

Pada saat api membakar jaringan berbagai jenis vegetasi hutan, unsur Nitrogen, Sulfur menguap ke udara, begitu pula unsur lainnya akan terbawa asap atau berupa sisa pembakaran. Kehilangan unsur hara dari tanah akibat kebakaran hutan bervariasi antara 5-50% dari yang tersimpan sebagai biomassa tanaman (Schindele *et al*, 1989).

d) Dampak pada siklus hara

Menurut Sjarmidi dan Aryantha (1997), bahwa saat kebakaran hutan zat hara tanah akan hilang melalui berbagai cara, Nitrogen menguap di atas 100⁰C, Sulfur organik terurai di atas 340⁰C, fosfor akan terbenam dalam bentuk silikat kompleks, sehingga sukar terurai kembali untuk dimanfaatkan oleh tanaman.

e) Siklus hidrologi

Terbakarnya hutan akan menurunkan intersepsi air hujan, energi kinetik hujan langsung mengenai lantai hutan, mengurangi transpirasi tumbuhan, menurunkan kelembaban lapisan tanah dan meningkatkan aliran permukaan. Soedjito (1997) menganalisa, saat terjadi kebakaran hutan tahun 1997, matahari tertutup asap sehingga suhu udara turun, akibatnya bumi mendingin karena berkurangnya evaporasi dan transpirasi ke udara. Selanjutnya kandungan awan hujan juga berkurang, akibatnya musim hujan akan mundur. Sementara berdasarkan hukum kekekalan energi, bahwa

jumlah air masih tetap, intensitas curah hujan akan meningkat dan dikuatirkan mengakibatkan banjir.

f) *Terganggunya fungsi hutan sebagai pengatur iklim dan penyerapan karbon*

Pada tingkat lokal, vegetasi memberi perlindungan dan menahan air yang memberi efek pendingin saat cuaca panas, disamping menahan badai dan mengurangi hilangnya energi panas di musim dingin. Pada tingkat regional, penguapan air dari pepohonan dilepas ke atmosfer dan kembali sebagai hujan. Hilangnya vegetasi dapat mengurangi tingkat hujan rata-rata regional. Pada tingkat global, pertumbuhan tanaman berhubungan dengan siklus karbon (C). Hilangnya vegetasi menyebabkan pengurangan penyerapan CO₂ yang dibutuhkan oleh hewan dan manusia (Charles, 2000).

Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Respon Hidrologi

Perubahan penggunaan lahan terhadap respon hidrologi diteliti dengan menggunakan model AGNPS. Model diterapkan dengan menggunakan nilai-nilai masukan berdasarkan penggunaan lahan tahun 2003 dan 1997 untuk kejadian hujan yang sama, yaitu tanggal 22 Januari 2002, dengan tinggi curah hujan 148mm (5.92 inchi) dengan energi intensitas hujan (EI₃₀) 670.4 ton.m/ha/cm (351.8 ton.feet/acre/inchi). Hasil model AGNPS menggunakan nilai masukan berdasarkan penggunaan lahan tahun 2003, menunjukkan bahwa jumlah volume aliran permukaan sebesar 5.2 juta m³ atau 87.5 mm dan debit puncak aliran permukaan sebesar 163.1 m³s⁻¹. Koefisien aliran permukaan yang dihasilkan oleh kejadian hujan ini 58%, sehingga yang terinfiltrasi 42%. Angka ini menunjukkan kondisi DAS yang buruk dibandingkan dengan hasil simulasi model pada penggunaan lahan tahun 1997. Di mana hasil model AGNPS menggunakan nilai masukan berdasarkan penggunaan lahan tahun 1997, menunjukkan bahwa jumlah volume aliran permukaan sebesar 4.9 juta m³ atau 82.5 mm dan debit puncak aliran permukaan sebesar 152.7 m³s⁻¹. Koefisien aliran permukaan yang dihasilkan oleh kejadian hujan ini 55%, sehingga jumlah yang terinfiltrasi 45%. Hasil analisis model AGNPS menggunakan nilai-nilai masukan berdasarkan penggunaan lahan tahun 2003 dan tahun 1997 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis model menggunakan nilai-nilai masukan berdasarkan penggunaan lahan tahun 1997 dan 2003.

Hasil Keluaran Model AGNPS				
Nilai-nilai masukan	Berdasarkan <i>Land Use</i> 2003		Berdasarkan <i>Land Use</i> 1997	
Nama sub DAS	Sub DAS Cilalawi		Sub DAS Cilalawi	
Luas areal sub DAS	14,917,5 inc	5,967 ha	14,917,5 inc	5,967 ha
Luas areal grid sel	22,5 inches	9 ha	22,5 inches	9 ha
Ketebalan curahhujan	5,9 inches	114,8 cm	5,9 inches	14,8 cm
Nilai energi intensitas hujan	351,8(ton.feet/acre/inchi)	670,4(ton.m/ha/cm)	351,8 (ton.feet/acre/inchi)	670,4 (ton.m/ha/cm)
Nilai keluaran di outlet				
Nomor sel outlet	22		22	
Volume aliran permukaan	3,5 inches	87,5 mm	3,3 inches	82,5 mm
Debit puncak aliran permukaan	5,764 cfs	163,12 m ³ s ⁻¹	5,454 cfs	152,7 m ³ s ⁻¹

Sumber: Hasil analisis model AGNPS, Keterangan : cfs = cubic feet/ second

Volume aliran permukaan dan debit puncak aliran permukaan hasil prediksi model pada penggunaan lahan tahun 2003, nilainya lebih besar dibanding tahun 1997. Hal ini disebabkan oleh areal hutan pada tahun 2003 yang sebahagian besar berada di hulu, pada lahan berlereng curam mengalami penyusutan dibanding tahun 1997. Pada tahun 2003 hutan dieksploitasi dijadikan penggunaan yang menurunkan daya serap air. Air tidak bisa diretensikan di hulu, sehingga mengalir dengan cepat ke hilir. Peningkatan luas pemukiman yang dikonversi dari hutan pada tahun 2003 juga mengakibatkan peningkatan bagian curah hujan yang menjadi aliran permukaan (Salwati, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kondisi musim kemarau (*El-Nino*) telah mengakibatkan kebakaran lahan dan hutan, dan pada gilirannya mendatangkan degradasi/kerusakan lahan dan hutan. Kebakaran lahan dan hutan akan menimbulkan dampak kerugian karena akan mengganggu fungsi hutan tersebut.
2. Dengan terjadinya kebakaran lahan dan hutan akan mengurangi fungsi hutan tersebut, yang pada umumnya akan menjadikan suatu areal terbuka. Hal ini akan menurunkan kualitas, baik secara ekologis maupun non ekologis, dengan pengertian interaksi faktor biotik dan abiotik yang menyusun komponen dalam ekosistem tersebut.
3. Perubahan penggunaan lahan dari tahun 1997 – 2003 mengakibatkan volume aliran permukaan meningkat dari 82,5 mm menjadi 87,5 mm atau meningkat sebesar 6,1%. Debit puncak aliran permukaan meningkat dari 152,7 m³/det menjadi 163,1 m³/det atau meningkat sebesar 6,8%. Sehingga dapat dikatakan bahwa pengurangan hutan pada tahun 2003 mengakibatkan dampak terhadap siklus hidrologi.

Saran

Dilihat dari pentingnya fungsi hutan dalam pengendalian aliran permukaan, maka usaha reforestrasi perlu sekali dilakukan. Usaha reforestrasi ini dapat dilakukan dengan mengkonversikan lahan-lahan tegalan dan kebun campuran atau dengan cara memaksimal fungsi dari kebun campuran sehingga berfungsi seperti hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Charles, V.B. 2000. Trial By Fire. Forest Fires and Forestry Policy in Indonesia's Era of Crisis and Reform. WWF, Indonesia. World Resources Institute, Jakarta.
- Dirjen PHPA, 1997. Langkah-langkah penanggulangan kebakaran hutan selama musim kemarau tahun 1997 di Indonesia. Departemen Kehutanan. Indonesia
- Hidayat, Y, Sinukaban N, Pawitan H, Tarigan S.D. 2008. Dampak perubahan hutan terhadap aliran permukaan dan erosi di DAS Nopu Hulu, Sulawesi Tengah. Jurnal Tanah Tropika Volume 13 No.1. Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung. Lampung.
- Mac Kinnon. 1996. The ecology of Kalimantan, Periplus Editions. Singapore.
- Oka, N.P.. 1997. Sukses vegetasi hutan pasca kebakaran. Puslitbang Biologi, LIPI, 18 November 1997. Cibinong.

- Ridwan, M, Hendri. 2001. Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang Perubahan Iklim. Makalah pada seminar Climate Change, 1 November 2001. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sahardjo, B.H. 2000. Evaluasi kerusakan lingkungan akibat kebakaran hutan dan lahan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salwati. 2004. Kajian Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Respon Hidrologi sub DAS Cilalawi-DAS Citarum, Jawa Barat Menggunakan Model AGNPS. Tesis sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Schindele, W.W, W.Thoma, and K.Panzer. 1989. the Forest Fire 1983/1988 in East Kalimantan, Part I. The Fire, The Effect, The Damage and Technical Solutions. Investigation of the step needed to Rehabiliate the Area of East Kalimantan Seriously Affected by Fire. FR-Project ITTO, GTZ, BPPK, and DES.
- Schulze, R.E. 2000. Modelling hydrological response to land use and climate change. A Southern African Perspective. *Ambio* 29 (1). P.12-22.
- Setijono D, A. Ginting dan Misron M. 2001. Degradasi Lahan dan Hutan di Indonesia. Makalah pada Seminal Nasional Peningkatan Kesiapan Indonesia dalam Implementasi Kebijakan Perubahan Iklim, Bogor 1 November 2001.
- Sjarmidi, A dan N.P. Aryantha. 1997. komunitas mikroba pasca kebakaran hutan. Puslitbang Biologi, LIPI, 18 November 1997. Cibinong.
- Soedjito, H. 1997. Kebakaran hutan dan kesadaran ekologi. Makalah disampaikan pada diskusi Pasca Kebakaran Hutan, Yayasan Kahati, Jakarta, 6 November 1997.