

Erosi Tanah Akibat Operasi Pemanenan Hutan (*Soil Erosion Caused by Forest Harvesting Operations*)

Ujang Suwarna^{1*}, Harnios Arief², dan Mohammad Ramadhon³

¹Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

³Alumni Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

Abstract

Forest harvesting operation has been known as an activity that should be considered as the main cause of soil erosion. Indonesia, the second largest owner of tropical forest, should have a serious consideration to the operation. Therefore, the study was conducted in logged over area of a natural production forest. The objectives of the study was to examine level of soil erosion caused by forest harvesting operations and to analyze a strategy to control level of the erosion based on its influencing factors. The study showed that forest harvesting operations caused soil erosion. Factors that influenced the high level of the erosion were high level of precipitation, lack on planning of forest harvesting operations, no applying treatment of cross drain and cover crop in the new skidding roads, no culture of carefulness in the operations, and low human resource capacity in applying environmentally friendly forest harvesting techniques.

Keywords: soil erosion, forest harvesting, logged over area, skidding road

**Penulis untuk korespondensi, e-mail: usuwarn@yahoo.com*

Pendahuluan

Indonesia memiliki kawasan hutan seluas 137,09 juta hektar dengan luas areal berhutan sebesar 98,46 juta hektar (Dephut 2008). Iklim di wilayah Indonesia merupakan iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, sehingga mengakibatkan wilayah ini rentan terhadap terjadinya erosi tanah. Kegiatan pemanenan hutan dilaksanakan secara intensif dengan cara-cara yang masih menyebabkan tingginya dampak negatif terhadap lingkungan, terutama erosi tanah. Tingkat erosi tanah menjadi semakin tinggi akibat tingginya tingkat kerentanan struktur dan sifat tanah hutan terhadap kegiatan pemanenan hutan yang intensif.

Erosi tanah adalah kejadian pengikisan lapisan tanah (umumnya yang terletak di permukaan lahan) oleh biang erosi (air hujan) yang melibatkan dua proses berurutan yang terpisah, yaitu pemecahan tanah yang diikuti oleh pengangkutan bahan-bahan tanah terpecah dan pengendapannya (Purwowidodo 1999). Tahapan erosi tanah meliputi benturan butir-butir hujan dengan tanah, percikan tanah oleh butiran hujan ke segala arah, penghancuran bongkahan tanah oleh butiran hujan, pemadatan tanah, penggenangan air di permukaan, pelimpasan air karena adanya penggenangan dan kemiringan lahan, dan pengangkutan partikel terpercik dan/atau masa tanah yang terdispersi oleh air limpasan (Rahim 2003). Hujan akan menimbulkan erosi jika intensitasnya cukup tinggi dan jatuhnya dalam waktu yang cukup lama. Ukuran-ukuran butir hujan juga sangat

berperan dalam menentukan terjadinya erosi tanah karena energi kinetik merupakan penyebab utama dalam penghancuran agregat-agregat tanah. Faktor-faktor yang mempengaruhi erosi tanah meliputi hujan, angin, limpasan permukaan, jenis tanah, kemiringan lereng, penutupan tanah baik oleh vegetasi atau lainnya, dan ada atau tidaknya tindakan konservasi.

Erosi tanah merupakan suatu akibat dari hasil interaksi kerja antara faktor-faktor iklim, vegetasi, topografi, tanah, dan manusia. Faktor-faktor yang dapat diubah antara lain cara kerja manusia, vegetasi yang tumbuh di atas tanah, serta sebagian sifat-sifat tanah yaitu kesuburan tanah, ketahanan agregat dan kapasitas infiltrasi. Faktor-faktor yang tidak dapat diubah antara lain iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng (Arsyad 2006).

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan kajian mengenai erosi tanah akibat operasi pemanenan hutan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya erosi tanah akibat operasi pemanenan hutan, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya erosi tanah akibat operasi pemanenan hutan, dan menganalisis strategi pengendalian erosi tanah akibat operasi pemanenan hutan.

Metode

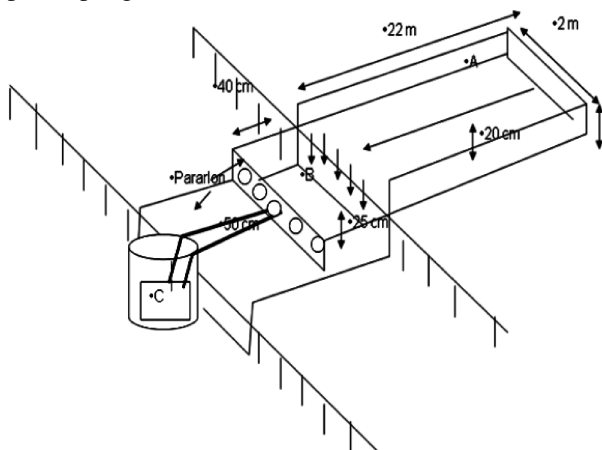
Pengukuran erosi tanah dilakukan di suatu areal konsesi hutan alam produksi di Kalimantan Tengah pada bulan Juli sampai bulan September 2008 dengan menggunakan metode pengukuran bak erosi. Metode

pengambilan contoh dilakukan melalui pengukuran erosi dengan menggunakan metode bak erosi dilakukan di 5 lokasi yaitu: (1) pada areal bekas tebang di blok RKT 2008 TPTI, (2) pada areal bekas TPN di blok RKT 2007 TPTI, (3) pada areal bekas tebang di blok RKT 2007 TPTI, (4) pada areal jalur tanam di blok RKT 2007 TPTI/SILIN, dan (5) pada areal hutan di kawasan lindung (KPPN) sebagai kontrol. Pengukuran erosi dilakukan sebanyak 3 kali ulangan di masing-masing lokasi pengukuran erosi.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode pengukuran bak erosi. Pada Metode ini pertama-tama dilakukan pengadukan air yang tererosi dalam bak penampung. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar air yang masuk ke dalam bak penampung menjadi homogen dan memiliki konsentrasi yang sama. Setelah itu, air sebanyak 600 ml yang telah diaduk dimasukkan ke dalam botol untuk diketahui konsentrasi air tersebut dilakukan proses pengovenan untuk mengetahui berat basah dan berat sampel. Besar erosi dapat diketahui jika konsentrasi air telah diketahui. Proses pengumpulan data ini dilakukan setiap minggu.

Bak erosi terdiri dari dua bagian (Gambar 1). Bagian pertama dibuat dengan papan kayu yang ditutupi plastik agar lebih awet, memiliki panjang 22 m, tinggi 25 cm dan lebar 2 m. Bak bagian kedua berukuran panjang 40 cm, tinggi 25 cm, dan lebar 2 m. Pada bagian bawah bak ke-2 dilubangi dengan 5 buah lubang sejajar. Pada lubang ke-3 atau lubang tengah dipasang pipa paralon sepanjang 50 cm yang berujung di bak penampung.

Bak erosi ditempatkan di lokasi dengan kelerengan yang relatif homogen dan tidak memiliki lekukan kontur yang sulit. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya pengendapan tanah sebelum masuk ke dalam bak penampung.



Gambar 1 Contoh plot pengamatan metode bak erosi.

Pengukuran erosi di lapangan dilakukan seminggu sekali atau setelah hujan. Apabila terdapat air dalam bak penampung, maka air dan tanah yang ada pada bak penampung diaduk secara merata, kemudian volume air yang terdapat pada bak penampung diukur secara teliti.

Selanjutnya contoh larutan sebanyak 600 ml dibawa ke laboratorium untuk diendapkan selama 24 jam. Setelah itu, contoh air tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring yang sebelumnya telah dioven selama 2 jam dalam suhu 60 °C dan telah diketahui berat awalnya. Contoh tanah yang disaring tersebut, selanjutnya dioven selama 2 jam dalam suhu 100 °C. Setelah dioven, didiamkan sesaat, untuk kemudian ditimbang dan dicatat beratnya sebagai berat akhir.

Nilai indeks bahaya erosi (IBE) merupakan rasio antara nilai erosi yang terjadi dengan nilai T (*tolerable soil erosion*) atau nilai erosi yang diperbolehkan. Nilai IBE kurang dari 1,00 dikategorikan sebagai tingkat bahaya erosi rendah, artinya laju erosi yang terjadi tidak membahayakan produktivitas tanah yang bersangkutan, nilai IBE 1,00–4,00 dikategorikan sedang, nilai IBE 4,00–10,00 dikategorikan tinggi, dan nilai IBE lebih dari 10,00 dikategorikan sangat tinggi (Hammer 1981 yang diacu dalam Pokja Erosi dan Sedimentasi 2002).

Nilai T pada masing-masing satuan lahan dapat ditentukan dengan cara merujuk pedoman penetapan nilai T untuk tanah-tanah di Indonesia (Arsyad 1989 yang diacu dalam Pokja Erosi dan Sedimentasi 2002). Tanah sangat dangkal (< 25 cm) di atas batuan memiliki nilai T sebesar 0 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah sangat dangkal (< 25 cm) di atas bahan telah melapuk (tidak terkonsolidasi) memiliki nilai T sebesar 4,8 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah dangkal (25–50 cm) di atas bahan telah melapuk memiliki nilai T sebesar 9,6 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah dengan kedalaman sedang (50–90 cm) di atas bahan telah melapuk memiliki nilai T sebesar 14,4 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah yang kedap air di atas substrata yang telah melapuk memiliki nilai T sebesar 16,8 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah berpermeabilitas lambat, di atas substrata telah melapuk memiliki nilai T sebesar 19,2 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah berpermeabilitas sedang, di atas substrata telah melapuk memiliki nilai T sebesar 24,0 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah yang permeabel, di atas substrata telah melapuk memiliki nilai T sebesar 30,0 ton ha⁻¹ tahun⁻¹.

Hasil dan Pembahasan

Laju erosi tanah dan faktor yang mempengaruhinya

Berdasarkan data dan informasi lapangan diperoleh bahwa jenis tanah di areal penelitian sebagian besar adalah podsolik merah kuning yang sangat rentan terhadap erosi. Studi ini merujuk pada hasil penelitian kelompok kerja (Pokja) erosi dan sedimentasi (2002) yang menyatakan bahwa jenis tanah podsolik merah kuning memiliki nilai T (*tolerable soil erosion*) atau nilai erosi yang diperbolehkan adalah sebesar 9,6 ton ha⁻¹ tahun⁻¹.

Berdasarkan data yang telah diolah dari data hasil pengukuran bak erosi, besar erosi yang terjadi pada areal blok RKT 2008 TPTI di bawah tegakan yang baru selesai

kegiatan penebangan adalah sebesar 27,81, besar erosi di areal blok RKT 2007 TPTI di bawah tegakan bekas penebangan adalah sebesar 1,70 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Sedangkan besar erosi pada areal blok RKT 2007 TPTI yang berada di bekas TPN adalah sebesar 16,75 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Pada bak erosi di RKT 2007 TPTII/Silin di jalur tanam, besar erosi yang terjadi adalah 4,76 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Jumlah erosi terkecil pada pengukuran dengan menggunakan metode bak erosi berada pada kawasan lindung (KPPN) di bawah tegakan yaitu sebesar 1,19 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ (Tabel 1).

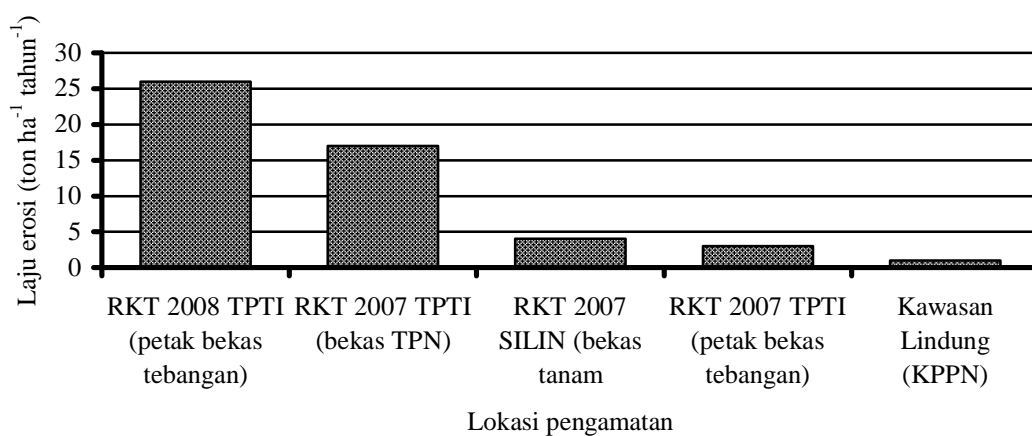
Berdasarkan data pada Gambar 2, areal hutan bekas tebangan pada blok RKT 2008 TPTI dan areal bekas TPN pada blok RKT 2007 TPTI memiliki laju erosi yang lebih besar dibandingkan areal yang lain. Kedua areal tersebut memiliki indeks bahaya erosi antara 1,00–4,00 yang dikategorikan sebagai tingkat bahaya erosi sedang. Areal hutan bekas tebangan di blok RKT 2008 TPTI memiliki laju erosi tanah yang tinggi karena pada areal tersebut baru

selesai dilakukan kegiatan operasional pemanenan kayu dan pada areal tersebut tidak segera dilakukan perlakuan konservasi tanah, misalnya pembuatan *cross drain* dan penanaman *cover crop*. Areal bekas TPN di blok RKT 2007 TPTI memiliki laju erosi tanah yang tinggi karena areal tersebut memiliki keterbukaan yang tinggi akibat ketiadaan tajuk yang menutupi areal ini dan pada areal tersebut tidak segera dilakukan perlakuan konservasi tanah, misalnya penanaman *cover crop*.

Areal hutan bekas tebangan di blok RKT 2007 TPTI telah ditinggalkan lebih dari setahun yang lalu dari kegiatan operasional pemanenan hutan sehingga erosi yang terjadi lebih kecil jika dibandingkan dengan areal hutan bekas tebangan di blok RKT 2008 TPTI. Areal hutan bekas tebangan di blok RKT 2007 TPTI sudah memiliki lebih banyak tumbuhan yang tumbuh dan menaungi lantai hutannya. Walaupun tidak semua areal di lokasi ini ditutupi oleh pohon dan hanya ditutupi oleh rumput-rumputan

Tabel 1 Laju erosi tanah pada areal hutan bekas tebangan

	Lokasi pengukuran erosi	Laju erosi (ton ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Nilai <i>T</i> (ton ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	IBE (Indeks Bahaya Erosi)	TBE (Tingkat Bahaya Erosi)
1	RKT 2008 TPTI (petak bekas tebangan)	27,81	9,6	2,90	Sedang
2	RKT 2007 TPTI (bekas TPN)	16,75	9,6	1,74	Sedang
3	RKT 2007 SILIN (jalur tanam)	4,76	9,6	0,50	Rendah
4	RKT 2007 TPTI (petak bekas tebangan)	1,70	9,6	0,18	Rendah
5	Kawasan Lindung (KPPN)	1,19	9,6	0,12	Rendah



Gambar 2 Laju erosi tanah pada areal hutan bekas tebangan.

tetapi ini lebih efektif menanggulangi erosi. Meskipun air hujan yang jatuh tidak dapat tereduksi oleh tajuk namun rumput-rumputan dapat menahan laju erosi, sehingga bahan organik yang ada pada permukaan tanah tidak akan kemana-mana. Dengan lantai hutan yang tertutupi naungan tegakan hutan maka lantai hutan pada lokasi pengamatan ini jadi terhindar dari erosi tanah.

Areal hutan bekas tebangan pada jalur tanam di blok RKT 2007 SILIN memiliki laju erosi yang lebih besar jika dibandingkan dengan RKT 2007 TPTI. Walaupun sama-sama telah ditinggalkan dari kegiatan operasional pemanenan kayu selama setahun, namun terdapat perbedaan sistem pemanenan kayu berdasarkan teknik silvikultur yaitu TPTI dengan SILIN (TPTI Intensif).

Silvikultur TPTI menerapkan sistem tebang pilih permudaan alami. Silvikultur TPTI Intensif menerapkan sistem tebang habis permudaan buatan pada jalur tanam selebar 3 meter dan sistem tebang pilih permudaan alami pada jalur antara selebar 17 meter. Jalur tanam memiliki syarat bahwa sepanjang jalur tanam diharuskan bersih dari tajuk, sehingga lantai hutan mendapatkan sinar matahari penuh. Tetapi jika jalur ini terkena hujan, maka erosi yang terjadi pun akan menjadi besar, yang dapat menyebabkan erosi pada areal ini lebih besar dibandingkan areal hutan bekas tebangan pada blok RKT 2007 TPTI.

Areal hutan di kawasan lindung memiliki laju erosi tanah yang paling kecil dibandingkan areal yang lain. Nilai erosi pada areal ini digunakan sebagai kontrol, dimana pada areal ini tidak dilakukan kegiatan pemanenan hutan. Kawasan lindung memiliki banyak pohon-pohon yang membentuk strata tegakan hutan. Strata yang berlapis-lapis dapat mereduksi kekuatan air hujan yang turun, sehingga erosi yang terjadi pada kawasan ini lebih kecil.

Strategi penanggulangan erosi tanah. Terdapat beberapa alternatif strategi penanggulangan erosi tanah yang efektif untuk mengurangi laju erosi yang terjadi akibat kegiatan pemanenan hutan. Strategi penanggulan erosi tanah dikembangkan melalui analisis yang dilakukan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi tanah. Faktor-faktor tersebut antara lain: kegiatan pemanenan hutan tidak didasari dengan teknik pemanenan hutan yang benar dan ramah lingkungan, tidak adanya perencanaan jalan sarad sehingga banyak merusak tegakan dan menyebabkan keterbukaan lantai hutan, kurang adanya penanganan segera terhadap areal bekas tebangan pasca kegiatan pemanenan hutan misalnya penanaman *cover crop* dan pembuatan *cross drain*, serta adanya kondisi kelerengan lapangan yang cukup curam.

Alternatif strategi penanggulangan erosi tanah akibat kegiatan pemanenan hutan yang bisa dilakukan antara lain melakukan konservasi tanah sedini mungkin dengan pembuatan *cross drain* pada jalan sarad yang baru ditinggalkan sehingga dapat mengurangi laju erosi di jalan sarad tersebut, terutama pada jalan sarad yang memiliki

kelerengan cukup curam. Pembuatan *cross drain* di lapangan sebagian sudah dilakukan, namun masih memerlukan perbaikan sehingga dapat lebih efektif.

Alternatif konservasi tanah yang lain adalah melakukan penanaman *cover crop* atau tumbuhan penutup tanah pada areal bekas tebangan, areal bekas jalan sarad dan areal bekas TPN. Sebagian besar areal-areal ini hanya dibiarkan dan tidak dilakukan penanaman *cover crop*. Penanaman *cover crop* akan lebih efektif jika ditumbuhi oleh tanaman-tanaman *pioneer* cepat tumbuh yang berasal dari areal setempat.

Perlakuan konservasi tanah yang dilakukan segera setelah kegiatan pemanenan hutan dapat dikombinasikan antara pembuatan *cross drain* dan penanaman *cover crop*. Kombinasi ini akan lebih efektif untuk mengurangi laju erosi tanah pada areal bekas tebangan, areal bekas jalan sarad dan areal bekas TPN.

Alternatif strategi yang lain adalah perbaikan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan-pelatihan. Perbaikan kemampuan sumber daya manusia ditujukan agar mereka mampu menerapkan teknik pemanenan hutan yang benar dan ramah lingkungan, menyusun perencanaan pemanenan hutan dan perencanaan jalan sarad secara benar, dan mengaplikasikan teknik konservasi tanah secara benar, seperti pembuatan *cross drain* dan penanaman *cover crop*.

Kesimpulan

Areal hutan bekas tebangan pada blok RKT 2008 TPTI dan areal bekas TPN pada blok RKT 2007 TPTI memiliki tingkat bahaya erosi yang sedang. Areal hutan bekas tebangan pada blok RKT 2007 TPTI dan pada blok RKT 2007 TPTI Intensif memiliki tingkat bahaya erosi yang rendah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya erosi di areal hutan bekas tebangan akibat kegiatan pemanenan hutan antara lain kurangnya penerapan teknik pemanenan hutan yang benar dan kurangnya tindakan konservasi tanah.

Alternatif strategi penanggulangan erosi tanah yang mungkin diterapkan antara lain pembuatan *cross drain* dan penanaman *cover crop* di areal bekas jalan sarad yang telah ditinggalkan dan penerapan teknik pemanenan hutan yang benar.

Saran

- 1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk lebih mengembangkan hasil penelitian ini.
- 2 Perlu dilakukan kegiatan monitoring secara terus-menerus pada kegiatan pemanenan hutan dan kegiatan pengukuran erosi tanah di areal bekas tebangan.

Daftar Pustaka

- Arsyad S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2008. *Buku Statistik Kehutanan Indonesia*. Jakarta.
- Kelompok Kerja Erosi dan Sedimentasi. 2002. *Kajian Erosi dan Sedimentasi Pada DAS Teluk Balikpapan Kalimantan Timur, Laporan Teknis Proyek Pesisir, TE-02/13-I, CRC/URI, Jakarta*.
- Purwowododo. 1999. *Konservasi Tanah di Kawasan Hutan*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor: IPB Press.
- Rahim SE. 2003. *Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta: Bumi Aksara.