

ILMU LINGKUNGAN

Oleh:
Dr. Ir. Ketut Irianto, M.Si.

UNIVERSITAS WARMADEWA
DENPASAR

KATALOG DALAM TERBITAN

ILMU LINGKUNGAN

UNIVERSITAS WARMADEWA DENPASAR 2016

140 hlm ; 15 X 22cm

ISBN : 978-602-1672-61-7

ILMU LINGKUNGAN

Editor:

Dr. Dra Ni Nyoman Aryaningsih, MM

Penerbit :

PT. Percetakan Bali, Jl. Gajah Mada I/1 Denpasar 80112,

Telp. (0361) 234723, 235211

Dicetak di

PT. Percetakan Bali, Jl. Gajah Mada I/1 Denpasar 80112,

Telp. (0361) 234723, 235211

NPWP : 01.126.360.5-904.0000, Tanggal Pengukuhan DKP : 01 Juli 2006.

BUKU ILMU LINGKUNGAN

Dr. Ir. Ketut Irianto,MSi.

PRAKATA

Di Indonesia tulisan tentang masalah lingkungan hidup mulai muncul pada 1960-an. Sejak itu Indonesia terus aktif mengikuti pertemuan puncak yang membicarakan tentang lingkungan hidup secara global, yaitu Konferensi Stockholm pada 1972; Earth Summit di Rio de Janeiro tahun 1992; dan WSSD di Johannesburg, tahun 2002. Ilmu lingkungan meliputi hubungan interaksi yang sangat kompleks sehingga untuk memudahkan mempelajarinya dilakukan berbagai pendekatan, antara lain: homeostasis, energi, kapasitas, simbiosis, sistem, dan model.

Permasalahan lingkungan hidup terdiri dari permasalahan lingkungan global dan sektoral. Contoh permasalahan lingkungan global adalah: pertumbuhan penduduk, penggunaan sumber daya alam yang tidak merata; perubahan cuaca global karena berbagai kasus pencemaran dan gaya hidup yang berlebihan; serta penurunan keanekaragaman hayati akibat perilaku manusia, yang kecepatannya meningkat luar biasa akhir-akhir ini. Contoh permasalahan lingkungan sektoral dibahas masalah lingkungan yang terjadi di Indonesia. Masalah tersebut terjadi pada berbagai ekosistem, seperti yang terjadi di kawasan pertanian, hutan, pesisir, laut, dan perkotaan.

Manusia mempunyai peran penting dalam perubahan fungsi lingkungan hidup selain diakibatkan oleh alam itu sendiri. Undang undang tentang pokok pokok pengelolaan lingkungan mengatakan: lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda , daya keadaan dari makhluk hidup termasuk didalamnya manusia dan prilakunya yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia dan lingkungannya. Didunia ini tidak ada yang kekal (abadi) perubahan- perubahan terus terjadi baik itu diakibatkan oleh alam itu sendiri maupun oleh manusia. Peristiwa gunung meletus, gempa bumi,perubahan iklim, banjir ,

tsunami, pencemaran, krisis air, kebakaran hutan merupakan peristiwa diakibatkan oleh alam maupun manusia yang menyebabkan suatu perubahan lingkungan.

Alam pun mempunyai kemampuan untuk mengembalikan keseimbangan lingkungan secara cepat (*revolutioner*) maupun lambat (*evolutioner*). Cepat lambatnya proses keseimbangan lingkungan tergantung fungsi komponen-komponen lingkungan bekerja dan kedudukan manusia dalam memperbaiki alam itu sendiri. Haeckel seorang ilmu hayati (biologi) mengatakan bahwa manusia dianggap “perusak lingkungan terbesar didunia“. Manusia dianggap menggali kuburannya sendiri kearah “Kiamat”.

Buku ini akan mengkaji bagaimana hubungan dan interaksi serta dampak yang terjadi akibat hubungan dan interaksi manusia dan alam itu sendiri. Ilmu lingkungan akan menjelaskan dan menggali konsep hubungan dan interaksi antara komponen – komponen lingkungan menuju suatu keseimbangan ekologis. Ilmu lingkungan merupakan ilmu terapan dari ilmu ekologi yang murni sifatnya.

Berbagai konsep lingkungan dari “ekologi”, yang melandasi pola ilmiah pokok Universitas Warmadewa dalam memandang tata nilai, sikap, prilaku sumberdaya manusia dalam mengembangkan ilmu pengetahuan untuk mengelola, memanfaatkan dan mengembangkan potensi sumber daya alam dan lingkungan.

BAB I. PENDAHULUAN

Bumi terbentuk dari awan dan debu diperkirakan 4.500 tahun juta tahun yang lalu. Baru 3000 juta tahun yang lalu terdapat air di permukaan bumi dan mulailah terbentuk kehidupan yang sederhana. Ada beberapa teori yang bisa menjelaskan pembentukan planet bumi seperti teori "Kuiper"(1949-1951) mengatakan kurang lebih $5 \cdot 10^9$ tahun yang lalu terbentuk proto matahari sebagai akibat konsentrasi gas dan debu kosmis berbentuk cakram, lambat laun cakram debu dan gas itu terpecah dan berkonsentrasi di beberapa tempat dan melahirkan protoplanet-protoplanet, dimana protoplanet terbesar adalah bumi yang 500 kali lebih besar masa materinya.

Teori "Schmidt"(1944 – 1955) mengatakan bumi terbentuk bukan dari awan dan debu melainkan juga dari butir-butir materi yang lebih besar selanjutnya dikatakan, planet-planet yang makin jauh dari matahari memiliki atmosfer yang makin asli. Teori Urey "(1951- 1956) mengatakan bahwa, suhu pada permukaan bumi tidak pernah mencapai 900°C sehingga tidak dapat mencairkan kulit bumi. Selanjutnya dikatakan unsur – unsur pokok materi hidup adalah C, H,O, N, S, P dan unsur ini kebanyakan di ruang angkasa dari pada dalam kulit bumi kecuali unsur O (oksigen).

Makhluk hidup pertama yang terbentuk adalah ganggang laut yaitu jenis tumbuhan yang tidak berbunga yang mengandung zat hijau daun atau klorofil. Baru kira- kira 25 juta tahun yang lalu muncul manusia kera, leluhur kita. Bangsa bangsa yang pertama adalah: Negro, Australoid, Mongoloid dan kaukasoid. Bangsa ini mulai berkembang sekitar 100.000 tahun yang lalu kemudian mengalami imigrasi terjadilah pembauran mengakibatkan keanekaragaman bangsa. Demi kelangsungan hidup, kelompok manusia ini berusaha memanfaatkan dan menaklukkan alam dengan segala isinya yang berada disekelilingnya atau lingkungannya. Prilaku manusia atas alam dan isinya dalam usahanya untuk mencukupi kebutuhan hidupnya menyebabkan terjadi perubahan- perubahan dalam tatanan lingkungan.

Lingkungan hidup menjadi perhatian dunia pada dasawarsa 1970 an setelah diadakan kompromi lingkungan hidup di Stockholm (1972). Salah satu resolusi yang dihasilkan oleh Kompromi Stockholm ialah didirikan badan khusus dalam PBB, yang memperoleh tugas untuk mengurus lingkungan. Nama badan itu adalah " *United Nation Enviromental Programme* " yang berkedudukan di Nairobi (Kenya). Setelah kejadian perubahan lingkungan yang luar biasa terjadi akibat ulah manusia yang mengakibatkan penurunan kualitas hidup, persaingan sumber daya alam, peningkatan pertumbuhan penduduk yang tidak bisa dikendalikan, penguasaan teknologi yang tidak ramah lingkungan, kelaparan dimana- mana, krisis air, menyebabkan masyarakat dunia sadar untuk memperbaiki lingkungan melalui suatu badan dunia.

Kemungkinan akan terjadinya bencana dalam masa yang dekat, jika tidak dilakukan tindakan tertentu Forrester (1971) mengatakan dalam bukunya berjudul " *Alternatif to Catastrophe Understanding the Counterintuitive Behavior of Social Systems* " juga ditulis dalam buku " *World Dynamic* ". Tim ilmiah dari Massachusetts Institute of Technology melaporkan hasil penelitian berjudul " *The Limits to Growth* " memaparkan tentang sumber daya alam, investasi

industri dan pertanian, pencemaran lingkungan. Dennis L. Meadows (1972) menjelaskan beberapa model efisiensi sumber daya alam terutama sumber –sumber daya yang tak dapat diperbarui.

Perubahan - perubahan apakah yang terjadi dalam lingkungan manusia sejak manusia dimunculkan di bumi? Perubahan itu bisa berdampak baik maupun buruk bagi kehidupan manusia dan lingkungannya. Dengan adanya pengaruh unsur – unsur seperti iklim, gunung meletus, gempa bumi, terbentuklah berbagai corak lingkungan alami (*bio ekosistem*). Pengaruh unsur unsur alami itu tidak ada henti henti karena itu maka, bentuk, wajah, karakter dari lingkungan alami pada hakekatnya terus berubah. Perubahan besar dan cepat (*revolusioner*) terjadi setelah manusia ikut serta mengelola dan memanfaatkan alam yang berlebihan. Pencemaran, krisis air, penebangan hutan, pembakaran hutan, alih fungsi lahan merupakan hasil kegiatan manusia yang berdampak terhadap perubahan iklim (*global warning*), menurunnya produksi pangan dan terganggunya kualitas hidup manusia dan lingkungannya. Para ahli lingkungan mengatakan bahwa “manusia lebih banyak memanfaatkan dari pada memperbaiki sumberdaya alam dan lingkungannya“ Selanjutnya dikatakan manusia tidak bisa menciptakan alam hanya bisa memperbaiki dan mengelola untuk kelangsungannya. Dalam pengelolaan lingkungan, pandangan kita bersifat *antroposentris*, yaitu melihat permasalahan dari sudut kepentingan manusia. Walaupun tumbuhan, hewan dan jasad mati diperhatikan, perhatian itu secara *eksplisit* atau *implisit* tetap dihubungkan dengan kepentingan manusia.

Pengaruh dari perubahan lingkungan tak mudah akan dipahami, sekiranya kita tidak dibekali lebih dahulu pengetahuan tentang “Ilmu lingkungan“ yang akan menjelaskan tata kelola lingkungan yang baik, Komponen yang terlibat dalam mengelola lingkungan, hubungan timbal balik manusia dengan lingkungannya, Arus materi dan energi, konsep ekologi lingkungan, dampak hasil kegiatan manusia dan lingkungan, model tata lingkungan pertanian, tata lingkungan pariwisata, tata lingkungan industri.

BAB II

KONSEP ILMU LINGKUNGAN

2.1 Batasan dan Pengertian Ilmu Lingkungan

Batasan ilmu lingkungan termuat dalam Undang-undang tentang ketentuan – ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup Nomor 4 Tahun 1982 (selanjutnya dikenal sebagai UUPH 1982), Pasal 1 angka (1) lingkungan hidup diartikan sebagai kesatuan ruang dengan semua benda daya dan keadaan dari makhluk hidup, termasuk didalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Ilmu lingkungan merupakan ilmu yang mengintegrasikan berbagai bidang ilmu seperti: ilmu fisika, ilmu kimia, ilmu sosial, ilmu pertanian, ilmu laplanologi, ilmu sanitasi dan kesehatan, ilmu ekonomi, ilmu kehutanan, ilmu peternakan, ilmu kelautan. Ilmu lingkungan akan menekankan masalah lingkungan dari berbagai sudut ke ilmuan dengan beberapa variable seperti: materi, energi, ruang, waktu dan keanekaragaman (*diversitas*).

Ilmu lingkungan lebih luas dari pada ilmu ekologi seperti dikatan Dr R.E. Soeriatmadja bahwa ilmu lingkungan dapat juga dianggap sebagai titik temu ilmu murni dan ilmu terapan. S.J. Mc Naughton dan Larry L. Wolf mengartikan bahwa ilmu lingkungan mempelajari semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan dan produksi organisme. Prof Dr Ir. Otto Soemarwono, seorang ahli ilmu lingkungan (ekologi) terkemuka mendefinisikan bahwa semua benda dan kondisi yang ada dalam ruang yang kita tempati yang mempengaruhi kehidupan kita.

Ilmu lingkungan mengambil konsep ilmu ekologi yaitu suatu istilah dari bahasa Yunani ; “Oikos” artinya Rumah dan “ Logos sama artinya dengan ilmu. Dalam kamus lingkungan yang disusun Michael Allaby, lingkungan hidup diartikan sebagai: *The physical, chemical and biotic condition surrounding and organism*. Secara arfiah ilmu ekologi ialah suatu ilmu yang mempelajari “Tata rumah” atau “ tata rumah tangga” manusia. Lambat laun bidang penelitian menemukan ilmu ekologi tidak terbatas lagi pada manusia dan lingkungannya; akhirnya penelitian melebar sampai pada penelitian atas semua jenis jasad hidup dan lingkungannya. Ada suatu ilmu lain yang namanya mirip dengan nama ilmu “ ekologi” Ilmu lain yang dimaksud adalah ilmu “ekonomi” . Istilah ekonomi berasal dari kata bahasa Yunani “ Oikonomia” artinya tak lain dari pada “pengaturan atau penataan rumah tangga” (oikos= rumah dan nomos = penataan atau pengaturan rumah tangga). Baik ilmu ekologi maupun ekonomi dalam hakikatnya mempelajari hal ikhwal tata rumah tangga manusia dan karenanya banyak mempunyai persamaan. Dalam ilmu ekologi dan ekonomi kita mengenal istilah – istilah seperti : produsen, konsumen, materi, energi, sirkulasi, keseimbangan, krisis dan sebagainya.

Untuk memperoleh gambaran yang cukup jelas tentang batas batas wilayah dari ilmu lingkungan dapat dipergunakan konsep- model MILLER. Konsep yang dimaksud beranggapan, bahwa seluruh alam semesta itu merupakan satu ekosistem yang tersusun oleh berbagai komponen- komponen atau kesatuan – kesatuan. Dalam suatu ekosistem satu atau kelompok

komponen tak dapat berdiri sendiri terlepas dari kelompok-kelompok kesatuan lain. Jelasnya kesatuan kelompok komponen pertama akan merupakan kesatuan kelompok kedua; kesatuan kelompok komponenn kedua akan menyusun kesatuan kelompok ketiga begitu seterusnya. Atas dasar pemikiran itu disusunnya oleh MILLER konsep model atas ekosistem alam semesta yaitu model dimana sekelompok manusia (*culture*), hewan, jasad renik, tanaman (*biotic*), tanah, air, udara (abiotik) menjalin hubungan dan interaksi dalam suatu wilayah.

Batasan wilayah ilmu lingkungan terdapat beberapa pengertian yang perlu dijelaskan sebagai berikut:

- individu yaitu suatu individu merupakan satu kesatuan genetik yang sama.
- populasi yaitu sekumpulan individu dari jenis yang sama dan terjadi bersama-sama pada suatu tempat dan waktu.
- Komunitas adalah kumpulan populasi yang menempati suatu daerah tertentu sering disebut biozone.
- Ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.
- Sosio ekosistem (*geo-sosial system*) lingkungan masyarakat) adalah sistem lingkungan masyarakat yang terbentuk karena adanya interaksi iklim dan jasad-jasad hidup setempat.

Cabang ekologi yang mempelajari "ekosistem" dan dinamakan "ekologi murni" mencurahkan perhatiannya atas:

- fungsi dari ekosistem atau proses pengaliran energi dan materi dalam ekosistem; bagian ekologi yang mempelajari fungsi dari ekosistem lazim disebut dengan nama "Produksi ekologi",
- struktur ekosistem; bagian ini dinamakan "Struktur ekologi".

Selain itu ekologi juga mempelajari hubungan timbal balik antara elemen- elemen mati (abiotik) dan jasad-jasad hidup (biotic) yang berada dalam ekosistem. Ada tiga penggolongan elemen-elemen, yakni :

- produsen yaitu jasad-jasad hidup yang mampu menangkap energy sinar matahari dan membentuk bahan-bahan yang banyak energy(tumbuhan tumbuhan berklorofil hijau);
- konsumen yaitu jasad-jasad hidup yang memakantumbuh-tumbuhan dan atau hewa yang mampu membentuk bahan bahan organis yang lebih tinggi mutunya dari bahan bahan yang dimakannya;
- Pengurai adalah jasad- jasad hidup (mikroba) yang dapat mengurai sisa sisa dari jasad hidup yang mati (proses mineralisasi).

Cabang-cabang ekologi dapat juga ditujukan kepada jenis mediun kehidupan . Atas dasar itu ELLENBERG membagi ekosistem menjadi 5 atau " Mega Ekosistem" yakni:

- Ekosistem Lautan
- Ekosistem perairan tawar (ekosistem limnis).
- Ekosistem tanah basah (ekosistem semiterrestris).
- Ekosistem tanah kering (gembur) (ekosistem terrestris).
- Ekosistem daerah kota – perindustrian (struktur- struktur manusia).

Dari uraian di atas jelas kiranya bagi kita, bahwa ilmu lingkungan itu masih terus berkembang, sehingga tak perlu mengherankan jika dikemudian hari akan muncul cabang-cabang ilmu ekologi baru.

2.2 Ekologi

Sejak manusia muncul di atas bumi, sejak itu manusia mempunyai ruang, waktu, materi untuk kelangsungan hidupnya walaupun tidak secara alamiah terlihat bagaimana manusia menyesuaikan diri dan memanfaatkan alam sekelilingnya. Konsep sentral dalam ekologi adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Artinya, suatu sistem terdiri dari berbagai komponen yang bekerja secara teratur sebagai satu kesatuan. Ekosistem terbentuk dari berbagai komponen hidup dan tak hidup disuatu tempat yang berinteraksi membentuk satu kesatuan yang teratur. Kesatuan itu terjadi oleh adanya arus materi dan energi yang terkendali oleh arus informasi antara komponen dalam ekosistem.

Konsep ekologi atau Ilmu ekologi baru dicetuskan dalam tahun 1866 oleh seorang Jerman bernama ERNST HAEKEL seorang pakar ilmu hayati. Ilmu ekologi dalam menganalisa lingkungan mempergunakan konsep – model lingkaran, model lingkaran yang menjelaskan proses pengaturan rumah tangga yang disebut dengan nama “lingkaran energi, materi dan informasi ” dalam proses tersebut dibagi menjadi dua golongan yaitu 1) golongan produsen 2) golongan konsumen (termasuk jasad-jasad hidup pengurai). Selama proses pengaliran energi dan materi itu tidak terganggu selama itu tata lingkungan tetap dalam keadaan “ Keseimbangan ekologis”.

Ketentuan ekosistem menunjukkan ekosistem *tersebut* ada dalam suatu “keseimbangan tertentu “ keseimbangan itu tidaklah *statis* (diam), melainkan *dinamis* (bergerak atau berubah ubah). Ia selalu berubah ubah, kadang- kadang berubah itu besar, kadang-kadang kecil. Perubahan itu bisa secara alamiah, maupun disebabkan perbuatan manusia. Lingkungan terdiri beberapa komponen *abiotik* (tanah, air, udara), *biotic* (tanaman, hewan, jasad renik), *culture* (manusia). Keseimbangan terganggu apabila ketiga komponen dalam suatu ekosistem terganggu seperti contoh tanah, air udara tercemar ini akan mempengaruhi kegiatan manusia dan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hewan terganggu mengakibatkan hasil produksi menurun, selain itu akan terjadi ketidakaturan dalam ekosistem akibat terjadi pencemaran.

2.3 Ekosistem

Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, batasan dari ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Secara struktural ekosistem terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen penyusun ekosistem adalah produsen (tumbuhan hijau), konsumen (herbivora, karnivora, dan omnivora), dan dekomposer/pengurai (mikro-organisme). Komponen biotik ekosistem meliputi: sumber daya tumbuhan, sumber daya hewan, jasad renik, dan sumber

daya manusia. Komponen abiotik ekosistem meliputi: sumber daya tanah, sumber daya air, sumber daya energi fosil, udara, serta cuaca dan iklim. Masing-masing komponen yang menjadi bagian dari ekosistem tersebut saling berinteraksi dan saling mempengaruhi dengan erat. Adapun faktor lingkungan pembatas berperan besar dalam menentukan komposisi organisme dalam suatu ekosistem. Dalam konsep faktor pembatas dikemukakan bahwa setiap organisme memiliki kisaran toleransi terhadap setiap faktor lingkungan abiotik. Suatu ekosistem tersusun atas komponen sebagai berikut :

- Komponen autotrof. Autotrof adalah organisme yang mampu menyediakan/mensintesis makanan sendiri yang berupa bahan organik dari bahan anorganik dengan bantuan energi seperti matahari dan kimia.
- Komponen heterotrof. Heterotrof merupakan organisme yang memanfaatkan bahan-bahan organik sebagai makanannya dan bahan tersebut disediakan oleh organisme lain.
- Bahan tak hidup (abiotik) faktor abiotik meliputi perubahan iklim, unsur hara, tanah, dan lain sebagainya.
- Pengurai (dekomposer) pengurai adalah organisme heterotrof yang menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme mati (bahan organik kompleks). Organisme pengurai menyerap sebagian hasil penguraian tersebut dan melepaskan bahan-bahan yang sederhana yang dapat digunakan kembali oleh produsen.

2.4 Fungsi Ekosistem

Untuk memahami bagaimana ekosistem berfungsi maka hal mendasar yang perlu dipahami adalah terdapatnya aliran energi ke dalam ekosistem dan terjadinya daur materi di dalam ekosistem. Kedua hal tersebut dapat diamati pada proses produksi dan dekomposisi, rantai dan jaring makanan, adanya tingkatan tropik di dalam ekosistem, serta terjadinya daur biogeokimia yang berlangsung secara terus-menerus dan berkesinambungan. Energi ialah segala sesuatu yang dapat melakukan pekerjaan.

Sumber energi dapat dikelompokkan menjadi: sumber energi tak terbarui (*non renewable*) yaitu sumber energi fosil dan nuklir, sumber energi terbarui (*renewable*) yaitu sumber energi bukan fosil, misalnya tenaga air dan tenaga angin.

Rantai makanan merupakan perpindahan energi makanan dari sumber daya tumbuhan melalui seri organisme atau melalui jalur makan-memakan. Rantai makanan dibagi atas dua tipe dasar, yaitu: rantai makanan rerumputan (*grazing food chain*), dan rantai makanan sisa (*detritus food chain*).

Unsur yang merupakan persinggungan (*interface*) antara komponen habitat yaitu tanah/batuan, air, dan atmosfer, terjadi proses-proses baik fisik, kimia, maupun biologi yang silih berganti atau bersamaan yang disebut proses biogeokimia, karena proses ini terjadi berulang-balik, maka proses ini disebut daur biogeokimia. Di dalam daur unsur atau senyawa kimia dapat ditemukan adanya 2 (dua) kutub, yaitu kutub cadangan dan kutub pertukaran atau kutub peredaran. Dari segi biosfer, daur biogeokimia terdiri dari 2 (dua) kelompok yaitu tipe gas dan tipe sedimen.

2.5 Komunitas

Komunitas biotik berperan sangat penting dalam keseimbangan ekosistem. Komunitas adalah beberapa populasi yang hidup pada suatu habitat fisik tertentu, yang merupakan suatu unit organisasi dengan karakteristik tertentu sebagai tambahan dari komponen karakteristik populasi penyusunnya, dan berfungsi sebagai suatu unit melalui berbagai transformasi metabolik. Ukuran dan komposisi spesies pada komunitas adalah berbeda-beda, namun dapat dikelompokkan sesuai dengan tingkatan tropiknya, yaitu produsen, konsumen, dan dekomposer. Karakter umum dari suatu komunitas biasanya ditentukan oleh spesies yang dominan pada komunitas tersebut. Keanekaragaman spesies merupakan faktor penting dari suatu komunitas selain dominansi. Keanekaragaman komunitas ditentukan pula oleh pola komunitas yang merupakan pola penyebaran atau stratifikasi dari spesies yang hidup pada komunitas tersebut.

2.6 Populasi

Populasi adalah sekelompok individu spesies yang sama yang menempati suatu ruang, dan secara kolektif mempunyai sifat yang khas sebagai suatu kelompok. Sifat kolektif tersebut antara lain adalah kepadatan populasi, natalitas, mortalitas, dan distribusi umur. Populasi pada umumnya ada dalam keseimbangan yang dinamis, yang dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor. Faktor keseimbangan yang mendorong perkembangan populasi antara lain laju reproduksi, penyebaran, mekanisme pertahanan diri, dan kemampuan bertahan pada kondisi sulit. Faktor pendorong tersebut berinteraksi pula dengan faktor penghambat yang antara lain adalah keterbatasan sumber, habitat yang kurang cocok, kondisi cuaca, persaingan, predator, parasit, dan penyakit. Adapun pola interaksi spesies antarpopulasi dapat berbentuk interaksi netral, interaksi negatif, maupun interaksi positif. Berbagai bentuk interaksi tersebut masih belum semuanya ditemukan oleh manusia, sedangkan gangguan yang terjadi terhadap interaksi tersebut akan berpengaruh kepada ekosistem secara keseluruhannya.

2.7 Spesies dan Spesiasi

Berbagai tempat di permukaan bumi memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda, yang membentuk habitat dan relung ekologis yang berbeda-beda pula. Spesies yang terbentuk melalui proses spesiasi dapat menempati habitat dan relung ekologis yang berbeda-beda tersebut karena kemampuan intrinsiknya, seperti batas toleransi, kemampuan adaptasi terhadap berbagai faktor seleksi alam, dan dimungkinkan karena adanya variasi genetik. Proses spesiasi yang umum terjadi adalah spesiasi *allopatrik*, *parapatrik*, *sympatrik*, dan *polyploidy*. Sedangkan spesiasi akibat campur tangan manusia dapat terjadi dalam proses domestikasi. Proses spesiasi juga tak terlepas dari evolusi dan perkembangan faktor habitat dan relung ekologis melalui segregasi relung ekologis.

2.8 Kedudukan manusia dalam lingkungan hidup dan dinamika populasi

Membahas tentang manusia berarti membahas tentang kehidupan sosial dan budayanya, tentang tatanan nilai-nilai, peradaban, kebudayaan, lingkungan, sumber alam, dan segala aspek yang menyangkut manusia dan lingkungannya secara menyeluruh. Manusia adalah makhluk hidup ciptaan tuhan dengan segala fungsi dan potensinya yang tunduk kepada aturan hukum alam, mengalami kelahiran, pertumbuhan, perkembangan, dan mati, dan seterusnya, serta terkait dengan alam dan lingkungannya dalam sebuah hubungan timbal balik baik itu positif maupun negatif.

Manusia atau orang dapat diartikan berbeda-beda menurut biologis, rohani, dan istilah kebudayaan, atau secara campuran. Secara biologis, manusia diklasifikasikan sebagai homo sapiens (bahasa latin untuk manusia) sebuah spesies primata dari golongan mamalia yang dilengkapi otak berkemampuan tinggi.

Manusia juga sebagai makhluk individu memiliki pemikiran-pemikiran tentang apa yang menurutnya sesuai ketika tindakan-tindakan yang ia ambil. dan sebagai makhluk sosial yang saling berhubungan dan keterkaitannya dengan lingkungan dan tempat tinggalnya.

2.9 Makna Lingkungan Bagi Manusia

Kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan dari lingkungannya. Baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Kita bernapas memerlukan udara dari lingkungan sekitar. Kita makan, minum, menjaga kesehatan, semuanya memerlukan lingkungan. Pengertian lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar manusia yang memengaruhi perkembangan kehidupan manusia baik langsung maupun tidak langsung. Lingkungan bisa dibedakan menjadi lingkungan biotik dan abiotik. Jika kalian berada di sekolah, lingkungan biotiknya berupa teman-teman sekolah, bapak ibu guru serta karyawan, dan semua orang yang ada di sekolah, juga berbagai jenis tumbuhan yang ada di kebun sekolah serta hewan-hewan yang ada di sekitarnya. Adapun lingkungan abiotik berupa udara, meja kursi, papan tulis, gedung sekolah, dan berbagai macam benda mati yang ada di sekitar. Seringkali lingkungan yang terdiri dari sesama manusia yang meliputi pola-pola hubungan sosial serta kaidah pendukung yang berlaku dalam suatu lingkungan disebut juga sebagai lingkungan sosial budaya. Lingkungan sosial budaya terdiri dari interaksi antara budaya, teknologi dan organisasi sosial. lingkungan sosial budaya telah ada sejak manusia diciptakan dan mengalami perubahan sejalan dengan peningkatan kemampuan adaptasi kultural manusia terhadap lingkungannya.

Terdapat dua kelompok sistem yang saling berinteraksi dalam lingkungan sosial budaya, yaitu sosiosistem meliputi teknologi, pola eksploitasi sumber daya, pengetahuan, ideologi, sistem nilai. Yang kedua adalah ekosistem, meliputi tanah, air, udara, hewan, tumbuhan, populasi manusia. Interaksi kedua sistem tersebut melalui proses seleksi dan adaptasi. Serta pertukaran aliran energi, materi dan informasi.

Interaksi pada makhluk hayati terjadi secara netral untuk proses keseimbangan dari ekosistem tersebut. Sedangkan interaksi sosial pada manusia tidak terjadi secara netral dan interaksi dengan lingkungan cenderung antroposentrik. Oleh sebab itu manusia dan lingkungan merupakan suatu kesatuan yang saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, dimana manusia

dapat mempengaruhi lingkungan dan sebaliknya lingkungan dapat mempengaruhi manusia. Karena salah satu unsur dalam lingkungan hidup adalah manusia, yang merupakan makhluk hidup yang paling canggih diantara makhluk-makhluk lain, sehingga dapat mengembangkan kemampuannya dalam pengembangan berbagai bidang yang ada.

2.10. Hubungan Antara Manusia dengan Lingkungan Hidup

Kedudukan manusia merupakan bagian utama dari suatu lingkungan. Hubungan manusia dan lingkungan adalah sirkuler, kegiatannya sedikit banyak akan mengubah lingkungannya yang pada saatnya nanti akan mempengaruhi manusia dan kemudian akan merambat pada unsur-unsur lain. Kelangsungan hidup manusia bergantung pada kelestarian ekosistemnya.

Manusia pada awal sejarahnya telah hidup di bumi dalam keselarasan alam yang sangat wajar, tetapi dalam penguasaan alam pikiran telah memungkinkan manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menjadikannya penguasa mutlak dalam kehidupan. Dari segi ekologi hubungan manusia dengan makhluk hidup lainnya adalah:

- Manusia sebagai organisme yang dominan yaitu manusia dapat berkompetisi lebih baik dibandingkan dengan dengan makhluk hidup lainnya, manusia mampu memberikan pengaruh yang besar terhadap lingkungan hidup ataupun organisme lain.
- Manusia sebagai penyebab evolusi yaitu manusia selalu dapat memperbaiki dan mengembangkan pengetahuan serta keterlampiran teknis.
- Manusia sebagai makhluk pengotor yaitu manusia sering membuang kotoran organik (seperti: Feses) yang dapat mencemari lingkungan.

2.11 Lingkungan Hidup Manusia

Manusia hidup, tumbuh, dan berkembang dalam lingkungan alam dan sosial-budayanya. Dalam lingkungan alamnya manusia hidup dalam sebuah ekosistem yakni, suatu unit atau satuan fungsional dari makhluk-makhluk hidup dengan lingkungannya. Dalam ekosistem terdapat komponen abiotik pada umumnya merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi makhluk-makhluk hidup diantaranya : Tanah, udara atau gas-gas yang membentuk atmosfer, air, cahaya, Suhu atau temperature, Sedangkan komponen biotik di antaranya adalah: produsen, konsumen, pengurai. Selain itu di dalam lingkungan terdapat faktor-faktor Selain seperti berikut ini : rantai makanan, habitat, populasi, komunikasi, biosfer.

Cara mempertahankan Ekosistem tetap stabil adalah: (1) Perlu diberikan bantuan energi dari luar yang harus di usahakan manusia; (2) Usaha untuk perawatan terhadap ekosistem yang dibuat manusia.

Tugas Manusia sebagai bagian dari ekosistem adalah:

- Mengelola apa yang ada dalam ekosistem.
- Mengelola tugas dan kewajiban untuk mengatur ekosistem alamiah dan ekosistem buatan.
- Mempunyai tugas dan kewajiban untuk mengatur keselarasan dan keseimbangan antara komponen yang ada dalam ekosistem.

Manfaat Stabilitasnya ekosistem adalah:

- Manusia dapat hidup teratur dari generasi ke generasi.
- Manusia dapat hidup selamat sejahtera.
- Manusia bergantung pada ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arthur S Broughley 1971. Man an Enviromental. An introduction to human Ecologi and enviromentat. The mac. Millan Co New- York/ London.
2. Clark, G.L 1974. Elemen of ecologi; Jhon Wiley and Sons, Inc. London.
3. Barbara Ward dan Rene Dubos; 1980 Hanya Satu Bumi. Perawatan dan Pemeliharaan sebuah Planet Kecil PT Gramedia Jakarta.
4. Emil Salim Dr. 1979 Lingkungan hidup dan Pembangunan . Penerbit Mutiara Jakarta.
 5. Ellenberg. H 1971. Inegrated experimental ecologi; Method and results of ecosystem research in the German Soiling Proyect (Ecological Sistem); Speingler, Berlin/ Heiderberg/ New York.
 6. Daljoni, N dan Sojitno, A 1982; Pedesaan, lingkungan dan Pembangunan. Lembaga Penerlitan Ilmu social ; Universitas Satyawecana.
 7. Kumpulan Makalah Konprensi Pusat Studi Lingkungan Seluruh Indonesia , Jakarata 13-15 Oktober 1981.
 8. Koenjaraningrat, 19880. Penganar Ilmu Antropologi. Penerbit Aksara baru, Jakarta 1980.

BAB III

PARADIGMA LINGKUNGAN

Etika Lingkungan Hidup hadir sebagai respon atas etika moral yang selama ini berlaku, yang dirasa lebih mementingkan hubungan antar manusia dan mengabaikan hubungan antara manusia dan makhluk hidup bukan manusia. Mahkluk bukan manusia, kendati bukan pelaku moral (moral agents) melainkan dipandang sebagai subyek moral (moral subjects), sehingga pantas menjadi perhatian moral manusia. Kesalahan terbesar semua etika sejauh ini adalah etika-etika tersebut hanya berbicara mengenai hubungan antara manusia dengan manusia. Dalam perkembangan selanjutnya, etika lingkungan hidup menuntut adanya perluasan cara pandang dan perilaku moral manusia. Yaitu dengan memasukkan lingkungan atau alam semesta sebagai bagian dari komunitas moral.

Berbagai teori etika lingkungan dapat menjelaskan pola perilaku manusia dalam kaitan dengan lingkungan. Beberapa teori etika lingkungan ini merupakan perkembangan pemikiran di bidang etika lingkungan, yaitu *Shallow Environmental Ethic*, *Intermediate Environmental Ethic*,

dan *Deep Environmental Ethic*. Keempat teori ini dikenal sebagai antroposentrisme, biosentrisme, ekosentrisme, dan teosentrisme. Keempat teori ini mempunyai cara pandang yang berbeda tentang manusia, alam, dan hubungan manusia dengan alam.

3.1 Antroposentrisme

Antroposentrisme adalah teori etika lingkungan yang memandang manusia sebagai pusat dari sistem alam semesta. Manusia dan kepentingannya dianggap yang paling menentukan dalam tatanan ekosistem dan dalam kebijakan yang diambil dalam kaitan dengan alam, baik secara langsung atau tidak langsung. Nilai tertinggi adalah manusia dan kepentingannya. Hanya manusia yang mempunyai nilai dan mendapat perhatian. Segala sesuatu yang lain di alam semesta ini hanya akan mendapat nilai dan perhatian sejauh menunjang dan demi kepentingan manusia. Oleh karenanya alam pun hanya dilihat sebagai obyek, alat dan sarana bagi pemenuhan kebutuhan dan kepentingan manusia. Alam hanya alat bagi pencapaian tujuan manusia. Alam tidak mempunyai nilai pada dirinya sendiri.

3.2 Biosentrisme

Biosentrisme mengagungkan nilai kehidupan yang ada pada ciptaan, sehingga komunitas moral tidak lagi dapat dibatasi hanya pada ruang lingkup manusia. Mencakup alam sebagai ciptaan sebagai satu kesatuan komunitas hidup (*biotic community*). Inti pemikiran biosentrisme adalah bahwa setiap ciptaan mempunyai nilai intrinsik dan keberadaannya memiliki relevansi moral. Setiap ciptaan (mahluk hidup) pantas mendapatkan keprihatinan dan tanggung jawab moral karena kehidupan merupakan inti pokok dari konsern moral. Prinsip moral yang berlaku adalah “mempertahankan serta memelihara kehidupan adalah baik secara moral, sedangkan merusak dan menghancurkan kehidupan adalah jahat secara moral” (Light, 2003: 109).

Biosentrisme memiliki tiga varian, yakni *the life centered theory* (hidup sebagai pusat), yang dikemukakan oleh Albert Schweizer dan Paul Taylor; *land ethic* (etika bumi), dikemukakan oleh Aldo Leopold; dan *equal treatment* (perlakuan setara), dikemukakan oleh Peter Singer dan James Rachel.

a) *The Life Centered Theory*

The life centered theory adalah teori lingkungan yang berpusat pada lingkungan. Teori yang dikemukakan oleh Albert Schweizer, mengajukan empat prinsip etis pokok, yaitu : manusia adalah anggota dari komunitas hidup yang ada di bumi ini, bumi adalah suatu sistem organik dimana manusia dan ciptaan lain saling berkaitan dan bergantung, setiap ciptaan dipersatukan oleh tujuan bersama demi kebaikan dan keutuhan keseluruhan, dan menolak superioritas manusia dihadapan makhluk ciptaan lain (Paul, dalam Light – Holmes Rolston III, 2003: 74-84, BASIS: 12-14).

Semua makhluk hidup dalam biosentrisme adalah anggota dari komunitas hidup, dalam arti bahwa setiap ciptaan berhak diperlakukan dengan baik secara moral. Manusia sebagai pelaku atau subjek moral harus memperlakukan dengan baik dan tanggung jawab moral terhadap makhluk lainnya.

b) *The Land Ethic* (etika bumi)

The Land Ethic (etika bumi) Teori etika bumi yang dikemukakan oleh Aldo Leopold menjadi teori etika lingkungan klasik pada abad ini. Etika bumi menekankan pentingnya keutuhan ciptaan dan bahwa setiap ciptaan merupakan bagian integral dari komunitas kehidupan (Light-Holmes III, 2003:39/BASIS:2007:edisi 05-06:12-13). Bumi dan segala isinya adalah subjek moral yang harus dihargai, tidak hanya alat dan objek yang bisa dimanfaatkan manusia sesuka hati karena bumi bernilai pada dirinya sendiri.

Teori etika bumi menekankan bahwa keutuhan seluruh makhluk ciptaan tidak bertentangan dengan kepentingan masing-masing ciptaan. Aldo Leopold mengatakakan bahwa tugas manusia untuk menata dan memelihara sehingga kepentingan manusia sebagai bagian dari komunitas kehidupan bisa sejalan dan tidak bertentangan dengan kebaikan seluruh kebaikan komunitas kehidupan. Prinsip moral menurut Leopold adalah bahwa setiap tindakan akan banar secara moral jika melindungi dan mengupayakan keutuhan, keindahan, dan stabilitas seluruh komunitas kehidupan (Palmer dalam Light, 2003:24, BASIS: 12-14). Manusia harus berhenti mengeksploitasi, merusak makhluk ciptaan lain karena tindakan ini akan merusak keutuhan, stabilitas, keindahan ciptaan alam.

c. *Equal Treatment* (perlakuan yang setara)

Equal treatment (perlakuan setara/sama) Equal treatment dikenal sebagai anti spesiesisme yang dikemukakan oleh Peter Singer dan James Rachel. Anti spesiesisme adalah sikap membela kepentingan dan kelangsungan hidup semua spesies di bumi karena didasarkan pada mempunyai hak hidup yang sama dan pantas mendapatkan perlindungan dan perhatian yang sama.

Peter Singer mendasarkan teorinya kepada prinsip moral perlakuan yang sama dalam kepentingan. Perlakuan yang sama dalam relasi anta manusia didasarkan pada pertimbangan bahwa manusia mempunyai kepentingan yang sama. Kesadaran dan tanggung jawab moral sangat penting terhadap makhluk ciptaan bukan manusia. Tanggung jawab dan pertimbangan moral berlaku bagi seluruh komunitas kehidupan. Prinsip moral harus konsisten diterapkan dalam seluruh komunitas kehidupan demi kebaikan keseluruhan komunitas kehidupan.

3.3 Ekosentrisme

Ekosentrisme merupakan kelanjutan dari teori etika lingkungan biosentrisme. Oleh karenanya teori ini sering disamakan begitu saja karena terdapat banyak kesamaan. Kesamaan teori ini pada penekanannya atas pendobrakan cara pandang antroposentrisme yang membatasi keberlakuan etika hanya pada komunitas manusia. Keduanya memperluas keberlakuan etika untuk mencakup komunitas yang lebih luas. Pada biosentrisme, konsep etika dibatasi pada komunitas yang hidup (biosentrism), seperti tumbuhan dan hewan. Sedang pada ekosentrisme, pemakaian etika diperluas untuk mencakup komunitas ekosistem seluruhnya (ekosentrism).

3.4 Teosentrisme

Teosentrisme merupakan teori etika lingkungan yang lebih memperhatikan lingkungan secara keseluruhan, yaitu hubungan antara manusia dengan lingkungan. Pada teosentrism, konsep etika dibatasi oleh agama (teosentrism) dalam mengatur hubungan manusia dengan lingkungan. Untuk di daerah Bali, konsep seperti ini sudah ditekankan dalam suatu kearifan lokal yang dikenal dengan Tri Hita Karana (THK), dimana dibahas hubungan manusia dengan Tuhan (Parahyangan), hubungan manusia dengan manusia (Pawongan) dan hubungan manusia dengan lingkungan (Palemahan).

Dari pemaparan pengertian dan teori sebenarnya manusia sebagai makhluk hidup membutuhkan lingkungan abiotik dan lingkungan biotik, selain kebutuhan pokok primer dan sekunder manusia yaitu makan, minum dan tempat tinggal, manusia juga membutuhkan sosialisasi. Manusia mempunyai kelebihan dari makhluk hidup yang lain yaitu dalam perkara (*noosfir*/akal). Sehingga dalam pemanfaatan sumber alam, manusia dapat mengelolanya secara lebih efisien dan efektif dibandingkan makhluk hidup yang lain. Dengan adanya saling ketergantungan di antara manusia di dalam memanfaatkan dan mengelola sumber alam, maka terjadi kehidupan berkelompok sesuai dengan pembagian kerja dan aktivitas kerja sama kesatuan hidup manusia yang ditandai dengan hidup yang berkelompok menimbulkan keterikatan manusia pada norma-norma aturan-aturan dan adat-istiadat tertentu yang bersifat kontinu, sehingga membentuk masyarakat.

Populasi manusia merupakan salah satu komponen dari ekosistem. Dengan adanya pertumbuhan penduduk akan terpengaruh daya dukung lingkungan. Pendekatan cara demografi dalam mempelajari penduduk perlu diketahui ciri-cirinya antara lain: jumlah penduduk, umur dan jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, distribusi penduduk, dan status perkawinan. Dengan adanya kecepatan pertumbuhan penduduk dapat terjadi perubahan jumlah penduduk yang disebabkan adanya perubahan jumlah kelamin, kematian, dan imigrasi.

DAFTAR PUSTAKA

BAB IV

DAYA DUKUNG LINGKUNGAN.

Daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) merupakan kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan yang ada di dalamnya. Sehubungan dengan daya dukung lingkungan, maka dunia tidak akan dapat menanggung jumlah manusia tanpa batas. Apabila daya dukung lingkungan terlampaui besar maka kehidupan manusia dapat mengalami berbagai kesulitan. Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia, manusia merupakan makhluk hidup yang memperhatikan batas daya dukung lingkungan. Kalau populasinya sudah mendekati batas daya dukung, maka akan terjadi perubahan laju kehidupan karena pengaruh kehidupan lingkungan yang menahan laju pertumbuhan sehingga pertumbuhan yang berhimpit dengan batas daya dukung.

Lingkungan Hidup Buatan

- Manusia pada kehidupannya memerlukan tempat untuk bernaung dan melindungi diri, oleh sebab itu manusia dalam bermasyarakat membentuk permukiman-permukiman.

Dalam pembangunan permukiman diperlukan keseimbangan dengan ekosistem, sehingga tidak melebihi daya dukung lingkungan. Untuk itu diperlukan strategi berdasarkan keberlanjutan.

Dengan pendekatan ekologi diharapkan dapat:

- memperbaiki dan menjamin penyediaan air bersih;
 - meminimumkan masalah pembuangan limbah;
 - mengurangi pengubahan lahan subur untuk pertanian menjadi lahan permukiman dan membantu mempertahankan produktivitas lahan;
 - mengembangkan pola konservasi energi untuk keperluan hidup dan produksi barang;
 - memaksimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia;
 - memadukan pemeliharaan dan pelayanan permukiman dengan penyediaan lapangan pekerjaan, pembangunan masyarakat, dan pendidikan.
- Dalam pengelolaan lingkungan hidup diperlukan beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk dapat menilai berfungsinya suatu lingkungan hidup yaitu mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi, keterkaitan baik antar jenis kehidupan maupun dengan lingkungan fisik, efisiensi dan efektivitas penggunaan energi yang tinggi.
 - Industri merupakan salah satu usaha dalam pengolahan sumber alam yang diklasifikasikan menjadi industri primer, sekunder, dan tersier. Dalam pengelolaannya, industri mempunyai ciri dan karakteristik yaitu industri hulu, industri hilir, dan industri kecil. Industri mengolah sumber alam dengan bantuan teknologi dan mengeluarkan sisa pengolahannya yang disebut dengan limbah. Dengan kemajuan teknologi pengolahan dalam industri menggunakan bahan-bahan kimia yang dapat menimbulkan limbah sehingga menyebabkan pencemaran atau sebagai sumber pencemaran.

Untuk menyaserasikan pertumbuhan industri dengan menjaga kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial sekitarnya diperlukan beberapa cara yang dapat ditempuh yaitu:

- Menempatkan industri-industri itu dalam kawasan-kawasan khusus.
- Memberikan batas-batas maksimum bagi limbah industri yang akan dibuang ke lingkungan alam.
- Meningkatkan kemampuan lingkungan untuk menyerap limbah industry.
- Memilih teknologi bersih pencemaran bagi industri-industri yang akan dibangun.

4.1 Ekosistem Abiotik (*Non Living*)

4.1.1 Ekosistem Air Laut

Ekosistem air laut atau ekosistem bahari merupakan ekosistem paling luas yang ada di permukaan bumi. Ekosistem ini menempati lebih dari dua per tiga bagian luas permukaan bumi kita ini. Indonesia sebagai salah satu negara kepulauan di dunia, juga memiliki luas ekosistem air laut yang cukup besar. Lebih dari 60 % luas wilayah negara kita adalah lautan, sisanya barulah daratan yang berupa pulau-pulau. Luasnya ekosistem air laut ini, berdasarkan ciri khususnya dibedakan menjadi beberapa jenis ekosistem yaitu ekosistem perairan laut dalam, ekosistem perairan laut dangkal. Seperti apa ekosistem air laut ini?

1) Ekosistem Perairan Laut Dalam

Ekosistem perairan laut dalam mempunyai ciri spesifik yaitu tidak terjangkau oleh cahaya matahari. Hal ini membuat, dalam ekosistem ini tidak bisa kita temukan organisme foto-autotrof yang bisa menghasilkan makanannya sendiri. Dalam ekosistem ini, organisme yang tumbuh dan berkembang antara lain organisme detritivora (pengurai), karnivora (pemakan daging), serta saprofor (pemakan sampah).

2) Ekosistem Perairan Laut Dangkal

Ekosistem perairan laut dangkal atau disebut juga ekosistem litoral adalah ekosistem yang berada di daerah pantai yang tergenang oleh air laut. Daerah dalam ekosistem ini sangat terbuka dan relatif tidak dipengaruhi oleh air sungai karena memang memiliki jarak cukup jauh. Ekosistem perairan laut dangkal banyak ditemui di pantai utara Jawa, pantai-pantai di Bali, Sumbawa, serta Sulawesi. Adapun organisme yang mendominasi ekosistem ini antara lain berbagai jenis ganggang, ikan kecil, kepiting, teripang, dan lain sebagainya. Beberapa ahli menggolongkan ekosistem perairan dangkal menjadi 3 sub ekosistem, yaitu:

a) Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang terbentuk di daerah perairan yang jernih. Ekosistem ini terbentuk dari hasil aktivitas hewan berongga (Cnidaria) selama beribu-ribu tahun lamanya. Secara fisik, ekonomis, dan biologis, ekosistem terumbu karang memiliki arti penting karena di dalamnya terdapat beragam jenis ikan, udang, serta hewan laut lainnya yang hidup dan berkembang biak. Adapun di Indonesia, ekosistem terumbu karang banyak terdapat di wilayah perairan laut Nusa Tenggara, Maluku, Sulawesi, dan Papua. Bom ikan dan jaring pukat harimau merupakan 2 (dua) alat yang biasa digunakan nelayan konvensional yang berpengaruh terhadap kerusakan ekosistem ini beberapa dasawarsa terakhir.

b) Ekosistem Pantai Batu

Ekosistem pantai batu merupakan ekosistem laut yang didominasi oleh batuan berukuran besar dan keras hasil penyatuan antara batuan kecil dan tanah liat atau kapur. Batuan yang terdapat dalam ekosistem pantai batu dapat juga terbentuk dari bongkahan granit ukuran besar. Ekosistem ini banyak dijumpai di pesisir pantai yang berbukit, seperti di sekitar pantai selatan Jawa, Nusa Tenggara, Bali, dan Maluku.

c) Ekosistem Pantai Lumpur

Ekosistem pantai lumpur adalah ekosistem dengan bentangan yang cukup luas yang terdapat di muara sungai yang menjorok ke laut. Ekosistem ini akan banyak ditemui di pantai timur Sumatra, pantai utara Jawa, Kalimantan, dan Papua. Organisme pionir yang masif berkembang di ekosistem ini, misalnya bakau (*Sonneratia*), api-api (*Avicennia*), serta rumput laut (*Enhalus acoroides*).

4.1.2 Ekosistem Air Tawar

Ekosistem air tawar merupakan salah satu ekosistem perairan (*bioma akuatik*) yang memiliki ciri kadar garam yang rendah. Ekosistem air tawar muncul atau dibentuk dari sumber

air di bawah tanah. Dengan karakteristik abiotik yang demikian tentu sangat menentukan komponen biotik yang dapat bertahan hidup di dalamnya.

Ciri-ciri ekosistem air tawar adalah:

- Memiliki suhu yang relatif homogen
- Suhu dan pH sangat ditentukan oleh lingkungan
- Jika tercemar akan menyebabkan kerusakan ekosistem
- Stratifikasi lapisan akuatik sangat pendek, sehingga perbedaan pada tiap lapisan sangat tipis.

Para ahli mengelompokkan ekosistem air tawar menjadi dua golongan, badan air yang tetap diam dan badan air yang bergerak. Ekosistem air tawar yang diam (lentik) contohnya ialah kolam dan danau. Komunitas tumbuhan dan hewan tersebar berdasarkan kedalaman dan jarak dari tepian. Stratifikasi pada ekosistem air tawar yang diam dibedakan menjadi:

a) Zona litoral

Zona litoral, merupakan daerah perairan dekat dengan tepi, sehingga pada zona ini mendapat cahaya yang sangat banyak (disebut juga zona fotik karena paling banyak mendapat cahaya). Dengan demikian, zona ini menjadi tempat favourite bagi tumbuhan air, untuk tumbuh dan berkembang.

b) Zona limnetik

Zona limnetik, daerah ini terletak di bawah zona litoral yang agak lumayan lebih dalam dari permukaan dibanding zona litoral. Meski demikian, cahaya masih dapat menembus pada zona ini meski intensitasnya sangat berbeda dengan zona litoral (cahaya yang masuk remang-remang). Daerah ini didominasi oleh kelompok fitoplankton (alga), serta zooplankton (udang). Kemudian zooplankton akan dimakan oleh ikan- ikan karnivora.

c) Zona profundal

Zona profundal, zona ini merupakan zona yang paling dalam (sampai menyentuh dasar perairan). zona ini disebut juga sebagai zona afotik karena pada zona ini cahaya tak mampu menembusnya. Organisme pada zona limnetik dan litoral berumur pendek, bangkainya akan jatuh ke zona profundal sampai ke zona bentik (dasar perairan). di dalam sini terdapat banyak mikroba pengurai yang menggunakan oksigen terlarut untuk menguraikan bangkai organisme

yang telah mati. Ekosistem air tawar dengan badan air yang bergerak contohnya adalah sungai. Sungai terbentuk dari sumber mata air, hujan, mencairnya es pada daratan yang melengkuk. Sungai merupakan muara dari aliran anak-anak sungai (hulu). Pada daerah hulu (anak sungai) sering kali dingin, jernih, dan sedikit membawa sedimen dari erosi tanah dan bebatuan.

Ekosistem lotik memiliki tantangan besar bagi biota yang hidup di dalamnya, pasalnya ekosistem ini merupakan daerah yang mengalir, dengan demikian, penghuni biota air tawar harus berjuang lebih keras agar dapat bertahan. Adapun bentuk adaptasi biota pada ekosistem ini antara lain: Tumbuhan air memiliki akar perekat yang kuat yang menempel pada substrat yang kuat (dasar perairan, batu). Hewan-hewan yang hidup di dalam ekosistem ini memiliki semacam alat penghisap atau perekat untuk bertahan ketikan arus air sungai sangat deras, dengan demikian hewan-hewan tersebut mampu bertahan.

4.1.3 Ekosistem udara

Udara adalah campuran berbagai macam gas yang tidak berwarna dan tidak berbau yang memenuhi ruang di atas bumi. Lapisan udara yang menyelubungi bumi disebut atmosfer. Atmosfer dibagi menjadi 4 lapisan sebagai berikut:

- Troposfer, yaitu lapisan udara paling bawah. Tinggi lapisan troposfer kurang lebih 12 km. di dalam troposfer terdapat kandungan uap air yang sangat banyak.
- Stratosfer, adalah lapisan udara di atas troposfer. Pada lapisan stratosfer terdapat ozon yang berfungsi menyerap panas sinar matahari. Lapisan ozon mempunyai daya serap yang kuat sehingga panas yang diterima bumi berkurang.
- Mesosfer, yaitu lapisan udara yang terletak di atas lapisan stratosfer. Lapisan ini berperan sebagai pemantul gelombang radio. Karena itulah, lapisan ini sangat bermanfaat dalam bidang komunikasi.
- Termosfer, yaitu lapisan udara yang paling atas. Lapisan udara ini mengandung ion (muatan listrik). Makin ke atas makin banyak terjadi ionisasi. Ionisasi terjadi sejak matahari terbit. Makin tinggi kedudukan matahari, makin besar intensitasnya. Pada waktu sore ionisasi semakin berkurang.

Udara sebagai sumber daya alam perlu diketahui unsur-unsurnya. Unsur-unsur udara yang kadarnya tetap dan jumlahnya banyak adalah zat lemas (N_2) sebanyak 28%, zat asam (O_2) sebanyak 21%, argon (Ar) sebanyak 0,9%, asam arang (CO_2) sebanyak 0,03%, sedangkan unsur lain-lain (krypton, neon, xenon, hidrogen, dan kalium) sebesar 0,07%.

4.1.4 Komponen-komponen Udara

a) Oksigen (O₂)

Oksigen merupakan unsur yang mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya. Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa. Oksigen merupakan zat yang sangat reaktif dan harus dipisahkan dari bahan-bahan yang mudah terbakar. Oksigen atau O₂ adalah udara yang diperlukan makhluk hidup untuk bernapas. Oksigen (O₂) juga digunakan dalam produksi baja dan untuk pengelasan. Gas oksigen merupakan gas yang diperlukan untuk pembakaran makanan dalam tubuh makhluk hidup. Pembakaran tersebut menghaikkan energi dimana energi ini dibutuhkan untuk melakukan segala aktivitas manusia.

b) Nitrogen (N₂)

Sebagai gas tanpa warna, tanpa bau, tanpa rasa dan merupakan gas diatomik bukan logam yang stabil, sangat sulit bereaksi dengan unsur atau senyawa lainnya. Nitrogen mengisi 78,08% atmosfer di bumi dan membentuk banyak senyawa penting seperti asam amino, amoniak, asam nitrat dan sianida. Nitrogen (N₂) dipakai untuk membuat ammonia yang pada gilirannya menjadi bahan baku pembuatan pewarna, pupuk, bahan peledak, obat – obatan, dan plastik. Gas Nitrogen (N₂) sangat penting untuk tumbuh-tumbuhan. Gas nitrogen merupakan bahan utama penyubur tanah. Jadi gas nitrogen sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup manusia.

c) Karbondioksida (CO₂)

Senyawa kimia yang terdiri dari zat atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom Karbondioksida dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi dan mikroorganisme pada proses respirasi dan digunakan oleh tumbuhan pada proses fotosintesis.

Oksigen (O₂) yang berperan dalam proses pernapasan manusia, karbondioksida (CO₂) juga berperan dalam proses pernapasan manusia. Karbondioksida menyebabkan buah dalam minuman yang menguap atau bersuara mendesis ketika kemasannya dibuka. Karbon dioksida (CO₂) merupakan gas hasil pernapasan. Gas ini sangat diperlukan tumbuhan untuk proses fotosintesis. Dalam udara, karbon dioksida berfungsi sebagai penyimpan panas yang dipancarkan oleh bumi. Jika di atas permukaan bumi tidak ada karbon dioksida, bumi akan menjadi sangat dingin. Namun jika terlalu banyak karbon dioksida maka permukaan bumi akan menjadi sangat panas.

d). Karbon monoksida (CO)

Gas ini sangat berbahaya, tidak berwarna dan tidak berbau, berat jenis sedikit lebih ringan dari udara (menguap secara perlahan ke udara), CO tidak stabil dan membentuk CO₂ untuk mencapai kestabilan fasa gasnya. CO berbahaya karena bereaksi dengan hemoglobin darah membentuk

Carboxy hemoglobin (CO-Hb). Akibatnya fungsi Hb membawa oksigen ke sel-sel tubuh terhalangi, sehingga gejala keracunan, sesak nafas dan penderita pucat.

4.1.5 Sifat-sifat udara

Berikut adalah sifat-sifat udara yang ada di dalam kehidupan:

- Udara dimana-mana, tidak dapat dilihat tetapi dirasakan.
- Udara menekan kesegala arah.
- Mempunyai massa (berat).
- Bentuk, volume, dan berat jenisnya selalu berubah-ubah.
- Menempati ruang.
- Mengembang bila dipanaskan dan menyusut bila didinginkan.
- Udara yang bergerak memiliki tekanan yang lebih rendah dari pada udara diam.
- Di tempat yang panas udara bergerak naik, diganti oleh udara yang dingin.

Di daerah khatulistiwa udara lebih panas daripada di tempat-tempat lain, di daerah khatulistiwa udara naik, diganti oleh udara dari tempat yang lebih dingin, terjadilah angin passat.

4.2 Ekosistem tanah

Tanah sebagai habitat biota, tanah sebagai medium alam untuk pertumbuhan dan melakukan aktivitas fisiologinya. Tanah menyediakan nutrisi, air dan sumber karbon yang diperlukan untuk pertumbuhan dan aktivitasnya. Didalam hal ini, lingkungan tanah seperti faktor abiotik (yang meliputi sifat fisik dan kimia tanah) dan faktor biotik (adanya biota tanah dengan tanaman tingkat tinggi) ikut berperan dalam menentukan tingkat pertumbuhan dan aktivitas biota tanah tersebut. Organisme tanah atau disebut juga biota tanah merupakan semua makhluk hidup baik hewan (fauna) maupun tumbuhan (flora) yang seluruh atau sebagian dari fase hidupnya berada dalam sistem tanah. Ada beberapa jenis organisme tanah, diantaranya adalah:

- Pemecah bahan organik seperti slaters (spesies Isopoda), tungau (mites), kumbang, dan collembola yang memecah-mecah bahan organik yang besar menjadi bagian-bagian kecil. Pembusuk (decomposer) bahan organik seperti jamur dan bakteri yang memecahkan bahan-bahan cellular.
- Organisme bersimbiosis hidup pada/di dalam akar tanaman dan membantu tanaman untuk mendapatkan hara dari dalam tanah. Mycorrhiza bersimbiosis dengan tanaman dan membantu tanaman untuk mendapatkan hara posfor, sedangkan rhizobium membantu tanaman untuk mendapatkan nitrogen.

- Pengikat hara yang hidup bebas seperti alga dan azotobakter mengikat hara di dalam tanah.
- Pembangun struktur tanah seperti akar tanaman, cacing tanah, ulat-ulat, dan jamur semuanya membantu mengikat partikel-partikel tanah sehingga struktur tanah menjadi stabil dan
- Patogen seperti jenis jamur tertentu, bakteri dan nematoda dapat menyerang jaringan tanaman.
- Predator atau pemangsa, termasuk protozoa, nematoda parasite dan jenis jamur tertentu, semuanya memangsa organisme tanah yang lain sebsagai sumber makanan mereka.
- Occupant / penghuni adalah jenis organisme tanah yang menggunakan tanah sebagai tempat tinggal sementara pada tahap siklus hidup tertentu, seperti ulat (larvae) dan telur cacing.

Peranannya, organisme tanah dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Organisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
2. Organisme yang merugikan tanaman
- 3..Organisme yang tidak menguntungkan dan tidak merugikan.

Pentingnya organisme tanah diantaranya adalah:

- Mendaur ulang bahan organik tanah.
- Organisme tanah mendaur ulang (*recycle*) bahan organik dengan cara memakan bahan tanaman dan hewan yang mati, kotoran hewan dan organisme tanah yang lain.
- Mereka memecah bahan organik menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga dapat dibusukkan oleh jasad renik seperti jamur dan bakteri.
- Ketika mereka memakan bahan organik, sisa makanan dan kotoran mereka dapat membantu perbaikan struktur dan kesuburan tanah.
- Organisme tanah membantu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Ketika organisme tanah memakan bahan organik atau makanan yang lain
- sebagian hara yang tersedia disimpan didalam tubuh mereka dan hara yang tidak diperlukan, dikeluarkan didalam kotoran mereka (sebagai contoh, phosphor dan nitrogen).
- Hara di dalam kotoran orgnisma tanah ini dapat diserap oleh akar tanaman.
- Sebagian organisme tanah membina hubungan simbiosis dengan akar tanaman dan dapat membantu akar tanaman menyerap lebih banyak unsur hara dibandingkan kalau

tidak ada kerjasama dengan organisme tanah. Sebagai contoh adalah mycorrhiza, yang membantu tanaman untuk menyerap lebih banyak fosfor, sedangkan rhizobia membantu tanaman untuk menyerap lebih banyak nitrogen.

- Organisme tanah memperbaiki struktur tanah. Bahan sekresi dari organisme tanah dapat mengikat partikel-partikel tanah menjadi agregat yang lebih besar. Contohnya, bakteri mengeluarkan kotoran yang berbentuk dan bersifat seperti perekat (*organic gum*).
- Jamur-jamuran memproduksi bahan berupa benang-benang halus yang disebut hifa.
- Zat perekat dari bakteri dan hifa jamur dapat mengikat partikel-partikel tanah secara kuat sehingga agregat tanah yang besar pun tidak mudah pecah walaupun basah.
- Agregat tanah yang besar tersebut dapat menyimpan air tanah dalam pori-pori halus di antara partikel-partikel tanah untuk digunakan oleh tanaman.
- Dalam keadaan air berlebihan, air dapat dengan mudah mengalir keluar melalui pori-pori besar diantara agregat-agregat tanah yang besar.
- Organisme tanah yang lebih besar dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara membuat saluran-saluran (lubang-lubang) di dalam tanah (contohnya lubang cacing),
- membantu mengaduk-aduk dan mencampur baurkan partikel-partikel tanah, sehingga aerasi (aliran udara) tanah menjadi lebih baik.
- Pembuatan saluran-saluran dan lubang-lubang ini memperbaiki infiltrasi dan pergerakan air didalam tanah, serta drainase
- Organisme tanah dapat membantu pengendalian serangan hama dan penyakit.
- Organisme tanah yang memakan organisme lain yang lebih kecil dapat menekan serangan hama penyakit dengan cara mengontrol jenis dan jumlah organisme di dalam tanah.

Beberapa masalah yang berkaitan dengan organisme yang terdapat di dalam tanah ini diantaranya adalah: Lahan padi sawah. Tanah padi sawah biasanya diolah sampai menjadi lumpur, memiliki lapisan bajak yang sangat padat, dan harus terendam air, jadi bukanlah habitat yang sesuai bagi organisme tanah, kecuali bagi yang dapat hidup di dalam air seperti alga yang dapat mengikat nitrogen. Ini berarti bahwa usaha-usaha untuk membangun organisme tanah perlu difokuskan pada daerah lahan kering.

Drainase system yang tidak memadai di daerah pinggiran pantai. Sebagian lahan pertanian kering di daerah pantai tidak memiliki drainase system yang baik, jadi cenderung terendam pada saat musim hujan. Salah satu cara yang mungkin dapat digunakan untuk meningkatkan organisme tanah di daerah seperti ini adalah dengan penggunaan bedengan-

bedengan yang tingginya melebihi ketinggian air tanah pada saat banjir. Pembuatan bedengan ini akan memerlukan pengetahuan local dari penyuluh pertanian atau petani mengenai ketinggian air tanah.

Ketersediaan bahan makanan yang rendah bagi organisme tanah. Tingginya kelembaban udara dan suhu di daerah tropis (termasuk Aceh) menyebabkan tingginya pembusukan bahan organik. Konsekuensinya adalah bahwa petani di daerah tropis perlu lebih sering menambah bahan organik kedalam tanah untuk menjamin makanan yang cukup bagi tenaga kerja mereka (organisme tanah). Ini khususnya sangat penting di tanah berpasir daerah pantai Aceh karena tanah pasiran tersebut sangat kekurangan bahan organik dan unsur hara dan juga bukanlah habitat yang baik untuk organisme.

Penggunaan bahan kimia yang berlebihan. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat membunuh organisme tanah karena ketidak seimbangan hara. Penggunaan bahan-bahan kimia yang lain (pestisida, herbisida, dan fungisida) juga dapat membunuh organisme tanah yang baik, mempengaruhi ketersediaan hara tertentu, dan menyebabkan serangan hama dan penyakit. Untuk meningkatkan organisme tanah, sebaiknya penggunaan bahan-bahan kimia harus secara tepat guna (tidak berlebihan), pupuk sebaiknya diberikan secara bertahap, dan kehidupan pemangsa-pemangsa (predator) alami harus dibina untuk mengendalikan serangan hama/serangga tertentucara pengolahan lahan yang baik diantaranya :

- Menyediakan makanan. Petani dapat menyediakan bahan makanan untuk organisme tanah dengan cara memelihara tanaman penutup tanah dan menambah bahan organik seperti mulsa, kompos, merang, pupuk hijau, dan pupuk kandang ke dalam tanah yang mereka kelola.
- Menyediakan cukup oksigen (aerasi tanah yang baik). Seperti makhluk hidup yang lain, organisme tanah membutuhkan cukup oksigen untuk hidup. Petani dapat menjamin ketersediaan oksigen yang cukup untuk organisme tanah dengan cara mencegah pemadatan tanah. Pemadatan tanah dapat mengurangi pori-pori tanah sehingga ketersediaan udara menjadi lebih sedikit. Pemadatan tanah dapat terjadi apabila tanah diinjak-injak oleh hewan dan manusia atau dilalui mesin-mesin berat secara berlebihan (trampling), terutama pada saat tanah sedang basah.
- Menyediakan air, organisme tanah juga membutuhkan air dalam jumlah tertentu. Tetapi kalau terlalu banyak air (dalam tanah yang jenuh), mereka bisa mati karena kekurangan oksigen. Petani dapat mengatur ketersediaan air didalam tanah dengan cara memperbaiki struktur tanah. Aggregat tanah yang lebih besar dapat menyimpan air di dalam pori-pori

halus, dan dapat mengeluarkan kelebihan air melalui pori-pori besar. Drainase yang cukup di lahan yang banjir juga dapat memperbaiki kondisi tanah untuk habitat organisme tanah.

- Melindungi habitat biota, petani dapat mendukung kehidupan organisme tanah dengan cara melindungi habitat mereka. Pemeliharaan tanaman penutup tanah adalah cara yang terbaik untuk melindungi habitat organisme tanah dari bahaya kekeringan. Penggunaan mulsa juga dapat melindungi habitat mereka. Penggunaan mulsa organik dapat juga berfungsi sebagai sumber makanan bagi organisme tanah. Mulsa plastik dapat mengurangi resiko penyakit dan hama tertentu karena mulsa tersebut cenderung meningkatkan suhu permukaan tanah dan dapat menghambat pergerakan hama dari tanah ke tanaman. Tetapi mulsa plastik tidak dapat meningkatkan bahan organik tanah sehingga pendauran ulang unsur hara tidak terjadi. Cara yang lain adalah dengan pengolahan tanah yang tepat guna. Pengolahan tanah yang berlebihan dapat merusak pori-pori tanah dimana organisme tanah hidup.

4.3 Ekosistem biotik (*living*)

4.3.1 Ekosistem tanaman.

Ada beberapa pengertian menurut para ahli seperti: ekosistem tanaman merupakan keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas dengan lingkungannya yang berfungsi sebagai suatu satuan interaksi kehidupan dalam alam. Ekosistem tanaman yaitu tatanan kesatuan secara kompleks di dalamnya terdapat habitat, tumbuhan, dan binatang yang dipertimbangkan sebagai unit kesatuan secara utuh, sehingga semuanya akan menjadi bagian mata rantai siklus materi dan aliran energi (Woodbury, 1954 dalam Setiadi (1983).

Ekosistem tanaman adalah hubungan antara kumpulan beberapa populasi baik jenis tanaman dan binatang yang hidup dalam lapisan dan dipermukaan tanah dan terletak pada suatu kawasan serta membentuk suatu kesatuan ekosistem yang berada dalam keseimbangan yang dinamis yang mengadakan interaksi baik secara langsung maupun tidak langsung dengan lingkungannya dan antara yang satu dan yang lainnya tidak dapat dipisahkan.

Tanaman sebagai suatu ekosistem tidak hanya menyimpan sumberdaya, pangan alam dan unsure yang diperlukan oleh makhluk hidup. tetapi masih banyak potensi non pangan yaitu; keindahan, ruang hijau, penyedia air, penyedia habitat makhluk hidup yang lain, yang dapat diambil manfaatnya oleh masyarakat melalui budidaya tanaman pertanian pada lahan.

Ekosistem Tanaman sebagai fungsi penyedia air bagi kehidupan merupakan salah satu kawasan yang sangat penting, hal ini dikarenakan ekosistem tanaman adalah tempat bertumbuhnya berjuta jenis tanaman dan hewan. Sedangkan tanaman sebagai fungsi ekosistem tanaman sangat berperan dalam berbagai hal seperti penyedia sumber air, penyedia makanan, penghasil oksigen, tempat hidup berjuta flora dan fauna, dan peran penyeimbang lingkungan, serta mencegah timbulnya pemanasan global.

4.3.2 Komponen dalam Ekosistem tanaman

Komponen dalam Ekosistem tanaman adalah komponen hidup (biotik) dan komponen tidak hidup (abiotik). Komponen biotik adalah semua makhluk hidup yang berada dalam wilayah tanaman, sedangkan komponen abiotik antara lain adalah tanah, air, suhu, kelembaban, angin dan semua yang tidak hidup.

Dari segi makanan ekosistem tanaman memiliki 2 komponen yang biasanya secara bagian terpisah dalam ruang dan waktu yaitu:

- .Komponen autotrofik:

Berdasarkan arti kata Autotrofik berasal dari kata autos yang berarti sendiri dan trophikos artinya menyediakan makanan, jadi komponen autotrofik adalah organisme yang mampu menyediakan atau mensintesis makanannya sendiri. Bahan-bahan makanan yg disediakan adalah bahan organik berasal dari bahan-bahan anorganik dengan menggunakan bantuan klorofil dan energi utama berupa radiasi matahari. Sehingga yang termasuk dalam golongan autotrofik ini pada umumnya adalah tumbuhan hijau atau yang memiliki klorofil. Pengikatan energi radiasi matahari dan sintesis bahan anorganik menjadi bahan organik kompleks hanya terjadi pada komponen autotrofik.

- 2) Komponen heterotrofik:

Berdasarkan arti kata, Heterotrof berasal dari kata hetero yang berarti berbeda, lain atau tidak seragam, sedangkan kata trophikos berarti menyediakan makanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Komponen heterotrofik adalah semua organisme yang hidupnya selalu memanfaatkan bahan organik sebagai bahan makanannya, dimana bahan organik yang dimanfaatkan tersebut disediakan oleh organisme atau makhluk lain, dengan kata lain komponen heterotrofit memperoleh bahan makanan dari komponen autotrofik, kemudian sebagian anggota komponen ini menguraikan bahan organik kompleks ke dalam bentuk bahan anorganik yang sederhana dengan demikian, binatang, jamur, jasad renik termasuk ke dalam golongan komponen heterotrofik.

4.3.2 Ekosistem hewan

Ekosistem hewan adalah suatu cabang biologi yang khusus mempelajari interaksi-interaksi antara hewan dengan lingkungan biotik dan abiotik secara langsung maupun tidak langsung meliputi sebaran (distribusi) maupun tingkat kelimpahan hewan tersebut. Sasaran utama ekosistem hewan adalah pemahaman mengenai aspek-aspek dasar yang melandasi kinerja hewan-hewan sebagai individu, populasi, komunitas dan ekosistem yang ditempatinya, meliputi pengenalan pola proses interaksi serta faktor-faktor penting yang menyebabkan keberhasilan maupun ketidak berhasilan organisme-organisme dan ekosistem-ekosistem itu dalam mempertahankan keberadaannya.

Berbagai faktor dan proses ini merupakan informasi yang dapat dijadikan dasar dalam menyusun permodelan, peramalan dan penerapannya bagi kepentingan manusia, seperti; habitat, distribusi dan kelimpahannya, makanannya, perilaku (behavior) dan lain-lain. Setelah

mempelajari dan memahami hal-hal tersebut, maka pengetahuan ini dapat kita manfaatkan untuk misalnya, memprediksi kelimpahannya dan menganalisis keadaannya serta peranannya dalam ekosistem, menjaga kelestariannya serta kegiatan lainnya yang menyangkut keberadaan hewan tersebut.

4.1 Ruang lingkup ekologi hewan dapat dibagi dalam 2 bagian, yaitu;

1) Synekologi

Synekologi adalah materi bahasan dalam kajian atau penelitiannya ialah komunitas dengan berbagai interaksi antar populasi yang terjadi dalam komunitas tersebut. Contohnya; mempelajari atau meneliti tentang distribusi dan kelimpahan jenis ikan tertentu di daerah pasang surut.

2) Autekologi .

Autekologi adalah kajian atau penelitian tentang species, yaitu mengenai aspek-aspek ekologi dari individu-individu atau populasi suatu species hewan. Contohnya adalah meneliti atau mempelajari tentang seluk beluk kehidupan lalat buah (*Drosophila* sp.), mulai dari habitat, makanan, fekunditas, reproduksi, perilaku, respon dan lain-lain.

Ekologi hewan bagi manusia cukup penting artinya dalam memberi nilai-nilai terapan dalam kehidupan manusia. Manfaat tersebut terutama menyangkut masalah-masalah pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan, kesehatan, serta pengolahan dan konservasi satwa liar. Kisaran toleransi dan faktor-faktor pembatas telah banyak diterapkan dalam bidang-bidang tersebut. Konsep-konsep tersebut juga telah melandasi penanganan berbagai masalah seperti pengendalian hama dan penyakit, penggunaan berbagai species hewan tertentu sebagai indikator menunjukkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan, hubungan predator mangsa dan parasitoid – inang, vector penyebar penyakit, pengelolaan dan upaya-upaya konservasi satwa liar yang bersifat insitu (pemeliharaan di habitat aslinya) maupun exsitu (pemeliharaan di lingkungan buatan yang menyerupai habitat aslinya) dan lain-lain. Banyak masalah-masalah yang terpecahkan dengan mempelajari ekologi hewan yang senantiasa berlandaskan pada konsep efisiensi ekologi.

Sample Food Chains

Trophic Level	Grassland Biome	Pond Biome	Ocean Biome
Primary Producer	grass	algae	phytoplankton
Primary Consumer	grasshopper	mosquito larva	zooplankton
Secondary Consumer	rat	dragonfly larva	fish
Tertiary Consumer	snake	fish	seal
Quaternary Consumer	hawk	raccoon	white shark

©EnchantedLearning.com

Gambar Rantai Makanan dan Aliran Energi

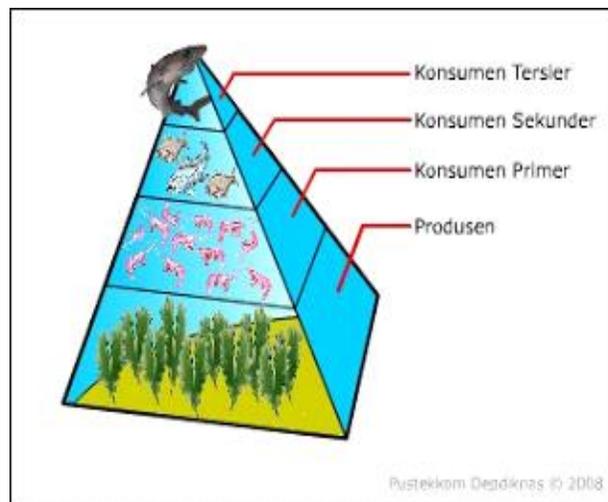
4.2 Rantai Makanan Dan Aliran Energi

Ekologi dan ekosistem menekankan adanya gerakan energi dan hara di antara komponen-komponen biotik dan abiotik dari ekosistem itu. Komponen-komponen biotik dari ekosistem itu terangkai sebagai rantai-rantai makanan. Rantai makanan: pengalihan energi dari sumbernya dalam tumbuhan melalui sederetan organisme yang makan dan yang dimakan. Para ilmuwan ekologi mengenal tiga macam rantai pokok, yaitu rantai pemangsa, rantai parasit, dan rantai saprofit.

- Rantai Pemangsa.
Rantai pemangsa landasan utamanya adalah tumbuhan hijau sebagai produsen. Rantai pemangsa dimulai dari hewan yang bersifat herbivora sebagai konsumen I, dilanjutkan dengan hewan karnivora yang memangsa herbivora sebagai konsumen ke-2 dan berakhir pada hewan pemangsa karnivora maupun herbivora sebagai konsumen ke-3.
- Rantai Parasit.
Rantai parasit dimulai dari organisme besar hingga organisme yang hidup sebagai parasit. Contoh organisme parasit antara lain cacing, bakteri, dan benalu.
- Rantai Saprofit.
Rantai saprofit dimulai dari organisme mati ke jasad pengurai. Misalnya jamur dan bakteri. Rantai-rantai di atas tidak berdiri sendiri tapi saling berkaitan satu dengan lainnya sehingga membentuk faring-faring makanan.
- Rantai Makanan dan Tingkat Trofik.

Salah satu cara suatu komunitas berinteraksi adalah dengan peristiwa makan dan dimakan, sehingga terjadi pemindahan energi, elemen kimia, dan komponen lain dari satu bentuk ke bentuk lain di sepanjang rantai makanan.

Organisme dalam kelompok ekologis yang terlibat dalam rantai makanan digolongkan dalam tingkat-tingkat trofik. Tingkat trofik tersusun dari seluruh organisme pada rantai makanan yang bernomor sama dalam tingkat memakan. Sumber asal energi adalah matahari. Tumbuhan yang menghasilkan gula lewat proses fotosintesis hanya memakai energi matahari dan CO₂ dari udara. Oleh karena itu, tumbuhan tersebut digolongkan dalam tingkat trofik pertama. Hewan herbivora atau organisme yang memakan tumbuhan termasuk anggota tingkat trofik kedua. Karnivora yang secara langsung memakan herbivora termasuk tingkat trofik ketiga, sedangkan karnivora yang memakan karnivora di tingkat trofik tiga termasuk dalam anggota tingkat trofik keempat.



Piramida Ekologi Struktur trofik pada ekosistem dapat disajikan dalam bentuk piramida ekologi. Ada 3 jenis piramida ekologi, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi.

a. Piramida jumlah.

Organisme dengan tingkat trofik masing-masing dapat disajikan dalam piramida jumlah, seperti kita Organisme di tingkat trofik pertama biasanya paling melimpah, sedangkan organisme di tingkat trofik kedua, ketiga, dan selanjutnya makin berkurang. Dapat dikatakan bahwa pada kebanyakan komunitas normal, jumlah tumbuhan selalu lebih banyak daripada organisme herbivora. Demikian pula jumlah herbivora selalu lebih banyak daripada jumlah karnivora tingkat 1. Karnivora tingkat 1 juga selalu lebih banyak daripada karnivora tingkat 2. Piramida jumlah ini di dasarkan atas jumlah organisme di tiap tingkat trofik.

b. Piramida Biomassa.

Biomassa adalah ukuran berat materi hidup di waktu tertentu. Untuk mengukur biomassa di tiap tingkat trofik maka rata-rata berat organisme di tiap tingkat harus diukur kemudian barulah jumlah organisme di tiap tingkat diperkirakan. Piramida biomassa berfungsi menggambarkan perpaduan massa seluruh organisme di habitat tertentu, dan diukur dalam gram. Untuk menghindari kerusakan habitat maka biasanya hanya diambil sedikit sampel dan diukur, kemudian total seluruh biomassa dihitung. Dengan pengukuran seperti ini akan didapat informasi yang lebih akurat tentang apa yang terjadi pada ekosistem.

c. Piramida energy.

Seringkali piramida biomassa tidak selalu memberi informasi yang kita butuhkan tentang ekosistem tertentu. Lain dengan Piramida energi yang dibuat berdasarkan observasi yang dilakukan dalam waktu yang lama. Piramida energi mampu memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam ekosistem.

4.3 Ekosistem Padang Rumput



Gambar 3.1 Ekosistem padang rumput

Ekosistem padang rumput digolongkan sebagai salah satu kelompok ekosistem daratan yang terbentuk secara alamiah. Ia memiliki beberapa ciri-ciri khas di antaranya curah hujan yang sangat terbatas dan juga tidak merata. Jumlahnya hanya berkisar di angka 25 sampai 30 cm per tahunnya. Hal ini kemudian menjadikan areal padang rumput sukar menjadi kawasan hutan sebab terjadi porositas juga drainase yang kurang. Dengan demikian, tumbuhan sukar untuk mengambil dan mengolah air sehingga menyulitkan untuk tumbuh menjadi pohon. Ekosistem yang satu ini bisa dijumpai diberbagai wilayah, baik tropis maupun sub-tropis.

4.4 Flora dan fauna dipadang rumput.

Oleh karena porositas (wilayah terbuka) dan drainase (sistem perairan) yang cenderung tidak teratur, maka tanaman yang tumbuh di wilayah padang rumput juga terbatas. Tumbuhan yang masuk ke dalam *ekosistem padang rumput* ini didominasi rerumputan yang pendek antara lain grama, buffalo grasses dan masih banyak lagi lainnya. Meski demikian, padang rumput juga

dihuni beberapa jenis tumbuhan, hanya saja oleh karena keberadaan rumput yang paling dominan sehingga ia disebut Padang Rumput.

Salah satu jenis tumbuhan unik yang ditemukan di wilayah padang rumput adalah akasia. Ia merupakan genus semak-semak dan juga pohon. Akasia pertama kali ditemukan di wilayah Afrika. Akasia dikenal dengan durinya. Tumbuhan akasia ini dibagi lagi ke dalam beberapa varian yang jumlahnya mencapai 1.300 spesies dan tersebar di seluruh dunia. Akasia banyak dijumpai tumbuh lebat di padang rumput. Ia memiliki ciri khas daun yang berukuran kecil. Akasia ini sangat bermanfaat dan bahkan pohonnya menjadi komoditas yang banyak dicari.



Gambar 3.2 Fauna di Padang Rumput

Sementara itu, hewan atau fauna yang menghuni *ekosistem padang rumput* cukup beragam. Biasanya mereka adalah hewan yang menjadikan rumput sebagai makanan utama. Misalnya saja domba, zebra, kuda liar, gajah, jerapah, dan masih banyak lagi lainnya. Oleh karena keberadaan hewan karnivora tersebut sehingga beberapa binatang pemangsa daging juga hidup di tempat ini. Hewan karnivora tersebut adalah cheetah, singa, anjing liar, serigala dan masih banyak lagi lainnya.

Ada beragam jenis ekosistem padang rumput, antara lain:

- Padang rumput Alpen.
- Padang rumput pantai.
- Padang rumput gurun.
- Padang rumput Prairie.
- Padang rumput basah.

Pada dasarnya, **eksositem padang rumput** ini bisa dijumpai di semua wilayah. Namun, menurut pada ilmu geografi, wilayah persebaran dari padang rumput ini (khususnya di wilayah tropis) antara lain di benua Afrika, di Benua Amerika khususnya bagian selatan, dan juga benua Australia bagian utara. Sementara itu, padang rumput di wilayah dengan iklim sub=tropis bisa dijumpai di Amerika bagian utara, di Argentina, di beberapa wilayah Australia Barat, beberapa kawasan Eropa utamanya di Siberia juga Rusia bagian selatan.

4.5 Ekosistem manusia (culture)

Dalam konsep “*bio ekosistem*” manusia hanya merupakan suatu unsur dari suatu ekosistem. Dalam konsep “*bio ekologi*” kedudukan dan fungsi manusia dalam jaringan-jaringan kehidupan atau niche manusia dalam lingkungan hidup tidak berbeda dengan niche makhluk-mahluk hidup lainnya. Dalam konsep “*bio ekologi*” banyak menimbulkan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut Apakah manusia hanyalah kera yang lebih tinggi tingkatnya saja. Ataupun manusia sebagai perusak lingkungan saja. Apakah manusia menduduki tempat yang tersendiri dalam alam. Muncullah Konsep *geososial system*. Dalam konsep geososial kedudukan dan fungsi manusia dalam jaringan hidup tidak dipersamakan dengan niche makhluk-mahluk hidup lainnya.

Ulah manusia di dalam usaha pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan lebih banyak dikendalikan oleh nalarnya, sedangkan makhluk lain lebih banyak menggunakan nalurnya. Dalam konsep *geososial system* lingkungan hidup tidak menyangkut komponen biofisik, akan tetapi juga hubungan social budaya manusia. Disini perbedaan pokok antara konsep bio ekosistem dan konsep geo sosial sistem, yang pertama hanya menyangkut komponen biofisik sedangkan yang kedua menyangkut komponen biofisik dan komponen social budaya. Kegiatan manusia didalam usahanya memanfaatkan sumber daya alam dan lingkungan demi kelangsungan dan kelestariannya hidupnya dapat dikatakan atas penalaran, tiap kegiatan disertai dengan motivasi yang dikaitkan dengan kebutuhan-kebutuhan menurut norma-norma perorangan, kelompok, masyarakat, agama, ekonomi politik dan lain-lain. Penalaran itu tuangkan dalam perencanaan untuk dilaksanakan. Dalam perencanaan dan pelaksanaan usaha pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan harus memperhitungkan pula kemampuan sumber daya alam dan lingkungannya. Sebaliknya kemampuan atau potensi sumber daya alam dan lingkungan tidak selalu sesuai dengan yang diinginkan oleh manusia. Kemampuan atau potensi sumber daya alam dan lingkungan hidup itu sangat tergantung atas persediaan, perubahan dan kemampuan reproduksi dari unsure-unsur yang terdapat didalamnya. Dimana faktor resiko dalam pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan oleh manusia terletak ditangan manusia yang merencanakan dan yang memanfaatkan; manusia sebagai “subyek” yang harus bertanggung jawab atas pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dan bukan sumber daya alam dan lingkungan yang hanya merupakan “obyek”.

DAFTAR PUSTAKA

BAB V MANUSIA DAN LINGKUNGAN

5.1 Peran Manusia

Di bumi ini jumlah ekosistem yang belum dipengaruhi manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung, hanya tinggal sedikit saja; malahan cukup banyak ekosistem yang merupakan ciptaan manusia. Manusia memang makhluk paling penting dalam biosfer. Manusia menjadi sangat penting, karena mempunyai perbedaan dari makhluk lain.

Parsons merumuskan ciri-ciri struktur suatu sistem sosial atau masyarakat adalah:

- *Affective*: dalam relasi sosial, unsur perasaan dan kasih sayang sangat dominan. Hal ini masih terlihat pada kehidupan masyarakat tradisional di pedesaan pada umumnya yang masih memiliki rasa empati yang cukup tinggi dan mau memperhatikan masalah yang dihadapi orang lain sesama warga desa.
- *Affective neutrality*: unsur rasionalitas sangat dominan dalam relasi sosial antar individu yang banyak ditemukan dalam kehidupan masyarakat modern di perkotaan. Relasi sosial bersifat jangka pendek, temporer dan tidak banyak melibatkan emosional.
- *Collective orientation*: relasi sosial ditandai oleh kerjasama antar individu dalam kelompok. Orientasi tindakan individu mengacu pada apa yang dianggap baik oleh masyarakat sesuai dengan nilai dan norma sosial yang berlaku. Tujuan individu berorientasi untuk mencapai tujuan bersama.
- *Self orientation*: mengacu pada kepentingan diri individu. Seseorang termotivasi untuk melakukan tindakan bilamana menguntungkan bagi dirinya. Fenomena sosial ini banyak dijumpai pada kehidupan masyarakat modern di perkotaan

- *Particularism*: relasi sosial ditandai dengan adanya hubungan khusus, misalnya keluarga, kerabat atau teman. Perlakuan individu terhadap mereka yang dikenal ini berbeda dibandingkan terhadap orang lain.
- *Universalism*: didasarkan atas hal-hal atau kaidah-kaidah yang bersifat umum. Keadaan ini mencari ciri masyarakat modern.
- *Ascription*: berorientasi pada keturunan atau takdir. Seringkali terlihat masih adanya budaya fatalistik (pasrah pada nasib) pada kehidupan masyarakat tradisional yang tentunya kurang menguntungkan bagi kemajuan masyarakat.
- *Achievement*: lebih berorientasi kepada upaya untuk mencapai keberhasilan. Keadaan ini memang umum dijumpai pada kehidupan masyarakat modern yang berakibat pada tingginya mobilitas sosial vertikal.
- *Diffuseness*: relasi sosial yang serba kabur dan kurang jelas. Seringkali suatu tindakan sosial kurang jelas tujuannya sehingga sulit ditafsirkan. Hal semacam ini banyak terlihat pada kehidupan sehari-hari masyarakat tradisional. Kalau langsung menyatakan maksudnya dengan jelas dianggap kurang patut atau tidak tahu diri.
- *Specificity*: tanpa basa-basi, langsung pada pokok permasalahan. Kehidupan masyarakat modern memang lebih terbuka, relasi sosial yang terjadi memiliki tujuan spesifik dan jelas.

5.2 Perbedaan Manusia dengan Makhluk Hidup lain

5.2.1 Perbedaan itu dapat dilihat dari segi ekologi.

a. Manusia Sebagai Organisme yang Dominan Secara Ekologi

Manusia penting karena mereka merupakan makhluk hidup yang dominan secara ekologi. Organisme dikatakan dominan secara ekologi jika: (1) Manusia dapat berkompetensi secara lebih baik untuk memenuhi kebutuhan hidupnya terutama dalam hal makanan jika dibandingkan dengan makhluk lain dalam suatu ekosistem; (2) Manusia mampu memberikan pengaruh yang besar terhadap lingkungan tempat hidupnya, atau terhadap organisme yang lain.

Manusia merupakan makhluk dominan secara ekologi karena sifat-sifat anatomi serta mentalnya, sifat-sifat itulah yang menyebabkan manusia dapat berkompetensi dan berhasil dengan baik mendapatkan apa yang dibutuhkannya. Dengan demikian ia dapat memberi pengaruh besar terhadap lingkungannya beserta organisme lainnya dalam ekosistem. Manusia merupakan satu jenis, mamalia yang dapat berkembang baik dengan sesama jenis, mempunyai sifat anatomi dan fisiologi yang hampir sama dengan hewan terutama primata seperti simpanse. Namun, ada sifat-sifat penting yang membedakannya dengan primata lainnya. Dengan demikian, manusia dapat lebih mampu memegang sesuatu. Manusia, selalu bersifat herbivora, juga bersifat karnivora dan predator. Otak besar manusia jika dibandingkan dengan ukuran tubuhnya. Otak bagian depan yang merupakan pusat pikiran lebih besar dan kompleks jika dibandingkan dengan primata lainnya.

b. Manusia Sebagai Makhluk Pembuat Alat

Jika dibandingkan dengan hewan besar lainnya, manusia tidak dapat bergerak cepat, panca indra pencium, dan pendengar kurang berkembang, kulit perlindungan tidak ada, anak-anaknya sangat lama tergantung pada pemeliharaan induk. Kekurangan itu diatasinya dengan sifat, penglihatan, tiga dimensi, kemampuan penalaran yang besar, dan kemampuan membuat alat, seperti ranting kayu yang dipatah-patahkan. Hanya manusia yang dapat membuat dan menggunakan alat.

Kemampuan dapat membuat alat erat hubungannya dengan sikap tegak manusia yang memungkinkan ia dapat bebas menggunakan tangannya. Disamping itu, kemampuan itu erat pula hubungannya dengan kemampuan penalaran berkat otaknya yang lebih tinggi. Jadi, dapat dikatakan bahwa manusia menjadi dominan dalam ekosistem berkat kemampuannya membuat dan menggunakan alat.

c. Manusia Sebagai Mahluk Perusak

Perkembangan dominasi manusia sejalan dengan perkembangan alat-alat yang digunakannya. Manusia dikenal sebagai mahluk mengeksploitasi ekosistem yang paling hebat. Ia dapat memanfaatkan baik ekosistem darat maupun ekosistem air. Hal ini terjadi karena sifatnya yang omnivora dan kebutuhannya yang beraneka ragam. Sejak semula manusia mengeksploitasi ekosistem tidak hanya untuk makanan tetapi juga untuk keperluan lain seperti pakaian dan rumah. Sejak itu kebutuhan akan bahan organik untuk obat-obatan, papan, serat, dan lain-lain meningkat.

Sebagai salah satu mata rantai dari jaringan-jaringan, manusia dapat memusnahkan organisme lain yang berkompetisi dengannya dalam memperoleh makanan atau kebutuhan lain. Dalam sistem pertanian misalnya, manusia berusaha menghilangkan atau mengurangi jumlah mata rantai dalam jaring-jaring makanan dari tanaman makanannya serta tanaman makanan ternaknya.

Manusia juga mengeksploitasi ekosistem untuk keperluan yang tidak konsumtif, misalnya untuk kepercayaannya seperti hewan korban, hewan untuk olahraga, untuk piaraan di rumah, untuk prestise sosial. Manusia juga menjadikan tumbuh-tumbuhan untuk estetika, seperti bunga-bunga dan hiasan.

d. Manusia Sebagai Penyebab Evolusi

Perkembangan pengetahuan dan keterampilan teknis mengakibatkan manusia muncul sebagai mahluk hidup dominan secara ekologi. Selain itu, ia merupakan penyebab utama dalam proses evolusi organik. Evolusi alamiah berlangsung sangat lambat, tetapi perusakan alam oleh manusia baik yang tidak sengaja maupun disengaja telah mempercepat evolusi organik. Akibatnya, ada jenis-jenis organisme yang jumlahnya sudah sangat berkurang sampai batas sukar untuk dipulihkan kembali, bahkan ada yang telah punah, di samping itu, ada jenis-jenis yang justru meningkat jumlahnya, ada jenis yang varietasnya bertambah. Semuanya itu disebabkan

oleh invertensi manusia. Cara manusia mempercepat evolusi organik adalah pembudidayaan hewan dan tumbuhan, penciptaan habitat baru serta penyebaran hewan dan tumbuh-tumbuhan.

e. Manusia Sebagai Mahkluk pengotor

Manusia merupakan satu-satunya mahluk yang mengotori lingkungannya. Hewan membuang kotoran berupa *feces* yang dapat diuraikan untuk di daur ulang karena terdiri dari zat organik. Selain *feces* manusia juga membuang kotoran organik yang penguraiannya lambat sekali, kotoran bahan sintetik dan juga racun. Semua ini akan mencemari lingkungan. Sumber kotoran yang dibuang manusia berasal dari rumah, perkebunan, tempat kerja, transportasi, dan kegiatan rekreasi. Bahan-bahan pencemaran ini dapat berupa bahan padat, gas, dan cair.

Bahan buangan berbentuk padat ada yang dapat dihancurkan secara biologik, seperti makanan sisa; ada yang tidak dapat dihancurkan secara biologik, seperti: kertas, besi, gelas, dan plastik. Bahan buangan berbentuk gas merupakan polutan yang paling banyak dihasilkan sebagai kotoran dari kawasan industri, misalnya senyawa-senyawa karbon (CO, CO₂, hidrokarbon), belerang dioksida. Sumbernya ialah pembakaran sampah rumah tangga, industri besi dan baja industri mobil. Saat ini yang paling banyak menghasilkan polutan berupa gas adalah mobil dan industri kimia polutan cara pertama dihasilkan oleh rumah tangga.

Untuk mempertahankan hidup yang diinginkannya, manusia memanfaatkan alam dengan mengambil kekayaan alam. Jika keinginan mengambil kekayaan itu tidak diikuti dengan keinginan memelihara, terjadilah pemanfaatan yang berlebihan. Hal ini menyebabkan tekanan-tekanan kerusakan, seperti terbentuknya tanah-tanah kritis, erosi dan banjir.

Kegiatan manusialah yang menyebabkan lalan, hutan, dan rawa yang tadinya mempunyai keselarasan alamiah (setelah menjadi pemukiman manusia) menjadi sangat berubah. Pemeliharaan keseimbangan dan keselarasan di tempat itu dimungkinkan dengan subsidi materi dan energi serta kesadaran kemampuan dan keamanan seluruh masyarakat di tempat itu.

5.3 Fungsi dan kedudukan ekosistem benda tak hidup (*Abiotik*)

Komponen abiotik terdiri tanah, air, udara dan jasad (mikroorganisme mati).Tanah merupakan hasil interaksi dari litosfer, hidrosfir, atmosfer, biosfer, mineral, organik dan mikroba. Peneliti W. W Emerson CSIRO, Divisi ilmu tanah, Glen Osmond, Australia Barat mengatakan bahawa organik alami dan mikroba mampu mempengaruhi transformasi pelapukan mineral untuk pembentukan agregat tanah dan pencemaran lingkungan. Selanjutnya dikatakan R.G Burns. ahli mikrobiologi. University of Kent. Canterbury, Kent Inggris, bahwa tanah, air,dan udara dikatakan berfungsi dan berkedudukan sebagai media kehidupan, media proses, media peresapan,media tumbuh, media pengurai,media penguapan, media pengendapan dan media sirkulasi udara,karena tanah, air dan udara mengandung beberapa komponen partikel debu, mineral,air, oksigen, mikroorganisme, unsur dan senyawa lainnya.

5.3.1 Air

Air adalah salah satu dari sekian banyak sumber daya alam yang sangat di butuhkan bagi kehidupan makhluk hidup. Air membantu aktivitas kehidupan bagi semua makhluk hidup terutamam manusia. Manusia dapat bertahan hidup berminggu-minggu dengan hanya mengkonsumsi makanan. Tidak hanya manusia saja yang membutuhkan air tetapi dari unsur tumbuhan, hewan maupun tanah itu sangat membutuhkan air dalam kehidupannya. Misalnya tumbuhan memerlukan air untuk tetap tumbuh, seperti halnya manusia, hewan pun memerlukan air untuk tetap tumbuh. Air merupakan suatu senyawa kimia H_2O yang sangat istimewa, yang dalam kandungannya terdiri dari senyawa Hidrogen (H_2), dan senyawa Oksigen (O_2).

Kedua senyawa yang membentuk air ini merupakan komponen pokok dan mendasar dalam memenuhi kebutuhanseluruh makhluk hidup di bumi selain matahari yang merupakan sumber energi. Seperti yang kita ketahui air merupakan hal yang sangat penting, karena segala makhluk hidup di dunia tidak dapat hidup tanpa air. Bahkan di dalam tubuh kita terdiri dari 55% sampai 78% air (tergantung pada ukuran badan). Komposisi air dalam organ tubuh kita yaitu; 83% darah terdiri dari air, 75% otot manusia terdiri dari air, 74% otak manusia terdiri dari air, 22% bagian tulang pun terdiri atas air/cairan.

Permukaan bumi pada dasarnya terdiri dari 71% merupakan air, makanya ketika kitamelihat bumi dari luar angkasa, bumi terlihat berwarna biru. 96% air di bumi ini bersifat asin sebagai air laut, sedangkan sisanya sekitar 4% yang bersifat tawar. Kurang dari 3% berwujud salju dan es, sedangkan 1% lainnya sebagai besar air tanah, dan sisanya kurang dari 0,1% sebagai air permukaan (sungai dan danau), serta berada di biosfer dan atmosfer.

5.3.2 Fungsi Air Dalam Kehidupan

Fungsi air dalam kehidupan kita tidak hanya memenuhi kebutuhan secara fisik (yang dibutuhkan tubuh manusia), tetapi juga berperan sebagai pemenuh kegiatan manusia sehari-hari. Baik digunakan untuk mencuci pakaian, mandi, dan memenuhi kebutuhan manusia lainnya. Bahkan makhluk hidup lain yang berupa binatang, dan tumbuhan mengkonsumsi air sebagai pemenuh kebutuhannya. Sekilas mengenai pengertian air, dan persentasi air dalam tubuh serta bumi, kita tahu begiu penting peranan air bagi makhluk hidup.

Jadi bagaimanakah sikap manusia dalam menjaga sumber daya ini, dan bagaimana wujud manusia berperan aktif dalam melakukankonservasi sumber daya air, sehingga air dapat secara mudah memenuhi kebutuhan hidup seluruh makhluk hidup. Seperti yang kita ketahui, berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia menyebabkan polusi air.

Penyebab utamanya adalah pencemaran air melalui limbah pabrik, dan limbah rumah tangga yang berupa zat kimia dari deterjen yang digunakan sehari-hari, serta zat-zat kimia yang dihasilkan dari kegiatan manusia lainnya. Hal ini tentu memberi dampak negatif terhadap lingkungan, bahkan pencemaran air tersebut dapat membunuh makhluk yang disekitarnya. Kendala kita sekarang adalah sulitnya untuk memperoleh air bersih.

Keadaan ini tentunya sangat memprihatinkan, karena kebutuhan akan air bersih adalah prioritas utama bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Dalam kondisi tersebut, tentunya perlu pengawasan dari pihak – pihak yang berkaitan, dan peran aktif dari kita untuk menangani masalah yang terjadi ini. Hal yang dapat kita lakukan adalah melakukan konservasi sumber daya air. Konservasi sumber daya air adalah kegiatan yang dilakukan dengan

tujuan untuk mengurangi penggunaan air bersih/segar, melalui suatu proses, dan tindakan sosial dalam rangka menanggulangi krisis air bersih/segar.

5.4 Tanah

Tanah mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, karena tanah merupakan pondasi utama dari semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Selain itu, tanah berfungsi sebagai sumber kekayaan karena tanah dan kandungannya bisa memberikan berbagai sumber pendapatan bagi pemiliknya ataupun mereka yang menguasai.

Tanah merupakan aspek penting dalam kehidupan. Tumbuhan sebagai produsen nomor satu amat bergantung pada tanah untuk berkembang biak. Demikian halnya dengan manusia, manusia bergantung pada tanaman untuk mendapatkan bahan makanan dan untuk berkembang biak. Oleh karena itu, tanah merupakan aspek penting yang harus senantiasa mendapat perhatian untuk kesejahteraan hidup manusia.

5.4.1 Manfaat tanah bagi kehidupan

Pemahaman penting tentang tanah, karena:

- Tanah sebagai tempat tumbuh dan penyedia kebutuhan tanaman,
- Tanah juga berfungsi sebagai pelindung tanaman dari serangan hama dan penyakit dan dampak negatif pestisida maupun limbah industri yang berbahaya.
- Sebagai sumber unsur hara bagi tumbuhan.

Tanah mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan. Manfaat paling umum dari tanah adalah sebagai media tumbuh tumbuhan/tanaman. Sebagai media tumbuh, tentu saja tanah memiliki syarat dan ketentuan berlaku yang harus dipenuhi. Beberapa manfaat lain dari tanah adalah sebagai berikut.

- Tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran
- Penyedia kebutuhan primer tanaman (air, udara, dan unsur-unsur hara)
- Penyedia kebutuhan sekunder tanaman (zat-zat pemacu tumbuh: hormon, vitamin, dan asam-asam organik; antibiotik dan toksin anti hama; enzim yang dapat meningkatkan ketersediaan hara)
- Sebagai habitat biota tanah, baik yang berdampak positif karena terlibat langsung atau tak langsung dalam penyediaan kebutuhan primer dan sekunder tanaman tersebut, maupun yang berdampak negatif karena merupakan hama dan penyakit tanaman.
- Lahan untuk tempat tinggal dan tempat melakukan kegiatan.
- Tempat tumbuhnya vegetasi yang sangat berguna bagi kepentingan hidup manusia.
- Sumber barang tambang atau bahan galian yang berguna bagi manusia.
- Tempat berkembangnya hewan yang sangat berguna bagi manusia.
- Penyedia nutrisi bagi tanaman tersebut, sehingga produksi yang dicapai tanaman tergantung pada kemampuan tanah dalam penyediaan nutrisi ini (kesuburan tanah).

5.4.2 Sumber daya tanah untuk kehidupan

- Penyediaan unsur hara untuk tumbuhan.

Ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produksi suatu tumbuhan. Jumlah dan jenis unsur hara yang tersedia di tanah dan dibutuhkan oleh tumbuhan haruslah sesuai dan seimbang.

- Penyedia makanan untuk biota tanah. Tanah menjadi habitat pengurai yang menguraikan sisa organisme mati menjadi bahan makanan yang dibutuhkan oleh tanaman dan organisme lain.
- Sebagai habitat hidup dan melakukan kegiatan. Tanah merupakan tempat manusia dan makhluk hidup lainnya melakukan kegiatannya. Di dalam tanah, hidup pula berbagai organisme tanah, misalnya cacing tanah.
- Sumber bahan baku barang kerajinan atau perabot rumah tangga. Kandungan tanah liat dapat dimanfaatkan manusia untuk membuat batu bata, barang-barang seni dan kerajinan, maupun alat-alat rumah tangga. Tanah liat juga dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan baku genteng penutup atap rumah atau bangunan.
- Memiliki nilai ekologi, yaitu mampu menyerap dan menyimpan air (melindungi tata air), menekan erosi, serta menjaga kesuburan tanah.
- Memiliki nilai ekonomis yaitu sebagai aset yang dapat disewakan atau diperjual belikan
- Mengandung barang tambang atau bahan galian yang berguna untuk manusia. Dengan mengetahui ke 7 manfaat sumberdaya tanah ini, kita dapat menjaga dan melestarikannya serta menghindari pencemaran.

5.4.3 Tanah dan fungsinya bagi manusia

Tanah adalah salah satu karunia, yang diamanatkan kepada umat manusia didunia, tanah tidak pernah bertambah, hanya dapat berpindah tempat sesuai keinginan kita bersama, sebaliknya manusia sebagai pengguna tanah yang paling dominan setiap saat selalu bertambah. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, yang dimaksud dengan tanah adalah:

- Permukaan bumi atau lapisan bumi yang diatas sekali;
- Keadaan bumi di suatu tempat;
- Permukaan bumi yang diberi batas;
- Daratan;
- Permukaan bumi yang ditempati suatu bangsa yang diperintah suatu negara/menjadi daerah negara;

5.5 Bahan-bahan bumi.

Begitu pula menurut Undang-Undang Pokok Agraria Nomor 5 Tahun 1960, tanah merupakan permukaan bumi. Penggunaan tanah untuk mengambil manfaatnya tidak hanya terbatas pada permukaan bumi saja, tetapi juga tubuh bumi yang ada dibawahnya dan air serta ruang angkasa yang ada di atasnya. Sedalam apa tubuh bumi itu boleh digunakan dan seberapa tinggi ruang yang ada diatasnya boleh digunakan, ditentukan oleh tujuan penggunaannya dalam batas-batas kewajaran, perhitungan teknis kemampuan tubuh buminya sendiri, kemampuan pemegang haknya serta ketentuan peraturan per-undangan yang bersangkutan. Dalam ketentuan penggunaan tubuh bumi itu, harus ada hubungan secara langsung

dengan gedung yang dibangun diatas tanah yang bersangkutan, misalnya untuk memasang tiang-tiang pondasi, untuk ruang parkir, dan lain-lain keperluan yang langsung berhubungan dengan pembangunan dan penggunaan gedung yang dibangun. Sedangkan tanah merupakan faktor yang sangat penting dan yang paling utama dalam kehidupan manusia.

Dalam kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari tanah dan juga merupakan kehidupan manusia yang paling mendasar. Bagi sebagian masyarakat Indonesia, tanah merupakan harta kekayaan yang luar biasa yang memiliki nilai jual yang semakin waktu semakin bertambah, dan juga fungsinya sebagai sumber kehidupan manusia. Begitu pula dalam rangka pembangunan nasional, nasional juga merupakan salah satu modal utama sebagai wadah pelaksanaan pembangunan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur.

Kebutuhan masyarakat akan tanah dari hari ke hari terus meningkat, searah dengan lajunya pembangunan di segala bidang yang dilaksanakan oleh Bangsa Indonesia. Dengan demikian fungsi tanah pun mengalami perkembangan sehingga kebutuhan masyarakat akan hak atas tanah juga terus mengalami perkembangan yang disesuaikan dengan tingkat kebutuhan yang beranekaragam. Dalam berbagai aspek kehidupan manusia pasti membutuhkan tanah. Begitu pentingnya tanah bagi manusia, dapat dilihat dari kenyataan bahwa manusia tidak mungkin hidup terlepas dari tanah. Berbagai aktifitas manusia selalu berhubungan dengan tanah dan segala aktifitas tersebut selalu dilakukan di atas tanah.

Manusia berkembang biak dan hidup serta melakukan segala aktifitas di atas tanah ,sehingga setiap saat manusia selalu berhubungan mendayagunakan tanah. Setiap manusia memerlukan tanah bukan hanya dalam kehidupannya saja, untuk meninggal pun manusia masih memerlukan tanah, sebagai tempat pemakaman. Manusia memerlukan rumah sebagai tempat berlindung, begitu pula gedung bertingkat, kantor, pabrik, perusahaan, pusat perbelanjaan, sekolah, tempat peribadatan, dan sebagainya didirikan di atas tanah. Bahan makanan yang dibutuhkan manusia juga ditanam di atas tanah. Manusia juga membutuhkan tanah untuk melakukan eksploitasi bahan tambang yang ada di dalam/di bawah permukaan tanah, untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia.

Tanah juga merupakan komoditas pemenuhan kebutuhan hidup pokok yang harus dipenuhi selain makanan dan pakaian, atau dengan kata lain sandang, pangan, papan. Papan yang dimaksud di sini sebagai satu dari tiga kebutuhan dasar manusia yang paling penting, karena digunakan sebagai tempat berlindung dari terik panas sinar matahari dan hujan. Dalam hal ini tidak hanya menunjuk pada bangunan rumahnya saja, tetapi yang dimaksudkan adalah tanah tempat bangunan rumah tersebut berdiri. Selain sebagai salah satu sumber produksi, tanah juga dapat berarti simbol status yang penting untuk menunjukkan seseorang. Semakin banyak bidang tanah yang dimiliki dan semakin luas tanah yang dimiliki seseorang, maka dapat menunjukkan orang tersebut semakin “berada” dan dihormati orang lain. Tanah sebagai simbol status ini, merupakan salah satu motif yang mendorong manusia untuk menguasai tanah bahkan lebih dari satu bidang tanah. Tanah menjadi suatu kebutuhan, dimana setiap orang pasti membutuhkannya. Hal ini mendorong setiap orang untuk selalu memiliki tanah

5.6 Udara

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konstan. Kualitas dari udara yang telah berubah komposisinya dari komposisi udara alamiahnya adalah udara yang sudah tercemar sehingga tidak dapat menyangga kehidupan. Udara merupakan komponen kehidupan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia maupun makhluk hidup lainnya seperti tumbuhan dan hewan. Tanpa makan dan minum kita bisa hidup untuk beberapa hari tetapi tanpa udara kita hanya dapat hidup untuk beberapa menit saja.

Udara merujuk kepada campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Udara bumi yang kering mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% uap air, karbon dioksida, dan gas-gas lain. Kandungan elemen senyawa gas dan partikel dalam udara akan berubah-ubah dengan ketinggian dari permukaan tanah. Demikian juga massanya, akan berkurang seiring dengan ketinggian. Semakin dekat dengan lapisan troposfer, maka udara semakin tipis, sehingga melewati batas gravitasi bumi, maka udara akan hampa sama sekali. Apabila makhluk hidup bernapas, kandungan oksigen berkurang, sementara kandungan karbon dioksida bertambah. Ketika tumbuhan menjalani system fotosintesa, oksigen kembali dibebaskan.

5.6.1 Fungsi udara bagi kehidupan

Udara sangat penting bagi makhluk hidup. Tanpa udara, semua makhluk di muka bumi akan mati. Manfaat udara bagi kehidupan adalah sebagai berikut :

- Sebagai pelindung terhadap radiasi sinar matahari (sebagian sinar matahari diserap udara sehingga suhu di bumi tidak begitu tinggi).
- Sebagai sumber berbagai macam zat yang berguna bagi kehidupan (oksigen berguna bagi kehidupan, nitrogen berguna bagi tumbuhan).
- Sebagai pelindung bumi dari tabrakan-tabrakan dengan benda langit yang lain, karena meteorit-meteorit bergesekan dengan atmosfer sebelum sampai di bumi.
- Untuk keperluan komunikasi. Lapisan udara bagian atas atau pada ketinggian di atas 60 km berdasarkan partikel-partikel ion merupakan pemancar gelombang radio. Pemancar satelit palapa untuk komunikasi, satelit cuaca untuk mengamati keadaan cuaca dan satelit komunikasi TDRS (Telemetry Data Relay Satellite) untuk membantu mengirimkan hasil pemotretan ke stasiun bumi.
- Membantu terjadi penyerbukan bunga
- Untuk bernafas
- Melindungi bumi dari radias

Ekosistem abiotik mengalami perubahan akibat terjadinya perubahan cuaca., bencana alam, kekeringan dan banjir, yang semuanya diakibatkan oleh perubahan faktor-faktor dalam ekosistem itu sendiri. Ada dua faktor utama dalam sistem *abiotik* yang akan berpengaruh , yaitu faktor fisik dan faktor kimiawi.

5.7 Faktor fisik yang berpengaruh besar terhadap ekosistem ialah:

- Sinar matahari dan awan.
- Suhu rata-rata dan frekuensi suhu
- rata-rata presipitasi (hujan) dan distribusinya sepanjang tahun.
- Angin
- Latitude (jarak dari katulistiwa)
- Altitude (tinggi dari permukaan laut)
- Kondisi tanah secara alamiah (ekosistem darat).
- Kebakaran (ekosistem darat).
- Arus laut (ekosistem air)
- Jumlah endapan padat (ekosistem air).

5.8 Faktor kimiawi yang berpengaruh besar terhadap ekosistem ialah :

- Kandungan air dan oksigen dalam tanah.
- Kandungan nutrisi tanaman yang larut dalam kelembaban tanah (untuk ekosistem darat) dan dalam air (untuk ekosistem air)
- Kadar garam dalam air (Ekosistem air).
- Kandungan oksigen terlarut (ekosistem air).

Dari bermacam faktor diatas jelaslah bahwa suatu ekosistem sangat dipengaruhi oleh kondisi faktor alamiah dalam lingkungan ekosistem itu sendiri. Faktor faktor tersebut harus diwaspadai untuk mencegah atau menghindari bencana yang terjadi setiap waktu terhadap manusia atau makhluk hidup lainnya yang berada dalam ekosistem tersebut.

5.9 Fungsi dan kedudukan ekosistem benda hidup (*Biotik*)

Ekosistem *biotik* adalah komponen hidup yang terdiri dari hewan, tanaman, jasad (mikroorganisme). Komponen ini memerlukan materi, energi, ruang dan waktu untuk kelangsungan hidupnya. Komponen ini mampu menghasilkan materi dan energi sekaligus memproses secara fisik, kimia dan biologi menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk kelangsungan hidup komponen lainnya Dalam suatu ekosistem abiotik dan biotic. K.C Ivarson dan H kodama ahli peneliti utama, Chemistry and biology Researc Institute, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario, Canada, mengatakan bahwa ekosistem biotik berpengaruh besar terhadap ekosistem itu sendiri karena adanya arus materi dan energi yang terkendalkan oleh arus informasi.

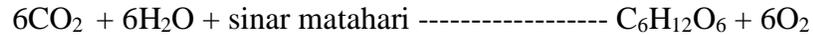
Dalam komposisi ekosistem biotic, terdapat bermacam jenis, species makhluk hidup , baik hidup di darat maupun hidup di air atau bahkan dapat hidup didarat dan di air. Oleh karena itu dalam sistem ekologi, komponen biotic diklasifikasikan dalam dua bentuk, yaitu produsen dan konsumen. Klasifikasi tersebut didasarkan atas bagaimana mereka memperoleh makanan atau unsur nutrisi organik untuk mempertahankan kehidupan mereka.

5.10 Pengaliran materi dan energi dalam suatu ekosistem

1. Produsen

Makhluk hidup yang tergolong produsen ini biasanya juga disebut autotrof yaitu kelompok organisme yang dapat memproduksi senyawa organik yang mereka perlukan, sebagai unsure nutrisi dari bahan senyawa inorganik yang diperoleh dari lingkungan sekitarnya. Pada ekosistem darat kebanyakan tanaman hijau termasuk dalam kategori produsen. Sedangkan pada ekosistem air, fitoplankton merupakan produsen yang terdiri dari bermacam species dari jenis bakteri sampai protozoa. Kelompok produsen ini ialah kelompok organism yang dapat membuat makanan untuk dirinya sendiri. Kelompok organism, selain produsen juga kelompok organism konsumen, yang hidupnya bergantung secara langsung ataupun tidak langsung pada makanan yang telah disediakan oleh produsen. Hampir semua produsen membuat nutrisi organik yang mereka perlukan melalui fotosintesis. Proses tersebut dilakukan dengan jalan menyerap energy dari sinar matahari yang digunakan untuk reaksi karbon dioksida (CO_2) dengan air, CO_2 didapat

dari udara (ekosistem darat) dan air (ekosistem air), sedangkan air didapat dari tanah atau air sekitarnya (ekosistem darat). Hasil pproses reaksi kimia tersebut ialah karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$) dan unsure nutrisi lain:



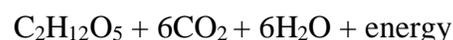
Dari proses tersebut terlihat bahwa energy radiasi dari sinar matahari diubah menjadi energy kimia yang tersimpan sebagai glucose dan unsure nutrisi lain dalam tanaman. Produsen juga menyimpan unsure nutrisi lain , termasuk nitrogen dan fosfor dari bahan yang larut dalam air yang mereka peroleh dari lingkungannya. Beberapa organism produsen terutama jenis bakteri dapat mengambil bahan inorganic dari lingkungannya dan mengubahnya dalam bentuk organik tanpa hadir nya sinar matahari . Proses tersebut dinamakan proses *kemosintesis*. Misalnya dalam lingkungan yang gelap didaerah dasar laut dalam, beberapa jenis bakteri melakukan *kemosintesis* dengan jalan mengubah bahan inorganic hydrogen sulfide (H_2S) menjadi nutrisi organik yang digunakan bakteri, dan organisme lain memakannya.

2. Konsumen

Organisme lain dalam suatu ekosistem dikalsifikasikan sebagai konsumen atau heterotrof. Kelompok ini tidak bisa mensintesis nutrisi organik yang mereka perlukan , mereka memperoleh nutrisi dengan jalan memakan produsen atau konsumen lain. Ada beberapa kelas konsumen yang bergantung pada jenis pakannya

- Konsumen primer (herbivore) yaitu memakan langsung tanaman atau jenis produsen lainnya.
- Konsumen sekunder (karnivora) yaitu hanya memakan konsumen primer
- Konsumen tersier (konsumen tingkat tinggi) yaitu hanya memakan binatang pemakan binatang (karnivora)
- Omnivora memakan tanaman dan binatang
- detritivora yaitu memakan sisa-sisa , memakan bagian bagian organism yang anti kemudian megubahnya menjadi partikel organik. Kelompok ini termasuk jamur dan bakteri yang disebut juga decomposer (pengurai) yang merupakan sumber pakan penting untuk makan cacing dan insekta yang hidup dalam tanah atau air. Hewan detritivora teaerobik misalnya semut, rayap, cacing,tanah, kepiting dan udang.

Energi kimia yang diperoleh disimpan dalam bentuk glucose dan nutrisi organik lain,kemudian digunakan kembali oleh produsen dan konsumen untuk proses kehidupan mereka. Energi tersebut dilepas melalui proses respirasi aerobic. Organisme aerobik menggunakan oksigen untuk memproduksi sel atau mengambil oksigen dari lingkungannya dan mengubah menjadi glukosa dan nutrisi organik yang mereka sistesis sendiri (produsen) atau dimakan (konsumen) dan diubah menjadi kaerbondioksida dan air.



Suatu respirasi yang prosesnya berjalan lambat disebut dengan “ proses pembakaran” yaitu oksigen digunakan untuk melepaskan energi yang tersimpan dalam suatu ikatan kimia dari senyawa karbohidrat dan komponen nutrisi organik . Dalam suatu ekosistem terjadi suatu siklus kehidupan dan kematian . Organisme yang disebut pengurai (decomposer) yaitu bakteri, jamur dan mikroorganisme lainnya, bertanggung jawab terhadap kesempurnaan siklus hidup dan mati. Organisme tersebut menguraikan bahan organik menjadi unsure unsur nutrisi organik yang dapat digunakan oleh organism produsen. Tanpa hadirnya organism pengurai maka suatu ekosistem akan dipenuhi oleh sampah ,bangkai tanaman atau hewan.

Suatu species organisme tidak bisa hidup tersebar dimana-mana, karena species tersebut mempunyai batas toleransi tertentu terhadap suatu variasi kondisi fisik dan kimia tertentu. Pada setiap individu hewan dalam suatu populasi dapat terjadi perbedaan toleransi karena adanya perbedaan genetik, umur, dan status kesehatan. Misalnya perbedaan daya tahan terhadap panas atau toksik kimiawi satu individu ikan, akan berbeda dengan individu lainnya dalam satu populasi. Keberadaan atau banyaknya distribusi atau populasi dari suatu species organism dalam suatu ekosistem tergantung pada daya toleransi species tersebut terhadap satu atau beberapa faktor kondisi fisik ataupun kimiawi dalam ekosistem tersebut. Salah satu species mungkin mempunyai batas toleransi lebih lebar dari species lainnya . Hampir semua organism dalam salah satu species biasanya kurang toleransi pada saat umur muda atau salah satu fase reproduksi dari daur hidupnya . Misalnya ikan koki dapat hidup normal dalam suhu antara -2°C sampai dengan 34°C . Beberapa species hewan dapat menyesuaikan batas toleransi terhadap faktor fisik seperti suhu jika diekspose perubahan suhunya secara perlahan. toleransi ekosistem biotik disebut pencemaran atau polusi. Polusi itu sendiri dapat berupa faktor fisik (suhu, debu dan sebagainya) maupun kimiawi (unsure/senyawa kimiawi) yang mencemari udara atau air dalam suatu ekosistem. Perubahan faktor *abiotik* yang melampaui ambang batas toleransi dari komponen *biotik* dapat mengakibatkan musnahnya species biotik yang hidup dalam lingkungan bersangkutan. Suatu faktor kimia dapat berpengaruh terhadap perubahan faktor fisik dalam ekosistem abiotik, begitu juga sebaliknya, misalnya pemanasan global karena timbulnya lubang ozon yang diakibatkan oleh reaksi kimiawi antara Cl dan O_3 , sehingga ozon diubah menjadi O_2 , yang mengakibatkan jumlah O_3 di atmosfer berkurang.

5. 1. 1 Fungsi dan kedudukan manusia (Culture)

Jean Batiste De Lamarck teorinya yang tercantum dalam bukunya “*Phillosopi Zoologique*” mengatakan segala makhluk hidup mempunyai tendensi untuk berkembang mulai dari yang terprimitif sampai yang tersempurna. Charles Robert Darwin mengatakan makhluk hidup mempunyai tendensi melakukan suatu perubahan, selanjutnya dikatakan setiap keturunan jenis makhluk hidup memerlukan makan yang melebihi sebelumnya. Dalam bukunya *Struggle for life* . mengatakan individu - individu yang paling kuat dan yang bisa menyesuaikan dengan lingkungannya yang mampu menghasilkan jumlah keturunan yang lebih besar. Alfred Russel Wallace dalam bukunya “ *On The Tendency Of Varietas to Depart Indenifitely from original*

tipe” mengatakan kemiripan jenis makhluk hidup tergantung keaslian ekosistem pada lingkungan yang sama .

James J.spillane menyatakan manusia selalu bergerak , berpindah dari satu tempat ke tempat lain ciri itu menandai pola kehidupan manusia baik pada bangsa primitive maupun modern. M. J. Prajogo menyatakan bahwa tonggak – tonggak sejarah dunia banyak ditandai oleh mobilitas suatu suku, bangsa, Negara, atau tokoh – tokoh sejarah seperti cerita kuno perjalanan Odityseus karya Homerus pada zaman Yunani Kuno, Imperialisme Romawi, petualangan Marcopolo,perkembangan kerajaan majapahit, perjalanan Columbus.

5. 1. 2 Peranan Manusia Sebagai Makhluk Individu dan Sosial

Sebagai makhluk hidup yang berada di muka bumi ini keberadaan manusia adalah sebagai makhluk individu dan makhluk sosial, dalam arti manusia senantiasa tergantung dan atau berinteraksi dengan sesamanya. Individu manusia tidak akan bisa eksis apabila ia hidup sendirian tanpa berinteraksi dengan individu manusia lainnya. Dengan demikian, maka dalam kehidupan lingkungan sosial manusia senantiasa akan terkait dengan interaksi antara individu manusia, interaksi antar kelompok, kehidupan sosial manusia dengan lingkungan hidup dan alam sekitarnya, berbagai proses sosial dan interaksi sosial, keberadaan institusi sosial atau lembaga kemasyarakatan, dan berbagai hal yang timbul akibat berbagai aktivitas manusia seperti perubahan sosial.

Dalam lingkungan sosial suatu masyarakat akan selalu terjadi interaksi sosial. Dalam kegiatan interaksi sosial senantiasa berkaitan dengan berbagai aktivitas, pengembangan yang dilakukan oleh umat manusia, serta berbagai akibat yang ditimbulkan. Selain itu, juga terkait pula dengan keberadaan kebudayaan, ekonomi, dan kehidupan kemasyarakatan lainnya.

Dalam ilmu sosial senantiasa mencoba mencari tahu tentang hakikat dan berbagai sebab pola pikir serta tindakan manusia yang ada dalam kehidupan sehari-hari pada masyarakat.Hal semacam itu senantiasa akan berhubungan dengan keberadaan stratifikasi sosial (Sanderson, 1995:157). Secara sosial sebenarnya manusia merupakan makhluk individu dan makhluk sosial yang mempunyai kesempatan sama dalam berbagai hidup dan kehidupan dalam masyarakat. Artinya, bahwa setiap manusia itu mempunyai hak, kewajiban, dan berkesempatan yang sama dalam menguasai sesuatu, seperti: melakukan pekerjaan, memperoleh pendidikan atau mencari ilmu pengetahuan, berperan dalam kehidupan masyarakat, bertanggung jawab dalam kehidupan keluarga dan masyarakat, serta berbagai aktivitas ekonomi, politik, dan bahkan beragama.

Namun demikian, kenyataannya setiap individu dan atau sekelompok individu tidak dapat menguasai atau mempunyai kesempatan yang sama. Akibatnya masing-masing individu mempunyai peran dan kedudukan yang tidak sama atau berbeda. Hal itu disebabkan oleh banyak faktor yang melingkupinya. Faktor tersebut seperti kondisi ekonomi, sosial, politik, budaya, dan bahkan individu atau sekelompok manusia itu sendiri. Dengan demikian, akan dapat dijumpai individu atau sekelompok individu yang mempunyai fungsi, peran, dan tanggung jawab yang berbeda. Pada kondisi demikian itu, mulai tampak adanya beberapa kelompok atau golongan tertentu dalam kehidupan masyarakat tersebut. Pada saat itulah muncul adanya kelas/golongan

masyarakat tertentu. Dengan kata lain, stratifikasi sosial mulai tampak dalam kehidupan masyarakat tersebut.

5. 1. 3 Peranan Manusia dalam Perubahan Sosial

Menurut Beyer (1997:97-98) perubahan sosial bisa terjadi global-universal, asumsi-asumsi yang mendasari terjadinya perubahan kehidupan manusia yang bersifat global-universal adalah karena kehidupan dalam masyarakat terkait dengan pergerakan sosial (*social movement*) dari para pemimpin, organisasi yang dianut, dan para pengikutnya. Dengan menduniannya berbagai ajaran dan kehidupan sosial masyarakat menjadikan kehidupan masyarakat tidak bisa hanya dipahami secara tradisional-partikular, tetapi menuntut kajian global-prinsipal yang bersifat universal, seperti ia katakan berikut:

Secara mendasar pergerakan dan perubahan terhadap pelaksanaan kehidupan suatu masyarakat senantiasa terkait, mengikuti *ataunginthal* (*persistent*) terhadap berbagai peristiwa pergerakan sosial, yang mana pergerakan itu berdampak terhadap pola kehidupan sosial-budaya dan keagamaan di permukaan bumi di seluruh dunia dewasa ini.

Pendapat yang berargumen global-universalisasi kehidupan sosial budaya ini berasumsi bahwa ideologi dan kondisi politik yang melanda suatu masyarakat dapat mendorong pluralnya suatu keyakinan dalam kehidupan masyarakat. Dalam studinya di Amerika Latin, Drougus menemukan bahwa akibat pengaruh ideologi di era berkembangnya liberalisme yang melanda negara-negara Amerika Latin menjadikan masyarakat Katolik yang bercirikan wilayah pertanian di negara tersebut terplurarisasi menjadi tiga sekte, yakni golongan *rationale popular Catholic* yang berpandangan rasional, *renewed traditionale Catholic* yang berpandangan tradisional, dan *renewed popular Catholic* yang berpandangan liberalis (Drougus, 2000:263). Menurut Drougus bahwa globalisasi ideologi atau politik di Amerika Latin memberi pengaruh kepada variasi kehidupan masyarakat yang terkait pula terhadap pola kehidupan sehari-hari. Di mana masing-masing kelompok masyarakat tersebut menjalankan kehidupannya sesuai dengan rasionalitas, kondisi wilayah, dan keyakinannya sendiri. Kelompok rasionalis menjalankan kehidupannya cenderung pada konsep rasional (pragmatis) sehingga kelompok ini lebih terbuka pada "pembaharuan" kehidupan sosial budayanya. Hal ini berbeda secara diametral dengan kelompok tradisional yang cenderung tertutup bagi pembaharuan. Kelompok ini dalam menjalankan kehidupannya cenderung ortodoks dan pada "penyesuaian" terhadap kehidupan tradisi kedaerahan. Sedangkan kelompok liberalis dalam menjalankan kehidupannya cenderung terbuka dan agak bebas bagi suatu pembaharuan, hal ini karena pengaruh kuat dari ideologi liberal yang melanda Amerika Latin. Dengan kata lain, pola pengelompokan kehidupan masyarakat di negara itu didasarkan atas "rasionalitas" dalam menjalankan kehidupan sosial budayanya.

Sementara itu, Majid (2000) berasumsi bahwa menggelobalnya kehidupan umat manusia di dunia ini adalah akibat pengaruh jaman teknologi (*technical age*) yang telah meramba berbagai negara di seluruh penjuru dunia. Teori globalisasi "jaman teknologi" ini diadopsi Majid

dari konsep modernisasi Lucian W. Pey di dalamnya mengandung unsur-unsur budaya dan pengalaman barat. Tesisnya adalah jika kemajuan teknologi itu datangnya dari Mesir atau Timur Tengah, maka jaman teknologi (modernisasi) itu tentu ala Mesir atau Timur Tengah dan bukan barat, karenanya jangan salahkan barat.

Akibat kemajuan teknologi yang bersumber dari barat, maka umat manusia tidak lagi dihadapkan kepada permasalahan kulturalnya sendiri secara terpisah dan berkembang secara otonomi dari yang lain, tetapi terdorong menuju masyarakat jagat (global) terdiri dari berbagai bangsa yang erat berhubungan satu sama lain. Penggunaan sepenuhnya teknologi di suatu bagian dunia (Barat) tidak lagi dapat dibatasi pengaruhnya hanya kepada tempat itu sendiri saja, tetapi merambah ke seluruh muka bumi, meliputi seluruh budaya manusia tanpa dapat dihindari sama sekali (Majid, 2000:453).

Kemajuan teknologi barat yang pesat merupakan faktor kunci penyebab tak dapat dihindarinya bagi mengglobalnya kehidupan manusia. Karena kemajuan teknologi terkait langsung dengan pola kehidupan kemanusiaan. Sehingga teknologi tak harus dihindari, akan tetapi harus disikapi sebagai berkah demi perbaikan dan kemajuan kehidupan. Itu berarti kehidupan sosial, budaya harus dapat diadopsi secara kreatif. Seperti tesis etika Protestan dari Weber dan tesis kreativitas kehidupan sosial, budaya, dan keagamaan dari Bellah, Geertz, serta Gran. Contohnya seperti pada kasus bangsa Jepang dengan Tokugawanya dan Turki dengan Islam modernnya.

Namun demikian, dijumpai pula bahwa perubahan kehidupan suatu masyarakat itu sebenarnya adalah akibat pengaruh atau senantiasa berkaitan dengan lingkungan di sekitarnya (secara lokal). Para ilmuwan yang berpandangan demikian ini antara lain Waldman (2001) dalam karyanya *Pikiran Primitif-Pikiran Modern*. Ia menolak teori perubahan global-universal. Asumsinya bahwa kehidupan sosial dan budaya masyarakat berkembang sesuai dengan karakternya (yang ada di dalam) dan mengadaptasi atau bahkan "menolak" apa yang datang dari luar. Evolusi yang bersifat "mempertahankan diri" dalam kehidupan adalah sejalan dengan tata nilai yang ada. Bagaimanapun kehidupan masyarakat dapat dijelaskan oleh semua perubahan budaya dan dengan materinya yang luas, sehingga dapat melihat pengaruhnya terhadap konstruksi dan perubahan sosial yang lebih obyektif. Karenanya perkembangannya tidak hanya bersifat involusioner tetapi juga evolusioner, karena ia terkait dengan adaptasi terhadap budaya lain. Walaupun demikian, tradisi kehidupan lokal lebih dipertahankan (Waldman, 2001:130-132).

Dinamika sosial dan budaya berimplikasi secara involusioner yang mengekspresikan serta membentuk dunia di mana manusia itu hidup, bersifat lokal, dan sejalan dengan karakter daerahnya (Geertz, 1974:87. Geertz juga menjelaskan bahwa jika disimak lebih mendalam kekomplekan fenomena kehidupan dalam masyarakat walaupun tampak semakin modern dan mendunia, tetapi ia sejalan dengan perkembangan kehidupan budayanya yang involutif (terjadi

proses *penjlimetan*) sejalan dengan kondisi wilayahnya, karena ia merupakan limpahan kepercayaan yang bersifat isolatif. Yang tampak bahwa taraf perkembangan sistem-sistem kehidupan masyarakat yang bersifat *njlimet* walau amat bervariasi, dan tidak semata-mata berdasarkan pada suatu basis evolusioner sederhana. Sehingga dalam satu masyarakat, tarap penjelasan simbolik tentang aktualitas akhir bisa mencapai taraf kompleksitas dan uraian sistematis yang luar biasa.

Dalam kehidupan masyarakat Jawa misalnya, walau secara sosial masyarakat tersebut senantiasa berkembang, namun perumusannya tetap tinggal *primitif* (dalam arti sesungguhnya), hampir tak lebih daripada tumpukan tradisi (kepercayaan) awal yang fragmentaris dan berupa gambaran yang terisolasi dengan dunia lain (Geertz, 1992:48).

Kuntowijayo (2001) berasumsi bahwa kehidupan masyarakat bergerak dari "dalam" aturan menuju "keluar" kepada pola kehidupan perubahan atau pergerakan sosial-budaya yang menggelobal atau mendunia. Dengan demikian, maka kehidupan masyarakat yang lokal-partikular tidak sekedar mempertahankan diri dari serangan global-universal, tetapi justru ia berupaya mempengaruhi secara kreatif terhadap sosial-budaya di dunia luar yang menggelobal itu. Pandangan ini berbeda secara diametral dari pandangan para materialisme Marxisme yang menganggap bahwa materi, yang berada "di luar" itu menentukan atau memengaruhi yang ada "di dalam" (aturan atau ajaran). Dengan kata lain, struktur menentukan suprastruktur. Perubahan itu dapat mempengaruhi perubahan sosial maupun kultural.

Kegiatan kehidupan masyarakat berhubungan dengan keterkaitan, solidaritas, serta kegiatan individu dalam masyarakat yang terpusat pada simbol-simbol yang dianut dan sejalan dengan keberadaan kontek daerahnya. Karena ia terkait dengan "makna" individu sendiri. Sehingga kehidupan masyarakat berkembang dari pengaruh makna yang ada pada masing-masing individu dan masyarakat di sekitar lingkungannya, bukan masyarakat yang ada di luar lingkungan kehidupannya. Di sini lingkungan geografik sangat menentukan dan memberi pengaruh terhadap kehidupan individu dan kelompok masyarakat tertentu. Karenanya terkait dengan bagaimana individu dan kelompok mengidentifikasi diri mereka sendiri di dunia (dalam hubungannya satu sama lain dan hubungannya dengan kondisi-kondisi sosial, budaya, dan alam dari keberadaannya) terutama dalam acuan perubahan dalam kebudayaan, norma, nilai, dan pranata yang terjadi di sekitarnya.

Dengan demikian, berubahnya suatu masyarakat tergantung pada bagaimana individu-individu tersebut berubah sejalan dengan kondisi lingkungan yang ada di sekitarnya. Perubahan itu antara lain dalam bentuk sebagai berikut.

- Berkembang sesuai karakternya, mengadaptasi dan atau menolak yang datang dari luar, berubah secara evolutif yang bersifat "mempertahankan diri" sejalan dengan tata nilai yang ada (Waldman, 2001).
- Bergerak secara involusioner, mengekspresikan serta membentuk dunia di mana manusia itu hidup, dan sejalan fenomena sosial budaya yang bersifat lokal (Geertz, 1974).

- Bergerak dari "dalam" menuju "keluar", bahwa suatu kehidupan lokal-partikular secara kreatif mempengaruhi sosial-budaya yang ada di luar (Kuntowijayo, 2001; Zahar and Marshal, 2001; Toprak, 1999).
- Pergerakannya berhubungan dengan keterkaitan, solidaritas, serta kegiatan individu dan masyarakat yang terpusat pada simbol kehidupan yang dianut (Robertson, 1995; Kuntowijoyo, 2001).

5.1.4 Peranan Manusia dalam Permasalahan Sosial

Salah satu permasalahan sosial yang terkait langsung dengan pertumbuhan penduduk yang paling menonjol adalah terjadinya peledakan penduduk, penyebaran penduduk yang tidak merata, dan pada akhirnya terjadinya kemiskinan. Hal semacam itu terjadi karena ledakan penduduk yang terjadi pada wilayah tertentu, sehingga kapasitas kewilayahan tidak seimbang dengan jumlah penduduk. Dengan kata lain, daya dukung wilayah tidak mampu menampung keberadaan penduduk. Faktor-faktor yang membuat terjadinya kemiskinan menurut Soekanto (1990) antara lain sebagai berikut.

- Karena kegagalan mereka untuk dapat memperoleh kesempatan menguasai sesuatu yang lebih dari yang sekarang mereka miliki.
- Kegagalan untuk memperoleh kesempatan menguasai tersebut adalah akibat dari adanya ketidakadilan yang dirasakan.
- Karena seseorang merasa tidak cukup terhadap apa yang dimiliki sekarang.
- Karena tidak atau kurang adanya pembagian kekayaan yang merata di antara individu atau kelompok manusia yang ada dalam kehidupan masyarakat.
- Tidak adanya kesempatan kerja atau kegagalan dalam mencari pekerjaan, sehingga mereka menjadi tuna karya dan atau tuna susila.

Menurut McHale (1970) yang menyebabkan ketidak beruntungan secara ekonomi bagi seseorang atau sekelompok orang adalah kebutuhan hidup manusia yang tidak atau kurang terpenuhi. Kebutuhan yang tidak/kurang terpenuhi itu meliputi:

- Untuk memenuhi kekurangan (*deficiency needs*) yang diperlukan untuk mencapai tingkat tertentu tak tercapai.
- Keperluan untuk mempertahankan satu tingkat tertentu yang dianggap perlu tapi tidak terpenuhi.
- Keperluan untuk berkembang (*growth needs*). Keperluan untuk masing-masing individu untuk mengembangkan dirinya pada tingkat tertentu tidak terpenuhi atau tidak kesampaian.

Menurut Baldwin dan Meier setidaknya ada enam aspek ekonomi yang dapat digunakan untuk mengukur ketidak beruntungan (kemiskinan) seseorang atau sekelompok orang/masyarakat, yaitu:

- Suatu negara atau masyarakat yang hanya mampu memproduksi barang-barang primer seperti kayu glondong, berbagai hasil pertanian dan perkebunan yang masih mentah dan belum diolah.
- Adanya pertambahan penduduk yang tinggi seperti angka kelahiran yang tinggi, penduduk yang berpendidikan dan berketerampilan rendah, dan penduduk yang padat.
- Sumberdaya alam yang belum banyak diolah, karena keterampilan penduduk yang rendah.
- Pendapatan penduduk yang masih rendah.
- Kekurangan kapital atau modal untuk usaha atau pembangunan.
- Ekspor barang atau penjualan barang yang masih rendah.

Menurut Laeyendeker, berbagai faktor yang mengakibatkan seseorang petani menjadi miskin antara lain sebagai berikut (Amaludin, 1987):

- Mereka yang memiliki atau menguasai alat-alat produksi adalah tergolong sebagai petani yang kaya. Sedangkan mereka yang tidak memiliki atau tidak dapat menguasai alat-alat produksi adalah sebagai petani miskin.
- Mereka yang menguasai nilai lebih secara langsung tergolong sebagai petani yang kaya. Sedangkan mereka tidak menguasai nilai lebih secara langsung adalah sebagai petani miskin.
- Mereka yang sejak semula menjadi kaum miskin (kaum miskin murni). Mereka itu seperti kaum buruh tani dan kaum pengusaha kecil yang memang miskin, karena tidak adanya kecukupan pada kebiatan usahanya atau kerjanya itu.

Menurut Harris (1991) berbagai faktor yang menyebabkan kemiskinan/ketidakberuntungan antara lain adalah sebagai berikut:

- Eksploitasi terhadap sumberdaya alam yang ada di pedesaan tidak atau kurang menguntungkan secara ekonomi bagi para penduduk.
- Kekurang berhasilan pembangunan dan investasi di pedesaan yang tidak menyertakan para ahli secara lintas sektoral, karena yang dibutuhkan tidak hanya ahli ekonomi saja.
- Birokrasi pemerintahan yang terlalu panjang dan berbelit ketika adanya investasi di pedesaan dan banyaknya biaya ekstra hingga tidak mengefisiensikan investasi yang dilakukan
- Pertumbuhan yang tidak konsisten yang terjadi di pedesaan, sehingga petani senantiasa menghadapi hal yang tidak pasti dalam menjalankan dan terutama menjual produksi.

5.1.5 Peranan Manusia dalam Perubahan Stratifikasi Sosial

Stratifikasi sosial (*social stratification*), sering juga disebut sebagai kelas-kelas sosial, merupakan bagian kajian yang sangat penting dalam ilmu Sosial khususnya Sosiologi. Hal itu karena, dalam kenyataan kehidupan sehari-hari pada suatu masyarakat bagaimanapun bentuknya, dari kehidupan masyarakat sederhana (yang masih tradisional) sampai dengan masyarakat yang kompleks (yang modern), akan dijumpai stratifikasi sosial. Selanjutnya, ilmu sosial, lebih khususnya sosiologi, merupakan ilmu yang mengkaji secara ilmiah tentang kehidupan sosial manusia dan berbagai interaksi yang dilakukan oleh manusia.

Berbagai fakta empirik menunjukkan bahwa dalam suatu kelompok kehidupan masyarakat (secara ekstrim) pasti ada yang menjadi pemimpin (baik sebagai pemimpin formal maupun informal) dan ada yang dipimpin. Ada orang yang kaya dan orang yang miskin. Ada yang menjadi tokoh ada yang menjadi orang biasa. Ada yang ber-pendidikan tinggi dan ada yang berpendidikan rendah, dan begitu seterusnya. Hal itu merupakan kenyataan yang tidak dapat dihindari. Kenyataan keadaan masyarakat yang berjenjang dan berkelas-kelas secara sosial itu sering dinamai strati-fikasi sosial.

5.1.6 Peranan Manusia dalam Interaksi Sosial-Budaya

Sebagaimana diketahui bahwa interaksi antara manusia dengan manusia dan antara manusia dengan alam itu merupakan kodrat manusia. Karena mereka senantiasa hidup dalam alam untuk beraktivitas dan memenuhi kebutuhannya sehari-hari. Dengan kata lain, dalam kehidupan sehari-hari manusia sebagai makhluk sosial senantiasa terkait dengan lingkungan alam sekitarnya.

Sebagai makhluk sosial juga, manusia senantiasa melakukan interaksi sesamanya yang senantiasa pula dibatasi oleh ruang dan waktu serta kewilayahan dan kelingkungan yang ada di sekitarnya. Dengan begitu, aktivitas manusia senantiasa terpola dalam suatu kelompok sosial dan kehidupan masyarakat dalam kajian keruangan, kewilayahan, dan kelingkungan. Hal semacam itu bisa terpola dalam keruangan dan kewilayahan seperti adanya kelompok Masyarakat Kota dan Masyarakat Desa. Kedua kelompok masyarakat itu mempunyai karakter terkait dengan ciri dan tipenya dalam kajian keruangan, kewilayahan, dan kelingkungan. Selanjutnya juga akan terkait dengan keberadaan institusi sosial atau lembaga masyarakat dalam kajian keruangan, kewilayahan, dan kelingkungan.

Kehidupan kebudayaan dalam suatu masyarakat senantiasa terkait dengan kondisi keruangan, kewilayahan, dan kelingkungan yang ada disekitarnya. Sehingga masing-masing masyarakat biasanya memiliki karakter kehidupan kebudayaan dan kemasyarakatan yang beragam. Demikian halnya dalam hal kehidupan berbagai lapisan masyarakat (stratifikasi sosial) yang ada, didalam senantiasa terkait dengan kajian keruangan, kewilayahan, dan kelingkungan.

5.1.7 Peranan Manusia dalam Kegiatan Ekonomi

Kenyataannya tidak demikian, di mana setiap individu dan atau sekelompok manusia tidak dapat menguasai berbagai hal seperti tersebut secara setara atau sama. Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor yang melingkupinya. Faktor tersebut disesuaikan dengan kondisi individu atau sekelompok manusia itu sendiri dan kondisi lingkungan serta sumberdaya alam yang ada di sekitarnya. Sehingga dijumpai individu atau sekelompok individu yang tidak mampu atau tidak berkesempatan menguasai beberapa aspek yang terkait dengan hidup dan kehidupannya. Di lain pihak, sebagian diantara orang atau sekelompok orang menguasai berlebihan tentang barang dan modal (sumberdaya alam) untuk aktivitas ekonomi. Hal itu antara lain karena secara geografik mereka berada pada wilayah, lingkungan, dan keruangan yang lebih menguntungkan.

Dalam kegiatan ekonomi mengarah pada kajian tingkah laku manusia dalam hidupnya bermasyarakat, khususnya terkait dengan upaya memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Aktivitas sehari-hari itu antara lain berupa petani pergi ke sawah melakukan kegiatan bercocok tanam, pekerja dan karyawan pergi ke kantor atau ke pabrik untuk bekerja, pedagang sibuk dan atau pergi ke pasar untuk berdagang, pegawai pergi ke kantor atau bank untuk dinas, dan begitu banyak kegiatan lain yang dilakukan oleh manusia dalam kegiatan sehari-hari lainnya. Berbagai aktivitas manusia tersebut sebenarnya merupakan berbagai kegiatan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Aktivitas kegiatan semacam itu biasanya disebut sebagai aktivitas ekonomi. Dengan demikian, maka ekonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari kegiatan manusia sehari-hari dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya.

Berbagai aktivitas manusia tersebut pasti melakukan hubungan atau interaksi antar manusia. Dalam arti bahwa permasalahan ekonomi tidak terlepas dari mempelajari kegiatan manusia dalam hubungannya dengan manusia lainnya pada suatu masyarakat (Pinch, 1988). Dengan demikian, ilmu ekonomi dapat disebut sebagai ilmu pengetahuan sosial yang mempelajari tingkah laku manusia dalam kehidupan sehari-hari pada suatu masyarakat, khususnya terkait dengan upaya memenuhi kebutuhannya sehari-hari (Mubyarto, 1973; Wahid, 1976; Irawan dan Suparmoko, 1979).

Setiap manusia mempunyai hak, kewajiban, dan kesempatan beraktivitas ekonomi yang sama untuk menguasai sesuatu. Penguasaan sesuatu tersebut seperti terkait dengan kegiatan melakukan

pekerjaan, berperan dalam kehidupan masyarakat, bertanggung jawab dalam kehidupan keluarga dan masyarakat, serta berbagai aktivitas sosial, budaya, politik, dan bahkan beragama.

Pada satu sisi, fakta menunjukkan bahwa setiap individu dan atau sekelompok manusia tidak dapat menguasai aspek kebutuhan (aspek ekonomi) secara sama. Hal ini karena dipengaruhi oleh banyak faktor yang melingkupinya. Faktor tersebut seperti:

- kondisi individu atau sekelompok manusia itu sendiri yang memang tidak sanggup untuk dapat menguasainya, kondisi lingkungan,
- kondisi sumberdaya alam yang ada di sekitarnya yang memang kurang atau tidak bersahabat.

Akibat dari ketiga faktor tersebut maka dijumpai individu atau sekelompok individu yang tidak mampu atau tidak berkesempatan menguasai beberapa aspek yang terkait dengan kebutuhan hidup dan kehidupannya.

Pada sisi lain, ada sebagian diantara orang atau sekelompok orang yang mampu menguasai secara berlebihan tentang barang dan modal (seperti sumberdaya alam) untuk aktivitas ekonomi. Karenanya mereka biasa disebut orang kaya. Hal itu mungkin karena secara geografik mereka berada pada wilayah, lingkungan, dan keruangan yang lebih menguntungkan.

5. 1. 8 Peranan Manusia dalam Mobilitas Sosial

Menurut Manning (1983) berbagai faktor yang memberi pengaruh pada keberadaan tenaga kerja dan mobilitas sosial penduduk adalah: partisipasi penduduk atau masyarakat, komposisi umur dan jenis kelamin, tingkat pendidikan, aktivitas migrasi, keterampilan dan jenis pekerjaannya, jenis usaha yang dilakukannya, kesempatan kerja yang ada/ didapatkannya, modal yang dapat dikuasai, tingkat pendapatannya, berbagai jaringan yang dapat diakses, kesempatan bertumbuh dan perluasan usaha atau pekerjaannya.

Berdasarkan atas kondisi tenaga kerja dan mobilitas yang ada dalam kehidupan masyarakat, konsekuensi yang dapat ditimbulkan akibat dari permasalahan tenaga kerja antara lain: Terjadinya kemiskinan apabila tenaga kerja yang tersedia banyak namun lowongan kerja sedikit. Dengan kata lain, harus adanya upaya pencetakan lapangan kerja; Kualitas tenaga kerja yang rendah hal ini terjadi bila banyak tenaga kerja yang kurang terampil. Dengan kata lain, harus adanya upaya pelatihan keterampilan tenaga kerja yang memadai. Upaya peningkatan pertumbuhan ekonomi yang disertai peningkatan keterampilan tenaga kerja dan disertai dengan turunnya pertumbuhan penduduk. Sehingga pendapatan perkapita penduduk meningkat; Menciptakan hubungan yang harmonis dengan kajian bahwa secara historik pekerja (buruh) dengan juragan (pemilik perusahaan) sebenarnya dapat hidup secara berdampingan sehingga bukan merupakan masalah sosial.

Dari beberapa teori yang telah dikemukakan bahwa manusia setelah muncul dibumi dan melakukan aktivitas / usaha untuk memanfaatkan sumber alam, sangat dipengaruhi oleh struktur susunan masyarakat, kehidupan social-ekonomi, kebudayaan dan proses – proses etnis dan historis

BAB VI

SIKAP DAN TATA NILAI

6.1 Tata lingkungan kehidupan manusia agraris

Bagaimana peran manusia dalam mempengaruhi perubahan struktur lingkungan hidup dapat dilihat dari tata perubahan lingkungan di kehidupan manusia agraris. Kehidupan manusia diawali dengan hidup mengembara dan berburu. Pada tingkat kehidupan itu, manusia hanya hidup dari apa yang dapat diambil dan ditangkap. Daun-daun, buah-buahan yang tumbuh liar diambil dari ladang dan hutan-hutan; ikan dari sungai-sungai, danau, rawa-rawa dan laut; binatang yang jinak-jinak seperti ular, cacing, keong dan sebagainya dari daratan dan perairan; hewan-hewan seperti burung, babi hutan, rusa, sapi dan kerbau liar diperoleh dari berburu. Usaha manusia pada tingkat kehidupan itu hanya mencari (mengumpulkan) segala sesuatu yang diperlukan untuk kelangsungan hidup; memelihara dan memproduksi (bercocok tanam, memelihara ternak) belum dipahami. Usaha untuk mencari makan dilakukan bersama-sama (dalam persekutuan) telah terdapat pembagian pekerjaan. Manusia sejak semula tidak pernah hidup sendirian selalu berkelompok. Moszkowski menamakan kehidupan yang memeras kekayaan alam secara tidak teratur, mengeksploitasi kekayaan alam secara tidak teratur dapat berarti merusak sumber daya alam atau mengganggu keseimbangan ekologi atau “mencemarkan lingkungan” (mengubah struktur dan tatanan rumah tangga lingkungan alami).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada daerah-daerah yang masih dihuni oleh masyarakat yang masih hidup “mengembara” belum terjadi gangguan keseimbangan ekologi, struktur, watak, sifat alami belum banyak berubah. Kedudukan manusia dari tingkat hidup mengembara dan berburu tidak jauh berbeda dengan kedudukan dari pada hewan-hewan dan kelompok herbivora dan carnivora. Manusia belum mengenal dan memerlukan penyediaan bahan-bahan makanan; jumlah manusia sebagai anggota kelompok belum besardan tingkat kebudayaan belum tinggi. Manusia pada saat itu telah mengenal perkakas dan api. Tahap hidup secara mengembara dan berburu itu masih kita dapat temui di beberapa daerah di Indonesia, yang termasuk daerah-daerah terpencil (daerah yang hampir tidak mempunyai hubungan dengan dunia luar), misalnya di daerah-daerah di kepulauan Irian Jaya, Kalimantan Tengah, Orang-orang Kubu, orang benua dan lainnya.

Masyarakat agraris dapat dilihat dari

1.. Sistem peralatan dan perlengkapan hidup manusia meliputi :

a. Alat-alat produksi

- b. Alat-alat distribusi dan transportasi
- c. Wadah dan tempat untuk menaruh
- d. Makanan dan minuman
- e. Pakaian dan perhiasan
- f. Tempat berlindung dan perumahan
- g. Senjata

2. Sistem mata pencaharian hidup meliputi:

- a. Berburu dan meramu
- b. Perikanan
- c. Bercocok tanam di ladang
- d. Bercocok tanam menetap
- e. Peternakan
- f. Perdagangan

3. Sistem kemasyarakatan meliputi :

- a. Sistem kesatuan hidup setempat
- b. Asosiasi dan perkumpulan
- c. Sistem kenegaraan

5. Sistem pengetahuan meliputi :

- 4. Pengetahuan mengenai alam sekitar
 - b. Pengetahuan mengenai alam flora
 - c. Pengetahuan mengenai alam fauna
 - d. Pengetahuan mengenai tubuh manusia
 - e. Pengetahuan mengenai kelakuan manusia

5. Bahasa, meliputi:

- a. Bahasa Lisan
- b. Bahasa Tulisan

6. Seni, meliputi:
 - a. Seni patung
 - b. Seni pahat
 - c. Seni lukis dan seni gambar
 - d. Seni rias (seni merias dan seni menghias)
 - e. Seni suara atau seni vokal
 - f. Seni instrumental
 - g. Seni sastra
 - h. Seni drama

Masyarakat yang masih dalam peradaban mengembara dan berburu lambat laun akan mengubah cara hidupnya. Tahap berikutnya adalah bertani secara berpindah-pindah. Dengan meningkatnya social budaya dan taraf hidup disertai dengan bertambahnya jumlah anggota masyarakat akhirnya manusia mengubah cara hidup mengembaranya. Hidup tidak menetap dan mencari makan dengan jalan “ mengumpulkan dan berburu apa yang diperlukan” dari alam bebas lambat laun diubah menjadi hidup setengah menetap dibarengi dengan usaha tani dan memelihara ternak secara berpindah-pindah. Dimulai lebih dahulu dengan mendirikan tempat pemukiman bersama yang lazim dikenal dengan kampung atau desa. Disekitar desa mulai menanam jenis-jenis tanaman yang pernah dikumpulkan seperti , tanaman umbi -,umbian , daun daunan, buah buahan dan sebagainya. Pada permulaan orang belum kenal bangsa gandum-gandum (padi, jagung,cantel, dan lain-lain). Bercocok tanam dikerj akan oleh kaum wanita dan anak-anak. Kaum pria tetap melakukan perburuan dan penangkapan ikan-ikan yang hidup liar. Kaum wanita dan anak-anak yang sebenarnya merupakan pencipta pertanian (bercocok tanam).

Perubahan kehidupan dari tingkat “ hidup mengembara dan berburu liar tanpa dibarengi dengan bertani dan beternak” ke tingkat hidup yang lebih tinggi yakni “ tingkat hidup disertai dengan bertani dan beternak secara berpindah-pindah” nyatanya dapat mendatangkan perubahan-perubahan dalam struktur, sifat (karakter), dan fungsi lingkungan alami. Bertani berpindah-pindah di Indonesia dinamakan “ berladang” Corak dan bentuk usaha perladangan cukup beraneka ragam dan beraneka tingkat. Hal ini tergantung dari tingkat peradaban penduduknya, keadaan alam, kepadatan penduduknya dan sebagainya. Dibeberapa Negara dikenal sistem perladangan seperti, di Philipina dikenal dengan nama “ Caingin”, di Vietnamdengan nama “Ray”, dikongo “Masole, di Inggris “Shifting cultivation”, di Jerman’ Rodung”, di Mexico “milps” di Venezuela “ conuco” dan di Brazilia “roca”. Perladangan di Indionesia dilakukan didaderah-daerah hutan daerah padang rumput dan lain-lain.

Tingkat pemanfaatan sumber daya alam yang lebih tinggi dari pemanfaatan sumber daya alam pada tingkat manusia hidup secara mengembara dan berburu liar adalah “ tingkat bertani

secara menetap” . Bertani secara menetap biasa dilakukan pada daerah kering, daerah yang tergenang air dan daerah yang digenangi air. Pertanian ditanah kering diperoleh dari :

- 1) Pertanian dengan mempergunakan lahan padang rumput
- 2) Pertanian di atas lahan yang diperolehnya dari pembabatan hutan
- 3) Pertanian diatas disekitar pekarangan rumah
- 4) Pertanian di atas lahan kering di daerah di luar tempat pemukiman atau tegalan
- 5) Pertanian di atas tanah kering dengan pengusahaan tanaman-tanaman keras.

Menurut E. Hahn, Vab Der Kolf Lekkerker pertanian yang pertama dilakukan manusia adalah pekarangan sebagai fungsi mikro-klimatologis (Timor), Paljangan (di Banyumas), luwung-suwung (di Pekalongan), bojong (di Semarang), karangkitri (di Surabaya) dan sebagainya. Dalam pekarangan kita akan jumpai dari berbagai jenis daun-daunan (sayuran), tanaman obat-obatan (kencur, jahe, kunyit), semak-semak dan pohon-pohonan (kelapa, mangga,). Dalam sejarah selanjutnya pekarangan yang semula merupakan “ hutan kecil” atau “ hutan saku” berkembang ke berbagai arah. Di daerah-daerah perkotaan pekarangan ke tanaman bunga atau tanaman hias atau kebun buah-buahan dan sayuran, didaerah lain ada yang berkembang kearah tegalan .

Dewasa ini fungsi pekarangan dapat kita lihat dari berbagai sudut diantaranya adalah

- 1) Pekarangan sebagai sumber pangan-papan
- 2) Pekarangan sebagai sumber pendapatan ekonomis
- 3) Pekarangan sebagai simbol status pemiliknya.

Pekarangan sebagai Fungsi social meliputi:

- 1) pekarangan sebagai ruang terbuka
- 2) pekarangan tempat hubungan social masyarakat
- 3) pekarangan sebagai jalan untuk mengadakan silaturahmi sesama tetangga
- 4) pekarangan tempat santai
- 5) pekarangan sebagai fungsi estetis
- 6) pekarangan sebagai fungsi hidro-orologis atau jalannya air dan udara
- 7) pekarangan sebagai fungsi mikro-klimatologis
- 8) pekarangan sebagai fungsi sumber genetik yang berharga

Dengan meningkatnya jumlah anggota keluarga masyarakat dan pula meningkatnya kebutuhan akan bahan – bahan makanan, baik secara kuantitatif maupun kualitatif, maka manusia mulai memperluas tanah pertaniannya. Tanah-tanah bekas pembukaan hutan-hutan dan padang rumput lambat laun dijadikan tanah pertanian tetap dengan jenis-jenis tanaman yang berasal dari pekarangan. Muncul pertanian tegalan yaitu pertanian yang berada diluar pekarangan atau desa. Pertanian di tegalan atau bertegal adalah bercocok tanam didaerah kering dengan luas yang lebih besar dengan jenis tanaman yang diusahakan seperti: padi gogo, jagung, cantel, ketela pohon, tales, kacang-kacangan, sayur-sayuran (Lombok, terong, ketimun, kara dan sebagainya).

Kemudian muncul lagi istilah perkebunan, perkebunan mempunyai ciri ciri sebagai berikut:

- diusahakan di atas tanah kering, yang tidak tergolong dalam tanah pekarangan atau tegalan.
- jenis-jenis tanaman tergolong yang berumur panjang.
- jenis tanaman yang diusahakan tidak untuk kebutuhan keluarga.
- pertanian sifatnya monokultur.
- perusahaan lazimnya dilaksanakan pada tanah yang luas.

Dipandang dari sudut ilmu lingkungan fungsi “kebun” jauh berbeda dengan fungsi “tegalan” Tegalan yang lebih banyak bersifat “mo-no-dwi atau trikultur” dan disertai dengan sistem “rotasi” telah membuka kemungkinan untuk terjadinya perubahan-perubahan lingkungan seperti terjadinya erosi ditanah tegalan yang miring lebih besar dari di “kebun” karena tanah kebun selalu ditutupi tanaman ; kesuburan tanah kebun lebih stabil dibandingkan tegalan .Tegalan lebih banyak mendatangkan peningkatan suhu panas lingkungan sekelilingnya.

Kemudian ada pertanian tanah sawah yaitu tanah pertanian yang secara periodik atau terus menerus digenangi air dan ditanami padi. Bentuk persawahan yang banyak dikenal orang adalah:

- persawahan yang berpindah-pindah
- persawahan dirawa-rawa atau sawah bonorowo
- persawahan di daerah pasang surut
- persawahan di daerah lebak
- Persawahan di atas tanah yang tergantung dari datangnya curah hujan atau sawah tadah hujan atau disebut sawah gogo rancah.

Karakteristik Ekonomi & Dinamika Perubahan Agraris

- Tergantung alokasi sumberdaya yang dimiliki oleh petani dalam proses produksi untuk menghasilkan produk bagi kebutuhan konsumsi dan untuk dipasarkan
- Berproduksi tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan biologis saja tetapi juga untuk membiaya kehidupan sosialkulturalnya.
- Sistem ekonomi di pedesaan/pertanian dipengaruhi oleh faktor: (1) keluarga, (2) tanah, dan (3) pasar
- Keluarga sebagai unit ekonomi/produksi (dalam proses produksi pertanian); ada pembagian tugas/pekerjaan anggota keluarga.
- Tanah sempit, penggarapan intensif.
- Tempat terjadinya transaksi jual beli barang, tergantung jaringan dan ketergantungan antar komunitas.

6. 2 Tata lingkungan pada kehidupan manusia industri

Masyarakat industri nyatanya menyeret masyarakat agraris juga kemasyarakat industri. Baik dalam social budaya, social ekonomis dan bidang teknologi nampaknya masyarakat agraris atau masyarakat yang sedang berkembang dipengaruhi juga oleh masyarakat industri. Karena itu, maka kita harus mengetahui lebih dulu pengaruh kehidupan masyarakat industri atas lingkungan hidupnya, bila kita ingin mengetahui juga pengaruh masyarakat agraris yang sedang berkembang

atas lingkungan hidupnya. Negara industri pertama adalah Inggris, sejak ditemukannya mesin uap oleh James Watt sekitar tahun 1764 sejak itu mulai terjadi proses industrialisasi, karena adanya :

- mekanisasi dan otomatisasi produksi.
- penyaluran sumber energi yang mobil seperti minyak bumi, listrik dan lain-lain.
- transportasi modern seperti kereta api, mobil, kapal dan sungai, kapal terbang yang disertai dengan perluasan jaringan-jaringan lalu lintas.
- konsentrasi proses-proses produksi di pabrik-pabrik.
- perkembangan ilmu dan teknologi yang menakutkan.

Akibat dari industrialisasi yang dipelopori Inggris yang kemudian disusul oleh Negara-negara Jerman, Perancis, Amerika Serikat dan lain-lain negara. Adalah diantaranya

- perubahan dalam bidang pertanian seperti pengaturan hak-hak atas tanah, sistem pertanian, mekanisasi pertanian, perubahan struktur usaha tani, penggunaan pupuk dan obat-obatan.
- terjadi perpindahan penduduk dari desa ke kota (urbanisasi)
- Timbulnya masyarakat industri, masyarakat petani, masyarakat pengusaha, masyarakat tenaga kerja (buruh), masyarakat pelayan jasa-jasa.
- masalah kota besar timbul (ekologi manusia), sosial higienes (kesehatan masyarakat) dan masalah sosial masyarakat (sosio-psikologi)
- penambahan penduduk semakin meningkat dengan segala akibatnya.

Parameter yang digunakan untuk mengetahui ciri-ciri masyarakat industri adalah:

- Perkembangan dibidang penelitian, banyak penemuan baru,
- perkembangan teknologi baik kaitannya dengan perkembangan produktivitas
- Perkembangan kependudukan (demografi)
- Perkembangan beban atas lingkungan (pencemaran, pengrusakan, perubahan iklim, pengurasan sumber-sumber alam, pemiskinan biologis karena rusaknya sumber sumber genetic (flora dan fauna).

Perubahan masyarakat “agraris” ke masyarakat “industri” itu disebabkan oleh banyak faktor dan memakan waktu yang cukup lama. Di Inggris Negara pelopor dalam industrialisasi perubahan itu terjadi antara 1750–1790 dan beberapa tahun kemudian disusul oleh Jerman, Perancis dan Amerika Serikat. Pada masa industri banyak diketemukan penemuan-penemuan dibidang ilmu alam. Perkembangan teknologi dan kaitannya dengan produktivitas. Di negara maju (Negara industri) pertumbuhan penduduk melampaui empat fase atau tahap yakni:

- tahap pertama angka kelahiran tinggi angka kematian tinggi.
- tahap kedua angka kelahiran tinggi tetapi angka kematian menurun.
- tahap peralihan demografi yaitu angka kelahiran dan kematian seimbang
- tahap keempat derajat kelahiran sangat rendah (1%); angka kematian rendah. bahkan terdapat tanda-tanda jumlah penduduk menurun.

Peningkatan jumlah penduduk itu disertai pula dengan peningkatan akan kebutuhan hidup, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Akibat dari kebutuhan hidup yang sukar dapat diramalkan lebih dahulu tentang keanekaragamannya, jumlahnya, kualitasnya akhirnya diperasnya sumber daya alam melalui berbagai cara dengan segala akibatnya. Beban sumber daya alam semakin hari semakin berat.

Tata lingkungan industri akan mempengaruhi iklim mikro mengakibatkan udara panas, tercemar, kelembaban menurun, pengaliran angin terhambat. Pengaruh tanah dan pengairan terjadi pepadatan permukaan tanah akibat penutupan oleh zat-zat makan. Relief tanah terjadi perubahan akibat ulah manusia. Vegetasi tanaman sedikit dan terjadi perubahan jenis tanaman. Jenis hewan, burung, ikan banyak yang musnah. Penelitian oleh Duvigneau dan Denaeyer-de smet atas kota Brusel (ibu kota Belgia) penelitian mencakup pemasukan pembuangan dan imbalan dari materi dan energi secara kuantitatif dan hubungan timbal balik antara unsur-unsur dalam ekosistem kota yang sangat kompleks. Penelitian menunjukkan bahwa kota industri memerlukan materi dan energi dan pembuangan yang berbentuk zat padat, cair dan gas yang cukup besar dari wilayah disekitar kota untuk mencapai keseimbangan ekosistem. Pengaruh kota industri akan berpengaruh terhadap pasokan energi yang tinggi melalui pemanfaatan sinar matahari, hal ini akan terjadi peningkatan penyinaran dan akan mempertinggi penyakit leukemia, mempertinggi nervositas, meningkatnya kepadatan penduduk akan mengakibatkan "stress" dan peningkatan tekanan darah peningkatan individualisme, peningkatan kenakalan remaja, merosotnya moralitas. Disamping itu akan terjadi menurunnya kualitas lingkungan seperti : menurunnya permukaan air tanah karena tertutupnya permukaan tanah sehingga tanah mengalami pepadatan akibat pembangunan, rumah-rumah, gedung-gedung, jalan transportasi, banyaknya pencemaran oleh pembuangan sisa-sisa industri dan lain sebagainya.

- Bagaimana dengan pencemaran udara ini akan berpengaruh terhadap tanaman:
- Nekrose daun yang disebabkan oleh SO_2 yang berada di udara dengan konsentrasi yang tinggi
- Kerkerdilan tumbuhan karena konsentrasi SO_2 yang tinggi diudara.
- klorose (menguningnya daun) karena terjadi gas asam.

Pencemaran udara terutama yang banyak mengandung SO_2 , NO_2 , dan Cadmium, dapat mendatangkan penyakit pada hewan.

- SO_2 , NO_2 menyebabkan gangguan pada paru-paru.
- Cadmium merupakan penyebab terjadinya bentuk – bentuk badaniah yang rusak (*teratogene efek*)
- bensol (C_6H_6) menyebabkan penyakit " *Karzinom kulit*"

Di negara-negara industri umumnya terjadi " pengasaman air hujan " Khususnya di daerah – daerah di mana banyak terjadi pembakaran batu bara dan minyak bumi. Sebagaimana diketahui semua jenis batu bara dan minyak bumi mengandung zat belerang; dalam pembakaran zat belerang akan menjadi zat SO_2 yang akan bercampur dengan air hujan untuk menjadi asam belerang (H_2SO_4). Air hujan akan menjadi asam, karena adanya zat CO_2 di udara; zat ini akan menurunkan derajat pH; pH air hujan kebanyakan di Negara industri turun menjadi pH = 5,6,

bahkan di beberapa daerah pH nya menjadi 4. Air hujan asam ini memiliki pengaruh negative atas ekosistem ; misalnya, Negara di Diskandinavia timbulnya kematian ikan – ikan forrel akibat pH dibawah 5. Keasaman juga terjadi di negara–negara industri seperti Inggris , Polandia, Ceko Slowakia. Perubahan struktur dan tata lingkungan di daerah pedesaan dinegara – negara industri mendatangkan masalah yang sifatnya social politis dan social ekonomi yakni: timbulnya perebutan lahan untuk industri, pertanian, pemukiman, rekreasi (ruang terbuka hijau), pencemaran.

Perubahan struktur dan tata lingkungan alami dalam phase industri di daerah – daerah pedesaan (*rural area*) yang menyolok adalah:

- terjadinya arus urbanisasi dari tenaga – tenaga yang lebih progresif.
- makin menyempitnya daerah untuk pertanian.
- masuknya teknologi modern.
- munculnya daerah-daerah industri.

Bagaimanapun pesatnya perkembangan daerah industri akan tetapi pertanian masih tetap merupakan sumber utama dari bahan – bahan kebutuhan masyarakat industri. Disebutkan dengan adanya teknologi baru , lahan – lahan yang semula tidak dimanfaatkan untuk pertanian atau pemukiman menjadi lahan yang berguna. di Belanda dengan teknologi mampu mengubah lautan dalam, di Israel gurun pasir berubah menjadi daerah pemukiman dan pertanian., di Jerman darerah rawa dan tanah heida menjadi lahan pertanian, daerah rekreasi, taman nasional, hutan dan pemukiman. Perubahan yang terjadi adalah penemuan – penemuan jenis – jenis unggul, sistem rotasi pertanaman, pupuk buatan dan obat-obatan pemberantasan hama penyakit. Wajah lahan pertanian dalam phase industri jauh berbeda dengan wajah pada phase agraris. Perubahan – perubahan berikut seperti:

- keanekaragaman sistem pertanian tidak nampak lagi, pertanian lebih banyak *uniform* (monoton) .
- hutan-hutan kecil/ sedang yang dahulu banyak tersebar secara merata sudah tak tampak lagi.
- Pemberantas hama yang dulu dilakukan secara mekanis dan biologis sudah diganti dengan cara penyemprotan dengan obat – obatan kimia (*chemical*).

Dengan adanya perubahan- perubahan tersebut , maka pengaliran energi dan materi dalam suatu ekosistem dalam phase industri berlainan dengan pengaliran energi dan materi pada phase sebelum industri. Dapat dilihat dalam diagram.....Pertanian pada masa sebelum industri.

Tanaman gulma

Dalam pertanian modern dapat dikatakan dengan jelas komponen abiotik (tanah, air, udara) dan biotik (tanaman, hewan, jasad) tidak besar artinya dalam fungsi dan kedudukannya.

6.3 Tata lingkungan pada kehidupan manusia Negara sedang berkembang.

Menurut pandangan para ahli masyarakat yang masih hidup dalam tahap yang tingkatnya lebih rendah dari tingkat tahap kedewasaan dinamakan “masyarakat yang sedang berkembang”. Sejarah menunjukkan perang dunia II merupakan awal dari bangkitnya negara berkembang, karena negara-negara itu memperoleh kemerdekaannya dan terbebas dari belenggu penjajah, mulailah terjadi kebebasan politik yang diawali dengan adanya perubahan struktur dan tata lingkungan hidup. Pembangunan dimana-mana dan di segala bidang (social politik, social budaya, social ekonomis, social teknis). Sesudah tahun 1950 (sesudah perang dunia II) mulailah negara-negara sedang berkembang membangun ekonomi dan industri dengan kebijakan impor.

Unsur-unsur baru yang datangnya dari Negara maju di serap dan disesuaikan dengan keadaan lingkungan setempat dan dimasukkan dalam kehidupan masyarakat secara revolusioner. Alat informasi, komunikasi, transportasi sudah masuk ke wilayah ekosistem pedesaan walaupun masyarakat desa belum siap untuk menerimanya kemudian terjadilah perubahan social budaya masyarakat. Dengan adanya pembangunan nasional atas dasar “pintu terbuka dan pasar bebas” Timbullah sumber ekonomi baru baik yang ada di kota-kota maupun di daerah-daerah seperti: industri modern, perbankan multinasional, badan badan dagang, mekanisasi pertanian modern dalam arti luas.

WW Rostov 1960 dalam bukunya “*The stages of economic growth*” membedakan tingkat kehidupan social budaya, social ekonomi dan social politik di negara-negara maju dan di negara-negara berkembang meliputi:

- Suatu negara yang masyarakat dalam tingkat tradisional
- suatu Negara yang masyarakatnya masih dalam tingkat “transisi”
- Suatu Negara yang masyarakat dalam tingkat “*take off*” atau “lepas landas”
- suatu negara yang masyarakatnya dalam tingkat “kedewasaan”
- suatu negara yang masyarakatnya dalam tingkat “konsumsi masal”

Ciri-ciri masyarakat dengan tingkat kehidupan tradisional adalah:

- masyarakat masih dikuasai oleh perasaan dan ikatan kekeluargaan dan kepercayaan akan takdir sangat kuat; fatalisme jangka panjang yang menguasai pandangan hidup masyarakat.
- sumber kehidupan utama adalah pertanian yang dikuasai oleh faktor-faktor tradisi; produktivitas rendah.
- pembentukan modal masyarakat rendah dan kurang mengenal teknik modern, perkembangan kehidupan berjalan lambat (stasioner).

Ciri-ciri masyarakat pada tingkat kehidupan “transisi”.

- a) tradisi mulai ditinggalkan.
- b) pengenalan teknik dibidang teknologi mulai diterapkan mulai mendatangkan hasilnya.
- c) politik mulai dikembangkan dalam mendorong perluasan ekonomi.
- d) munculnya usaha – usaha lain seperti perniagaan dan perhubungan.
- e) munculnya lembaga- lembaga keuangan dan beberapa jenis industri.
- f) perkembangan pertumbuhan ekonomi masih lambat.

Ciri masyarakat yang sudah dalam tahap lepas landas “*take off*”.

- pandangan, anggapan, ikatan ikatan dan cara- cara kerja tradisional sudah ditinggalkan.
- kekuatan –kekuatan ekonomis tidak lagi merupakan pulau “ enclaves” dalam kehidupan ekonomi modern :ekonomis modern mulai nbergerak maju.
- pembentukan modal masyarakat, masukan – masukan teknologi modern dibidang pertanian , kerajinan, industri dan sebagainya .
- munculnya industri – industri baru.
- produktivitas meningkat secara revolusioner terutama dibidang agraris (pertanian).

Ciri – ciri masyarakat yang sudah tahap “kedewasaan”

- munculnya industri batubara, industri besi, industri berat telah dilampaui dan digeser oleh industri-industri baru seperti: mesin, industri kimia, dan industri elektro.
- masyarakat sudah bersedia dan mampu mempergunakan teknik modern.

Ciri – ciri masyarakat yang sudah tahap “ konsumsi masal ”

- barang barang konsumsi yang berumur panjang dan jasa jasa menduduki tempat yang menonjol.
- sebagian masyarakat dalam hidup serba ada.
- pelayanan social yang tinggi.
- penghargaan atas waktu , khususnya waktu untuk beristirahat, relax sangat tinggi.
- kedudukan transportasi (mobil) dalam kehidupan sehari –hari sangat menonjol.

Dilihat dari perkembangan tingkat kehidupan manusia dan perubahan struktur tata lingkungan yang terjadi menunjukkan bahwa manusia berperan dalam “ memanfaatkan dan mengatur energi dan materi melalui arus informasi “. Patut diperhatikan sebelum mengadakan pengelolaan lingkungan perlu adanya sistem informasi.

Sistem informasi adalah suatu pengolahan data menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam mengambil keputusan saat ini atau mendatang (Davis, 1999). Informasi yang disajikan dapat berupa : (1)Data seperti : jumlah komponen abiotik (benda tak hidup) ,biotik (benda hidup) culture (manusia); (2) Informasi teknologi (IT) tentang alam seperti: perkiraan cuaca ,tsunami, perubahan iklim (global warning) dan dampak hasil perilaku manusia dan ancaman bagi kelestarian lingkungan. Seperti : pencemaran, Banjir, erosi, gunung meletus , gempa.

Seperti informasi dibawah ini:

- rawa-rawa dipantai laut yang dijadikan tanah persawahan atau pertanian lambat laun menjadi tanah mati, karena menjadi kering akibat masuknya air asin.
- 50 meter dari permukaan laut akan terjadi pertumbuhan alang- alang dan semak belukar akibat berladang berpindah pindah (shifting cultivation).
- tanah rusak dan terjadinya erosi akibat vegetasi berkurang, pembangunan pemukiman dan pengelolaan tanah dan air kurang baik.
- air yang mengandung lumpur umumnya mendatangkan kesuburan kepada tanah-tanah yang memperoleh pengairan akan tetapi bisa sebaliknya , bahwa lumpur bisa mendatangkan kematian pada tanaman karena lumpur terdiri partikel terkecil yang disebut “ Wadas simping” yang dapat merusak permukaan tanah, pori-pori tanah tertutup , terjadinya sidemen diperairan waduk, sungai, danau sehingga akan berpengaruh terhadap kesediaan air.
- air sungai yang mengalir melewati daerah pemukiman, daerah industri, daerah pertanian yang mempergunakan bahan- bahan kimia dalam proses kegiatannya akan membahayakan kualitas air.

Air akan tidak bisa dipergunakan sebagaimana mestinya seperti: untuk air minum, air pembersih, air untuk perikanan, air untuk peternakan, air untuk pertanian.

- Hujan deras yang terjadi didaerah-daerah daerah hilir atau daerah pegunungan yang gundul akan mendatangkan banjir disertai erosi, kerusakan pemukiman dan bangunan- bangunan irigasi dan sebagainya.

6.4 Tata lingkungan manusia di daerah pariwisata

Untuk menggambarkan sifat hakiki manusia, lingkungan hidup, dan perubahan alam dapat dilihat dari tata kehidupan pariwisata. Terjadinya kontak, hubungan antara wisatawan atau pendatang dengan tempat yang dikunjungi menimbulkan rangsangan –rangsangan yang saling mempengaruhi antara wisatawan dengan masyarakat dan lingkungan yang dituju. Timbullah suatu perubahan dari berbagai segi kehidupan, sifat manusia, tata kehidupan maupun lingkungan hidup.

Definisi pariwisata adalah suatu perjalanan dari satu tempat ke tempat lain, bersifat sementara dilakukan perorangan, kelompok, sebagai usaha mencari keseimbangan atau keserasian dan kebahagiaan dengan lingkungan hidup dalam dimensi social, budaya, alam dan ilmu. Dalam instruksi Presiden No 9/1969 wisatawan yang dimaksud adalah setiap orang yang berpergian dari tempat tinggalnya untuk berkunjung ketempat lain dengan menikmati perjalanan dari kunjungan itu. Ada yang membedakan antara *Tourist* dengan *excursionist*. *Tourist* adalah mereka yang melakukan kunjungan lebih dari 24 jam, sedangkan *excursionist* kurang 24 jam. Konferensi PBB pada tahun 1963 menganut pandangan yang lebih luas *tourist* adalah mereka yang melakukan perjalanan lebih dari 24 jam dengan tujuan a) *leisure (recreation, holiday, health, study, religion and sport)*. b) *Business, family, mission, meeting*. *International Union of Official Travel Organizations (IUOTO)* menetapkan orang yang datang ke suatu negara selain tempat tinggalnya dengan maksud apapun, kecuali untuk mencari upah maupun pekerjaan.

Pariwisata adalah suatu industri yang kelangsungan hidupnya tergantung oleh baik buruknya lingkungan. Pariwisata sangat peka terhadap kerusakan lingkungan seperti. Pencemaran, sanitasi yang buruk, letak bangunan dan arsitekturnya tidak sesuai serta sikap penduduk yang tidak ramah. Pengembangan pariwisata harus memperhatikan terjaganya mutu lingkungan melalui pengelolaan lingkungan untuk melestarikan fungsi lingkungan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

Daya dukung lingkungan (*Carying Capacity*) adalah kemampuan wilayah dalam menyediakan sumber daya alam dan lingkungan. konsep daya dukung lingkungan paling mudah diterapkan pada sistem agraria yang masih sederhana karena meliputi: manusia, pertanian dalam arti luas, sistem teknologi tradisional dan modern, dan pasar yang akan berinteraksi, sehingga memunculkan produsen dan konsumen persatuan luas dan waktu. Daya dukung lingkungan pada suatu wilayah akan berpengaruh terhadap tujuan wisatawan seperti: bagaimana keindahan ekosistem air, tanah, udara, tanaman, hewan dan kehidupan manusia.

Pariwisata di Indonesia merupakan sektor ekonomi penting di Indonesia. Pada tahun 2009, pariwisata menempati urutan ketiga dalam hal penerimaan devisa setelah komoditi minyak dan gas bumi serta minyak kelapa sawit. Berdasarkan data tahun 2014, jumlah wisatawan mancanegara yang datang ke Indonesia sebesar 9,4 juta lebih atau tumbuh sebesar 7.05% dibandingkan tahun sebelumnya.

Kekayaan alam dan budaya merupakan komponen penting dalam pariwisata di Indonesia. Alam Indonesia memiliki kombinasi iklim tropis, 17.508 pulau yang 6.000 di antaranya tidak dihuni, serta garis pantai terpanjang ketiga di dunia setelah Kanada dan Uni Eropa. Indonesia juga merupakan negara kepulauan terbesar dan berpenduduk terbanyak di dunia. Pantai-pantai di Bali, tempat menyelam di Bunaken, Gunung Rinjani di Lombok, dan berbagai taman nasional di Sumatera merupakan contoh tujuan wisata alam di Indonesia. Tempat-tempat wisata itu didukung dengan warisan budaya yang kaya yang

mencerminkan sejarah dan keberagaman etnis Indonesia yang dinamis dengan 719 bahasa daerah yang dituturkan di seluruh kepulauan tersebut. Candi Prambanan dan Borobudur, Toraja, Yogyakarta, Minangkabau, dan Bali merupakan contoh tujuan wisata budaya di Indonesia. Hingga 2010, terdapat 7 lokasi di Indonesia yang telah ditetapkan oleh UNESCO yang masuk dalam daftar Situs Warisan Dunia. Sementara itu, empat wakil lain juga ditetapkan UNESCO dalam Daftar Representatif Budaya Takbenda Warisan Manusia yaitu wayang, keris, batik dan angklung. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, sebelas provinsi yang paling sering dikunjungi oleh para turis adalah Bali sekitar lebih dari 3,7 juta disusul, DKI Jakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, Jawa Barat, Sumatera Utara, Lampung, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Banten dan Sumatera Barat. Sekitar 59% turis berkunjung ke Indonesia untuk tujuan liburan, sementara 38% untuk tujuan bisnis. Singapura dan Malaysia adalah dua negara dengan catatan jumlah wisatawan terbanyak yang datang ke Indonesia dari wilayah ASEAN. Sementara dari kawasan Asia (tidak termasuk ASEAN) wisatawan RRC berada di urutan pertama disusul Jepang, Korea Selatan, Taiwan dan India. Jumlah pendatang terbanyak dari kawasan Eropa berasal dari negara Britania Raya disusul oleh Belanda, Jerman dan Perancis.



Gambar 5.1 Hotel Oranje Hotel Pertama Zaman Hindia Belanda

Bidang jasa pelayanan yang berkaitan dengan pariwisata mungkin sudah berkembang sejak zaman Indonesia purba, khususnya Jawa kuno abad ke-8; beberapa panel relief di Borobudur menggambarkan adegan penjual minuman, semacam warung, kedai, atau rumah makan, serta ada bangunan yang didalamnya ada orang tengah minum-minum dan bersenang-senang, mungkin menggambarkan rumah minum atau penginapan. Indonesia memiliki catatan sejarah kebudayaan pariwisata sejak abad sejak abad ke-14. Kakawin Nagarakretagama mencatat bahwa Raja Hayam Wuruk telah mengelilingi Kerajaan Majapahit yang kini menjadi daerah Jawa Timur menggunakan pedati dengan iring-iringan pejabat negara. Catatan Perjalanan Bujangga Manik, seorang resi pengelana Hindu dari Pakuan Pajajaran yang ditulis pada abad ke-15 menceritakan perjalanannya keliling pulau Jawa dan Bali. Meskipun perjalanannya bersifat ziarah, namun kadang-kadang ia menghabiskan waktu seperti seorang pelancong zaman modern: duduk, mengipasi badannya dan menikmati pemandangan di daerah Puncak, khususnya Gunung Gede yang dia sebut sebagai titik tertinggi dari kawasan Pakuan.

Setelah masuknya Bangsa Belanda ke Indonesia pada awal abad ke-19, daerah Hindia Belanda mulai berkembang menjadi daya tarik bagi para pendatang yang berasal dari Belanda. Gubernur jenderal pada saat itu memutuskan pembentukan biro wisata yang disebut *Vereeeiging Toeristen Verkeer* yang gedung kantornya juga digunakan untuk maskapai penerbangan *Koninklijke Nederlansch Indische Luchtfahrt Maatschapij* (kini disebut dengan KLM). Hotel-hotel mulai bermunculan seperti Hotel des Indes di Batavia, Hotel Oranje di Surabaya dan Hotel De Boer di Medan.

Tahun 1913, *Vereeniging Touristen Verkeer* membuat buku panduan mengenai objek wisata di Indonesia. Sejak saat itu, Bali mulai dikenal oleh wisatawan mancanegara dan jumlah kedatangan wisman meningkat hingga lebih dari 100% pada tahun 1927. Pada 1 Juli 1947, pemerintah Indonesia berusaha menghidupkan sektor pariwisata Indonesia dengan membentuk badan yang dinamakan HONET (*Hotel National & Tourism*) yang diketuai oleh R. Tjitpo Ruslan. Badan ini segera mengambil alih hotel - hotel yang terdapat di daerah sekitar Jawa dan seluruhnya dinamai Hotel Merdeka. Setelah Konferensi Meja Bundar, badan ini berganti nama menjadi NV HORNET. Tahun 1952 sesuai dengan keputusan presiden RI, dibentuk Panitia InterDepartemental Urusan Turisme yang bertugas menjajaki kemungkinan terbukanya kembali Indonesia sebagai tujuan wisata.^[14]



Gambar 5.2 Maskot Tahun Kunjungan Indonesia 1992.

Pada masa Orde Baru, jumlah kunjungan wisman ke Indonesia bertumbuh secara perlahan. Pemerintah pernah mengadakan program untuk meningkatkan jumlah kedatangan wisatawan asing ke Indonesia yang disebut dengan Tahun Kunjungan Indonesia. Program ini meningkatkan kunjungan turis internasional hingga 400.000 orang. Selain itu pada tahun 1992, pemerintah mencanangkan Dekade Kunjungan Indonesia, yaitu tema tahunan pariwisata sampai dengan tahun 2000.

Kepercayaan dunia internasional terhadap pariwisata Indonesia mulai mengalami penurunan pada insiden pengeboman Bali tahun 2002 yang menyebabkan penurunan wisatawan yang datang ke Bali sebesar 32%. Aksi teror lainnya seperti Bom JW Marriott 2003, Pengeboman Kedutaan Besar Australia, Bom Bali 2005 dan Bom Jakarta 2009 juga memengaruhi jumlah

kedatangan wisman ke Indonesia. Aksi terorisme di Indonesia ini mengakibatkan dikeluarkannya peringatan perjalanan oleh beberapa negara seperti Australia dan Britania Raya pada tahun 2006. Pada tahun 2008, pemerintah Indonesia mengadakan program Tahun Kunjungan Indonesia 2008 untuk meningkatkan jumlah wisatawan nusantara dan wisatawan asing ke Indonesia, selain itu program ini sekaligus untuk memperingati 100 tahun kebangkitan nasional Indonesia. Dana yang dikeluarkan untuk program ini sebesar 15 juta dolar Amerika Serikat yang sebagian besar digunakan untuk program pengiklanan dalam maupun luar negeri. Hasil dari program ini adalah peningkatan jumlah wisatawan asing yang mencapai 6,2 juta wisatawan dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 5,5 juta wisatawan.

Sebagai upaya dalam meningkatkan jumlah wisatawan ke Indonesia, Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata Indonesia melanjutkan program "Tahun Kunjungan Indonesia" pada tahun 2009 dengan target 6,4 juta wisatawan dan perolehan devisa sebesar 6,4 miliar dolar Amerika Serikat, sedangkan pergerakan wisatawan nusantara ditargetkan 229,95 juta perjalanan dengan total pengeluaran lebih dari 128,77 triliun rupiah. Program ini difokuskan ke "pertemuan, insentif, konvensi dan pertunjukan serta wisata laut". Pada tahun 2010, pemerintah Indonesia mencanangkan kembali "Tahun Kunjungan Indonesia serta Tahun Kunjung Museum 2010". Program ini dilakukan untuk mendorong kesadaran masyarakat terhadap museum dan meningkatkan jumlah pengunjung museum. Pada tahun 2011, pemerintah Indonesia menetapkan *Wonderful Indonesia* sebagai manajemen merek baru pariwisata Indonesia, sementara untuk tema pariwisata dipilih "*Eco, Culture, and MICE*". Logo pariwisata tetap menggunakan logo "Tahun Kunjungan Indonesia" yang dipergunakan sejak tahun 2008.

1. Wisata alam



Gambar 5.3 Pemandangan koral dan ikan diraja empat, Papua Barat.

Indonesia memiliki kawasan terumbu karang terkaya di dunia dengan lebih dari 18% terumbu karang dunia, serta lebih dari 3.000 spesies ikan, 590 jenis karang batu, 2.500 jenis moluska, dan 1.500 jenis udang-udangan. Kekayaan biota laut tersebut menciptakan sekitar 600 titik selam yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Raja Ampat di Provinsi Papua Barat adalah taman laut terbesar di Indonesia yang memiliki beraneka ragam biota laut dan dikenal sebagai lokasi selam scuba yang baik karena memiliki daya pandang yang mencapai hingga 30 meter pada siang hari. Hasil riset lembaga Konservasi Internasional pada tahun 2001 dan 2002 menemukan setidaknya 1.300 spesies ikan, 600 jenis terumbu karang dan 700 jenis kerang di kawasan Raja Ampat. Bunaken yang terletak di Sulawesi Utara memiliki 25 titik selam dengan kedalaman hingga 1.556 meter.^[29] Hampir 70% spesies ikan di Pasifik Barat dapat ditemukan di Taman Nasional ini. Terumbu karang di taman nasional ini disebut tujuh kali lebih bervariasi dibandingkan dengan Hawaii.^[30] Beberapa lokasi lain yang terkenal untuk penyelaman antara lain: Wakatobi, Nusa Penida, Karimunjawa, Derawan dan Kepulauan Seribu.^[31]



Gambar 5.4 Taman Nasional Kelimutu.

Terdapat 50 taman nasional di Indonesia, 6 di antaranya termasuk dalam Situs Warisan Dunia UNESCO. Taman Nasional Lorentz di Papua memiliki sekitar 42 spesies mamalia yang sebagian besar hewan langka. Mamalia yang ada di kawasan ini antara lain: kangguru pohon, landak irian, tikus air, walabi, dan kuskus. Taman nasional ini memiliki lebih dari 1.000 spesies ikan, di antaranya adalah ikan koloso. Di taman ini terdapat salju abadi yang berada di puncak Gunung Jayawijaya.^[33] Taman Nasional Ujung Kulon merupakan taman nasional tertua di Indonesia yang dikenal karena hewan Badak jawa bercula satu yang populasinya semakin menipis. Pengamatan satwa endemic komodo serta satwa lainnya seperti rusa, babi hutan dan burung dapat dilakukan di Taman Nasional Komodo. Taman Nasional Kelimutu yang berada di Flores memiliki danau kawah dengan tiga warna yang berbeda.



Gambar 5.5 Ngarai Sianok di kota Bukittinggi, Sumatera Barat.

Indonesia memiliki lebih dari 400 gunung berapi dan 130 di antaranya termasuk gunung berapi aktif. Gunung Bromo di Provinsi Jawa Timur dikenal sebagai lokasi wisata pegunungan untuk melihat matahari terbit maupun penunggangan kuda. Pada bulan-bulan tertentu, terdapat upacara kebudayaan *Yadnya Kasada* yang dilakukan oleh masyarakat Gunung Bromo. Lokasi wisata lain yang terkenal di daerah Jawa Barat adalah Gunung Tangkuban Parahu yang terletak di Subang. Gunung aktif ini menghasilkan mata air panas yang terletak di kaki gunung yang dikenal dengan nama Ciater dan sering dimanfaatkan untuk spa serta terapi pengobatan.

Keanekaragaman flora dan fauna yang ada di seluruh nusantara menjadikan Indonesia cocok untuk pengembangan agrowisata Kebun Raya Bogor yang terletak di Bogor merupakan lokasi agrowisata populer yang telah berdiri sejak abad 19 dan merupakan yang tertua di Asia dengan koleksi tumbuhan tropis terlengkap di dunia. Hingga Maret 2010, Kebun Raya Bogor memiliki koleksi 3.397 spesies jenis koleksi umum, 550 spesies tumbuhan anggrek, serta 350 tumbuhan non-anggrek yang berada di rumah kaca. Taman Wisata Mekarsari merupakan taman buah tropis terbesar dan terlengkap di dunia. Koleksi taman ini mencapai 100.000 tanaman buah yang terdiri dari 78 famili, 400 spesies, dan 1.438 varietas.

2. Wisata belanja



Gambar 5.6 Pusat perbelanjaan Grand Indonesia yang terletak di Jakarta Pusat.

Wisata belanja di Indonesia dibagi menjadi dua jenis: pusat perbelanjaan tradisional dengan proses tawar-menawar antara pembeli dan penjual dan pusat perbelanjaan modern. Pasar tradisional umumnya menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari yang berlokasi dalam satu gedung atau jalan tertentu. Beberapa daerah dengan relief sungai-sungai panjang memiliki pasar terapung seperti Pasar Terapung Muara Kuin di Sungai Barito, Banjarmasin dan Pasar Terapung Lok Baintan di Banjar, namun adapula yang khusus menjual barang - barang seni atau benda khas setempat seperti Pasar Sukawati di Gianyar yang menjual berbagai kerajinan tangan dan barang seni khas Bali, Pasar Klewer di Solo yang menjual kain - kain batik, Kotagede dengan hasil kerajinan perak, dan kawasan Malioboro di Yogyakarta yang menjajakan kerajinan khas Yogya.

Pusat perbelanjaan modern dapat ditemukan di kota-kota metropolitan terutama yang terletak di Pulau Jawa seperti Jakarta, Surabaya, Bandung dan Semarang. Kebanyakan pusat perbelanjaan modern dapat ditemukan di kota Jakarta yang memiliki lebih dari 170 pusat perbelanjaan. Jakarta merupakan kota dengan jumlah pusat perbelanjaan terbanyak di dunia.^[46] Pusat perbelanjaan tertua yang pernah dibangun di Jakarta yaitu Pasar Baru yang dibangun pada tahun 1820. Pusat perbelanjaan di Jakarta, Semarang, dan Surabaya umumnya mengadakan diskon besar pada masa ulang tahun kota untuk meningkatkan daya tarik wisata belanja. Jakarta secara rutin mengadakan pesta diskon Festival Jakarta Great Sale, Semarang dengan nama Semarang Great Sale, sementara Surabaya mengadakan Surabaya Shopping Festival.

3. Wisata budaya



Gambar 5.7 Salah satu peserta dalam [Karnaval Batik Solo](#).

Berdasarkan data sensus 2010, Indonesia terdiri dari 1.128 suku bangsa. Keberagaman suku bangsa tersebut mengakibatkan keberagaman hasil budaya seperti jenis tarian, alat musik, dan adat istiadat di Indonesia. Beberapa pagelaran tari yang terkenal di dunia internasional misalnya [Sendratari Ramayana](#) yang menceritakan tentang perjalanan Rama dan dipentaskan di kompleks [Candi Prambanan](#).^[50] [Desa Wisata Batubulan](#) yang terletak di [Sukawati, Gianyar](#) merupakan desa yang sering dikunjungi untuk pentas [Tari Barongan](#), [Tari Kecak](#) dan [Tari Legong](#).

Beberapa tahun belakangan ini beberapa kota di [Pulau Jawa](#) mulai mengembangkan konsep [karnaval fesyen](#). [Jember Fashion Carnival](#) secara rutin diadakan sejak tahun 2001 di [Kabupaten Jember, Jawa Timur](#). Karnaval fesyen lainnya namun memfokuskan tema pada batik adalah [Karnaval Batik Solo](#) yang pertama kali diadakan pada tahun 2008. Selain karnaval fesyen, adapula karnaval yang diadakan untuk memperingati hari jadi kota seperti yang diadakan di kota Yogyakarta dengan nama [Jogja Java Carnival](#) dan di kota Jakarta dengan nama [Jak Karnaval](#) yang diadakan secara rutin setiap bulan Juni.

Sejarah kebudayaan Indonesia dari zaman [prasejarah](#) hingga periode [kemerdekaan](#) dapat ditemukan di seluruh museum yang ada di Indonesia. Total jumlah museum di Indonesia berjumlah 80 museum yang tersebar dari [Aceh](#) hingga [Maluku](#). Sejumlah museum terletak dalam satu kawasan seperti [Kota Tua Jakarta](#) yang memiliki enam museum merupakan daerah yang dikenal sebagai pusat perdagangan pada Zaman [Bataviadan](#) [Taman Mini Indonesia Indah](#) yang menjadi pusat rekreasi dengan jumlah taman dan museum terbanyak dalam satu kawasan di Indonesia.^[53]

4. Wisata keagamaan



Gambar 5.8 Wisata Keagamaan



Gambar 5.9 Candi dan Prasasti

Sejarah mencatat bahwa agama Hindu dan Buddha pernah masuk dan mempengaruhi kehidupan spiritual di Indonesia dengan adanya peninggalan sejarah seperti candi dan prasasti di beberapa lokasi. Jejak-jejak peninggalan agama Buddha yang terbesar adalah Candi Borobudur yang terletak di Magelang dan merupakan candi Buddha terbesar di dunia dan masuk dalam daftar Warisan Budaya Dunia UNESCO pada tahun 1991. Pada abad ke-13 hingga ke-16 Islam masuk ke nusantara menggantikan era kerajaan Hindu-Buddha. Pada masa ini, banyak

ditemukan masjid yang merupakan akulturasi kebudayaan antara Hindu-Buddha-Jawa dengan agama Islam seperti terlihat pada Masjid Agung Demak dan Masjid Menara Kudus.¹



Gambar 5.10 Bandara Internatioanal

Setiap pulau besar di Indonesia setidaknya memiliki satu bandar udara internasional. Bandar udara terbesar adalah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta yang terletak di Tangerang, Banten. Lima bandar udara internasional lainnya yang berada di Pulau Jawa adalah Adisumarmo di Solo, Juanda di Surabaya, Husein Sastranegara, di Bandung dan Adisucipto di Yogyakarta. Transportasi darat lain seperti kereta api dan taksi tersedia hampir di seluruh pulau di Indonesia¹ Beberapa kota menyediakan sistem transportasi Bus Rapid Transit seperti TransJakarta di Jakarta, Trans Jogja di Yogyakarta, Trans Metro Bandung di Bandung, Batik Solo Trans di Surakarta, dan Trans Semarang di Semarang. Kendaraan khas seperti bajaj, becak, dan bemo tersedia di kota-kota tertentu, selain itu transportasi umum informal seperti ojeg dapat ditemukan di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung dan Surabaya.

Fasilitas penginapan terus dikembangkan. Berdasarkan data tahun 2008, terdapat 1.169 hotel dengan 112.079 kamar dan 174.321 tempat tidur di Indonesia. Selain berkembangnya jumlah hotel, sebagai upaya meningkatkan kedatangan wisman lewat MICE pemerintah menetapkan 10 kota yang dikenal sebagai destinasi MICE yaitu Jakarta, Yogyakarta, Surabaya, Bali, Balikpapan, Medan, Batam-Bintan, Padang-Bukittinggi, Makassar, dan Manado. Beberapa lokasi MICE di Indonesia telah berhasil mengadakan acara-acara penting seperti KTT ASEAN yang diadakan di Jakarta Convention Center pada bulan Mei 2011, Konferensi Kelautan Dunia di Manado pada tahun 2009 di Grand Kawanua Hall, dan UNFCCC di Bali International Convention Center,



Gambar 5.11 Konferensi Perubahan Iklim PBB tahun 2007.

Dari paparan di atas Jenis pariwisata ditentukan oleh daya dukung lingkungan dan tujuan dari wisatawan sehingga James J. Spillane dalam bukunya yang berjudul “ ekonomi pariwisata” membagi beberapa jenis pariwisata

- 1) pariwisata untuk menikmati perjalanan alam (*pleasure tourism*)
- 2) pariwisata untuk beristirahat (*recreation tourism*)
- 3) pariwisata untuk mempelajari budaya (*cultural tourism*)
- 4) pariwisata untuk olah raga (*sport tourism*)
- 5) pariwisata untuk urusan dagang (*business tourism*)
- 6)Pariwisata untuk berkonvensi (*convention tourism*)

Daya dukung lingkungan dipengaruhi oleh dua faktor utama ,yaitu tujuan wisatawan dan faktor biofisik lokasi pariwisata. Ada beberapa pendapat para ahli tentang tujuan wisatawan Profesor Hunziker dan Profesor. Kraf dari Swis menyatakan *Tourisme is total relationship and phenomena linked with the stay of a foregner at a locality, provide that they do not settle there rto exercise a major , permanent or temporary remunerated activity. Menurut Norval , seorang ahli ekonomi Inggris menyatakan Every person who comes to a foreign country for a reason other than to establish his permanent residence or such permanent work and who spends in the country of his temporary stay the money he has earned elsewhere”* Dari pendapat itu dapat ditarik kesimpulan bahwa wisatawan yang berkunjung adalah konsumen (penikmat) kehidupan alam dalam obyek wisata dalam jangka waktu yang panjang maupun pendek. Maka akan sangat menarik untuk mempelajari dan mempersoalkan jenis pariwisata mana yang kiranya mempunyai kesempatan yang paling baik untuk dikembangkan di daerah atau negara tersebut.

Pariwisata dapat dipelajari tidak hanya dari segi motivasi dan tujuan perjalanan saja, akan tetapi juga bisa dilihat dari Kriteria lain misalnya bentuk- bentuk perjalanan wisata yang dilakukan, lamanya perjalanan serta pengaruh – pengaruh ekonomi akibat adanya perjalanan wisata tersebut. Semua jenis dan bentuk pariwisata memerlukan suatu fasilitas : fasilitas akomodasi (jalan darat, laut dan udara) , fasilitas fisik seperti :tempat tinggal (hotel, vila,

bungalow, restaurant, pertokoan, perkantoran rumah sakit, ruang terbuka hijau), ini akan berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan masyarakat dan berdampak terhadap pergeseran social-ekonomi, budaya masyarakat yang mendorong berpola hidup konsumtif dan meninggalkan gaya hidup tradisional.

Keuntungan pariwisata, membuka kesempatan kerja, menambah pemasukan / pendapatan daerah, menambah devisa Negara, merangsang pertumbuhan kebudayaan asli Indonesia, menunjang gerak pembangunan daerah. Kerugian pariwisata merusak lingkungan, pariwisata ditangan orang asing, berubahnya tujuan kesenian dan upacara tradional, timbulnya hiburan yang bertentangan dengan budaya setempat, merosotnya mutu barang kerajinan, dampak pencemaran.



Gambar 5.12 Erosi tanah dan air dan Sampah

Terjadinya perubahan sifat fisik, kimia, biologi, struktur tanah, menurunnya vegetasi hewan dan tanaman serta alih fungsi lahan akibat pembuatan jalan, pembuatan bangunan, pembuatan sarana-sarana akomodasi dan jasa-jasa dan akhirnya akan terjadi pencemaran udara, air dan tanah. Kebutuhan energi untuk menggerakkan infrastruktur/ prasarana mengalami peningkatan. Kebutuhan akan air untuk konsumsi dan produksi pertanian dalam arti luas semakin meningkat. Kebutuhan akan sumber pangan yang berkualitas semakin meningkat. Kebutuhan akan tempat rekreasi dan sarana penunjang pariwisata akan meningkat. Pada intinya semua kegiatan pariwisata ada untung dan ruginya dan banyak implikasinya terhadap lingkungan semua itu menjadi satu, yang satu sama lainnya tidak bisa dipisahkan yang merupakan satu *packet deal* A. J Burkart dan S Medik dalam bukunya berjudul “The Management of Tourism “

Menurut M.J prajogo menyatakan bahwa Negara yang sadar akan pengembangan pariwisata tertentu harus memperitmbangkan hal- hal sebagai berikut :

- Pengembangan pariwisata harus menyeluruh, sehingga seluruh segi pengembangan pariwisata diperhitungkan dengan memperhatikan untung rugi apabila dibandingkan sektor lain.
- Pengembangan pariwisata harus diintegrasikan ke dalam pola dan program pembangunan semesta ekonomi, fisik dan sosial suatu Negara.
- Pengembangan pariwisata harus diarahkan sedemikian rupa, sehingga dapat membawakan kesejahteraan ekonomi yang tersebar luas dalam masyarakat.
- Pengembangan pariwisata harus sadar akan “lingkungan“ sehingga pengembangan mencerminkan ciri –ciri khas budaya dan lingkungan alam suatu Negara, bukannya justru merusak lingkungan alam dan budaya yang khas itu.
- Pengembangan pariwisata tidak bertentangan kehidupan sosial masyarakat.

BAB VII

PEMBANGUNAN DAN LINGKUNGAN HIDUP

7.1 Konsep pembangunan berwawasan lingkungan.

Proses pembangunan melibatkan sumber daya manusia, sumber daya alam, modal dan teknologi. Dari keempat faktor produksi ini maka sumber daya alam tergolong tidak tak terbatas. Baik sumber daya alam yang bisa diperbarui seperti Hutan, sungai atau serupa, maupun sumber daya alam yang tidak bisa diperbaharui seperti bahan pertambangan minyak, gas dan serupa, tersedia dalam jumlah yang terbatas. Lebih- lebih apabila tidak dikelola dengan bijaksana maka sumber daya alam akan cepat habis. Sebaliknya permintaan sumber daya alam terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk, meningkatnya kebutuhan hidup dan penggunaan pola teknologi yang menguras kekayaan alam. Khusus seperti di Indonesia, permintaan akan sumber daya alam akan terus meningkat, terutama untuk mengatasi kemiskinan dan mengejar kesejahteraan rakyat. Sadar akan hal tersebut, perlu menerapkan pembangunan berwawasan lingkungan yang memuat tiga pokok, pertama penggunaan sumber daya alam secara bijaksana. Kedua menunjang pemabangunan yang berkesinambungan. Dan ketiga meningkatkan mutu hidup. Untuk menjamin pembangunan yang berkesinambungan perlu dilestarikan lingkungan hidup yang serasi dan seimbang.

Pengelolaan berbagai sumber daya alam supaya dapat dilaksanakan secara rasional dalam menunjang proses pembangunan berkesinambungan untuk meningkatkan mutu hidup. Inilah yang disebut dengan “pembangunan yang berwawasan lingkungan”. Yang disebut mutu hidup adalah: (1) Menjamin kesehatan dan kesejahteraan manusia, baik yang bersifat rohaniah

maupun jasmaniah. (2) Melindungi alam (lingkungan) seperti tanah, air, udara, tanaman, hewan (flora dan fauna) dari gangguan alami dan manusia.(3) menghilangkan, menghapus atau memberantas, bahaya, kerusakan, pencemaran dan beban beban lainyang disebabkan olwh prilaku manusia, (4) meperbaiki mutu maupun kualitas lingkungan. Sedangkan tujuan pembangunan sebagaimana telah ditetapkan oleh Garis- garis besar haluan Negara (GBHN) adalah: **pertama**. Meningkatkan taraf hidup, kecerdasan dan kesejahteraan seluruh rakyat yang merata dan adil. **Kedua** . Meletakkan landasan yang kuat untuk tahap pembangunan seterusnya. Adapun sasaran pembangunan diletakkan pada bidang ekonomi dengan titik berat pada sector pertanian dan perkembangan industri.

7.2 Perkembangan pembangunan dan lingkungan hidup.

Menurut Rogers ciri-ciri masyarakat maju/modern yaitu: pendidikan tinggi dan ilmu pengetahuan semakin maju, teknologi sudah berkembang dengan banyaknya media komunikasi, adanya respon terhadap perubahan, cenderung berfikir rasional, perasaan empati berkurang.

Di negara-negara maju, dalam keadaan tingkat hidup yang tinggi dan hampir semua penduduknya tidak lagi mengenal kelaparan maupun penyakit menular yang berbahaya, kerusakan lingkungan dianggap sebagai bahaya terhadap kehidupan yang makmur, aman dan menyenangkan. Untuk apa membangun bendungan bila membawa resiko kerusakan lingkungan, sedangkan listrik untuk pabrik dan keperluan rumah tangga serta air irigasi untuk produksi pertanian telah cukup. Untuk apa pula digunakan pestisida guna menaikkan lagi produksi bahan makanan dengan menanggung resiko terjadinya pencemaran lingkungan, sedangkan produksi telah melimpah bahkan berlebih (Soemarwoto, 2007).

Sejak tahun 1960-an di negara maju, terjadi gerakan lingkungan yang kuat yang bertujuan untuk menyelamatkan lingkungan dari kerusakan yang diakibatkan oleh pembangunan. Gerakan tersebut diikuti oleh gerakan yang bersifat anti-teknologi maju dan anti-pembangunan, karena pembangunan dianggap sebagai biang keladi rusaknya lingkungan. Gerakan-gerakan tersebut melihat masalah lingkungan dari cara pandang negara maju yang serba kecukupan dan bebas dari penyakit menular yang berbahaya (Soemarwoto, 2007). Secara umum, keadaan di negara berkembang sangatlah berbeda dengan di negara maju. Tingkat hidup yang masih rendah; produksi bahan makanan masih belum mencukupi sehingga masih terjadi kasus kekurangan makanan bahkan kelaparan; sanitasi lingkungan rendah; tingkat pendidikan masih rendah; tingkat pengangguran tinggi dan berbagai macam kasus banjir dan kekeringan menjadi ancaman yangrutinterjadi(Soemarwoto,2007).

Untuk mengurangi permasalahan tersebut diatas di negara-negara berkembang, mutlak diperlukan adanya pembangunan. Tanpa pembangunan tidak akan dapat terjadi perbaikan kualitas hidup bahkan akan terjadi kemerosotan kesejahteraan. Akan tetapi, konsep pembangunan yang tidak berkelanjutan dan berwawasan lingkungan justru akan menimbulkan masalah-masalah lingkungan.

Permasalahan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Negara Berkembang. Seiring dengan kebutuhan pembangunan untuk meningkatkan kesejahteraan dan mengatasi banyak masalah, akan tetapi pengalaman menunjukkan bahwa pembangunan dapat dan telah menimbulkan berbagai dampak negatif. Konsep pembangunan yang tidak berkelanjutan dan tidak berwawasan lingkungan bukan hanya akan memperparah masalah-masalah lingkungan dan sosial yang ada namun juga akan memicu timbulnya masalah-masalah lingkungan yang baru. Terdapat 5 isu pokok lingkungan aktual yaitu;

- Kerusakan hutan dan lahan
- Kerusakan pesisir dan laut.
- Pencemaran air, tanah dan udara
- Permasalahan lingkungan perkotaan
- Kemasyarakatan

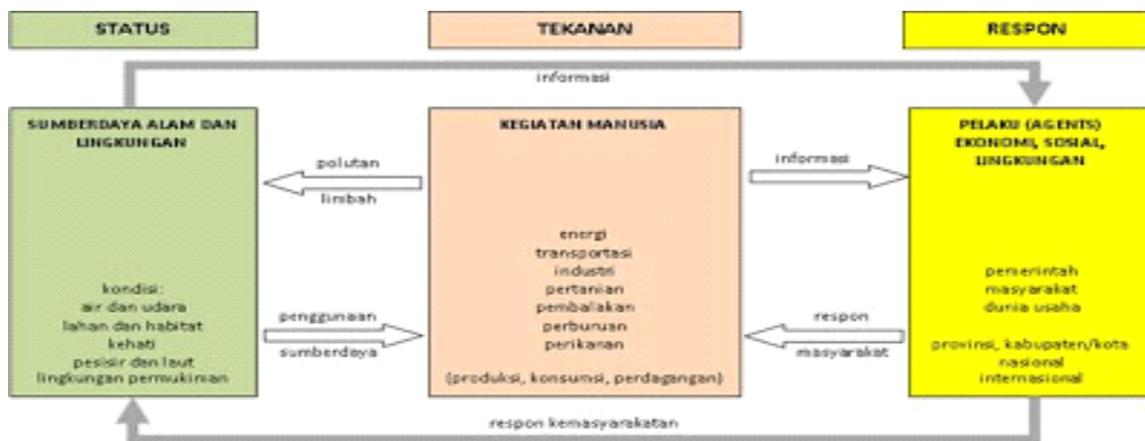


Gambar 7.1a Pencemaran limbah cair



Gambar 7.1b Pencemaran udara/polusi udara

Isu-isu aktual diatas merupakan status lingkungan atas tekanan aktivitas manusia. Untuk mengantisipasi dan mengatasi status kerusakan tersebut, masyarakat menunjukkan respon atas perubahan-perubahan yang terjadi melalui kebijakan-kebijakan lingkungan, ekonomi dan sektoral dan melalui kesadaran dan perubahan perilaku. Model status-tekanan-respon tersebut dijabarkan dengan ringkas pada gambar 1 berikut;



Gambar 1. Model status-tekanan-respon (Mibowo et al., 2008)

Pengelolaan lingkungan termasuk pencegahan, penanggulangan kerusakan dan pencemaran serta pemulihan kualitas lingkungan telah menuntut dikembangkannya berbagai perangkat kebijaksanaan dan program serta kegiatan yang didukung oleh sistem pendukung pengelolaan lingkungan lainnya. Sistem tersebut mencakup kemantapan kelembagaan, sumberdaya manusia dan kemitraan lingkungan, disamping perangkat hukum dan perundangan, informasi serta pendanaan. Sifat keterkaitan (*interdependensi*) dan keseluruhan

(holistik) dari esensi lingkungan telah membawa konsekuensi bahwa pengelolaan lingkungan, termasuk sistem pendukungnya tidak dapat berdiri sendiri, akan tetapi terintegrasi dan menjadi roh dan bersenyawa dengan seluruh pelaksanaan pembangunan.

Pada prinsipnya, tidak terdapat perbedaan yang mendasar antara masalah-masalah pengelolaan lingkungan hidup yang terjadi di negara-negara maju dan berkembang seperti: di Indonesia. Oleh karena itu, bahasan-bahasan berikut akan lebih ditekankan pada masalah-masalah pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia. Dalam hal pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia, sebetulnya telah ada peraturan perundangan baik di tingkat pusat maupun daerah. Pada level pemerintah pusat, telah terbit berbagai macam produk perundangan mulai dari Keputusan Menteri, Peraturan Menteri, Keputusan Presiden, Peraturan Pemerintah hingga Undang-Undang.

Sebagai jawaban atas permasalahan kebijakan pengelolaan lingkungan, pemerintah menerbitkan Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 yang disempurnakan melalui penerbitan Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Terbitnya UU No. 32 Th. 2009 tersebut tampaknya memang ditujukan untuk lebih memperkuat aspek perencanaan dan penegakan hukum lingkungan hidup, yang mana terlihat dari struktur UU yang lebih dominan dalam mengatur aspek perencanaan dan penegakan hukum. Meskipun demikian terdapat celah yang cukup mencolok dalam UU No. 32 Th. 2009, yaitu ketiadaan pasal dan ayat yang menyinggung tentang komitmen para pemangku kepentingan untuk memperlambat, menghentikan dan membalikkan arah laju perusakan lingkungan .

7.3 Kelemahan Sistem Perundangan dan Hukum Lingkungan

Terkait dengan permasalahan pengelolaan lingkungan hidup yang berhubungan dengan kebijakan pemerintah baik pusat maupun daerah, terdapat beberapa kajian mengenai celah yang ada. Salah satu contoh adalah kajian oleh Sarah Waddell (2002), seorang ahli yang bekerja di Program Pengelolaan Lingkungan Hidup Indonesia-Jerman (ProLH-GTZ). Berdasarkan pengamatannya, pada tingkat nasional perangkat hukum lingkungan relatif lengkap, meskipun masih ada celah-celah yang muncul karena substansi peraturan tidak cukup komprehensif, tidak dapat menggunakan rangkaian perangkat kebijakan dengan baik atau tidak dapat merumuskan prinsip-prinsip pengelolaan hidup dalam ketentuan hukum dengan tepat. Beberapa aspek pengelolaan seperti pengolahan limbah berbahaya dan beracun dan pengendalian zat-zat kimia dari industri pertanian dikategorikan tidak lengkap, artinya aspek tersebut sudah dianggap sebagai subyek hukum lingkungan namun pengaturannya belum berisi aspek-aspek penting dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Pada aspek pengelolaan kualitas air tanah, pencemaran udara dari kebakaran hutan, pengelolaan tanah serta pengendalian tanah terkontaminasi masih dianggap diabaikan, artinya aspek pengelolaan lingkungan hidup ini belum dikenal dan dikembangkan sebagai bagian sistem hukum lingkungan hidup, meskipun hukum-hukum sektoral dalam beberapa hal mungkin sudah diterapkan (Adnan, 2009).

Aspek pengelolaan sumber daya air, perlindungan daerah pesisir, perlindungan keanekaragaman hayati diluar kawasan lindung dianggap tidak terkoordinasi, artinya pokok persoalan ini memerlukan pendekatan hukum yang terkoordinasi namun ternyata belum dilaksanakan (Adnan, 2009).

Ringkasan mengenai celah-celah hukum lingkungan hidup di tingkat nasional dan daerah disajikan pada tabel 1 berikut;

Tabel 1. Ringkasan Celah-celah Hukum Lingkungan Hidup di Tingkat Nasional dan Daerah di Indonesia

No.	Pokok Masalah	Tingkat Nasional	Tingkat Daerah
1	Pengelolaan Kualitas Air Tawar	Ada	Ada
2	Pengendalian Limbah Cair	Ada	Ada
3	Kualitas Air Tanah	Diabaikan	Diabaikan
4	Kualitas Air Laut	Ada	Diabaikan
5	Pencemaran Udara dari Sumber Bergerak	Ada	Diabaikan
6	Pencemaran Udara dari Sumber Tidak Bergerak	Ada	Tidak lengkap
7	Pencemaran Udara dari Kebakaran	Diabaikan	Diabaikan
8	Pengelolaan dan Pengendalian Tanah Terkontaminasi	Diabaikan	Diabaikan
9	Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun	Tidak lengkap	Diabaikan
10	Pengendalian Zat-zat Kimia dari Industri Pertanian	Tidak Lengkap	Tidak Lengkap
11	Pengelolaan Tanah	Diabaikan	Diabaikan
12	Pengelolaan Sumber Daya Air	Tidak terkoordinasi	Tidak terkoordinasi
13	Pengelolaan Hutan	Ada	Tidak Lengkap
14	Perlindungan Lahan Basah	Diabaikan	Diabaikan
15	Perlindungan Daerah Pesisir	Tidak terkoordinasi	Tidak terkoordinasi
16	Perlindungan Sumber Daya Laut	Diabaikan	Diabaikan
17	Perlindungan Keanekaragaman Hayati didalam Kawasan Lindung	Ada	Ada
18	Perlindungan Keanekaragaman Hayati diluar Kawasan Lindung	Tidak terkoordinasi	Diabaikan
19	Perlindungan Spesies Langka	Tidak lengkap	Diabaikan

Pada bagian awal tulisan ini telah disinggung bahwa sisi lemah dalam pelaksanaan peraturan perundangan lingkungan hidup yang menonjol adalah penegakan hukum (Sudarmadji, 2008). Sebagai contoh adalah masalah pencemaran air. Berdasarkan UU No. 32 Th. 2009, definisi pencemaran menjadi lebih jelas dan obyektif, yaitu menilai pencemaran dengan ukuran

baku mutu. Pencemaran terjadi kalau baku mutu terlampaui, baik itu baku mutu ambient maupun baku mutu effluent. Namun konsekuensinya ternyata sangat berat.

Karena nuansa penyusunan undang-undang yang ditujukan untuk meningkatkan kinerja penegakan hukum lingkungan yang dianggap masih lemah, maka pelanggaran terhadap baku mutu sudah dapat dikenai sanksi pidana. Hal ini akan berat dilaksanakan di lapangan, karena data PROPER menunjukkan bahwa hanya 49% dari seluruh perusahaan yang diawasi selama tahun 1996 hingga 2009 yang taat terhadap peraturan. Sebagian besar perusahaan yang lain beberapa kali dalam satu tahun melakukan pelanggaran, terutama yang berkaitan dengan baku mutu (Adnan, 2009).

Keinginan politik untuk menindak tegas pelanggaran terhadap peraturan lingkungan hidup patut kita hargai namun fakta-fakta dan kesulitan-kesulitan pelaksanaan dilapangan juga perlu dijadikan bahan pertimbangan.

7.3 Tumpang-tindih Kebijakan Pengelolaan Lingkungan dalam Otonomi Daerah

Sesuai dengan Undang-undang 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah dan PP No. 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi sebagai Daerah Otonom, dalam bidang lingkungan hidup memberikan pengakuan politis melalui transfer otoritas dari pemerintah pusat kepada daerah untuk menyusun desain kebijakan dalam pengelolaan lingkungan hidup. Meskipun demikian, antara pemerintah pusat dan daerah seringkali terjadi tumpang-tindih kebijakan pengelolaan lingkungan dan sering tidak saling terkoordinasi dengan baik. Masalah pengelolaan lingkungan hidup di daerah dalam era otonomi daerah antara lain sebagai berikut;

Ego sektoral dan daerah.

Otonomi daerah yang diharapkan dapat melimpahkan sebagian kewenangan mengelola lingkungan hidup di daerah belum mampu dilaksanakan dengan baik. Ego kedaerahan masih sering nampak dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan, hidup, demikian juga ego sektor. Pengelolaan lingkungan hidup sering dilaksanakan overlapping antar sektor yang satu dengan sektor yang lain.

Tumpang tindih perencanaan antar sektor.

Kenyataan menunjukkan bahwa dalam perencanaan program (termasuk pengelolaan lingkungan hidup) terjadi tumpang tindih antara satu sektor dan sektor lain.

Pendanaan yang masih sangat kurang untuk bidang lingkungan hidup.

Program dan kegiatan mesti didukung dengan dana yang memadai apabila mengharapkan keberhasilan dengan baik. Walaupun semua orang mengakui bahwa lingkungan hidup merupakan bidang yang penting dan sangat diperlukan, namun pada kenyataannya PAD masih terlalu rendah yang dialokasikan untuk program pengelolaan lingkungan hidup, diperparah lagi tidak adanya dana dari APBN yang dialokasikan langsung ke daerah untuk pengelolaan lingkungan hidup.

Keterbatasan sumberdaya manusia. Harus diakui bahwa didalam pengelolaan lingkungan hidup selain dana yang memadai juga harus didukung oleh sumberdaya yang mumpuni. Sumberdaya manusia seringkali masih belum mendukung. Personil yang seharusnya bertugas melaksanakan pengelolaan lingkungan hidup (termasuk aparat pemda) banyak yang belum memahami secara baik tentang arti pentingnya lingkungan hidup.

Eksplorasi sumberdaya alam masih terlalu mengedepankan profit dari sisi ekonomi. Sumberdaya alam seharusnya digunakan untuk pembangunan untuk mencapai kesejahteraan masyarakat. Walaupun kenyataannya tidak demikian; eksploitasi bahan tambang, logging hanya menguntungkan sebagian masyarakat, aspek lingkungan hidup yang seharusnya, kenyataannya banyak diabaikan. Fakta menunjukkan bahwa tidak terjadi keseimbangan antara ekonomi dan lingkungan hidup. Masalah lingkungan hidup masih belum mendapatkan porsi yang semestinya.

Lemahnya implementasi peraturan perundangan.

Peraturan perundangan yang berkaitan dengan lingkungan hidup, cukup banyak, tetapi dalam implementasinya masih lemah. Ada beberapa pihak yang justru tidak melaksanakan peraturan perundangan dengan baik, bahkan mencari kelemahan dari peraturan perundangan tersebut untuk dimanfaatkan guna mencapai tujuannya.

Lemahnya penegakan hukum lingkungan khususnya dalam pengawasan.

Berkaitan dengan implementasi peraturan perundangan adalah sisi pengawasan pelaksanaan peraturan perundangan. Banyak pelanggaran yang dilakukan (pencemaran lingkungan, perusakan lingkungan), namun sangat lemah didalam pemberian sanksi hukum.

Pemahaman masyarakat tentang lingkungan hidup.

Pemahaman dan kesadaran akan pentingnya lingkungan hidup sebagian masyarakat masih lemah dan hal ini, perlu ditingkatkan. Tidak hanya masyarakat golongan bawah, tetapi dapat juga masyarakat golongan menengah ke atas, bahkan yang berpendidikan tinggi pun masih kurang kesadarannya tentang lingkungan hidup.

Penerapan teknologi yang tidak ramah lingkungan.

Penerapan teknologi tidak ramah lingkungan dapat terjadi untuk mengharapkan hasil yang instant, cepat dapat dinikmati. Mungkin dari sisi ekonomi menguntungkan tetapi mengabaikan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Penggunaan pupuk, pestisida, yang tidak tepat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

7.4 Perekonomian global

Setelah krisis finansial global di tahun 2008, perekonomian dunia belum menunjukkan laju pertumbuhan yang berarti. Bahkan, laporan World Economic Outlook terbarunya yang dirilis di bulan Oktober 2013, International Monetary Fund (IMF) merevisi turun tingkat pertumbuhan ekonomi dunia di tahun 2013 menjadi 2,9% untuk tahun 2013 dan 3,6% untuk tahun 2014 dari proyeksi sebelumnya di bulan Juli 2013 sebesar masing-masing 3,2% dan 3,8%. Secara umum pertumbuhan ekonomi global rata-rata tercatat sebesar 2,5% selama paruh pertama 2013, kurang lebih sama dengan rata-rata selama paruh kedua tahun 2012.

Negara-negara maju mulai menunjukkan percepatan dalam pertumbuhan ekonominya sementara negara-negara berkembang cenderung mengalami perlambatan; namun secara

keseluruhan negara-negara berkembang masih memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap pertumbuhan ekonomi global.

Wilayah/Negara	2011	2012	Proyeksi	
			2013	2014
Dunia	3.9	3.2	2.9	3.6
Negara-negara maju	1.7	1.5	1.2	2.0
Amerika Serikat	1.8	2.8	1.6	2.6
Zona Euro	1.5	-0.6	-0.4	1.0
Jepang	-0.6	2.0	2.0	1.2
China	9.3	7.7	7.6	7.3
Negara-negara berkembang	6.2	4.9	4.5	5.1
Indonesia	6.5	6.2	5.3	5.5

Sumber: IMF World Economic Outlook October 2013.

Tabel 1: Proyeksi pertumbuhan ekonomi global 2013 & 2014 dari IMF
perekonomian di Negara maju

Memasuki tahun 2014, Amerika Serikat diperkirakan akan mulai tumbuh meski tidak agresif. Data terkini menunjukkan bahwa ekonomi Amerika Serikat bertumbuh 2,8% yoy di kuartal ketiga tahun ini.



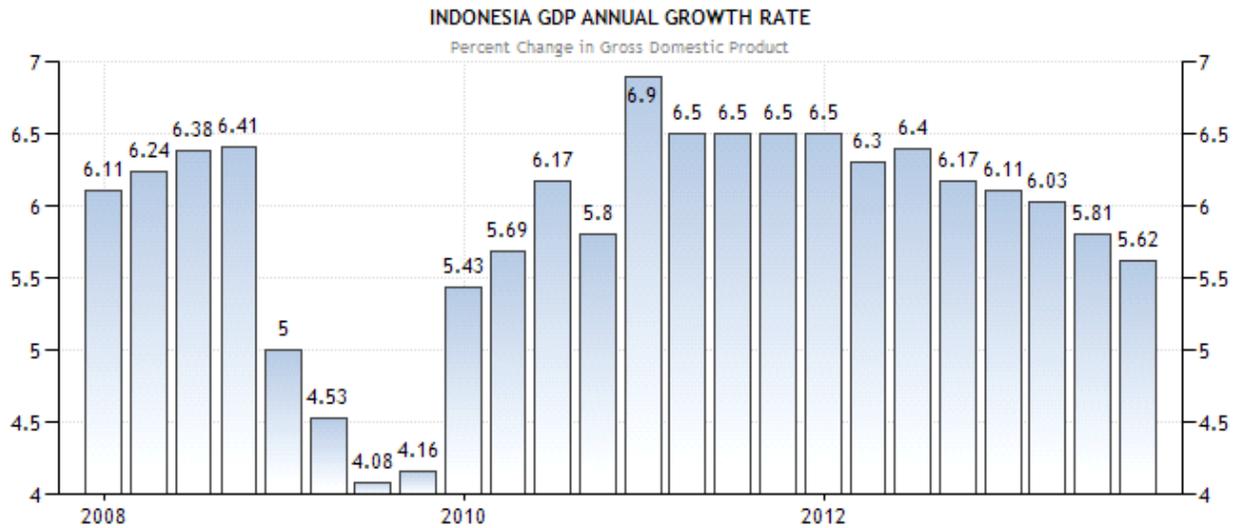
SOURCE: WWW.TRADINGECONOMICS.COM | U.S. BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS

Beberapa indikator makroekonomi Amerika Serikat juga sudah menunjukkan perbaikan, meski belum semuanya kuat.

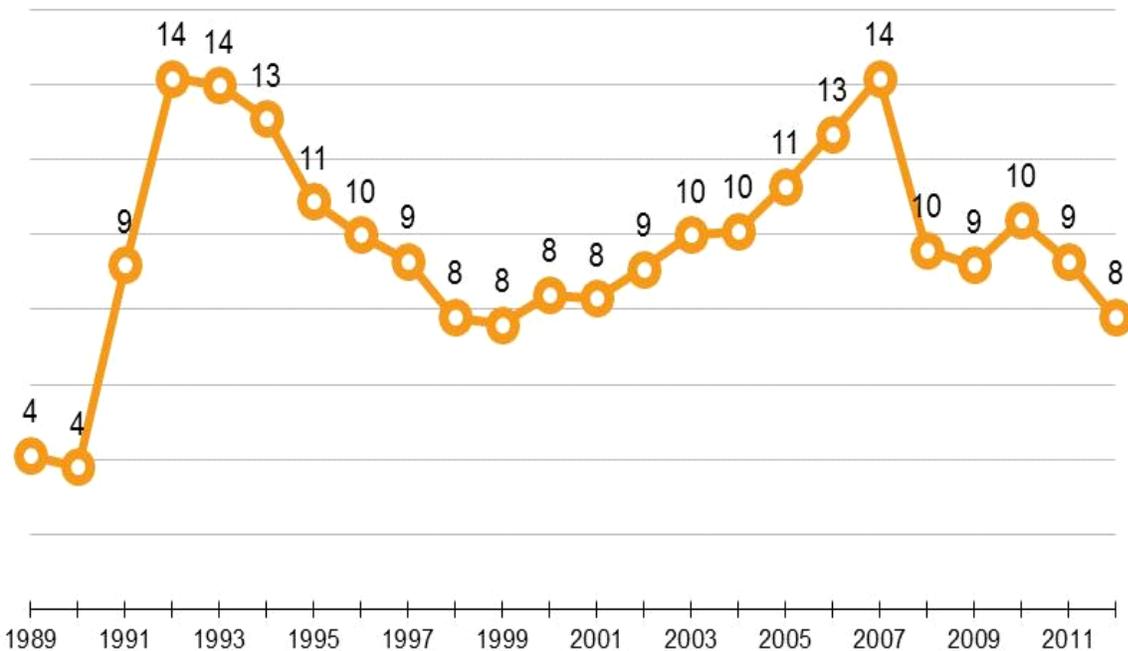
Indikator makroekonomi Amerika Serikat

Indikator	Terkini	Sebelumnya	Perubahan
Pertumbuhan PDB	2,80% (Q3)	2,50% (Q2)	Naik
Inflasi	1,00% (Okt)	1,20% (Sep)	Turun
Suku bunga	0,25% (Okt)	0,25% (Sep)	Tetap
Angka pengangguran	7,30% (Okt)	7,20% (Sep)	Naik
Tingkat kepercayaan bisnis	56,40 (Okt)	56,20 (Sep)	Naik
Tingkat kepercayaan konsumen	72,00 (Okt)	73,2 (Sep)	Turun
Penjualan ritel	0,40% (Okt)	0,00% (Sep)	Naik
Penjualan ritel (yoy)	3,90% (Okt)	3,40% (Sep)	Naik
Produksi			
Pesanan ke pabrik	1,70% (Sep)	-0,10% (Agt)	Naik
Produksi industri	-0,10% (Okt)	0,70% (Sep)	Turun
Produksi manufaktur	3,30% (Okt)	2,59% (Sep)	Naik
NY Empire State Manufacturing Index	-2,21 (Nov)	1,52 (Okt)	Turun
Philadelphia Fed Manufacturing Index	6,50 (Nov)	19,80 (Okt)	Turun
Perumahan			
Izin bangunan	926 ribu (Agt)	954 ribu (Jul)	Turun
Belanja konstruksi	0,62% (Agt)	1,40% (Jul)	Turun
Penjualan rumah yang sudah ada	5,12 juta (Okt)	5,29 juta (Sep)	Turun
Penjualan rumah baru	421 ribu (Agt)	390 ribu (Jul)	Naik
Penjualan rumah yang masih tertunda	-1,20% (Sep)	5,80% (Agt)	Turun
Indeks perumahan	0,32% (Agt)	0,80% (Jul)	Turun
NAHB Housing Market Index	54 (Nov)	54 (Okt)	Tetap
Pembangunan rumah	891 ribu (Agt)	883 ribu (Jul)	Naik

Sumber: tradingeconomics.com



SOURCE: WWW.TRADINGECONOMICS.COM | STATISTICS INDONESIA



7.5 Perekonomian Indonesia (sektoral)

Perekonomian Indonesia mencatat pertumbuhan terendah dalam 4 tahun pada kuartal ketiga tahun ini seiring dengan pelemahan ekspor dan lesunya tingkat permintaan domestik. PDB kuartal ketiga (Juli-September) 2013 tumbuh 5,62%, turun dari 5,8% di kuartal kedua. Pelemahan ekspor terjadi akibat turunnya permintaan dari negara-negara tujuan utama ekspor serta penurunan harga komoditas.

Sementara tingkat permintaan domestik terimbas kenaikan harga BBM dan tingkat suku bunga. Kenaikan harga bensin premium sebesar 44% dan solar sebesar 22% di pertengahan tahun ini mengakibatkan kenaikan ongkos transportasi dan tarif listrik. Di bulan September,

Bank Indonesia menurunkan proyeksi pertumbuhan PDB Indonesia dari sebelumnya 5,8-6,2% menjadi 5,5-5,9%.

Seperti negara-negara berkembang lainnya, Indonesia juga terpukul akibat keluarnya dana investor seiring dengan meningkatnya ekspektasi bahwa U.S. Federal Reserve akan mulai mengurangi pelonggaran kuantitatifnya dan kemungkinan akan menaikkan suku bunga lebih cepat dari yang selama ini diperkirakan. Khusus mengenai Indonesia, aliran dana asing keluar dipicu oleh perlambatan pertumbuhan ekonomi Indonesia serta melebarnya defisit transaksi berjalan (current account deficit), yang pada gilirannya telah membuat Rupiah terdepresiasi cukup tajam tahun ini.

Jika menilik komponennya, sektor migas masih merupakan penyumbang terbesar defisit transaksi berjalan. Data neraca perdagangan menunjukkan bahwa defisit neraca perdagangan migas pada kuartal ketiga 2013 adalah sebesar US\$5,856 milyar, melebar dibandingkan posisi defisit di kuartal kedua sebesar US\$5,294 milyar. Untuk itu perlu kebijakan pemerintah yang tanggap untuk mengatasi ketergantungan pada impor migas. Sayangnya sampai tulisan ini dibuat, kebijakan pemerintah per 22 Agustus 2013 - antara lain berupa konversi ke biodiesel – yang ramah lingkungan masih belum terealisasi.

	Ekspor		Impor		Surplus/Defisit**	
	Migas	Non migas	Migas	Non migas	Migas	Non migas
2008	29.13	107.89	30.50	98.64	-1.43	9.25
2009	19.02	97.49	18.98	77.85	0.04	19.64
2010	28.04	129.74	27.41	108.25	0.63	21.49
2011	41.48	162.02	40.70	136.73	0.78	25.29
2012	36.97	153.07	42.57	149.11	-5.59	3.97
2013*	23.85	110.20	33.59	106.72	-9.74	3.48

Neraca perdagangan Indonesia (US\$ milyar)

* hingga Sep 2013

** angka positif menandakan surplus, angka negatif menandakan defisit

Sumber: Biro Pusat Statistik (BPS), dimuat di Kompas 2 November 2013

BAB. VIII

Pengelolaan lingkungan hidup

Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan penataan dan pemantuan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, dan pengendalian lingkungan. Sejak manusia meninggalkan tahap kehidupan “ mengembara dan berburu” sejak itu lingkungannya telah dikelola. Pengelolaan lingkungan pada dasarnya mempunyai tujuan sebagai berikut : Menjamin kesehatan dan kesejahteraan manusia., melindungi alam (lingkungan) seperti : tanah air, udara, tanaman, hewan dari gangguan alam manusia yang sifatnya merusak, menghilangkan, menghapus atau memberantas beban-beban lain yang disebabkan oleh perilaku manusia dan alam itu sendiri. Memperbaiki mutu atau kualitas lingkungan, ada dua tindakan adalah:

1. Tindakan yang sifatnya “ *biologis-ekonomis*”
2. Tindakan yang sifatnya “ *teknologis- higienis*”

8.1 Penataan dan pemantuan lingkungan hidup

Dasar hukum / Kebijakan penataan dan pemantuan lingkungan tertera pada Undang – undang No 32 Tahun 2009 dan Peraturan Menteri Negara lingkungan hidup No 5 Tahun 2012 tentang jenis usaha dan kegiatan. Peraturan perundangan – undangan yang dimaksud antara lain:

- 1) Undang – undang RI No 9 Tahun 1990 tentang kepariwisataan
- 2) Undang – undang RI No 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air.
- 3) Undang – undang RI No 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah
- 4) Undang – undang RI No 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup
- 5) Peraturan pemerintah No 27 Tahun 2012 tentang izin lingkungan
- 6) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2012 tentang jenis usaha atau kegiatan usaha yang wajib dipantau.

Didukung oleh beberapa peraturan daerah, walikota dan peraturan gubernur tentang rencana tata ruang, pengendalian pencemaran , Kriteria baku kerusakan lingkungan atau standar baku mutu lingkungan, kebersihan dan ketertiban umum. Peraturan antara wilayah dan Negara satu sama lain berbeda tergantung dari tingkat daya dukung dan tingkat kerusakan lingkungan yang dimiliki oleh suatu wilayah atau Negara.

HUKUM Lingkungan secara khusus, kita sering menggunakan istilah lingkungan hidup untuk menyebutkan segala sesuatu yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup segenap makhluk hidup di bumi. Menurut **Undang-Undang RI** Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-Ketentuan pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup, Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1992 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga Sejahtera, Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyatakan bahwa lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Adapun berdasarkan UU No. 23 Tahun 1997, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda dan kesatuan makhluk hidup termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya yang melangsungkan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Dalam lingkungan hidup terdapat ekosistem, yaitu tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Merujuk pada definisi di atas, maka lingkungan hidup Indonesia tidak lain merupakan Wawasan Nusantara, yang menempati posisi silang antara dua benua dan dua samudera dengan iklim tropis dan cuaca serta musim yang memberikan kondisi alamiah dan kedudukan dengan peranan strategis yang tinggi nilainya, tempat bangsa INDONESIA menyelenggarakan kehidupan bernegara dalam segala aspeknya. Secara hukum maka wawasan dalam menyelenggarakan penegakan hukum pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia adalah Wawasan Nusantara. B.

MENURUT PARA AHLI

Ahmad (1987:3) mengemukakan bahwa lingkungan hidup adalah sistem kehidupan di mana terdapat campur tangan manusia terhadap tatanan ekosistem.

St. Munajat Danusaputra: Lingkungan adalah semua benda dan kondisi termasuk di dalamnya manusia dan aktivitasnya, yang terdapat dalam ruang di mana manusia berada dan mempengaruhi kelangsungan hidup serta kesejahteraan manusia dan jasad hidup lainnya. (Darsono, 1995).

Emil Salim: Lingkungan hidup adalah segala benda, kondisi, keadaan dan pengaruh yang terdapat dalam ruangan yang kita tempati dan mempengaruhi hal yang hidup termasuk kehidupan manusia.

Otto Soemarwoto (ahli ilmu lingkungan) mengemukakan bahwa dalam bahasa Inggris istilah lingkungan adalah environment. Selanjutnya dikatakan, lingkungan atau lingkungan hidup merupakan segala sesuatu yang ada pada setiap makhluk hidup atau organisme dan berpengaruh pada kehidupannya. Contoh, pada hewan seperti kucing, segala sesuatu di sekeliling kucing dan berpengaruh pada keberlangsungan hidup kucing tersebut maka itulah lingkungan hidupnya. Demikian pula pada suatu jenis tumbuhan tertentu, misalnya pohon mangga atau padi di sawah, segala sesuatu yang mempengaruhi pertumbuhan atau kehidupan tanaman tersebut itulah lingkungan hidupnya.

Sumaatmadja mengemukakan Lingkungan atau lingkungan hidup adalah segala apa saja (benda, kondisi, situasi) yang ada di sekeliling makhluk hidup, yang berpengaruh terhadap kehidupan (sifat, pertumbuhan, persebaran) makhluk hidup yang bersangkutan. Sumaatmadja, Nursid. 2003. Manusia, dalam Konteks Sosial, Budaya dan Lingkungan Hidup. Bandung: Alfabeta.

Soemartono mengemukakan bahwa lingkungan hidup adalah Ruang di mana baik makhluk hidup maupun tak hidup berada dalam satu kesatuan, dan saling berinteraksi baik secara fisik maupun nonfisik, sehingga mempengaruhi kelangsungan kehidupan makhluk hidup tersebut, khususnya manusia. Soemartono, Gatot P. 2004. Hukum Lingkungan Indonesia. Jakarta: Sinar Grafika.

Siahaan mengemukakan bahwa lingkungan hidup adalah Semua benda, daya dan kondisi yang terdapat dalam suatu tempat atau ruang tempat manusia atau makhluk hidup berada dan dapat mempengaruhi hidupnya. Siahaan, N. H. T. 2004. Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan . Jakarta: Erlangga.

Unsur-unsur lingkungan hidup dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1. Unsur Hayati (Biotik) Unsur hayati (biotik), yaitu unsur lingkungan hidup yang terdiri dari makhluk hidup, seperti manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, dan jasad renik. Jika kalian berada di kebun sekolah, maka lingkungan hayatinya didominasi oleh tumbuhan. Tetapi jika berada di dalam kelas, maka lingkungan hayati yang dominan adalah teman-teman atau sesama manusia.

2. Unsur Fisik (Abiotik) yaitu unsur lingkungan hidup yang terdiri dari benda-benda tidak hidup, seperti tanah, air, udara, iklim, dan lain-lain. Keberadaan lingkungan fisik sangat besar perannya bagi kelangsungan hidup segenap kehidupan di bumi. Bayangkan, apa yang terjadi jika air tak ada lagi di muka bumi atau udara yang dipenuhi asap? Tentu saja kehidupan di muka bumi tidak akan berlangsung secara wajar. Akan terjadi bencana kekeringan, banyak hewan dan tumbuhan mati, perubahan musim yang tidak teratur, munculnya berbagai penyakit, dan lain-lain.

3. Unsur Sosial Budaya Unsur sosial budaya, yaitu lingkungan sosial dan budaya yang dibuat manusia yang merupakan sistem nilai, gagasan, dan keyakinan dalam perilaku sebagai makhluk sosial. Kehidupan masyarakat dapat mencapai keteraturan berkat adanya sistem nilai dan norma yang diakui dan ditaati oleh segenap anggota masyarakat.

8.2 Pemanfaatan dan pengembangan lingkungan hidup

Pembangunan bertujuan untuk menaikkan tingkat hidup dan kesejahteraan rakyat. Pembangunan tidak saja menghasilkan manfaat, melainkan juga resiko. Dalam usaha untuk memperbaiki mutu hidup, harus dapat dijaga agar kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan pada kehidupan yang lebih tinggi tidak menjadi rusak. Kita membuat saluran irigasi permanen manfaat yang kita peroleh secara estetik rapi bersih, debit air lancar akan tetapi resikonya adalah tergenangnya sawah, alih fungsi air, kepunahan jenis tumbuhan dan hewan, ekosistem perairan akan berubah, tidak terjadinya keseimbangan ekologis. Pemanfaatan dan pengembangan sangat bersinergi karena manusia mempunyai sifat hakiki yaitu "bergerak dan tidak pernah puas" mencari sumber daya yang dapat mendukung kelangsungan hidup yang lebih baik.

Untuk itu harus diperhatikan skala usaha kegiatan yang menyangkut status dan luas/jumlah yang dimanfaatkan. Status artinya kepemilikan dan peruntukan oleh individu/perorangan, masyarakat, adat dan Negara. Contohnya apabila kita akan melakukan jenis usaha atau kegiatan kita harus mengetahui status kepemilikan lahan apakah milik individu, masyarakat, adat atau Negara. Kemudian jenis usaha apa saja yang akan dilakukan seperti hotel, pabrik, rumah sakit, pertokoan. kegiatan apa saja yang dilakukan seperti : produksi, konstruksi atau jasa. Apakah berada pada areal / zonasi pemanfaatan, jalur hijau, perlindungan (konservasi). Berapa jumlah energi (listrik), air, udara, tanah (luas areal) yang akan dimanfaatkan. Dengan mengetahui beberapa faktor di atas kita bisa memanfaatkan dan merencanakan pengembangan jenis usaha dan kegiatan pembangunan.

Pengembangan suatu jenis dan kegiatan usaha didahului dengan suatu perencanaan. Pada tingkat perencanaan *site (site-specific level planing)* pembangunan berkelanjutan harus mencakup

pertimbangan aspek biologis, silvikultural, lingkungan, pasar, *financial* dan sosio-ekonomi. Untuk melakukan hal ini, pelibatan *stakeholder* yang terkait dengan masing-masing aspek menjadi sangat penting untuk menghasilkan input dan *guidance* bagi proses perencanaan. Tingkat perencanaan ada tiga tahap

1) Perencanaan jangka panjang (PJP)

Sering disebut *strategic plans* adalah sebuah dokumen perencanaan dengan skala luas yang disusun berdasarkan informasi yang telah tersedia. PJP digunakan sebagai panduan aktivitas yang akan datang disemua lini operasi. Dokumen ini sebagai dokumen yang dapat diperbarui seiring perjalanan waktu. PJP mencakup:

- a) Identifikasi area yang diperlukan untuk keperluan konservasi *biodeversitas*,
- b) Kebutuhan serta persyaratan penggunaan lahan masyarakat (*Community land use needs and requirements*)
- c) Upaya pemenuhan kriteria keberlanjutan sumber daya alam untuk melalui generasi yang cukup.
- d) Area yang akan dijadikan operasi permanen (*Harvest area*) beserta waktu pemanfaatan area tersebut.
- e) Perkiraan ukuran dan batasan dari setiap *harvest area*.
- f) Perkiraan volume dan jenis sumber alam dari setiap *harvest area*.
- g) Perencanaan keperluan jalan (*road*) menuju *harvest area*.
- h) Perkiraan lokasi jalan (*road*) dan standar spesifikasi jalan (*road*).
- i) Standar pemantauan untuk menjamin terjadinya rehabilitasi area operasional dalam skala yang memadai

2) Perencanaan operasional (PO).

Perencanaan operasional dibuat untuk setiap *harvest area*, dan dibuat berdasarkan hasil penilaian lokasi.

Peta *harvesting block* sebaiknya dapat memperlihatkan rencana detail dari aktivitas yang akan dilakukan. Perencanaan operasional mencakup:

- a) Peta detail yang dibuat berdasarkan *Geografik information system* (GIS) untuk seluruh wilayah perusahaan yang memperlihatkan penampakan dan kadaster.
- b) *Harvest area* dengan (50 -100 Ha), lokasi dan batasan (secara topografik dan penampakan alam).
- c) Area lindung, seperti: area perlindungan flora dan fauna, area perlindungan sumber air.
- d) Metode *silvikultur* yang akan digunakan untuk setiap jenis usaha / kegiatan.
- e) Lokasi, design konstruksi, pemeliharaan dan penutupan (*closure*) infrastruktur seperti : jalan, TPN, log pond) untuk meminimalkan gangguan terhadap hutan tanah dan sumber daya air.

3) Perencanaan kerja.

Rencana kerja harus mendapat data dan legalitas mencakup

- a. Mendapatkan peta dasar (*topographic maps*)
- b. melakukan *inventarisasi*
- c. Melakukan perencanaan dengan melibatkan *stakeholder* terkait.
- d. Mengajukan rencana kepada instansi terkait
- e. mendapat persetujuan atas rencana yang dibuat
- f. Pelaksanaan rencana operasional

8.3 Pemeliharaan lingkungan hidup

Dalam UU No 23 Tahun 1997 pasal 6 ayat 1 disebutkan “ setiap orang berkewajiban untuk memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mencegah, menanggulangi pencemaran dan perusakan lingkungan hidup. Pembangunan akan terus terjadi seiring dengan kebutuhan manusia akan sandang , papan dan pangan. Laporan komisi PBB yang diketuai Gro Brundtland, perdana Menteri Norwegia tahun 1987 menyatakan bahwa pembangunan akan tetap berlangsung akan tetapi pembangunan yang memenuhi kebutuhan kita sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka. kebutuhan Faktor lingkungan yang diperlukan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan ialah

- 1) terpeliharanya proses ekologi yang essensial
- 2) tersedianya sumberdaya yang cukup
- 3) lingkungan social budaya yang sesuai.

Pemeliharaan biodiversitas adalah upaya yang terpenting dalam memelihara dan melindungi tanaman (*flora*) dan hewan (*fauna*) melalui :

- 1) Penentuan zonasi perlindungan terhadap populasi tumbuhan dan hewan.
- 2) Mempertahankan hutan untuk melindungi diversitas habitat.
- 3) Mempertahankan habitat pohon yang cocok untuk *wildlife* pada *Harvest area*
- 4) Perlindungan terhadap spesies yang dilindungi dari kehidupan masyarakat sekitar dengan mempertahankan hutan.
- 5) Melindungi beberapa area yang dapat mewakili kondisi hutan sebelumnya .
- 6) Pemeliharaan sumber dan saluran air yang dimanfaatkan oleh masyarakat, tanaman dan hewan.
- 7) Memelihara terumbu karang , rawa, mangrove, daerah pesisir laut, daerah aliran sungai (DAS), danau dan area konservasi air.

8.4 Pemulihan lingkungan hidup.

Selain manusia alam pun mampu mengembalikan keseimbangan ekologi baik secara cepat (*revolusioner*) maupun lambat (*evolusioner*) tergantung proses aliran materi dan energi yang dikendalikan oleh arus informasi berjalan dengan baik. Kemampuan alam untuk mengembalikan keseimbangan ekologis dinamakan “tingkat daya lenting “. Kehidupan yang ada di bumi bermula dari munculnya tanaman ber *clorofil* (Zat hijau daun), oleh karena itu konsep penghijauan merupakan suatu gambaran bagaimana proses alami akan mampu mengembalikan keseimbangan ekologi (*bio ekosistem*) dari areal yang telah rusak akibat ulah manusia atau bencana alam. Contohnya penghijauan dilakukan dengan tanaman apa saja yang bertujuan untuk mengembalikan keseimbangan ekologi hutan.

Sumber daya alam ada yang bersifat dapat memperbarui diri disebut dengan sumberdaya diperbarui, misalnya tanah, udara, air, ikan dan hutan. Misalnya air tercemar akan dapat dimanfaatkan kembali (*recycling*) melalui beberapa tahapan proses, fisik, kimia dan biologi secara terpadu sehingga dapat dimanfaatkan kembali untuk berbagai kegiatan yang memakai bahan baku air.

Seperti diketahui bahwa tanah, udara, air merupakan media suatu proses fisik, kimia dan biologi serta hayati, karena media tersebut mengandung beberapa unsur dan senyawa serta mikroorganisme yang mampu menguraikan unsur- unsur yang tercemar menjadi unsur yang bermanfaat baik untuk tanaman maupun hewan.

Manfaat penghijauan

1) Mencegah erosi. Tanaman akan menghalangi terpaan air hujan langsung ke tanah; air hujan tertahan oleh dedaunan selanjutnya mengalir melalui cabang dan batang selanjutnya menuju ke tanah dengan tekanan yang lebih kecil sehingga tidak menyebabkan terlepasnya buti-butir tanah dari ikatannya sehingga intensitas erosi menjadi kecil. Tanaman juga banyak melepaskan daun dan cabang kering jatuh ke permukaan tanah sebagai seresah selanjutnya membusuk menjadi humus. Adanya seresah dan humus akan menghambat aliran air dipermukaan tanah (*run off*) ini akan mencegah banjir dan erosi. Air permukaan yang tertahan tersebut meresap kedalam tanah yang selanjutnya menjadi sumber mata air.

2) Menyerap gas karbon dioksida CO₂. Proses yang terjadi di industri, kendaraan bermotor dan pernafasan manusia akan menghasilkan gas CO₂ sangat banyak yang diduga sebagai penyebab meningkatnya pemanasan bumi (*green house effect*). Secara alami tanaman menyerap CO₂ selama proses fotosintesis yang berlangsung didalam jaringan daun tanaman. Upaya penghijauan berartinya akan sangat mengurangi kandungan gas CO₂ yang berbahaya karena dapat menimbulkan bencana alam yaitu naiknya permukaan air laut karena terjadi pencairan gunung es di kutub bumi. Memperhatikan bahaya CO₂ tersebut penggunaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat seharusnya diimbangi dengan peningkatan vegetasi tanaman sehingga proses keseimbangan ekologi akan terjadi secara alamiah.

3) Produksi gas oksigen. Tanaman merupakan tempat produksi gas CO₂ melalui jaringan daun. Selain mampu menyerap gas CO₂ juga mampu menghasilkan oksigen yang sangat dibutuhkan untuk pernafasan makhluk hidup. Dalam teknologi modern banyak gas oksigen dihasilkan akan tetapi bila ingin hidup lestari penggunaan gas alami melalui penghijauan tanaman.

3) Menyerap polutan tanah dan air. Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita kenal berbagai benda – benda atau sampah yang mengganggu karena mengotori tanah dan air. Senyawa dari sampah dapat diserap oleh akar tanaman sebagai hara tumbuhan. Kotoran manusia dan hewan dapat diserap sebagai pupuk oleh tanaman sampah industri termasuk unsure berbahaya yang dibuang ke air atau ke tanah akan dapat diserap oleh akar tanaman sebagai unsure hara yang selanjutnya akan diendapkan dalam jaringan tanaman.

4) Meredam bising. Pohon yang mempunyai susunan daun lebat seperti angsa, acasia mangium, mahoni, dan sebagainya dapat meredam suara atau bising. setiap gelombang suara yang mengenai helaian daun akan dipantulkan; gelombang pantul ini dapat mengenai daun ke daun berikutnya dan dipantulkan lagi demikian seterusnya sehingga gelombang semakin lemah dan akhirnya habis. Kebanyakan pabrik, mobil menghasilkan suara bising dari mesin diesel, generator, blower, atau mesin press. Untuk mengurangi suara bising dari alat – alat tersebut maka sekitar pabrik sebaiknya dilakukan penghijauan.

5) Menyerap debu. Pepohonan yang tinggi mudah kena angin dan dapat menahan debu yang terbawa angin; ini berartinya mengurangi kontaminasi debu dari sumbernya. Tanah yang tertutup rerumputan sukar menimbulkan debu bila tertiup angin. Industri yang menghasilkan debu atau menggunakan bahan – bahan berdebu sebaiknya lingkungannya banyak ditanami pohon penghijauan. Pabrik yang menggunakan bahan asbes jangan membiarkan tanah tetap terbuka tetapi jadikanlah tanah tertutup oleh tanaman.

6) Sebagai peneduh. Pohon akan menghalangi sinar/ panas matahari langsung ke tanah sehingga udara di bawah pohon terasa dingin/ sejuk dan nyaman. Daun yang kena sinar matahari akan terjadi transpirasi air melewati pori – pori pada permukaan daun. Akibat penguapan air menyebabkan penurunan suhu

udara di sekitar daun/ tanaman, disamping itu juga terjadi kenaikan kelembaban udara sehingga udara terasa sejuk.

7) **Estitika.** Adanya unsur – unsur keindahan yang dimiliki tanaman yang terdiri bunga akar, batang , daun tanaman. Warna tanaman mempunyai dasar merah , hijau,putih, kuning, coklat, biru, ungu, kelabu, hitam.Tentu saja setiap satu jenis warna itu mempunyai daya tarik tersendiri. Dari unsur- unsur keindahan tersebut tentunya masih dapat berinteraksi satu dengan lainnya sebenarnya sangat banyak sifat – sifat keindahan yang dimiliki oleh tanaman, kita dapat memilih sesuai dengan rasa dan kebutuhan kita masing – masing.

8) **Sumber pangan.** Banyak jenis tanaman yang digunakan untuk penghijauan disamping itu juga menghasilkan tanaman lainnya yang bisa dimakan misalnya pohon mangga, rambutan, jambu mete, kopi, coklat, the, atau lamtorogung daunnya yang sangat baik untuk makanan ternak.

8.5 Pengendalian lingkungan hidup

Pengendalian lingkungan hidup adalah usaha untuk menjaga komponen – komponen seperti: tanah air udara, tanaman, hewan, jasad renik, tetap tersedia sehingga proses ekologi tetap berjalan.

1. Pengendalian tanah agar tidak erosi

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perlindungan terhadap tanah yaitu:

- a).Melindungi tanah dari curahan langsung air hujan.
- b) Meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah.
- c) Mengurangi *Run off*.
- d) Meningkatkan stabilitas agregat tanah.

Ada metode pengawetan tanah dan air.

1. Metode vegetatif

- Penghutan/ penghijauan kembali
- Penanaman dengan rumput makanan ternak (*Permanent pasture*)
- Penutup tanah permanen (*Cover crop*).
- *Strip cropping* adalah tanaman ditanam dalam strip yang berselang seling dan disusun memotong lereng
- Pergiliran tanaman dengan pupuk hijau atau penutup tanah (*rotation*)
- Penggunaan sisa- sisa tanaman (*residu managemen*)
- Penanaman asaluran – saluran pembuangan dengan rumput (*grassed water ways*)

2. Metode mekanik

- Pengolahan tanah
- Pengolahan menurut kontur
- Galengan dan saluran air menurut kontur (*countour ridges and furrows*)
- Perbaikan drenase dan perbaikan irigasi
- Waduk, dam penghambat (*chek dam*), *balong (farm pond)*, rorak, tanggul

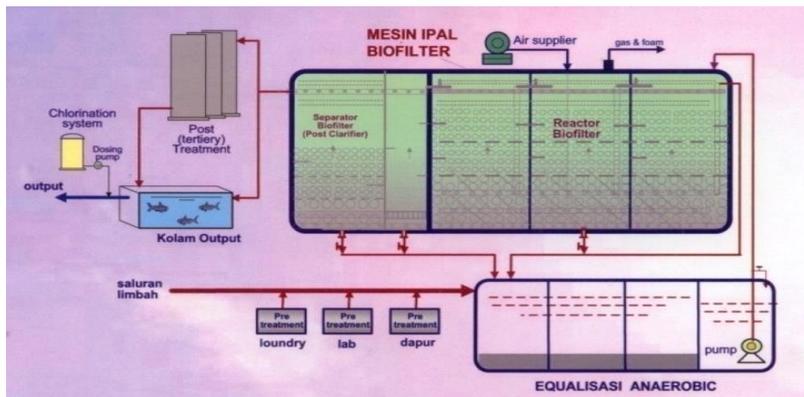
3. Metode kimia.

Metode ini dilakukan dengan bahan kimia untuk memperbaiki struktur tanah,yaitu meningkatkan kemantapan agregat tanah. Dimana tanah tidak akan hancur oleh pukulan air hujan, sehingga air

infiltrasi tetap besar dan *run off kecil*. Beberapa bahan kimia sering digunakan untuk tujuan ini antara lain *bitumen* dan *krilium*. *Emulsi* dari bahan kimia tersebut dicampur dengan air, misalnya dengan perbandingan 1: 3 kemudian dicampur dengan tanah. Pengawetan dengan bahan kimia belum banyak dilakukan. Walaupun cukup efektif tetapi perlu biaya mahal dan berdampak pada komponen ekosistem yang lain.

2. Pengendalian air agar tidak tercemar.

Air dalam pengertian disini adalah semua air yang terdapat di dalam dan atau berasal dari sumber air, dan terdapat diatas permukaan tanah., tidak termasuk dalam pengertian air yang terdapat di bawah permukaan tanah dan air laut. Sedangkan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energy dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia yang memakai bahan baku air sehingga kualitas air turun yang menyebabkan tidak sesuai lagi dengan peruntukannya.



Gambar. teknologi pengolahan air limbah

Sebagai tindakan untuk mengendalikan adalah pencegahan dan pemulihan agar air tetap dapat dipergunakan sesuai peruntukan.

Interaksi Air dengan lingkungan

- Permasalahan menurunnya Permukaan Air Tanah akibat dari berkembangnya daerah seperti adanya pengembangan permukiman maupun perindustrian.
- Pemukiman, pertanian dan industri yang terus berkembang memerlukan air dengan jumlah yang banyak. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dilakukan pengeboran air tanah atau pembuatan sumur-sumur bor.

c. Air tanah disedot secara besar-besaran, sehingga terjadi ketidak-seimbangan antara pengambilan/pemanfaatan dengan pembentukan air tanah. Ketidak seimbangan ini dapat menyebabkan menurunnya permukaan air tanah.

d. Penurunan permukaan air tanah, selain disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan juga disebabkan oleh berkurangnya daerah resapan air hujan karena tertutup bangunan, jalan aspal dll. Di daerah pesisir, penurunan permukaan air tanah akan mengakibatkan perembesan air laut ke daratan (intrusi), karena tekanan air tanah menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan air laut. Terjadinya intrusi/perembesan air laut ke daratan Air Tanah

d. Permasalahan Kebutuhan Air di Kota-kota besar di Indonesia pertumbuhan kota yang semakin besar diikuti oleh penambahan jumlah penduduk. Hal ini mengisyaratkan bahwa kebutuhan air bersih juga meningkat. Namun apakah kebutuhan tersebut dapat terpenuhi, masih merupakan tanda tanya.

Misalnya menurut data dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kotamadya Dati II Surabaya, diperkirakan total kapasitas produksinya baru akan memenuhi kebutuhan air pada tahun 2000. Ini berarti sampai tahun 1996 kapasitas produksinya yang saat ini mencapai 5.049 l/dt belum dapat memenuhi kebutuhan air di Surabaya. Oleh karena itu dapat diperkirakan bahwa masyarakat juga menggunakan sumber air lain, misalnya sumur (dangkal atau dalam) guna untuk memenuhi kebutuhan air yang tidak dapat disediakan sepenuhnya oleh PDAM setempat.

Namun kita perlu waspada terhadap penggunaan air sumur dangkal di kota-kota besar. Di DKI Jakarta misalnya, sedikitnya 73% sumur dangkal dengan kedalaman kurang dari 20 meter di bawah permukaan tanah telah tercemar tinja dan 13% dari sumur-sumur yang masih dipakai mengandung logam berat air raksa (merkuri). Sistem pengaturan air tanah menyadari dampak negatif yang akan ditimbulkan dari pemenuhan kebutuhan air melalui pengambilan air bawah tanah secara berlebihan, misalnya meluasnya intrusi air laut ke daratan dan kerusakan lingkungan lainnya, telah dikeluarkan Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor:02.P/101/M.PE/1994 tentang Pengurusan Administrasi Air Bawah Tanah Air bawah tanah yang dimaksud dalam peraturan ini adalah semua air yang terdapat dalam lapisan mengandung air dibawah permukaan tanah, termasuk mata air yang muncul secara alamiah diatas permukaan tanah.

Dalam peraturan ini disebutkan bahwa pengambilan air bawah tanah hanya dapat dilakukan setelah memperoleh izin dan setiap pengambilan air bawah tanah dikenakan pungutan. Izin pengeboran dan pengambilan air bawah tanah untuk usaha pertambangan dan energi diatur tersendiri oleh menteri, sedang di luar usaha tersebut izin diberikan oleh Gubernur Kepala Daerah Tingkat I setelah mendapat saran teknik dari Direktur Jendral Geologi dan Sumberdaya Mineral. 2.16 Cara Mendeteksi Air Tanah Dalam Air tanah dalam dapat dideteksi dengan menggunakan alat resistivity meter/terameter melalui survei geolistrik.

Terameter bekerja dengan cara menembakkan arus listrik ke dalam tanah dengan memakai elektrode kemudian mengukur nilai hambatannya. Alat ini dapat menunjukkan material di bawah permukaan bumi pada kedalaman lebih dari 100 m tanpa melalui pengeboran. Survei geolistrik merupakan salah satu metode geofisika untuk menduga kondisi geologi di bawah permukaan tanah, terutama jenis dan sifat batuan berdasarkan sifatsifat kelistrikan batuan. Data sifat kelistrikan batuan atau tahanan jenis dikelompokkan dan ditafsirkan dengan mempertimbangkan data kondisi geologi setempat. Sifat kelistrikan batuan dapat berbeda antara lain karena perbedaan mineral penyusunnya, porositas dan permeabilitas Air Tanah 26 batuan, kandungan air, dan suhu.

Dengan mempertimbangkan beberapa faktor tersebut, kondisi air tanah dalam di suatu daerah dapat diinterpretasi dengan melokalisasi lapisan batuan yang berpotensi air tanah. Pengukuran besarnya tahanan jenis batuan di bawah permukaan tanah dilakukan untuk mengetahui susunan lapisan batuan bawah tanah secara vertikal, yaitu dengan cara memberikan arus listrik ke dalam tanah dan mencatat perbedaan potensial terukur. Nilai tahanan jenis batuan yang diukur langsung di lapangan merupakan nilai tahanan jenis semu. Dengan demikian nilai tahanan jenis di lapangan harus dihitung dan dianalisis untuk mendapatkan nilai tahanan jenis sebenarnya. Pengolahan dan penghitungan data lapangan untuk mendapatkan nilai tahanan jenis yang sebenarnya, serta interpretasi kedalaman dan ketebalannya dilakukan menggunakan perangkat lunak komputer. Berdasarkan nilai tahanan jenis sebenarnya, dapat diinterpretasi jenis batuan, kedalaman, ketebalan, dan kemungkinan kandungan air bawah tanahnya. Dengan demikian dapat diperoleh gambaran daerah-daerah yang berpotensi mengandung air tanah serta dapat ditentukan titik-titik pemboran. Untuk membatasi zona yang berpotensi mengandung air tanah, dilakukan analisis spasial dengan memadukan peta ketebalan akuifer dan overburden, peta kemiringan lereng (slope), peta kelurusan (lineament), dan peta drainase sehingga menghasilkan peta potensi air tanah.

Pemetaan potensi air tanah di 10 kecamatan di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan menunjukkan potensi air tanah umumnya tergolong sedang hingga sangat buruk. Potensi air tanah yang baik hanya terdapat di Kecamatan Batang dan Kelara. Debit air tanah didominasi oleh potensi air tanah sedang dengan debit air tanah antara. Potensi air tanah yang disarankan untuk pengeboran yaitu yang mempunyai ketebalan akuifer atau kedalaman lebih dari 40 m dari permukaan tanah. Pada kedalaman tersebut, umumnya air tanah tidak dipengaruhi/mempengaruhi kondisi air permukaan. Untuk mengurangi kompetisi dalam pemanfaatan air, untuk keperluan irigasi suplemen disarankan memanfaatkan air tanah dalam pada kedalaman lebih dari 40 m. Validasi potensi air tanah di Kabupaten Jeneponto dilakukan dengan membangun sumur bor di tiga lokasi, yaitu Kelurahan Pabiri'nga Kecamatan Binamu, Desa Alutaroang Kecamatan Batang, dan Kelurahan Tolo Selatan Kecamatan Kelara.

Hasil validasi menunjukkan korelasi yang sangat nyata dengan kondisi air tanah aktual. Melalui Air Tanah pompanisasi, air tanah dapat dimanfaatkan untuk pengembangan irigasi suplemen sehingga dapat mensubstitusi kekurangan air permukaan. Pemetaan air tanah dapat membatasi zona yang memiliki potensi air tanah yang berbeda-beda. Dengan demikian, informasi mengenai potensi air tanah lebih realistis, sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan air tanah. Hasil pengamatan air tanah dengan survei geolistrik perlu divalidasi di lapang melalui pengeboran dengan membuat sumur air dalam. Eksplorasi air tanah harus memperhatikan kelestarian dan perlindungan sumber daya air tanah serta pengendalian dan pemulihan kerusakan lingkungan, sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1451K/10/MEM/2000 tentang Pedoman Teknis Penentuan Debit dan Pengambilan Air Bawah Tanah

Beberapa strategi pencegahan, termasuk strategi *cleaner production* dengan melaksanakan kegiatan 6 R yaitu *refine, reduce, recycle, reuse, recovery, dan retrieve energy*. Sedangkan untuk pengendalian pencemaran air dapat menggunakan teknologi pengolahan limbah, diantaranya :

- a. Pengolahan secara fisika, dengan pengadukan (*flotasi*), penyaringan (*filtrasi*), pengendapan (*sidemntasi*) tujuan adalah untuk memperkecil ukuran partikel yang masuk ke badan air.
- b. Pengolahan secara kimia. Dengan pemberian zat kimia untuk menghilangkan warna, bau, unsur – unsur berbahaya dan membunuh bakteri/ mikroorganisme

- c . Pengolahan secara biologi . dengan memberikan oksigen dan zat makanan berupa lumpur aktif (*activated sludge*) untuk mempercepat proses penguraian (*bioactivity mikroorganisme*).
- d. Pengolahan secara terpadu (fisik, kimi dan biologi). Pengolahan limbah secara terpadu dilakukan pada jumlah limbah yang besar dan terdiri dari beberapa tahapan proses.

3. Pengendalian udara agar tidak tercemar

Awal mula limbah udara secara langsung menimbulkan polusi udara dirasakan pengaruhnya pada era tatanan hidup manusia industri yaitu di Negara Inggris. Polusi udara mulai menjadi masalah lingkungan pada waktu jumlah industri, transportasi dan penduduk meledak, terutama dirasakan masyarakat di kota-kota besar di Indonesia. Saat ini hampir sebagian besar polusi udara timbul secara langsung disebabkan oleh aktivitas :

- a. Industri.
- b. transportasi.
- c. Pembangkit energi.
- d. Pembukaan lahan dengan cara membakar.
- e. Gunung meletus.

Dampak pencemaran terhadap kesehatan

Dampak pencemaran dapat diklasifikasikan sesuai dengan parameter pencemar yang ada diantaranya :

1. SO_xSO

bersifat tidak berwarna, korosi dan memiliki bau yang tajam pada konsentrasi tinggi.

Unsur Sulfur dapat ditemukan dalam hasil pembakaran batu bara. Apabila terpapar gas SO

Menyebabkan gejala penyakit jantung, pandangan kabur, dan gangguan pernafasan. Secara fisik, gas ini dapat merusak bangunan akibat korosi. Hasil pembakaran kendaraan bermotor, industri pembuatan kertas dan peleburan logam merupakan kontributor emisi SO. Selain menyebabkan hujan asam, gas SO mengalami perubahan wujud menjadi aerosol sulfat di awan dan air hujan yang menyebabkan kerusakan permanen pada paru-

paru apabila terhirup oleh hewan dan manusia. Daun tumbuhan akan mengalami perubahan warna menjadi kuning dan memiliki bercak putih. Sumber pencemar SO yaitu kendaraan bermotor, kegiatan industri dengan bahan bakar batu bara, pembakaran sampah, dan hutan (Sugiarta, 2008; Ruth, 2009).

2. NO_x (Nitrogen Oksida)

Nitrogen oksida mempunyai dua sifat yang berbeda yaitu NO dan NO₂. Gas NO tidak berwarna dan berbau, sedangkan gas NO₂ berwarna merah kecoklatan dan berbau tajam. Gas NO

Empat kali lebih beracun dibanding dengan gas NO₂. Gas nitrogen berada di udara akibat sisa hasil pembakaran bahan bakar yang bergabung dengan oksigen membentuk NO. Gas NO terakumulasi selama tiga hari yang dipengaruhi oleh sinar matahari, aktivitas penduduk dan pergerakan kendaraan. Gas ini bereaksi dengan zat-zat hidrokarbon, sinar matahari dan uap bensin membentuk kabut yang berwarna coklat kemerahan. Selain itu apabila bercampur dengan awan jenuh pembawa air hujan akan menyebabkan hujan asam dengan pH kurang dari 5,6. Apabila terpapar gas nitrogen dapat menimbulkan iritasi pada paru-paru, matan hidung. Nitrogen dioksida selain dihasilkan dari asap kendaraan bermotor

juga dari pembakaran batu bara dan pembangkit energi listrik (SLH Kota Denpasar, 2008; Sugiarta, 2008; Widyatmoko, 2013).3.

3.CO (Karbon Monoksida)

Gas CO merupakan gas hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar solar dan bensinyang bersifat tidak berwarna, tidak berbau serta mampu mengikat oksigen. Apabila gas ini dihirup dalam jumlah yang tinggi menyebabkan rasa pusing, pingsan bahkan kematian ketika terpapar secara terus-menerus. Ketika ibu hamil terpapar gas ini maka berat janin mengecil, merusak otak dan kematian pada janin. Selain kendaraan bermotor, kegiatan industri, pembakaran sampah padat dan hutan memberikan pasokan gas CO yang tinggi (Sugiarta, 2008; Kusminingrum dan Gunawan, 2008; Widyatmoko, 2013).4.

4.Pb (Timbal)

Pb merupakan anggota dari golongan VI A yang dikategorikan dalam senyawa logam berat dan sangat beracun. Timbal terdapat dilingkungan akibat hasil pembakaran kendaraan bermotor or berbahan bakar bensin (Sugiarta, 2008; Widyatmoko, 2013). Bensin diberi tambahan timbal untuk meningkatkan bilangan oktan sehingga efisiensi pembakaran juga ikut meningkat. Timbal ditemukandilingkungan dalam bentuk partikulat dan merupakan salah satu sumber pencemar udara. Sehingga,kawasan yang padat lalu lintas memiliki kadar timbal yang tinggi (Kusminingrum dan Gunawan, 2008).Timbal dapat dihirup oleh manusia dan mengendap ditubuh dalam jangka waktu panjang. Timbal secara akumulatif dalam jangka waktu 10 tahun dapat menimbulkan berbagai gangguan kronis mulai dari organ ginjal, hati, jantung dan sistem saraf (Sari, 2010). Peningkatan Pb dalam darah menyebabkan rasa mual dan muntah serta pusing berkepanjangan. Selain itu, ibu hamil yang menghirup timbal berlebihan menyebabkan keguguran. Apabila bayi bisa dilahirkan maka pertumbuhan fisik dan mentalnya terganggu karena timbal mempengaruhi kecerdasan otak. serta jumlah kematian meningkat pada pekerja pembuat timbal. Kematian pekerja ini dikarenakan sakit ginjal akibat paparan timbal secara menyeluruh (Kawatu,2008).

5. Debu (partikel debu)

Debu merupakan partikel yang melayang di udara yang terdiri dari bahan organik dan anorganik serta dapat masuk melalui sistem pernafasan. Debu di udara disebabkan adanya pencemar partikulat dari kendaraan bermotor. Partikulat ini bersumber dari gas sulfur dan Nitrogen yang berubah wujud menjadi partikulat padat. Debu dapat masuk dikarenakan ukuran partikel yang sangat kecil antara 1 - 10 μm , terakumulasi pada saluran pernafasan atas sehingga menyebabkan ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas) (Sugiarta, 2008; Suma'mur, 2009; Widyatmoko, 2013).

Selain itu, data kematian bertambah 0,6% untuk pertambahan 10 g/m

Debu merupakan partikulat dengan diameter kurang dari 10 μm dan terdiri dari alumino silikat dan oksida lain dari unsur kerak dengan sumber utama termasuk debu yang berasal dari jalan, industri, pertanian, konstruksi, pembongkaran gedung, dan debu terbang dari pembakaran bahan bakar fosil (Mashuda, 2011).

Respon masyarakat

Salah satu respon masyarakat yang bisa dilakukan untuk ikut berpartisipasi dalam menurunkan pencemaran diantaranya menyampaikan keluhan apabila kondisi udara di wilayahnya mengalami pencemaran baik asap, debu dan gas tertentu. Upaya penyampaian keluhan ini dapat dilakukan dengan melapor ke Dinas Ketenteraman, Ketertiban dan Satuan Polisi Pamong Praja (Dinas Trantib dan

SatpolPP) wilayah setempat. Respon masyarakat yang nyata yaitu pelaporan keluhan warga yang sudah terserang ISPA kepada Dinas Tantrib dan Satpol PP kota Denpasar dan ditindaklanjuti langsung oleh pemerintah daerah (SLH Kota Denpasar, 2008).

Program pengendalian pencemaran udara

Pemerintah Kota Denpasar Bali telah melakukan beberapa program melalui lembaga/dinas terkait, swasta maupun masyarakat. Beberapa programnya adalah:

1. Telah dicanangkan penggunaan bensin tanpa timbal di Bali (khususnya Kota Denpasar) sejak Bulan Juli 2003.
2. Beberapa gerakan penghijauan (oleh pemerintah, swasta maupun masyarakat), seperti: gerakan sejuta pohon, gerakan bakti penghijauan pemuda, lomba perindangan dan kebersihan sekolah, lomba taman kantor dan rumah tinggal.
3. Pelaksanaan uji kir bagi kendaraan umum secara berkala oleh Dinas Perhubungan.
4. Lomba uji emisi kendaraan dinas/operasional di lingkungan Pemerintah Kota Denpasar pada tahun 2004.
5. Penataan tata ruang wilayah dan mempertahankan kawasan Ruang Terbuka Hijau Kota (RTHK) atau taman kota.
6. Gerakan Jumat bebas mobil bagi pegawai pemerintah Kota Denpasar.
7. Membangun Instalasi Pengelolaan Sampah Terpadu (IPST) melalui empat kabupaten/kota yaitu Denpasar, Gianyar, Badung dan Tabanan.
8. Pelaksanaan pemantauan kualitas udara ambien melalui *Air Quality Management System* (AQMS atau ISPU) secara kontinyu dan sifatnya permanen.

Dipusat pusat kegiatan industri, pencemaran udara jauh lebih berbahaya dibandingkan dengan daerah non industri. Oleh karena itu pencemaran udara mulai menjadi masalah nasional maupun internasional. Pencemaran polusi udara sendiri adalah sesuatu hal yang menimbulkan kontaminasi atau pencemaran udara. Pencemaran udara juga diartikan keadaan atmosfer, dimana satu atau lebih bahan –bahan polusi yang jumlah dan konsentrasinya mungkin dapat membahayakan kesehatan makhluk hidup.

Berdasarkan definisi tersebut diatas maka segala bahan padat, gas dan cair yang ada diudara dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan di sebut polutan udara. Tindakan yang digunakan untuk meminimisasi dengan metode :

- a. Eliminir atau kurangi terjadinya polusi dari sumbernya
- b. Memanfaatkan kembali daur ulang polutan.
- c. Memilih teknologi control polusi yang tepat.
- d. Lepas polutan ke lingkungan dengan konsentrasi yang aman.

Beberapa teknologi pengolahan gas dan partikel yang digunakan seperti :

a. Teknologi Cyclone yaitu teknologi pengaliran bahan buangan gas dan partikel melalui gerak sentrifugal, sehingga partikel yang ada didalamnya akan membentur dinding cyclone dan terpisahkan dan polutan tidak ikut terbang ke udara.

b. Teknologi filtrasi (Filter) yaitu teknologi yang cukup dikenal sebagai alat control untuk memisahkan partikel kering dari gas (udara). Aliran gas yang kotor masuk kedalam beberapa longsongan filter yang berjajar parallel dan meninggalkan debu pada filter tersebut.

c. Teknologi Elektrostatistic precipitator yaitu alat yang mempunyai medan listrik dengan intensitas tinggi yang dapat menyebabkan partikel mendapat beban listrik dan memaksa menuju kesuatu permukaan pengumpul. Partikel gas tertinggal, sedangkan sisa bahan buangan gas akan keluar.

4. Pengendalian tanaman terhadap hama dan penyakit

Berdasarkan jenis komoditi yang dikelola dan jenis hama dan penyakit tentunya tidak bisa semua bisa diungkapkan dalam buku ini karena keterbatasan waktu, informasi, referensi, perkembangan dan perubahan menjadi kendala penulis. Untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit serta cara pengendalian baik secara pendekatan penggunaan pestisida maupun secara biologis dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Pengendalian hama tanaman teh.

Berdasarkan inventarisasi hama, terdapat 30 jenis hama yang mengganggu tanaman teh. Beberapa di antaranya yang berfrekuensi gangguannya tinggi adalah Helopletis antonii, homona cofferia (penggulung daun), hama penggerek batang (Xyleborus fornicates). Penanggulangan hama ini dapat dilakukan secara biologis dengan teknis mekanis yaitu dengan menyeleksi pemetikan pucuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemetikan pada daur petik yang lebih pendek (6 hari) dengan standar petikan medium ($p + 3$ m) telah dapat menurunkan tingkat kerusakan pucuk dan penurunan intensitas serangan sebesar 45, 12 % setelah mengalami pemetikan 11 kali. Daur petik 7 hari menurunkan 49,9 % setelah mengalami 10 kali pemetikan. dibandingkan pemetikan dengan daur petik lebih panjang. Hal ini terjadi karena telur – telur hama yang diletakkan pada internodus pucuk, sebagian besar turut terbawa sewaktu pemetikan sehingga telur – telur tersebut tidak sempat menetas.

b. Pengendalian hama penyakit kelapa sawit.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara biologi. Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) dapat menyerang pada semua tingkat umur, kumbang (imas) menggerek batang titik tumbuh tanaman.

Pengendalian yang dianjurkan adalah dengan cara manual, sanitasi dan hayati. Cara manual dilakukan dengan cara mengait larva dan kumbang yang sedang menggerek batang memakai kawat yang dibengkokkan pada ujungnya. Mengumpulkannya dan memusnahkan larva serta kumbang yang berada pada batang-batang tua atau tumpukan sampah disekitar areal.

Pengendalian dengan sanitasi dilakukan dengan memotong dan membakar atau membakar atau menguburkan sisa – sisa batang kelapa sawit dan tumpukan sampah yang berada di sekitar pertanaman.

Pengendalian hayati dilakukan dengan penyebaran pathogen dari kumbang *Oryctes*, yaitu *Methariziumanisopliae*, dan *Baculovirus oryctes*.

c. Pengendalian hama kakao

Beberapa hama penting yang mendapat perhatian diantaranya adalah kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* sp). Namun hama jenis ini dapat dikendalikan dengan menggunakan musuh alaminya, seperti parasit limfa (*Euphorushelopeltides*) dan parasit telur (*Trichogramma* sp). Dengan menggunakan semut hitam (*Dolichoderus bituberculatus*) dengan cara menumpahkan air gula pada batang tanaman cacao sehingga semut hitam akan berdatangan. Dengan demikian banyaknya semut hitam maka kepik penghisap buah akan menyingkir.

Cara pengendalian lain untuk mengusir kepik penghisap kakao adalah dengan cara menggunakan bumbu yang diberi perekat pada ujungnya dan ditempatkan di kebun. Cara ini sangat efektif dilakukan apabila

serangan ini belum meluas. Apabila serangan sudah meluas pengendaliannya dilakukan dengan cara kimia.

d. Pengendalian lahan tanpa bakar .

Sesuai dengan SK Dirjen Perkebunan Nomor : 38/KB. 110/SK/DJ.BUN/05.95 Tahun 1995 tanggal 5 Mei 1995 tentang pembukaan lahan tanpa bakar. Cara yang dilakukan adalah sisa –sisa kayu tumbangan doirencek dan dikumpulkan pada gawangan mati. Kebaikan dari pembukaan lahan tanpa bakar adalah:

1. Tidak menimbulkan pencemaran udara.
2. Tidak merusak mikroorganisme hutan.
3. Pekerjaan tidak tergantung cuaca.
4. Penyiapan bisa lebih cepat.

BAB IX

Pengendalian lingkungan hidup melalui pendekatan budaya

Groot dan Ramakrishnan (2011) menyatakan bahwa kebudayaan manusia sangat dipengaruhi oleh ekosistem, perubahan ekosistem dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap identitas budaya dan stabilitas social. Kehilangan ekosistem budaya menyebabkan gangguan social dan marginalisasi social, yang kini banyak terjadi diberbagai bagian dunia. Untuk itu perlu memperkuat pengetahuan masyarakat tentang hubungan antara manusia dengan alam dan manusia dengan maha pencipta (Tuhan Yang Maha Esa). Manusia tidak bisa menciptakan alam manusia hanya bisa memanfaatkan dan memperbaiki untuk kelangsungan hidupnya. Pengertian menurut bahasa SANGSEKERTA adalah BUDDHAYAH, BUDDHI dan AKAL. Menurut Koentjoroningrat (1985), kebudayaan adalah keseluruhan gagasan dan karya manusia, yang harus dibiasakan dengan belajar secara keseluruhan dari hasil budi dan karyanya itu, atau kebudayaan merupakan semua hasil karya, rasa dan cipta masyarakat/manusia.

Menurut Tylor: Suatu keseluruhan kompleks yang meliputi pengetahuan, kepercayaan, seni, kesusilaan, hukum, adat istiadat, kebiasaan yang dipelajari oleh manusia sebagai anggota

masyarakat. Menurut Selo Soemardjan dan Soelaiman Soemardi: hasil, cipta, rasa, karsa manusia yg memenuhi hasratnya akan keindahan.

1. Unsur-unsur universal dari kebudayaan:

1. Sistem religi dan kehidupan kerohanian meliputi :

- a. Sistem kepercayaan dan keyakinan
- b. Sistem upacara keagamaan
- c. Kesusastraan suci
- d. Komuniti keagamaan
- e. Ilmu gaib
- f. Sistem nilai dan pandangan hidup

2. Wujud Kebudayaan

- Kebudayaan sebagai suatu kompleks ide, gagasan, nilai-nilai, norma-norma, peraturan, dll
- Kebudayaan sebagai kompleks aktivitas serta tindakan berpola dari manusia dalam masyarakat
- Kebudayaan sebagai benda-benda hasil karya manusia.

3. Pola kebudayaan masyarakat desa di Indonesia

- Harus dirunut dari asal muasal nenek moyang kita yang berasal dari tempat dan suku bangsa yang berbeda-beda
- Sistem kekerabatan dalam masyarakat desa masih sangat kuat
- Peranan dan pengaruh kepercayaan terhadap pola kebudayaan masyarakat desa sangat besar, seperti contoh kepercayaan animisme dan dinamisme
- Dapat dilihat dari sistem mata pencaharian masyarakat tersebut
- Masyarakat desa bersifat tradisional
- Di Indonesia ada desa yang masyarakatnya terintegrasikan berdasar ikatan darah dan ada yang didasarkan daerah

4. Tata Nilai budaya terbelakang dalam masyarakat pertanian/pedesaan

- Sangat tergantung pada keadaan / lingkungan alamnya
- Pola adaptasi yang pasif terhadap lingkungan alam berkaitan dengan rendahnya tingkat inovasi masyarakatnya
- Faktor alam mempengaruhi kepribadian masyarakatnya, sebagai akibat kedekatannya dengan alam orang desa mengembangkan filsafat hidup yang organis artinya mereka

cenderung memandang segala sesuatu sebagai suatu kesatuan sehingga tebalnya rasa kekeluargaan

Sebagai contoh sistem organisasi kemasyarakatan tradisional di Bali yang bernama “subak “ yang bergerak dibidang penyelamatan lingkungan terutama tanah dan air (*sosio-religius agraris system*). Subak mengatur perilaku manusia yang berhubungan dengan konservasi (perlindungan) yang dikaitkan dengan nilai nyata dan tidak nyata (seperti nilai- nilai spiritual dan agama) yang berpengaruh terhadap pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Subak mengatur seperti : jumlah tanah dan air yang akan dimanfaatkan, fungsi tanah dan air, kedudukan tanah dan air berdasarkan nilai-nilai tradisional. Organisasi ini mempunyai keeratan kekerabatan yang disebut “menyaba braya“ Konsep inilah yang dipakai untuk memunculkan suatu kepatuhan aturan, kebersamaan, gerakan masal dengan tujuan yang sama. Organisasi ini mempunyai sub organisasi yang disebut “seke manyi” bertugas mengatur hasil pertanian, dimana hasil tidak semua dijual akan tetapi sebagian untuk social, disimpan dan dipersembahkan kepada tuhan. seke semal bertugas memberantas hama dan penyakit tanaman dengan beberapa metode mekanis, biologis dan spiritual (upacara). Gerakan masal yang dilakukan adalah gerakan kebersihan, gerakan penghijauan, gerakan spiritual yang terkait hasil produksi pertanian seperti : upacara ngusaba nini untuk tanaman padi, upacara tupek kandang untuk hewan, upacara tumpek bubuh untuk seluruh tanaman, merupakan cara yang dilakukan oleh masyarakat untuk menghargai alam dan tuhan sebagai maha pencipta.





Gambar Kearifan local bentuk fisik bangunan, upacara, alat pertanian yang dipergunakan
Macam-macam Kearifan Lokal di Indonesia

1. Awig-awig (Lombok Barat dan Bali): Awig-Awig memuat aturan adat yang harus dipenuhi setiap warga masyarakat di Lombok Barat dan Bali, dan sebagai pedoman dalam bersikap dan bertindak terutama dalam berinteraksi dan mengelola sumberdaya alam & lingkungan .
2. REPONG DAMAR (Krui-Lampung Barat): Repong Damar atau hutan damar, merupakan model pengelolaan lahan bekas lading dalam bentuk wanatani yang dikembangkan oleh masyarakat Krui di Lampung Barat, yaitu menanam lahan bekas lading dengan berbagai jenis tanaman, antara lain damar, kopi, karet, durian.
3. HOMPONGAN (Orang Rimba-Jambi): Hompongan merupakan hutan belukar yang melingkupi kawasan inti pemukiman Orang Rimba (di kawasan Taman Nasional Bukit Dua Belas, Jambi) yang sengaja dijaga keberadaannya yang berfungsi sebagai benteng pertahanan dari gangguan pihak luar.
4. TEMBAWAI (Dayak Iban-Kalimantan Barat): Tembawai merupakan hutan rakyat yang dikembangkan oleh masyarakat Dayak Iban di Kalimantan Barat, yang didalamnya terdapat tanaman produktif, seperti durian.
5. SASI (Maluku): Sasi merupakan aturan adat yang menjadi pedoman setiap warga masyarakat Maluku dalam mengelola lingkungan termasuk pedoman pemanfaatan sumber daya alam.
6. PAMALI MAMANCING IKAN (Desa Bobaneigo-Maluku Utara): Pamali Mamancing Ikan merupakan aturan adat yaitu larangan atau boboso. Pamali Mamancing Ikan ini secara yurisdiksi terbatas pada nilai-nilai adat, dan agama, tetapi konsep property right ini terbentuk dari pranata sosial masyarakat yang telah berlangsung sejak lama dalam mengatur pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut.

7. SIMPUK MUNAN/LEMBO (Dayak Benuaq-Kalimantan Timur): Simpuk Munan atau lembo bangkak merupakan hutan tanaman buah-buahan (agroforestry) yang dikembangkan oleh masyarakat Dayak Benuaq di Kalimantan Timur.

8. KOKO DAN TATTAKENG (To Bentong-Sulawesi Selatan): Sebelum mengenal pertanian padi sawah, orang To Bentong mewariskan lahan bagi keturunannya berupa kebun (Koko) dan lading yang ditinggalkan (Tattakeng). Koko adalah lahan perladangan yang diolah secara berpindah, sedangkan Tattakeng adalah lahan bekas perladangan yang sedang diberakan.

9. MAPALUS (Minahasa-Sulawesi Utara): Mapalus pada masyarakat Minahasa, merupakan pranata tolong menolong yang melandasi setiap kegiatan sehari-hari orang Minahasa, baik dalam kegiatan pertanian, yang berhubungan dengan sekitar rumah tangga, maupun untuk kegiatan yang berkaitan dengan kepentingan umum.

10. MOPOSAD DAN MODUDURAN (Bolaang Mongondow-Sulawesi Selatan): Moposad dan Moduduran merupakan pranata tolong menolong yang penting untuk menjaga keserasian lingkungan sosial.

Maksud utama dari dipaparkan contoh – contoh tersebut adalah untuk menyadarkan masyarakat yang tidak mengetahui adanya unsur - unsur social budaya kita yang kita pergunakan sebagai dasar atau petunjuk dalam pengaturan tata lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arfan Ikssan (2009). Akuntansi Manajemen Lingkungan , Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta
3. Darsono. V. 1992. Pengantar ilmu lingkungan . Penerbit Universitas Atmajaya Yogyakarta hal 66,68.
4. BLH (Badan lingkungan hidup) Propinsi Bali 2013 Status lingkungan hidup Daerah Propinsi Bali.
5. Mediastika Christina. E. 2013 Hemat Energi dan Lestari lingkungan melalui Bangunan. Penerbit Andi, Yogyakarta.
5. Fill and Peter Muhlhausler (eds) 2001. The Ecolinguistics Reader la nguage, and Environment. London and New York: Continuum.
6. N.H. T Siahaan 2009, hukum lingkungan , Jakarta Pancoran Alam.
7. Satyahadi . S. 2005. Pengelolaan limbah Kemasan Pangan dan Isu Lingkungan . Corporate Development BPPT, Wakabid Eksternal Kopi dan Redksi Indonesia Print Media.
8. Zuhro, R. Siti 2009. Demokrasi Lokal : Perubahan dan kesinambungan nilai-nilai budaya politik local di Jawa timur, Sumatera barat, Sulawesi selatan, dan Bali. Penerbit Ombak, Yogyakarta.
9. Sumartana. Th, dkk 2002, Merajut masa depan Indonesia, Pustaka pelajar dan interfidel, Yogyakarta.
10. Rao. M.V. Krishna, 2003. Studies kin kautilya, Program Magister Ilmu Agama dan kebudayaan Unhi bekerjasama dengan Penerbit Widya Darma , Denpasar.
11. Pitana, I Gede, 1994 Desa Adat dalam arus modernisasi, Dalam Pitana (ed) 1994, Dinamika masyarakat dan kbudayaan Bali. Penerbit BP, Denpasar
12. Maria SW Sumarjono dkk. 2011. Pengaturan sumber daya alam di Indonesia, antara yang tersurat dan tersirat, Yogyakarta, , Gajah Mada University Press.
13. Maria SW Sumarjono dkk. 2011. Kebijakan pertanahan antara regulasi dan Implementasi, Jakarta PT Kompas.
14. Aikenhead, G.S. (2003) STS Education: a rose by any other name. In *A Vision for Science Education: Responding to the world of Peter J. Fensham*, (ed.) Cross, R.: Routledge Press.
15. Harrington, Maria C.R. (2009). An ethnographic comparison of real and virtual reality field trips to Trillium Trail: The salamander find as a Salient Event. In Freier, N.G. & Kahn, P.H. (Eds.), *Children, Youth and Environments: Special Issue on*

Children in Technological Environments, 19 (1): [page-
page]. <http://www.colorado.edu/journals/cye>.

16. Nyoman Nurjaya, 2006, Pengelolaan Sumber daya alam dalam perspektif Antropologi Hukum, Penerbit Prodi Ilmu Hukum Uni Brawijaya Malang.

17. Undang-undang nomor 5 tahun 1960. Tentang peraturan dasar pokok-pokok agraria Maria SW Sumarjono dkk. 2011.

19. Environmental Science: Iowa State University. Environmental Sciences provides an integrated and interdisciplinary approach to understand and mitigate hazards arising from anthropogenic and natural activities by focusing on key areas of environmental chemistry, earth sciences, environmental engineering, atmospheric sciences, and sustainable systems. <http://www.ensci.iastate.edu> (Accessed 17 February 2010)

20. Ahmed, Faiz (2008). *An Examination of the Development Path Taken by Small Island Developing States (PDF)*. (pp. 17–26)

21. ris Borowy, Defining Sustainable Development: the World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission), Milton Park: earthscan/Routledge, 2014

22. Soemarwoto, O, (penyunting) 2003 Menuju Jogja Provinsi Ramah lingkungan Agenda 21 Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan, Pemerintah Propinsi DIY, Yogyakarta.

23. Fandel.C. dan Muhamad, 2009, Prinsip-prinsip Dasar Management lanskap Gajah Mada Uni versity Press, Yogyakarta.

24. Gibson, J.L, Ivancevich, J.M, dan Donnelly, J.H, 2011, Organisasi: Perilaku, struktur, dan proses, edisi ke-8, Jakarta: Binarupa Aksara.

25. Chen, H, dan Sheldon, P.J, 1977, Destination Information system : Design Issue and Directions, Journal of Management Information system Vol.14, No2, hlam 151-17.

UNDANG-UNDANG

1. **Undang-Undang Nomor 17 tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protokol**
2. **Undang-Undang RI. No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang**
3. **Undang-Undang RI. No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah**
4. **Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara**
5. **Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2009 tentang Pengesahan Stockholm convention on persistent organic pollutants (Konvensi Stockholm Tentang Bahan pencemar Organik Yang Persisten)**
6. **Undang-Undang RI Nomor No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik**

7. Undang-Undang RI Nomor No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

II. PERATURAN PEMERINTAH

1. PP RI. Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
2. PP RI. Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan atau Perusakan Laut
3. PP RI. Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
4. PP RI. Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara
5. PP RI. Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No. 18/1999 tentang Pengolahan Limbah Berbahaya dan Beracun
6. PP RI. Nomor 150 Tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa
7. PP RI. Nomor 4 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan atau Pencemaran Lingkungan Hidup Yang Berkaitan Dengan Kebakaran Hutan dan atau Lahan
8. PP RI. Nomor 74 Tahun 2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun
9. PP RI. Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
10. PP RI Nomor 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif
11. PP RI NOMOR 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota
12. PP RI Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota
13. PP RI Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional
14. PP RI Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air
15. PP RI Nomor 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah
16. PP RI Nomor 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri
17. PP RI Nomor 34 Tahun 2009 tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Perkotaan
18. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 15 TAHUN 2010 TENTANG PENYELENGGARAAN PENATAAN RUANG
19. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2010 TENTANG WILAYAH PERTAMBANGAN
20. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 24 TAHUN 2010 TENTANG PENGGUNAAN KAWASAN HUTAN
21. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Pasca Tambang
22. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai

23. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 tahun 2012 Tentang Izin Lingkungan

III. KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP DAN BAPEDAL

A. ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP / AMDAL

1. Kep Men LH No. 42 Tahun 1994 tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Audit Lingkungan
2. Kep Men LH No. 056 Tahun 1994 tentang Pedoman Mengenai Ukuran Dampak Penting
3. Kep Men LH No. 2 Tahun 2000 tentang Panduan Penilaian Dokumen AMDAL
4. Kep Men LH No. 4 Tahun 2000 tentang Panduan Penyusunan AMDAL Kegiatan
5. Kep Men LH No. 5 Tahun 2000 tentang Panduan Penyusunan AMDAL Kegiatan
6. Kep Men LH No. 40 Tahun 2000 tentang Pedoman Tatakerja Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
7. Kep Men LH No. 41 Tahun 2000 tentang Pedoman Pembentuk Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Kabupaten/Kota
8. Kep Men LH No. 42 Tahun 2000 tentang Susunan Keanggotaan Komisi Penilai dan Tim Teknis Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Pusat
9. Kep Men LH No. 17 Tahun 2001 tentang Jenis Usaha dan atau Kegiatan Yang Wajib Dilengkapi Dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
10. Kep Men LH No. 30 Tahun 2001 tentang Pedoman Pelaksanaan Audit Lingkungan Hidup Yang Diwajibkan
11. Kep Bapedal No. 299 Tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Kajian Aspek Sosial Dalam Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
12. Kep Bapedal No. 105 Tahun 1997 tentang Panduan Pemantau Pelaksanaan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantau Lingkungan (RPL)
13. Kep Bapedal No. 08 Tahun 2000 tentang Keterlibatan Masyarakat dan Keterbukaan Informasi Dalam Proses Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
14. Kep Men LH No. 86 Tahun 2002 tentang Pedoman Pelaksanaan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup
15. Kep Men LH No. 45 Tahun 2005 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Pelaksanaan Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RPL)
16. Per Men LH No. 08 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
17. Per Men LH No. 11 Tahun 2006 tentang Jenis Rencana Usaha atau Kegiatan Yang Wajib dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan

18. Per Men LH No. 12 Tahun 2007 tentang Dokumen Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup bagi usaha dan / Kegiatan yang tidak memiliki Dokumen Pengelolaan Lingkungan Hidup.
 19. Per Men LH No. 5 Tahun 2008 tentang Tata Kerja Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
 20. Per Men LH No. 6 Tahun 2008 tentang Tata Laksana Lisensi Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Kabupaten/Kota
 21. Per Men LH No. 7 Tahun 2008 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup
 22. Per Men LH No. 11 Tahun 2008 tentang Persyaratan Kompetensi Dalam Penyusunan Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Dan Persyaratan Lembaga Pelatihan Kompetensi Penyusun Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
 23. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2009 tentang penunjukkan lembaga sertifikasi kompetensi penyusun dokumen Amdal
 24. Per Men LH No. 24 Tahun 2009 tentang Panduan Penilaian Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
 25. Per Men LH No. 25 Tahun 2009 tentang Pembinaan dan Pengawasan Terhadap Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Daerah
 26. Per Men LH No.07 Tahun 2010 tentang Sertifikasi Kompetensi Penyusun Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Dan Persyaratan Lembaga Pelatihan Kompetensi Penyusun Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
 27. Per Men LH No. 13 Tahun 2010 tentang Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup dan surat pernyataan kesanggupan pemantauan dan pengelolaan lingkungan hidup
 28. Permen LH No. 14 tahun 2010 tentang dokumen lingkungan hidup bagi usaha dan atau kegiatan yang telah memiliki izin usaha dan atau kegiatan tetapi belum memiliki dokumen lingkungan hidup
 29. Per Men LH No.15 Tahun 2010 tentang Persyaratan dan tatacara lisensi Komisi Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup
 30. PUU TA 2010\PermenNo.17thn2010-AuditLingkungan.pdf
- B. PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR**

1. Kep Men LH No. 35 Tahun 1995 tentang Program Kali Bersih (Prokasi)
2. Kep Men LH No. 35A Tahun 1995 tentang Program Penilaian Kinerja Perusahaan / Kegiatan Usaha Dalam Pengendalian Pencemaran Dilingkup Kegiatan Prokasi
3. Kep Men LH No. 51 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri
4. Kep Men LH No. 52 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Kegiatan Limbah Cair Bagi Kegiatan Hotel

5. **Kep Men LH No. 58 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Kegiatan Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit**
6. **Kep Men LH No. 42 Tahun 1996 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi**
7. **Kep Men LH No. 09 Tahun 1997 tentang Perubahan Kep Men LH No.42/MENLH/10/1996 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi**
8. **Kep Men LH No. 03 Tahun 1998 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kawasan Industri**
9. **Kep Men LH No. 28 Tahun 2003 tentang Pedoman Teknis Pengkajian Pemanfaatan Air Limbah Dari Industri Minyak Sawit Pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit**
10. **LAMPIRAN Kep Men LH No. 28 Tahun 2003 tentang Pedoman Teknis Pengkajian Pemanfaatan Air Limbah Dari Industri Minyak Sawit Pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit**
11. **Kep Men LH No. 29 Tahun 2003 tentang Pedoman Syarat dan Tata Cara Perizinan Pemanfaatan Air Limbah Industri Minyak Kelapa Sawit Pada Tanah Di Perkebunan Kelapa Sawit**
12. **Kep Men LH No. 37 Tahun 2003 tentang Metoda Analisa Kualitas Air Permukaan dan Pengambilan Contoh Air Permukaan**
13. **Kep Men LH No. 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air**
14. **Kep Men LH No. 111/MENLH/2003 tentang Pedoman Mengenai Syarat dan Tata Cara Perizinan Serta Pedoman Kajian Pembuangan Air Limbah Ke Air Atau Sumber Air**
15. **Kep Men LH No. 112/MENLH/2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Kegiatan Domestik**
16. **Kep Men LH No. 113/MENLH/2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan Atau Kegiatan Pertambangan Batubara**
17. **Kep Men LH No. 114/MENLH/2003 tentang Pedoman Pengkajian Untuk Menetapkan Kelas Air**
18. **Kep Men LH No. 115/MENLH/2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air**
19. **Kep Men LH No. 142/MENLH/2003 tentang Perubahan Atas Kep Men LH No. 111 Tahun 2003 Tentang Pedoman Mengenai Syarat dan Tata Cara Perizinan Serta Pedoman Kajian Pembuangan Air Limbah ke Air atau Sumber Air**
20. **Kep Men LH No. 122 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Kep Men No. 51 Tahun 1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri**
21. **Kep Men LH No. 202 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga Menteri Negara Lingkungan Hidup**
22. **Per Men LH No. 02 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan**

23. Per Men LH No. 04 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Pertambangan Bijih Timah
24. Per Men LH No. 09 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Pertambangan Bijih Nikel
25. Per Men LH No. 10 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Industri Vinyl Chloride monomer dan Poly vinyl Chloride
26. Per Men LH No. 01 Tahun 2007 tentang Pedoman Pengkajian Teknis untuk Penetapan Kelas Air
27. Per Men LH No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi
28. Per Men LH No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Pengolahan Buah-Buahan dan atau Sayuran
29. Per Men LH No. 06 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Pengolahan Perikanan
30. Per Men LH No. 08 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Industri Petrokimia Hulu
31. Per Men LH No. 09 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Industri Rayon
32. Per Men LH No. 10 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau kegiatan Industri Purified Terephthalic
33. Per Men LH No. 13 Tahun 2007 tentang Persyaratan dan tata cara Pengelolaan air Limbah bagi usaha dan / atau kegiatan Hulu Minyak dan Gas serta Panas Bumi dengan cara Injeksi
34. Per Men LH No. 12 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pengolahan Rumpuk Laut
35. Per Men LH No. 13 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pengolahan Kelapa
36. Per Men LH No. 14 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pengolahan Daging
37. Per Men LH No. 15 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai
38. Per Men LH No. 16 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Industri Keramik
39. Per Men LH No. 3 Tahun 2009 tentang Sertifikasi Kompetensi dan Standar Kompetensi Manajer Pengendalian Pencemaran Air
40. Per Men LH No. 8 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Termal
41. Per Men LH No. 9 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Pengolahan Obat Tradisional/Jamu
42. Per Men LH No. 10 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Industri Oleokimia Dasar

43. Per Men LH No. 11 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Peternakan Sapi dan Babi
44. Per Men LH No. 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan
45. Per Men LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi
46. Per Men LH No. 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk
47. Per Men LH No.34 Tahun 2009 tentang Baku mutu air limbah bagi usaha dan / atau kegiatan pertambangan bijih bauksit
48. Per Men LH No. 01 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air Menteri Negara Lingkungan Hidup
49. Per Men LH No.03 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri
50. Per Men LH No.04 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Minyak Goreng
51. Per Men LH No.05 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Gula
52. Per Men LH No. 06 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Rokok dan/atau Cerutu
53. Permen LH No. 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Minyak Bumi

C. PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA

1. Kep Men LH No. 35 Tahun 1993 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor
2. Kep Men LH No. 13 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak
3. Kep Men LH No. 15 Tahun 1996 tentang Program Langit Biru
4. Kep Men LH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan
5. Kep Men LH No. 49 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Getaran
6. Kep Men LH No. 50 Tahun 1996 tentang Baku Mutu Tingkat Kebauan
7. Kep Men LH No. 45 Tahun 1997 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara
8. Kep. Bapedal No. 205 Tahun 1996 tentang Pedoman Teknis pengendalian Pencemaran Udara Sumber Tidak Bergerak
9. Kep. Bapedal No. 107 Tahun 1997 tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indeks Standar Pencemaran Udara
10. Kep Men LH No. 129/MENLH/2003 tentang Baku Mutu Emisi Usaha dan Atau Kegiatan Minyak dan Gas Bumi
11. Kep Men LH No. 141/MENLH/2003 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Dan Kendaraan Bermotor Yang Sedang Diproduksi (Current Production)

12. Kep Men LH No. 133 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Emisi Bagi Kegiatan Industri Pupuk Menteri Negara Lingkungan Hidup
13. Kep Men LH No. 252 Tahun 2004 tentang Program Penilaian Peringkat Hasil Uji Tipe Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Menteri Negara Lingkungan Hidup
14. Per Men LH No. 5 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama
15. Per Men LH No. 7 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Ketel Uap
16. Per Men LH No. 17 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Industri Keramik
17. Per Men LH No. 18 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan / Atau Kegiatan Industri Carbon Black
18. Per Men LH No. 21 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pembangkit Tenaga Listrik Termal
19. Per Men LH Nomor 4 tahun 2009 tentang AMBANG BATAS EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR
20. Per Men LH No. 7 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru
21. Per Men LH No. 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan / Kegiatan Minyak dan Gas Bumi
22. Per Men LH No.35 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Halon
23. Per Men LH No. 12 tahun 2010 tentang Pedoman Pengendalian pencemaran udara di daerah

D. PENGENDALIAN PENCEMARAN KERUSAKAN LAUT

1. Kep Men LH No. 45 Tahun 1996 tentang Program Pantai Lestari
2. Kep Men LH No. 04 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang
3. Kep Bapedal No. 47 Tahun 2001 tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang
4. Kep Men LH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut
5. Kep Men LH No. 179 Tahun 2004 tentang Ralat Atas Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut
6. Kep Men LH No. 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baru Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun
7. Kep Men LH No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove
8. Per Men LH No. 12 Tahun 2006 tentang Persyaratan dan Tata Cara Perizinan Pembuangan Air Limbah ke Laut

E. PENGENDALIAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

1. **Kep Men Lh No. 43 Tahun 1996 tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di daratan**
2. **Per Men LH No. 7 Tahun 2006 tentang Tata Cara Pengukuran Kriteria Baku Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa.**
3. **Per Men LH No. 23 Tahun 2008 tentang Pedoman teknis pencegahan pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup akibat pertambangan emas rakyat**
4. **PerMen LH No. 9 Tahun 2010 tentang Tata Cara Pengaduan dan Penanganan Pengaduan akibat dugaan Pencemaran dan / atau Perusakan Lingkungan Hidup**

F. PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)

1. **Kep No. 68/BAPEDAL/05/1994 tentang Tata Cara Memperoleh Izin Penyimpangan Pengumpulan, Pengoperasian Alat Pengolahan, Pengolahan dan Penimbunan Akhir Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun**
2. **Kep No. 01/BAPEDAL/09/1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3**
3. **Kep No. 02/BAPEDAL/09/1995 tentang Dokumen Limbah B3**
4. **Kep No. 03/BAPEDAL/09/1995 tentang Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3**
5. **Kep No. 04/BAPEDAL/09/1995 tentang Tata Cara Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi Bekas Pengolahan dan Lokasi Bekas Penimbunan Limbah B3**
6. **Kep No. 05/BAPEDAL/09/1995 tentang Sampel dan Label Limbah B3**
7. **Kep No. 255/BAPEDAL/08/1996 tentang Tata Cara dan Persyaratan Penyimpanan dan Pengumpulan Minyak Pelumas Bekas**
8. **Edaran Kep. BAPEDAL No. 08/SE/02/1997 tentang Penyerahan Minyak Pelumas Bekas**
9. **Kep No. 02/BAPEDAL/01/1998 tentang Tata Laksana Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Daerah**
10. **Kep No. 03/BAPEDAL/01/1998 tentang Penetapan Kemitraan Dalam Pengolahan Limbah B3**
11. **Kep No. 04/BAPEDAL/01/1998 tentang Penetapan Prioritas Limbah B3**
12. **Kep Men No. 128 Tahun 2003 tentang Tata Cara Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah Minyak Bumi dan Tanah Terkontaminasi oleh Minyak Bumi Secara Biologis**
13. **Per Men LH No. 3 Tahun 2007 tentang Fasilitas Pengumpulan dan Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Pelabuhan**
14. **Per Men LH No. 2 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun**

15. Per Men LH No. 3 Tahun 2008 tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun
16. Per Men LH No. 5 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Limbah di Pelabuhan
17. Per Men LH No. 18 Tahun 2009 tentang Tata Cara Perizinan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
18. Per Men LH No. 30 Tahun 2009 tentang Tata Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Oleh Pemerintah Daerah
19. Per Men LH No.33 Tahun 2009 tentang Tata cara pemulihan lahan terkontaminasi limbah bahan berbahaya dan beracun
20. Per Men LH No.02 Tahun 2010 tentang Penggunaan Sistem Elektronik Registrasi bahan berbahaya dan beracun dalam Rangka Indonesia Nasional Single window di kementerian Lingkungan Hidup

G. ORGANISASI DAN KELEMBAGAAN

1. Kep Men LH No. 148 Tahun 2004 tentang Pedoman Pembentukan Kelembagaan Lingkungan Hidup Daerah
2. Kep Men LH No. 197 Tahun 2004 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup di Daerah Kabupaten dan Daerah Kota Menteri Negara Lingkungan hidup
3. Per Men LH No. 03 Tahun 2006 tentang Program Menuju Indonesia Hijau
4. Per Men LH No. 6 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Standardisasi Kompetensi Personil dan Lembaga Jasa Lingkungan
5. Per Men LH No. 2 Tahun 2007 tentang Pedoman teknis dan Persyaratan Kompetensi Pelaksanaan Retrofit dan Recycle pada Sistem Refrigerasi
6. Per Men LH No. 19 Tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten/Kota
7. Per Men LH No. 20 Tahun 2008 tentang Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten/Kota
8. Per Men LH Nomor 1 tahun 2009 tentang Program Adipura
9. Per Men LH No. 2 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata

IV. PENEGAKAN HUKUM LINGKUNGAN

1. Kep Men LH No. 07/MENLH/2001 tentang Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup dan Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup Daerah
2. Kep Men LH No. 56/MENLH/2002 tentang Pedoman Umum Pengawasan Penataan Lingkungan Hidup Bagi Pejabat Pengawas

3. **Kep Men LH No. 58/MENLH/2002 tentang Tata Cara Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup di Propinsi/Kabupaten Kota**
4. **Surat Jaksa Agung Muda Tindak Pidana Umum Nomor B-60/E/Ejp/01/02 Perihal Pedoman Teknis Yustisial Penanganan Perkara Tindak Pidana Lingkungan Hidup**
5. **Keputusan Bersama Kementerian LH, Penegakan Hukum Lingkungan Hidup Terpadu Kejaksaan, Kepolisian. (SATU ATAP) No. KEP-04/MENLH/04/2004, KEP. Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik 208/A/J.A/04/2004, KEP-19/IV/2004 Indonesia, Jaksa Agung Republik Indonesia dan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia**
6. **Peraturan menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2013 Tentang Pedoman penerapan sanksi administratif di bidang perlindungan dan pengelolaan Lingkungan hidup**
7. **Jabfung dan Angka Kreditnya:**
8. **PerMENPAN Nomor 39/2011.**
9. **PerMENLH dan PerMENPAN Nomor 09 Tahun 2012.**