

DAMPAK PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM TERHADAP KESEIMBANGAN LINGKUNGAN

Endang Sulistyowati¹ dan Susy Yunita Prabawati²

Abstract

Natural resources are a potential resource that can be exploited by human being to improve their welfare. In general, natural resources in the earth can be grouped into three, namely: unrenewable natural resources, renewable natural resources, and natural resources that are continuous like the sun and the power of wind.

The change on a variable of the natural resources will cause the happen of the change of process on the environment leading to the new balance. The change can be regarded as a environmental damage if it causes financial loss for human being or changes the condition of the universal surrounding.

Keywords: dampak, sumber daya alam, keseimbangan lingkungan

A. Pendahuluan

Salah satu isu hangat yang sedang berkembang dalam tiga dasawarsa terakhir adalah masalah kerusakan lingkungan. Ketertarikan masyarakat internasional terhadap masalah ini muncul akibat kenyamanan manusia di permukaan bumi mulai terganggu akibat adanya kerusakan lingkungan, yang ditandai dengan adanya perubahan iklim

¹ Pengajar pada Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

² Pengajar pada Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

global dan penurunan kualitas lingkungan.

Berdasarkan berbagai penelitian ilmiah diperoleh informasi bahwa permukaan bumi menjadi lebih hangat sekitar setengah derajat sejak tahun 1850. Jika kondisi ini terus berlanjut maka diperkirakan dalam 100 tahun mendatang akan terjadi kenaikan muka air laut 2 meter hingga 4 meter dari permukaan sekarang, akibat dari pemanasannya permukaan bumi yang mengakibatkan mencairnya es di daerah kutub.³

Disebutkan juga oleh Barry dan Chorly (1971) bahwa dampak perkembangan industri yang cukup pesat di beberapa negara maju dan juga perkembangan pembangunan perkotaan, telah meningkatkan suhu yang cukup tinggi, misalnya: di Osaka Jepang, dalam 100 tahun terakhir suhu udara meningkat 2,6 °C dan di Tokyo 1,5 °C. Di Inggris, dari hasil pengukuran suhu dari tahun 1931-1960 diketahui bahwa di pusat kota London kenaikan suhu tahunan rata-rata 11°C di pinggiran kota 10,3 °C dan di pedesaan 9,6 °C.⁴

Kerusakan lingkungan secara global pada umumnya diakibatkan oleh aktifitas industri dari negara-negara yang sedang berkembang, termasuk Indonesia. Kondisi ini dapat difahami, karena semenjak berakhirnya perang dunia II negara-negara tersebut umumnya baru bebas dari kolonialisme, sehingga dengan kondisi sumberdaya manusia yang terbatas, eksploitasi lingkungan secara besar-besaran merupakan salah satu alternatif pilihan. Dengan adanya beberapa bencana di permukaan bumi, manusia mulai merasa perlu untuk bersikap ramah terhadap lingkungan. Sikap tersebut di antaranya ditunjukkan dengan adanya usaha terencana dalam mengelola lingkungan, mengingat lingkungan memiliki keterbatasan dalam pengelolaannya.

Kerusakan lingkungan hidup sebagai akibat perbuatan manusia sebenarnya tidak perlu terjadi karena manusia dipercaya Allah SWT sebagai khalifatullah di muka bumi untuk memelihara dan memakmurkan bumi sehingga menjaga keseimbangan lingkungan juga menjadi tanggung jawab bersama.

³ Howard. John. A, *Pengindraan Jauh untuk Sumberdaya Hutan, Teori dan Aplikasi*, terj. Tim, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 1996), hal 93

⁴ Sukardi Wisnubroto, "Dampak Pembangunan Fisik terhadap Iklim" dalam *Dasar-dasar Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE A)*, (Yogyakarta: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada, 1999), hal. 24.

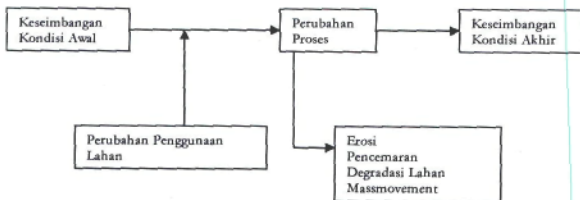
Kerusakan lingkungan yang terjadi saat ini dapat dipandang sebagai bentuk peringatan Allah SWT terhadap manusia akibat kelalaiannya dalam mengelola lingkungan, sebagaimana tersurat dalam al-Qur'an surat al-Rum 41 yang artinya: "telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) permuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."

Dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33 ayat disebutkan bahwa bumi air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat, sedangkan dalam Garis-Garis Besar Haluan Negara diamanatkan bahwa dalam melaksanakan melaksanakan pembangunan sumberdaya alam harus diusahakan agar tidak merusak lingkungan dengan memperhatikan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya alam oleh generasi yang akan datang. Dari dua landasan tersebut tersirat bahwa sesungguhnya kekayaan lingkungan di bumi Indonesia dapat dimanfaatkan sebaik mungkin untuk kemakmuran rakyat dengan memperhatikan kelestarian lingkungan.⁵

B. Pengalihan Fungsi Lahan

Perubahan pada suatu variabel sumberdaya alam akan menyebabkan terjadinya perubahan proses pada lingkungan, dan dalam jangka waktu tertentu perubahan proses tersebut akan berkembang menuju pada suatu kondisi yang seimbang.

Secara skema dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1: Skema Keseimbangan Lingkungan (Tim, 2000)

⁵ Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD)*, Angkatan VII, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 2000), hal 54

Dalam proses menuju keseimbangan tersebut mungkin saja timbul efek-efek lain pada lingkungan yang sifatnya masih baru. Proses-proses baru yang berkembang pada suatu lingkungan ini selanjutnya dipersepsikan sebagai suatu kerusakan lingkungan apabila menimbulkan kerugian pada manusia atau kondisi lingkungan yang sifatnya universal.

Misalnya perubahan penggunaan lahan dari kawasan bervegetasi menjadi kawasan terbuka akan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah tanah yang tererosi. Jika akibat erosi tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kesuburan tanah, maka dapat dikatakan bahwa pada kawasan tersebut telah terjadi kerusakan lingkungan yang ditandai oleh penurunan kualitas tanah.

Dalam tulisan ini akan dipaparkan perubahan kondisi yang ditimbulkan oleh perubahan proses yang terjadi baik yang sifatnya alami maupun buatan yang dapat menimbulkan efek negative/kerugian pada manusia sekitarnya dan lingkungan secara umum, baik secara langsung maupun tidak langsung.

C. Sumberdaya Alam

Sumberdaya alam adalah segala sumber persediaan yang secara potensial dapat dimanfaatkan atau didayagunakan. Istilah ini dapat pula diartikan sebagai suatu masukan dalam suatu proses produksi sehingga menghasilkan produk lain yang lebih tinggi nilai manfaatnya. Sumberdaya alam yang berada dipermukaan bumi secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

1. Sumberdaya yang tidak dapat diperbarui (*non renewable resource*) adalah sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaiki atau diperbanyak, atau dengan kata lain sumberdaya alam tersebut hanya dapat dipakai sekali saja. Contohnya adalah lahan tambang, minyak bumi, dan fosil.
2. Sumberdaya yang dapat diperbarui (*renewable resources*) adalah sumberdaya alam yang dapat diperbaiki atau diperbanyak, sehingga apabila sumberdaya alam tersebut diambil atau dimanfaatkan masih dapat diperbarui, sehingga masih dapat dimanfaatkan kembali. Contohnya adalah tanah, tumbuhan, dan air.
3. Sumberdaya alam yang kontinyu (*continuous resources*) adalah sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan secara terus menerus

dan tidak akan pernah habis, Contoh sumberdaya alam kelompok ini adalah energi matahari dan tenaga angin.

Diantara ketiga sumberdaya alam tersebut, yang perlu menjadi perhatian serius adalah sumberdaya alam yang tidak dapat diperbarui dan sumberdaya alam yang dapat diperbarui. Hal ini dikarenakan sumberdaya alam tersebut jumlahnya terbatas, sehingga apabila mengalami kerusakan yang serius maka dapat menimbulkan ketidakseimbangan ekosistem.⁶

Empat sumberdaya alam yang akan dikaji dalam tulisan ini adalah: sumberdaya hutan, sumberdaya lahan, sumberdaya mineral dan sumberdaya air. Masing-masing sumberdaya tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Sumberdaya Hutan

Berdasarkan Undang-Undang No 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan pada Bab I Ketentuan Umum Pasal 1, hutan didefinisikan sebagai *"suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan"* Definisi lain tentang hutan menurut Organisasi Pertanian dan Pangan Persatuan Bangsa Bangsa (FAO) berdasarkan hasil rumusan Konfrensi Kayu di Brenton tahun 1944, *"hutan adalah seluruh lahan yang menunjang kelompok vegetasi yang didominasi oleh pohon segala ukuran, dieksploitasi ataupun tidak, dapat menghasilkan kayu atau lainnya, mempengaruhi iklim atau tataair atau memberikan tempat tinggal untuk binatang ternak atau suka alam"*.⁷ Hutan termasuk sumberdaya alam yang dapat diperbarui (*renewable resources*), meskipun hutan dapat diperbarui tetapi bila pemanfaatan melebihi daya dukungnya maka akan menimbulkan ketidakseimbangan lingkungan.

Dalam suatu ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) fungsi hutan sangatlah penting, yaitu: 1) fungsi penyangga hidrologis, 2) fungsi penyangga iklim makro dan mikro, dan 3) fungsi penyangga biotis. Kerusakan lingkungan yang ditimbulkan akibat kesalahan atau penyim-

⁶ Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD), Angkatan VII*, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 2000), hal 68

⁷ Howard. John. A, *Penginderaan Jauh untuk Sumberdaya Hutan, Teori dan Aplikasi*, terj. Tim, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 1996), hal. 19.

pangan pemanfaatan fungsi kawasan hutan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan secara berantai yang terjadi pada satuan wilayah tersebut. Contoh: kerusakan fungsi hutan dapat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah infiltrasi air tanah, dan diikuti tingginya aliran air permukaan, yang akan menyebabkan tingginya pengikisan tanah sehingga erosi semakin meningkat. Pada daerah hulu kondisi ini dapat menyebabkan kenaikan sedimentasi pada sungai.⁸

Hutan atau kawasan bervegetasi merupakan kawasan penyangga yang cukup strategis, ada banyak manfaat kawasan tersebut dalam menjaga keseimbangan lingkungan diantaranya adalah:

- a. **Penyangga tata air**, fungsi ini muncul karena sifat tumbuhan yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga setiap kali terjadi hujan, air yang jatuh pada kawasan tersebut tidak langsung menjadi aliran permukaan (*run off*) tetapi akan dapat tertahan dalam tanah sebagai simpanan air tanah (*ground water storage*).
- b. **Fungsi Penyangga Tanah**, kerusakan tanah pada umumnya terjadi akibat erosi dan gerakan tanah (*massmovement*), kedua kejadian tersebut mengakibatkan terjadinya penipisan lapisan tanah dan penurunan kesuburan tanah.

Perubahan keseimbangan akibat pembukaan kawasan hutan dapat menimbulkan efek yang sifatnya berantai. Pada awal pembukaan hutan, yang dilakukan dengan penebangan tanaman menyebabkan terbukanya permukaan tanah. Apabila terjadi hujan maka tanah yang tidak terlindungi oleh tanaman akan lebih mudah terbongkar oleh jatuhnya langsung (*trough flow*) sehingga menimbulkan erosi percik. Selanjutnya tanah yang sudah terbongkar oleh erosi tersebut akan lebih mudah terpindahkan (*transported*) oleh aliran permukaan. Selain menimbulkan efek erosi, pembukaan kawasan hutan dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim mikro, hal ini disebabkan karena sebelumnya matahari yang menyinari lahan tersebut relatif tertutup oleh tajuk tanaman sehingga temperature dan kelembaban terjaga, setelah lahan terbuka maka sinar matahari langsung menyinari permukaan sehingga iklim lebih panas dan kering.

⁸ Tim, *Studi Penentuan Tingkat kekritisian Lahan dengan Metode Index Babaya Erosi di DAS Riam Kiwa Kalimantan Selatan*, (Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, 1992), hal 44

Kerusakan lain yang lebih besar akibat pembukaan kawasan hutan adalah terjadinya pengurangan fungsi hutan sebagai reservoir (cadangan air tanah). Efek ini tidak secara langsung dirasakan oleh kawasan terjadinya kerusakan tetapi dirasakan pada kawasan dibawahnya. Kerusakan fungsi *reservoir* dapat dirasakan dengan terjadinya penurunan muka air tanah. Dengan terjadinya penurunan fungsi *reservoir* air maka akan mengakibatkan terjadinya peningkatan air permukaan dan air larian (*run off*), dan pada gilirannya peningkatan aliran permukaan ini menyebabkan terjadinya peningkatan angka erosi, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai.

Pada kawasan hutan tropis ada kecenderungan pengubahan fungsi hutan menjadi kawasan pemukiman. Kawasan hutan dengan penutupan semak-semak banyak diubah fungsikan untuk pembukaan kawasan pemukiman, karena pada umumnya mempunyai topografi yang relative datar. Kerusakan yang ditimbulkan pada kawasan tersebut berupa erosi lembar (*sheet erosion*).

2. Sumberdaya Lahan

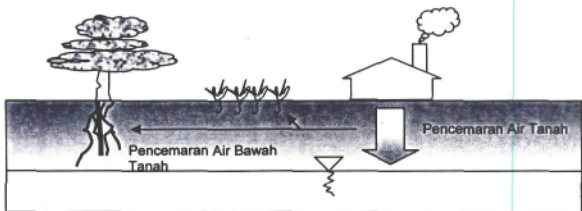
Sumberdaya lahan adalah suatu sistem keruangan yang didalamnya terjadi interaksi dan saling ketergantungan antara komponen lahan yaitu: geologi, tanah, hidrologi, iklim, flora, fauna, dan penggunaan lahan.⁹ Sumberdaya lahan merupakan salah satu sumberdaya yang dapat diperbarui kelestariannya. Umumnya, kerusakan yang terjadi berupa penurunan kualitas lahan akibat pengalihan fungsi lahan. Kerusakan lahan umumnya ditemukan pada kawasan-kawasan perkotaan dan kota-kota sekitarnya yang sedang berkembang. Secara ekonomi kondisi tersebut cukup menguntungkan karena dengan tingginya aktifitas dibidang ekonomi otomatis pemasukan daerah juga ikut meningkat. Meskipun demikian menimbulkan efek samping yang cukup serius bagi lingkungan, terutama masalah sampah.

Masalah sampah merupakan masalah klasik yang sering dijumpai pada kawasan pemukiman, Secara umum sampah dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik perlu mendapatkan perhatian yang serius karena kemampuan alam untuk menguraikan sampah ini sangat terbatas.

⁹ Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD)*, Angkatan VII, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 2000), hal 76

Sampah-sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme dapat menimbulkan bau busuk dan beberapa diantaranya dapat menyebabkan beberapa bibit penyakit. Selain itu keberadaan sampah dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada tanah, karena sisa sampah yang tidak terurai akan menjadi racun (*toxin*) untuk tanah sehingga tanah yang sudah tercemar oleh sampah menjadi tanah yang tidak produktif.

Dalam jangka panjang pencemaran oleh sampah di permukaan tanah dapat mempengaruhi kondisi air bawah tanah, karena air permukaan sebelum masuk ke dalam tanah dan menjadi air tanah telah mengalami persenyawaan dengan *toxin* yang dihasilkan oleh sampah, sehingga saat air mencapai permukaan air tanah maka *toxin* tersebut akan mencemari air tanah, Gambar 2.



Gambar 2: Pencemaran Akibat Aktivitas Penduduk

3. Sumberdaya Mineral

Sumberdaya mineral adalah mineral-mineral tunggal atau gabungan beberapa mineral yang menyusun batuan yang mempunyai nilai ekonomis atau nilai lebih yang bermanfaat untuk manusia.¹⁰ Keberadaan sumberdaya alam ini merupakan salah satu primadona suatu kawasan, karena beberapa mineral tertentu mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi selain keberadaannya yang hanya ada pada tempat-tempat tertentu.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1980 sumberdaya mineral dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

¹⁰ Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD)*, Angkatan VII, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 2000), hal 80

- a. Bahan Galian Golongan A, yang termasuk di dalamnya adalah Lilin Bumi, Aspal, Batubara, Uranium, Radium, Thorium dan bahan-bahan aktif lainnya, nikel, cobalt, potassium, dan timah putih, dll.
- b. Bahan Galian Golongan B, yang termasuk di dalamnya adalah besi, bauksit, tembaga, timbal, seng, emas, platina, perak, air raksa, intan, logam-logam langka, barium, kristal kuarsa, yodium, belerang, dll.
- c. Bahan Galian Golongan yang tidak termasuk Golongan A dan Golongan B, atau yang biasanya di masyarakat dinamakan Bahan Galian Golongan C. Yang termasuk di dalamnya adalah nitrat, fosfat, batu, zeolit, pasir kuarsa, batu apung, tras, opsidian, sabak, batu kapur, pasir, dll (Tim, 2000).

Meskipun sumberdaya mineral merupakan sumberdaya alam yang dapat diandalkan dalam pertumbuhan ekonomi suatu kawasan tetapi resiko kerusakan lingkungan yang ditimbulkan dari pemanfaatannya juga sangat besar bahkan paling besar diantara sumberdaya alam yang lain. Eksploitasi sumberdaya mineral dapat menimbulkan resiko kerusakan lingkungan yang cukup besar, karena dalam proses pengambilan mineral akan selalu diikuti oleh pembongkaran lahan. Sehingga secara langsung berakibat berubahnya topografi kawasan tambang, selain itu dalam proses-proses yang menyertainya, misalnya pencucian mineral juga berpotensi terhadap pencemaran.

Efek lingkungan yang terjadi akibat adanya usaha pemanfaatan sumberdaya tambang adalah terbentuknya lahan akibat penggalian. Efek pertama penggalian tersebut adalah kerusakan lingkungan tanah akibat terkelupasnya lapisan tanah. Pengerukan tanah tersebut dapat menyebabkan terjadinya peningkatan erosi parit, dan erosi lembar secara intensif di kawasan penggalian dan kawasan lain di sekitar penggalian. Pada tahap selanjutnya kerusakan akibat penambangan adalah terjadinya pencemaran air, baik air permukaan maupun air tanah. Pencemaran air permukaan terjadi akibat tingginya erosi dan pelarutan tanah yang mengalir pada tubuh perairan atau akibat dimanfaatkannya aliran sungai pada tahap pengelupasan atau pencucian permukaan tanah yang sedang ditambang. Pencemaran air bawah tanah (*ground water*) terjadi akibat terendapkannya material lumpur saat proses proses rperesapan air ke dalam tanah, kondisi ini dapat dilihat pada air sumur yang ada disekitarnya yang mengalami peningkatan kekeruhan. Selain menimbulkan efek pada peningkatan

erosi, proses pengolahan mineral secara kimiawi dapat menyebabkan terjadinya pencemaran kimia pada tubuh perairan (Tim, 2000).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh aktifitas tambang tidak sama tergantung pada luas area penambangan, intensitas dan manajemen penambangan. Usaha penambangan berdasarkan teknologi yang digunakan ada dua tipe yaitu: usaha penambangan modern dan usaha penambangan tradisional. Berikut ini akan dijelaskan efek perubahan lingkungan yang akan terjadi akibat kedua usaha penambangan, Tabel 1

Tabel 1. Perbandingan Penambangan Tradisional dan Modern

No.	Kriteria	Penambangan	
		Modern	Tradisional
1	Nilai Modal	Besar	Kecil
2	Skala Kerusakan	Luas	Sempit
3	Intensitas Kerusakan	Sedang	Tinggi
4	Tingkat Usaha Reklamasi	Tinggi	Rendah

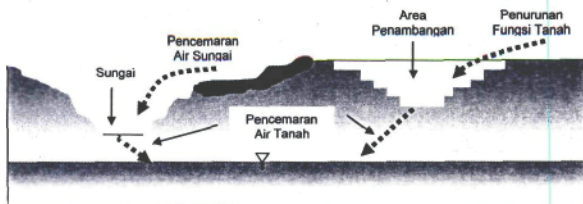
Crescent, 2001

a. Penambangan Modern

Penambangan modern umumnya dilakukan dalam tiga tahap yaitu: 1) tahap *stripping*, dalam tahapan ini dilakukan pengelupasan lapisan tanah bagian permukaan, selanjutnya tanah pengelupasan tersebut dipindahkan ke bagian samping penggalian, 2) tahap *treating*, dalam tahapan ini dilakukan penggalian batuan yang berada di bawah lapisan permukaan yang sudah dipindahkan. 3) tahapan pencucian atau pengolahan. Akibat usaha penambangan ini setidaknya ada empat dampak lingkungan yang cukup serius yaitu:

- 1) Terjadinya perubahan topografi lahan. Perubahan topografi ini berupa pembentukan cekungan pada area pengerukan dan pembentukan cembungan pada area penimbunan. Perubahan topografi ini secara langsung berpengaruh terhadap dinamika biotis dan siklus hidrolis mikro.
- 2) Terjadinya pencampuran tanah (*mixing*) antara lapisan tanah permukaan dan tanah bagian bawah, sehingga dapat menimbulkan efek pada penurunan kualitas lahan berupa penurunan kesuburan tanah.

- 3) Terjadinya pencemaran air permukaan dan air tanah. Pencemaran ini dapat terjadi akibat terbongkarnya tanah, selanjutnya bongkah tanah tersebut bercampur dengan aliran air sehingga air dapat tercemar. Selain itu aktifitas pencucian dan aktifitas-aktifitas lain dapat menyebabkan tercemarnya air secara kimia.



Gambar 4: Pencemaran Akibat Usaha Penambangan

b. Penambangan Tradisional

Usaha penambangan secara tradisional banyak dilakukan oleh masyarakat. Umumnya usaha penambangan ini dilakukan secara berkelompok dengan dana yang relative kecil sehingga tidak terdapat prosedur pelaksanaan yang standar. Dalam beberapa penambangan, para penambang membuat lobang pada permukaan tanah misalnya pada penambangan intan. Proses pembuatan lonbang ini sebagian dilakukan dilakukan secara manual dan sebagian dilakukan dengan penyemprotan. Karena minimnya biaya operasi sehingga upaya reklamasi jarang dilakukan. Efek lingkungan yang diperkirakan dapat terjadi di kawasan ini adalah:

- 1) Pencemaran air pada aliran sungai di sekitarnya. Pencemaran ini terjadi akibat terlarutnya material lumpur akibat dari pembongkaran tanah. Efek lanjutan dari pelumpuran pada sungai adalah terjadinya pendangkalan aliran sungai.
- 2) Terjadinya penurunan kualitas tanah akibat terbongkarnya lapisan atas permukaan tanah sehingga terjadi singkapan batuan, selain itu pada lokasi penimbunan tanah akan terjadi penutupan tanah permukaan oleh tanah bongkaran.
- 3) Terjadinya pencemaran air tanah. Pencemaran ini terjadi akibat air permukaan yang meresap ke bawah (*perculation*) terkontaminasi oleh suspensi lumpur.

- 4) Terdapatnya lobang-lobang bekas galian yang dapat menyebabkan terjadinya bencana longsor lokal. Selain itu genangan air yang terdapat pada lobang tersebut dapat berpotensi menjadi tempat tumbuhnya nyamuk.

4. Sumberdaya Air

Seperti sumberdaya alam yang lain sumberdaya air mempunyai kedudukan yang strategis dalam kehidupan, karena sebagian besar reaksi kimia serta metabolisme organisme dipengaruhi oleh keberadaan air. Selain penting dalam kehidupan, air juga sangat berperan untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan dalam mempengaruhi rona lingkungan.¹¹

Air di bumi mengalami sirkulasi terus menerus secara berkala secara teratur melalui beberapa proses yaitu: penguapan, presipitasi, dan pengaliran. Siklus dimulai dari penguapan air dipermukaan bumi atau di permukaan tubuh air yang lain, menjadi titi-titik uap. Titi-titik uap ini karena mengalami penurunan temperature akibat perubahan ketinggian, dan berubah menjadi awan dengan adanya berbagai proses kondensasi, selanjutnya awan tersebut jatuh dipermukaan bumi sebagai hujan. Ada sebagian air yang tidak sempat jatuh di permukaan bumi akibat penguapan, dan uap air tersebut selanjutnya membentuk titi-titik uap dan kembali bersiklus. Air yang jatuh di permukaan bumi sebagian ada yang langsung mengalir sebagai aliran permukaan (*surface run off*), sebagian ada yang menjadi aliran bawah permukaan (*subsurface run off*), dan sebagian menjadi aliran air tanah (*ground water run off*).

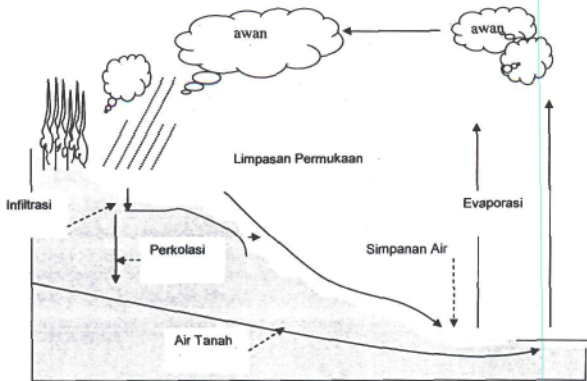
Aliran bawah permukaan, oleh gaya grafitasi akan ditarik ke bawah menuju zona jenuh (*saturated zone*) dan menjadi aliran air tanah. Arah aliran air tanah ini dipengaruhi oleh struktur geologi dan topografi daerah secara regional. Aliran air tanah ini selanjutnya bermuara di laut, sungai, atau deposit air permukaan.¹²

¹¹ Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD)*, Angkatan VII, (Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 2000), hal 93

¹² Ersin Seyhan, *Dasar-dasar Hidrologi, Fundamental of Hydrologi* translated by Subagyo, S, edited by Prawirohatmodjo, S, (Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM, 1997), hal. 56

GAMBAR SIKLUS AIR

Kondensasi



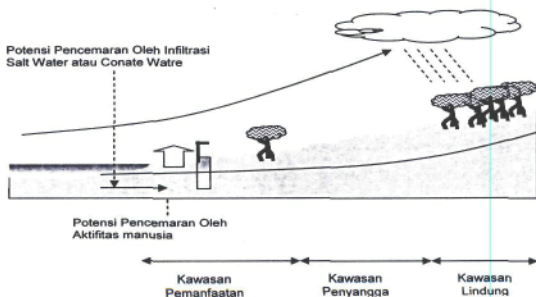
Jumlah ketersediaan air dalam siklus hidrologi mengalami perubahan menurut waktu (musim) dan tempat. Pada musim penghujan jumlah air yang masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah relative besar sehingga potensi air tanah tinggi, sedangkan pada musim kemarau jumlah air yang masuk ke dalam sistem aliran bawah relative kecil sehingga potensi air tanah juga relative kecil. Selain dipengaruhi dinamika iklim, jumlah ketersediaan air juga dipengaruhi oleh perubahan keseimbangan alam. Jika suatu kawasan tangkapan hujan (*recharge area*) mengalami perubahan, misalnya akibat penggundulan hutan, maka akan menyebabkan turunnya daya serap air dan meningkatkan aliran air permukaan (*run off*). Kondisi seperti itu dapat menyebabkan terjadinya penurunan simpanan air tanah (*ground water storage*) yang menyebabkan kekeringan di musim kemarau, dan meningkatnya air larian di musim penghujan yang dapat menyebabkan banjir.

Penurunan jumlah air akibat degradasi lingkungan disebabkan oleh perubahan beberapa fungsi lahan sehingga daya serap air (*percolation*), sedangkan penurunan kualitas fungsi air terjadi akibat pencemaran air.

Berdasarkan pada sumbernya pencemaran air dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu: pencemaran secara alami dan pencemaran akibat aktivitas manusia. Pencemaran alami disebabkan terkontaminasinya tubuh perairan oleh material alam misalnya deposit mineral tertentu, jebaran endapan gambut, dan erosi alami. Pencemaran-pencemaran ini sifatnya alami sehingga belum ada perlakuan yang dapat dilakukan secara efektif.

Sumber pencemaran akibat aktifitas manusia terjadi akibat adanya aktifitas manusia tertentu dalam menggunakan air diantaranya usaha pertambangan, usaha perkayuan, penebangan hutan dan usaha pertanian yang lain.

Berdasarkan sifat keberadaanya pencemaran dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu pencemaran pada air permukaan yang meliputi air sungai, air rawa dan pencemaran pada air tanah. Pencemaran air permukaan terjadi akibat aktifitas manusia yang memanfaatkan sungai secara langsung. Umumnya kerusakan sungai terjadi pada lingkungan dengan kondisi ekonomi yang mulai berkembang yang ditandai dengan imbalan antara efisiensi energi dengan limbah yang dihasilkan. Pencemaran air bawah tanah berasosiasi dengan kondisi air permukaan, baik aliran dinamis maupun statis, pencemaran tersebut terjadi akibat perkolasi air permukaan. Sumber pencemaran umumnya terjadi pada kawasan-kawasan penyangga, kawasan pemanfaatan dan kawasan penyangga pantai, tetapi pencemaran dapat pula terjadi pada kawasan-kawasan lindung akibat reaksi air tanah dengan batuan penyusun.



Gambar 5: Potensi Pencemaran

Air permukaan, terutama sungai telah menurun kualitasnya karena pencemaran berat limbah industri dan domestik, sehingga mengganggu pemanfaatan air untuk air bersih dan kehidupan biora terutama ikan. Air permukaan umumnya dipergunakan untuk berbagai keperluan seperti air minum, industri, irigasi, rekreasi, transportasi air dan penggelontoran. Akhir-akhir ini telah terjadi banyak kasus pencemaran air sehingga mengganggu pemanfaatan air permukaan. Berdasarkan pemantauan kualitas air pada bulan mei 1991, sebaran tingkat pencemaran air permukaan yaitu: 1) ringan 0 %, 2) sedang 5,9 %, 3) berat 33,8 %, 4) sangat berat 44 % dan 5) amat sangat berat 55,9 %. Sungai yang telah mencapai tingkat kategori 5 yaitu Cisadane, Ciliwung, Cipinang, Kali Bekasi, Citarum, Kali Surabaya, Way Seputih, Sungai Musi, Sungai Kapuas, dan masih banyak lagi sungai-sungai yang tidak termasuk dalam pemantauan. Sumber pencemar berasal dari limbah rumah tangga 33,8 %, industri 28,6 % dan kombinasi keduanya serta dari sumber lain 37,7 %.¹³

Air tanah yang menjadi sebagian sumber air minum penduduk juga telah mengalami pencemaran, terutama di kota-kota besar. Pembuangan limbah cair dapat berpengaruh terhadap kualitas air tanah, terutama pada air tanah bebas. Sistem sanitasi yang kurang baik menyebabkan air tanah bebas sangat rawan terhadap pencemaran, khususnya yang berasal dari limbah domestik. Di beberapa kota besar, air tanah sudah banyak terkontaminasi oleh E. Coli, menandakan bahwa air tanah sudah terkontaminasi oleh tinja.¹⁴ Proses pencemaran pada air tanah lebih rumit dan lebih sulit dideteksi dibandingkan dengan pencemaran pada air permukaan. Faktor zat pencemar, karakteristik akifer dan sifat aliran air tanah, sangat menentukan dalam persebaran pencemar di dalam air tanah.

D. Penutup

Sumber daya hutan, sumber daya lahan, sumber daya manusia dan sumber daya air, masing-masing merupakan suatu kesatuan ekosistem yang berisi sumber daya alam yang semestinya dapat dimanfaat-

¹³ Sudarmadji, *Dampak pada Hidrologi, dalam Dasar-dasar Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE A)*, (Yogyakarta: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Gadjah Mada, 1999), hal. 19.

¹⁴ Idem, p.20

kan dengan sebaik-baiknya. Tetapi jika pemanfaatan sumber daya alam tersebut melebihi daya dukungnya tentu saja hal ini dapat menimbulkan ketidakseimbangan lingkungan.

Umumnya kerusakan terjadi karena adanya penurunan kualitas dari lingkungan itu sendiri. Sebagai contoh perubahan tata guna lahan untuk pembangunan, seperti berdirinya industri dan berkembangnya aktivitas manusia yang semakin meningkat akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada lingkungan jika menimbulkan kerugian pada manusia atau merubah kondisi lingkungan yang sifatnya universal.

Dengan demikian hendaknya pemanfaatan sumber daya alam yang sifatnya terbatas perlu dilakukan dengan sebijaksana mungkin untuk kemakmuran rakyat dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan sehingga keseimbangan ekosistem pun dapat tetap dipertahankan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M.Z, *Pemanfaatan Bahan Organik dan kapur Untuk Meningkatkan Produktifitas Lahan Kering Podsolik Merah Kuning di Kalimantan Selatan*, Kalimantan Scientiae, No 41&42 Th XIV Vol Juni September, Banjarmasin, 1996.
- Crescent, *Inventarisasi dan Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam dan Lingkungan Kota Banjarbaru*, Crescent Kalimantan Selatan, Banjarmasin, 2001.
- Howard. John. A, *Pengindraan Jauh untuk Sumberdaya Hutan, Teori dan Aplikasi*, Diterjemahkan oleh Tim, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, 1996.
- Seyhan, Ersin, *Dasar-dasar Hidrologi, Fundamental of Hydrology* translated by Subagyo, S, edited by Prawirohatmodjo, S, Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM, 1997
- Sudarmadji, "Dampak pada Hidrologi", dalam *Dasar-dasar Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE A)*, Yogyakarta: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Gadjah Mada, 1999.
- Sukardi Wisnubroto, "Dampak Pembangunan Fisik terhadap Iklim", dalam *Dasar-dasar Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE A)*, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1999..
- Tim, *Studi Penentuan Tingkat Kekeritisan Lahan dengan Metode Index Bahaya Erosi di DAS Riam Kiwa Kalimantan Selatan*, Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, 1992.
- Tim, *Materi Pelatihan Metodologi Penyusunan Neraca Sumberdaya Alam Spasial Daerah (NSASD)*, Angkatan VII, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta, 2000.