

Dosen:  
Prof Dr Ir Rudy C Tarumingkeng, M F (Penanggung Jawab)  
Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto, M.Sc  
Dr. Ir. Hardjanto, M.S

## **DAMPAK PEMBUKAAN HUTAN TERHADAP POTENSI SUMBERDAYA LAHAN DAN AIR**

Oleh

### **KELOMPOK VI :**

- 1. SARIFUDDIN : A 261030011 / TNH**
- 2. LOLLIE AGUSTINA : A 361040051 / AGR**
- 3. YUSNIWATI : A 361040041 / AGR**
- 4. VERA AMELIA : A 261040011 / TNH**
- 5. MARCIA B. PABANDON : A 361040011 / AGR**
- 6. MUH. AZRAI : A 361040021 / AGR**
- 7. MOCH. ANWAR : G 261040021 / AGK**
- 8. IWAN AMINUDIN : E 061040031 / IPK**
- 9. TRISNA PRIADI : E 061040011 / IPK**
- 10. ERLI MUTIARA : A 561040021 / GMK**
- 11. IBNU UMAR : A 261040021 / TNH**

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan tropis terluas ke dua di dunia. Di sisi lain, tingkat deforestasi di Indonesia juga terkenal sangat tinggi ( $\pm 2$  juta ha/ th), terutama dikarenakan oleh illegal logging, perambahan hutan dan kebakaran hutan.

Kekayaan hayati dalam hutan tropis Indonesia sangat bernilai tinggi secara ekologi, ekonomi dan sosial. Sejak lama devisa Indonesia ditopang kuat oleh hasil penjualan kayu dan produk kayu, di samping minyak bumi dan barang tambang. Baru sebagian kecil saja jenis kayu yang secara komersial diusahakan yaitu  $\pm 200$  dari sekitar  $\pm 4000$  jenis kayu di Indonesia. Berarti masih banyak jenis yang belum diberdayakan secara optimal. Keragaman jenis ini menunjukkan keragaman sifat kayu, pengolahan dan peruntukannya.

Industri kehutanan khususnya perkayuan juga telah menjadi sumber mata pencarian masyarakat sekitar hutan dan industri selama bertahun-tahun. Industri ini mencakup industri hulu hingga industri ilir yang saling terkait; ada yang bersekala kecil, menengah dan ada juga bersekala besar. Sehingga tak heran banyak orang tergiur untuk masuk dalam usaha perkayuan ini walau tidak sedikit di antaranya yang menghalalkan segala cara dan berakibat kerusakan hutan yang parah.

Nilai ekonomi hasil hutan non kayu sudah dirasakan sejak lama terutama oleh masyarakat sekitar hutan, berupa rotan, bambu, kulit kayu, buah-buahan, bunga-bungan, biji-bijian, akar-akaran, getah-getahan, minyak-minyak nabati, dll. Hingga kini penelitian manfaat berbagai bahan alami dari hutan tropis terus dikembangkan di berbagai lembaga/ instansi pemerintah, sehingga peluang pengembangan nilai ekonomi hasil hutan non kayu ini cerah, asalkan didukung oleh sistem pelestarian sumber daya hutan yang baik.

Dewasa ini sejalan dengan perkembangan pembangunan dan pertambahan jumlah penduduk, terjadi pula peningkatan kebutuhan hidup terutama kebutuhan primer, seperti sandang, pangan, dan papan. Masyarakat pedesaan yang bermukim di sekitar kawasan batas hutan dalam berusaha untuk memenuhi kebutuhan hidupnya cenderung berpola ekstensif, dan banyak melakukan perambahan hutan sebagai bagian dari mata pencaharian, dengan demikian maka kawasan batas hutan (forest margin) merupakan daerah yang sangat rawan terjadi perambahan oleh penduduk di sekitar hutan tersebut. Pada kawasan batas hutan yang telah banyak dirambah oleh penduduk, akan terjadi perubahan penggunaan lahan menjadi usaha pertanian, seperti: sawah, ladang, atau kebun-kebun rakyat. Perambahan hutan tersebut akan berdampak pada perubahan karakteristik ekosistem, termasuk di dalamnya adalah karakteristik fisik vegetasi, sehingga akan berpengaruh pada kemampuan intersepsi hujan oleh vegetasi penutup tanah. Perubahan vegetasi hutan menjadi areal terbuka yang tidak bervegetasi atau menjadi areal pertanian juga akan berdampak terhadap perubahan daya tahan permukaan tanah, erosi dipercepat, dan produksi hasil air di kawasan tersebut.

Pengelolaan kawasan hutan merupakan usaha untuk menjaga keserasian dan kelestarian ekosistem, serta meningkatkan manfaat sumber daya lahan dan air yang optimal, yaitu menghindari banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau serta memperkecil terjadinya erosi.

### **Landasan Berfikir**

- a. Pertambahan penduduk semakin meningkat, sebaliknya ketersediaan ruang (tempat tinggal dan usaha) semakin berkurang
- b. Kawasan hutan merupakan ekosistem yang kompleks dan perlu dijaga kelestariannya, sebagai daerah penyangga (buffer) potensi sumberdaya air di sekitarnya
- c. Kawasan batas hutan merupakan daerah yang rawan perambahan oleh penduduk sekitarnya

- d. Penggunaan lahan secara terarah dan terukur di kawasan batas hutan selain memberikan nilai tambah bagi penduduk di sekitarnya, juga dapat menjaga kelestarian sumberdaya lahan, air, dan hutan itu sendiri

### **Rumusan Masalah**

- a. Apa yang terjadi jika pembukaan hutan (perubahan penggunaan lahan) berlangsung terus secara berlebihan
- b. Mengapa stabilitas ekosistem perlu dijaga dalam pengelolaannya sebagai lingkungan hidup
- c. Bagaimana pengelolaan sumberdaya lahan dan air baik dari aspek distribusi, potensi, maupun siklusnya dalam peranannya sebagai faktor pembatas kehidupan

### **PEMBAHASAN**

#### **Pengaruh Pembukaan Hutan Terhadap Sumber Daya Lahan**

Praktek pembukaan hutan menyebabkan perubahan dan kerusakan secara langsung melalui :

- a. Kehilangan kanopi yang menghasilkan perubahan iklim mikro di atas dan bawah permukaan tanah
- b. Pemadatan tanah, kehilangan struktur tanah bahkan kehilangan lapisan atas tanah yang menghasilkan perubahan sifat fisik dan kimia tanah. Penguapan hara tanaman melalui pembakaran diikuti pengembalian hara sebagai deposit debu.
- c. Perubahan fisiko-kimia akibat pembukaan hutan ini secara langsung juga berpengaruh terhadap sifat biologi tanah dan vegetasi. Melalui kehilangan kanopi, benih dan masukan serasah, regenerasi benih secara insitu dan kerusakan akar dipermukaan, populasi mikroba tanah dan cadangan benih.

#### **Terhadap Sifat Fisik Tanah**

Pembukaan hutan selalu mengakibatkan pemadatan tanah akibat penggunaan alat-alat berat, penebangan secara mekanis dan teknik pengangkutan. Pemadatan tanah disebabkan oleh kehilangan struktur tanah sehingga terjadi penurunan infiltrasi, daya tampung air permukaan (pada areal datar) dan peningkatan aliran permukaan (pada lahan miring), aerasi memburuk dan ketahanan mekanik terhadap pertumbuhan akar meningkat. Terdapat hubungan yang erat antara jumlah lintasan traktor dan tingkat pemadatan tanah. Kerusakan tanah akibat pemadatan semakin meningkat dengan semakin tingginya kelembaban tanah.

Penelitian di Yurimaguas Peru yang membandingkan pembukaan hutan dengan beberapa metoda mekanisasi dan tebang-bakar (slush and burn) terhadap sifat fisik tanah diperoleh hasil bahwa kerapatan ruang (bulk density), kecepatan infiltrasi, stabilitas agregat dan C-organik mengalami kerusakan yang lebih parah akibat metoda mekanisasi. Jika dibandingkan terhadap hutan yang tidak terganggu berat rata-rata diameter agregat setelah pembukaan hutan mengalami penurunan

masing-masing sebesar 12,4% untuk tebang bakar ; 26,0 % untuk bulldozer dengan *shear blade* dan 39,7 % untuk bulldozer dengan *straight blade*. Perubahan sifat-sifat tersebut berhubungan erat dengan menurunnya kadar C organik tanah masing-masing 0 % untuk tebang bakar; 16,3 % untuk bulldozer dengan *shear blade* dan 21,2 % untuk bulldozer dengan *straight blade*. Rusaknya struktur tanah yang menyebabkan pemadatan tanah setelah pembukaan hutan sebagian diakibatkan oleh alat berat dan sebagian lagi akibat penurunan kadar bahan organik akibat cepatnya laju dekomposisi setelah pembukaan hutan yang berkombinasi dengan kurangnya masukan bahan organik akibat hilangnya masukan serasah. Kecepatan infiltrasi 12 kali lebih tinggi setelah tebang-bakar dibanding dengan metoda bulldozer.

Pengaruh utama perubahan sifat fisik terhadap pertumbuhan tanaman adalah berkurangnya pori makro lapisan atas tanah. Terjadi penurunan volume pori meso dan makro ( $\text{Ø} > 30 \mu\text{m}$ ) dan peningkatan volume pori mikro ( $\text{Ø} < 30 \mu\text{m}$ ) setelah pembukaan hutan dengan bulldozer di hutan Suriname. Dilaporkan juga bahwa kepadatan tanah menyebabkan penurunan kerapatan akar pada kedalaman 10-40 cm. Pengaruh pemadatan tanah pada kedalaman akar lebih bersifat sementara pada tanaman tahunan dibanding tanaman setahun.

Kerusakan struktur tanah dan selanjutnya terjadi pemadatan tanah setelah pembukaan hutan sangat berpengaruh terhadap hidrologi tanah terutama kapasitas infiltrasi, daya pegang air dan permeabilitas (hydraulic conductivity). Setelah pembukaan hutan, tanah umumnya menjadi lebih basah pada musim hujan dan memerlukan waktu lebih lama untuk menjadi kering tetapi sebaliknya menjadi lebih kering pada musim kemarau dan memerlukan waktu lebih lama untuk menjadi basah.

Tanaman mengambil hara melalui 2 mekanisme utama yaitu (1) pengembangan akar dan (2) aliran massa (mass flow) atau difusi. Kedua mekanisme ini mendapatkan keadaan yang bertolak belakang setelah adanya pembukaan hutan yaitu terjadi pemadatan sehingga membatasi pertumbuhan akar dan aliran air yang lebih berkelok (tortuositas) akibat meningkatnya pori mikro yang menyebabkan rute yang lebih panjang untuk mekanisme aliran massa dan difusi ion yang berkombinasi dengan berkurangnya kecepatan permeabilitas pada kondisi jenuh dan tidak jenuh.

### **Terhadap Sifat Kimia**

Disamping kehilangan sebagian hara akibat hilangnya biomassa hutan, ada dua pengaruh langsung pembukaan hutan terhadap sifat kimia tanah yaitu hilangnya masukan bahan organik secara reguler dan pengaruh pembakaran terhadap tanaman dan hara tanah.

Pada hutan tropis di Suriname, diperkirakan rata-rata biomassa akar yang dihasilkan adalah 109,5 t/ha yang terdiri dari 857 kg N/ha; 58 kg P/ha; 380 kg K/ha, 445 kg Ca/ha dan 79 kg Mg/ha (Ross, 1998).

### **Terhadap Sifat Biologi Tanah**

Perubahan iklim mikro tanah terutama peningkatan temperatur tanah dan penurunan kelembaban tanah akan mengganggu organisme tanah yang

membutuhkan kelembaban untuk pergerakan, pernafasan, penguraian dan reproduksi. Pemadatan tanah akibat penggunaan alat mekanis untuk pembukaan hutan, menurunkan penetrasi akar dan aktivitas mikroba melalui tahanan fisik tanah dan pengurangan aerasi.

### **Terhadap Erosi Tanah**

Tutupan tanaman hutan, kanopi tanaman dan serasah daun melindungi permukaan tanah dari erosi. Ketika bahan-bahan tersebut dihilangkan selama pembukaan hutan permukaan tanah menjadi rentan terhadap pukulan energi kinetik butir hujan dan akhirnya butiran tanah menjadi terdispersi dan terangkut.

Pukulan air hujan dan penguraian bahan organik setelah pembukaan hutan menyebabkan kerusakan agregat tanah permukaan, menyumbat pori mikro, mengurangi infiltrasi dan akhirnya meningkatkan aliran permukaan. Sifat-sifat permukaan tanah seperti lapisan kedap kaya liat, lapisan permukaan yang mengeras (crusting) bahkan pada kelerengan yang rendah akan menyebabkan aliran dipermukaan tanah lebih banyak dibanding infiltrasi sehingga akhirnya akan mendorong laju erosi.

Pembukaan hutan akan menyebabkan erosi setempat seperti erosi percik (splash), erosi lembar (sheet) dan erosi parit (rill) maupun erosi dengan skala lebih besar seperti erosi lembah (gully).

Besarnya erosi akibat pembukaan hutan sangat bervariasi tergantung metoda pembukaan hutan, sifat tanah dan derajat kemiringan lereng. Penelitian Wiersum, 1984 *dalam* Ross, 1998) pada 80 lokasi hutan tropis dan sistem agroforestri menunjukkan bahwa hutan alami mengalami erosi paling ringan yaitu 0,03 – 6,2 t/ha/thn sedang erosi terbesar terjadi pada tanaman hutan bebas gulma dan pada hutan dengan serasah yang dihilangkan yaitu masing-masing 1,2 – 183 dan 5,9 – 105 t/ha/thn. Kehilangan bahan organik dan hara tanaman akibat erosi ini akhirnya akan menyebabkan pertumbuhan kembali (re-establishment) vegetasi menjadi terhambat akibat tanah yang tidak subur dan kekeringan.

Ada 2 faktor yang mempengaruhi erosi tanah dan kehilangan hara yaitu derajat kemiringan lereng dan penutupan vegetasi. Penelitian Lal (1976 *dalam* Ross, 1998) di Nigeria, kehilangan bahan organik akibat erosi meningkat dari 416-3780 kg/ha/thn dengan peningkatan kemiringan lereng dari 1 menjadi 15 %. Jumlah tersebut setara dengan kehilangan N masing-masing 36,7 dan 313,5 kg/ha/thn. Jumlah ini lebih tinggi dari jumlah pupuk N yang diberikan pada pertanian intensif. Jumlah bahan organik dan hara yang hilang akibat erosi ini tergantung pada tingkat kesuburan tanahnya. Pada tanah hutan berpasir dan tidak subur di utara Brasil, kehilangan bahan organik sebanyak 203-386 kg/ha/thn hanya mengandung N sebanyak 3-12,5 kg/ha/thn. Hasil tersebut diamati pada 6 bulan pertama setelah pembukaan hutan.

### **Pengaruh Pembukaan Hutan Terhadap Potensi Sumberdaya Air**

Menurut Asdak (1995), bahwa vegetasi penutup tanah dapat menghalangi jalannya air larian dan memperbesar jumlah air yang tertahan di atas permukaan tanah (surface detention), yang akan menurunkan laju air larian. Berkurangnya laju dan volume air larian berkaitan dengan perubahan nilai koefisien air larian, yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air larian dengan curah hujan

total. Jika jumlah air hujan yang menjadi air larian makin besar, maka ancaman terjadinya erosi dan banjir menjadi lebih besar. Hal ini menjadi perhatian penting dalam konservasi tanah dan air.

Di kawasan yang didominasi oleh vegetasi, faktor pengendali intersepsi adalah tipe, kerapatan, dan umur vegetasi yang dominan di daerah tersebut. Menurut Asdak (1995) bahwa semakin banyak jumlah pohon per satuan luas, maka jumlah air hujan yang diuapkan kembali ke atmosfer menjadi semakin besar. Hal ini berkaitan dengan faktor luas bidang penguapan, yaitu tajuk vegetasi atau dengan kata lain bahwa besarnya intersepsi ditentukan oleh angka indeks luas daun (Leaf Area Index = *LAI*). Berkurangnya nilai *LAI* akan menurunkan besarnya intersepsi atau dengan kata lain bahwa besarnya intersepsi akan ditentukan oleh angka indeks luas daun (*LAI*). Berkurangnya nilai *LAI* akan menurunkan besarnya kapasitas tampung air pada permukaan tajuk vegetasi (canopy storage capacity).

Hasil penelitian di hutan tropis Kalimantan besarnya intersepsi curah hujan oleh tajuk mencapai 11 % dari total curah hujan. Calder dan Wright (1986) dalam penelitiannya di Jawa Barat melaporkan bahwa 21 % dari hujan total yang terjadi diintersepsi oleh tajuk vegetasi hutan campuran.

Kaimuddin (1994) melaporkan hasil penelitian di hutan pinus Gunung Walat, Jawa Barat bahwa intersepsi pada tegakan *P. merkusii* 15.7 %, *A. loranthifolia* 14.7 %, dan *S. wallichii* 13.7 % dari hujan total (871.9 mm). Hasil penelitian Loustau *et al.* (1992) bahwa tegakan pinus pantai menunjukkan nilai kumulatif intersepsi antara 12.6 – 21.0 % dari jumlah hujan yang terjadi. Sedangkan pada tegakan *Picea abies* besarnya intersepsi adalah 34.2 % dari hujan total yang terjadi (Viville *et al.*, 1992).

Hasil penelitian di daerah batas hutan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah, besarnya intersepsi hujan di masing-masing areal adalah sebagai berikut: kebun coklat 56.3 mm (8.8 %), hutan sekunder (vegetasi campuran) 165.9 mm (26.0 %), dan hutan alam (vegetasi campuran) 149.5 mm (23.5 %) dari total hujan sebesar 637.2 mm (Anwar, 2003). Menurut Kelliher (1992), bahwa pengurangan luas penutupan hutan sebesar 60 % dapat mengakibatkan perubahan intersepsi dari 37 % menjadi 11 % dari hujan total 1154 mm selama 163 hari kejadian hujan. Dalam hal ini perubahan penggunaan lahan yang merubah karakteristik vegetasi penutup tanah, memberikan konsekuensi perubahan *LAI* yang mengindikasikan ketebalan penutupan lahan dapat menyebabkan terganggunya siklus air di suatu kawasan. Jeffry (1964) dan Asdak (1994) melaporkan penelitiannya bahwa makin tebal dan rapat keadaan tajuk pohon, maka makin besar intersepsi yang terjadi.

## KESIMPULAN

- a. Pembukaan hutan yang berlebihan dan tidak terkontrol berdampak pada meningkatnya erosi dan menurunkan kesuburan tanah baik fisik, kimia, dan biologi tanah.
- b. Pembukaan hutan dan perubahan penggunaan lahan berdampak pada hasil air (water yield) dalam siklus air baik terhadap distribusi maupun tingkat ketersediaannya.

- c. Pengelolaan lahan setelah pembukaan hutan dapat dilakukan melalui tindakan reboisasi dan berbagai tindakan konservasi lainnya.

### BAHAN BACAAN

- Asdak, C. 1994. Rainfall Interception in Unlogged and Logged-Over Area of Tropical Forest of Central Kalimantan, Indonesia. IERM-School of Forestry and Ecological Sciences, University of Edinburgh, Scotland, UK. p. 45
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai . Gajah Mada University Press. 571.
- Calder, I.R. and I.R. Wright. 1986. Gamma ray Attenuation Studies of Interception From Sitka Spruce : Some Evidence for An Additional Transport. Mechanism, WRR, 22 : 409 – 17.
- Jeffry, H.W. 1964. Vegetation, Water and Climate, Needs and Problem in Widland Hydrology and Watersheds Research. Dept. of Forest. Canada. 150 p.
- Kaimuddin. 1994. Kajian Model Pendugaan Intersepsi Hujan Pada Tegakan *Pinus merkusii*, *Agathis loranthifolia* dan *Schina wallichii* di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. Thesis Program Pascasarjana. IPB. 118.
- Kelliher, F.M., D.Whitehead and D.S. Pollock. 1992. Rainfall Interception by Trees and Slash in a Young *Pinus radiata* D. Don Stand. Journal of Hydrology, 131 : 187 – 204.
- Loustau, D., P. Berbigier and A. Granier. 1992. Interception Loss, Throughfall and Stemflow in a Maritime Pine Stands. II. An Application of Gash's Analytical Model of Interception. Journal of Hydrology, 138: 469 – 485.
- Moch. Anwar. 2003. Intersepsi Hujan Oleh Hutan dan Kebun Coklat di Kawasan Batas Hutan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. Tesis Magister Sains – IPB. Bogor.
- Viville, D., P. Biron, A. Granier, E. Dambrine, and A. Probst. Interception in a Mountainous Declining Spruce Stand in The Stengbach Catchment (Vosges, France). Journal of Hydrology. 144 (1993) 273 – 282
- Ross, S.M. 1998. Soil and Vegetation Effect of Tropical Deforestation. In F.B.Goldsmith (Ed.) Tropical Rain Forest, A Wider perspective. Chapman & Hall London.119-169 p.