

LINGKUNGAN PERTANIAN

Oleh:

Muhammad Arpah, Acep Atma Wijaya, Euis Ami Lia,
Elfarisna, Acep Atma Wijaya, Faidah Azuz dan Harifuddin,
Marlina, Mulono Apriyanto



LINGKUNGAN PERTANIAN

Nuta Media, Yogyakarta

Ukuran. 15 x 23

Halaman 124 + viii

Cetakan : I, Nopember 2021

ISBN : 978-623-6040-83-6

Penulis : Acep Atma Wijaya, Faidah Azuz, Harifuddin,
Muhammad, Arpah, Euis Ami lia, Elfarisna, Marlina

Editor : Mulono Apriyanto

Sampul : latig azhad mustofa

Layout : w.pusporini

Diterbitkan oleh :

Nuta Media

Anggota IKAPI: No. 135/DIY/2021

Jl. P. Romo, No. 19 Kotagede Jogjakarta/

Jl. Nyi Wiji Adhisoro, Prenggan Kotagede Yogyakarta

nutamediajogja@gmail.com; 081228153789

@2020, Hak Cipta dilindungi undang-undang, dilarang keras
menterjemahkan, memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari penerbit

ISI DI LUAR TANGGUNGJAWAB PENERBIT DAN
PERCETAKAN

dicetak olah : Nuta Media

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, buku Lingkungan Pertanian ini telah selesai disusun. Buku ini disusun agar dapat membantu para mahasiswa dan pemerhati pertanian dan lingkungan, dalam mempelajari konsep-konsep lingkungan. Buku ini ditulis oleh para dosen untuk memberikan sumbangan pengetahuan tentang lingkungan pertanian.

Penulis pun menyadari jika di dalam penyusunan buku ini mempunyai kekurangan, namun penulis meyakini sepenuhnya bahwa sekecil apapun buku ini tetap akan memberikan sebuah manfaat bagi pembaca.

Akhir kata untuk penyempurnaan buku ini, maka kritik dan saran dari pembaca sangatlah berguna untuk penulis ke depannya.

Yogyakarta, September 2021

Penyusun

Tim penyusun

Sinopsis

Buku lingkungan pertanian ini disusun berdasarkan kondisi perubahan lingkungan pertanian. Tujuan disusunnya buku ini adalah untuk membantu para pembaca, memahami bahwa Lingkungan Pertanian merupakan bagian tidak terpisahkan dan sangat penting dalam perubahan lingkungan yang dilakukan baik itu dikalangan akademisi maupun praktisi di masa sekarang dan masa yang akan datang. Buku ini berisi materi yang dapat digunakan baik oleh staf pengajar maupun mahasiswa, serta para pembaca umumnya untuk menambah wawasan berpikir dan ilmu yang berkenaan dengan Lingkungan Pertanian.

Buku ini terdiri dari 9 bab yang membahas : Bab 1. Pendahuluan, Bab 2. Faktor-Faktor Lingkungan, Bab 3. Dampak Perubahan Lingkungan, Bab 4. Faktor Dampak Perubahan Lingkungan, Bab 5. Lingkungan Berkelanjutan, Bab 6. Mitigasi Perubahan Lingkungan Pada Sektor Pertanian, Bab 7. Lingkungan; Perspektif Masyarakat Lokal, Bab 8. Pertanian Berkelanjutan, Bab 9. Pelestarian Lingkungan.

Buku ini merupakan hasil kolaborasi yang solid dan kompak dari beberapa penulis bidang ilmu pertanian dari berbagai Perguruan Tinggi yang tergabung dalam Asosiasi Kolaborasi Dosen Lintas Negara (KODELN).

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| Sinopsis..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| BAB I. PERTANIAN DAN LINGKUNGAN | Error! Bookmark not defined. |
| A. Arti Pertanian..... | Error! Bookmark not defined. |
| B. Arti Lingkungan..... | Error! Bookmark not defined. |
| C. Ekologi dan Pembangunan Pertanian..... | Error! Bookmark not defined. |
| D. Kebijakan Memilih Teknologi..... | Error! Bookmark not defined. |
| E. Pertanian Masukan Rendah Terlanjutkan | Error! Bookmark not defined. |
| F. Lingkungan Sebagai Subyek Pendidikan. | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II. FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN | Error! Bookmark not defined. |
| A. Faktor Biotik..... | Error! Bookmark not defined. |
| B. Hama..... | Error! Bookmark not defined. |
| C. Penyakit..... | Error! Bookmark not defined. |
| D. Interaksi Antar Tanaman..... | Error! Bookmark not defined. |
| E. Faktor Abiotik..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III. DAMPAK PERUBAHAN LINGKUNGAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| A. Lingkungan..... | Error! Bookmark not defined. |
| B. Unsur-unsur Lingkungan..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|-------------------------------------|
| C. Pemenuhan Kebutuhan-Kebutuhan Natural | Error! Bookmark not defined. |
| D. Pemenuhan Kebutuhan-Kebutuhan Buatan | Error! Bookmark not defined. |
| E. Dampak Lingkungan Terhadap Manusia. | Error! Bookmark not defined. |
| F. Kepedulian Terhadap Kesehatan | Error! Bookmark not defined. |
| G. Kepedulian Terhadap Masalah Non Kesehatan | Error! Bookmark not defined. |
| H. Perbaikan Kualitas Lingkungan | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV. FAKTOR DAMPAK PERUBAHAN LINGKUNGAN | |
| | Error! Bookmark not defined. |
| A. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Lingkungan | Error! Bookmark not defined. |
| B. Peran Manusia Dalam Memelihara Lingkungan | Error! Bookmark not defined. |
| C. Upaya Pemeliharaan Lingkungan | Error! Bookmark not defined. |
| BAB V. LINGKUNGAN BERKELANJUTAN..... | 57 |
| A. Pendahuluan | 57 |
| B. Ekologi dan Ilmu Lingkungan | 59 |
| C. Permasalahan Lingkungan | 62 |
| D. Lingkungan Berkelanjutan | 64 |
| BAB VI. MITIGASI PERUBAHAN LINGKUNGAN PADA | |
| SEKTOR PERTANIAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| A. Perakitan Varietas | Error! Bookmark not defined. |
| B. Perbaikan Teknik budidaya tanaman. | Error! Bookmark not defined. |
| BAB VII. LINGKUNGAN; PERSPEKTIF MASYARAKAT | |
| LOKAL | Error! Bookmark not defined. |

- A. Pengantar **Error! Bookmark not defined.**
- B. Pandangan Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan**Error! Bookmark not defined.**
- C. Lingkungan sebagai Subyek **Error! Bookmark not defined.**
 - 1. Konsep..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 2. Beberapa Kasus **Error! Bookmark not defined.**
- D. Lingkungan sebagai Objek. **Error! Bookmark not defined.**
 - 1. Konsep..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 2. Beberapa Kasus **Error! Bookmark not defined.**

BAB VIII. PERTANIAN BERKELANJUTAN.... Error! Bookmark not defined.

- A. Pendahuluan **Error! Bookmark not defined.**
- B. Mengapa harus Pertanian Berkelanjutan? **Error! Bookmark not defined.**
- C. Cakupan Pertanian Berkelanjutan **Error! Bookmark not defined.**
- D. Tujuan Pertanian Berkelanjutan **Error! Bookmark not defined.**
- E. Tantangan Pengembangan Pertanian Berkelanjutan**Error! Bookmark not defined.**

BAB IX. PELESTARIAN LINGKUNGAN..... Error! Bookmark not defined.

- A. Pendahuluan **Error! Bookmark not defined.**
- B. Cara Pencegahan Kerusakan Lingkungan **Error! Bookmark not defined.**
- C. Perlindungan dan Pengawetan.....**Error! Bookmark not defined.**
- D. Etika Lingkungan..... **Error! Bookmark not defined.**
- E. Pengelolaan Lingkungan..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 1. Undang-Undang Lingkungan Hidup ... **Error! Bookmark not defined.**

2. Memelihara Lingkungan Hidup**Error! Bookmark not defined.**
3. Memelihara Hutan **Error! Bookmark not defined.**
4. Mencegah Perusakan di Laut.....**Error! Bookmark not defined.**
5. Memelihara Lingkungan Tempat Tinggal.....**Error! Bookmark not defined.**
6. Pengolahan air dapat dibedakan yakni: **Error! Bookmark not defined.**

BAB V. LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

Elfarisna

A. Pendahuluan

Berdasarkan data Worldometer, jumlah penduduk dunia saat ini (2021) ada sekitar 7,8 miliar orang . Jumlah tersebut tersebar di lebih dari 230 negara, dan terus bertambah setiap detik. Berdasarkan data tersebut, negara-negara seperti Vatikan, Tokelau dan Kepulauan Falkland adalah negara dengan penduduk paling sedikit di dunia. Disebutkan juga negara-negara dengan populasi terbanyak di dunia China, India, Amerika Serikat dan Indonesia salah satunya. Dengan jumlah penduduk sebanyak 276,534,274, Indonesia menempati posisi keempat dalam daftar negara dengan populasi paling banyak. Penduduk Indonesia ini setara dengan 3,51 persen dari total penduduk dunia (Pininta, 2021). Masalah pertumbuhan penduduk secara langsung akan memberikan beban yang makin berat terhadap sumber daya alam dan lingkungan. Pertumbuhan penduduk yang pesat akhirnya mempunyai kaitan dengan kemerosotan kualitas hidup manusia dan kemunduran kualitas lingkungan hidup secara keseluruhan.

Peningkatan jumlah penduduk tentu akan berpengaruh terhadap lingkungan tempat manusia hidup. Masalah perkembangan populasi dengan alam di sekitarnya tidak dapat dilepaskan lagi kaitannya dengan daya dukung sosial dan lingkungan yang sama-sama mempunyai keterbatasan. Manusia hidup berdampingan dengan makhluk hidup lain saling ketergantungan satu sama lain dalam satu keseimbangan di alam. Untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia seringkali mengambil dan merusak sumber daya alam secara berlebihan tanpa memperhatikan kelestariannya.

Aktivitas yang dilakukan manusia bisa menyebabkan kerusakan lingkungan seperti limbah yang mengakibatkan pencemaran baik di darat, air maupun udara. Akibatnya menimbulkan bencana alam yang menyebabkan kerusakan alam, seperti pencemaran udara yang menyebabkan kenaikan suhu dipermukaan bumi berakibat melelehnya es di kutub Utara maupun kutub Selatan yang berakibat naiknya permukaan air laut. Kota-kota yang berada dipinggir pantai banyak yang akan tenggelam. Untuk mengurangi kerusakan ini manusia sebagai makhluk yang berfikir harus bisa menjaga dan mengurangi kerusakan alam supaya lingkungan tempat manusia hidup bisa berkelanjutan.

Usaha melestarikan lingkungan dari pengaruh dampak pembangunan adalah salah satu usaha yang perlu dijalankan. Pengelolaan lingkungan yang baik dapat mencegah kerusakan lingkungan akibat satu proyek pembangunan. Pengelolaan yang baik bukan menjaga ekosistem dengan mencegah berlangsungnya pembangunan, sebab pembangunan itu perlu untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Jadi, yang penting adalah membangun dengan berdasarkan wawasan lingkungan bukan membangun yang berwawasan ekonomi semata.

Permasalahan pengelolaan dan pelestarian lingkungan hidup menjadi semakin kompleks mengingat karakteristik pengelolaan lingkungan hidup, yaitu :

1. Pengelolaan lingkungan hidup potensial mengundang konflik, baik bersifat vertikal maupun konflik horizontal.
2. Pengelolaan lingkungan hidup bersifat lintas sektor (*cross cutting issue*) dan tidak dapat dibatasi dalam wilayah administrasi semata.
3. Rentang waktu yang relatif panjang antara kegiatan/tindakan yang dilakukan dengan dampak yang ditimbulkan.
4. Pengelolaan lingkungan hidup tidak mudah dipahami, khususnya oleh masyarakat umum

B. Ekologi dan Ilmu Lingkungan

Ekologi adalah ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup (*oikos* = rumah tangga), maksudnya adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan sesamanya dan dengan benda-benda mati di sekitarnya. Pada dasarnya ekologi adalah ilmu dasar untuk mempertanyakan, menyelidiki, dan memahami bagaimana alam bekerja; bagaimana keberadaan makhluk hidup dalam sistem kehidupan; apa yang mereka perlukan dari habitatnya untuk dapat melangsungkan kehidupan; bagaimana mereka mencukupi kebutuhannya; bagaimana dengan melakukan semuanya itu mereka berinteraksi dengan komponen lain dan dengan spesies lain, dan lain-lainnya.

Istilah Lingkungan diartikan sebagai kondisi fisik dan biologis tertentu dalam ruang dan waktu tertentu yang mendukung perkembangan, pertumbuhan, dan reproduksi spesies atau kelompok spesies tertentu (Wali et.al., 2010). Definisi secara luas, Lingkungan adalah segala sesuatu yang mempengaruhi organisme selama hidupnya. Pada gilirannya, seluruh organisme termasuk manusia mempengaruhi banyak komponen di dalam lingkungannya. (Enger and Smith, 2008). Dalam buku kamus lingkungan (Mustofa, 2005) yang dimaksud dengan lingkungan adalah semua faktor luar, fisik, dan biologis yang secara langsung berpengaruh terhadap ketahanan hidup, pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dituliskan jika lingkungan merupakan suatu kawasan termasuk yang ada di dalamnya atau semua hal yang memengaruhi pertumbuhan manusia dan hewan. Lingkungan merupakan ilmu tersendiri yang sudah diajarkan mulai dari SD sampai perguruan tinggi. Jika kita lihat ada beberapa pengertian tentang ilmu lingkungan.

Ilmu lingkungan adalah studi ilmiah tentang hubungan dinamis dan proses yang terjadi di antara komponen biologis dan fisik alam dan dampaknya terhadap sistem ekonomi dan sosial pada berbagai skala spasial dan sementara (Wali et.al., 2010). Ilmu lingkungan dikembangkan dengan ekologi sebagai dasar. Ilmu lingkungan dapat

dapat dikatakan sebagai ekologi terapan (*applied ecology*) yakni bagaimana menerapkan berbagai prinsip dan ketentuan ekologi itu dalam kehidupan manusia, atau ilmu yang mempelajari bagaimana manusia harus menempatkan dirinya dalam ekosistem atau dalam lingkungan hidupnya (Soerjani, et.al., 2008).

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain (PP RI No 22 Tahun 2021).

Manusia tumbuhan, hewan dan jasad renik menempati suatu ruang tertentu. Kecuali makhluk hidup, dalam ruang itu terdapat juga benda tak hidup, seperti misalnya udara yang terdiri atas bermacam gas, air dalam bentuk uap, cair dan padat, tanah dan batu. Ruang yang ditempati suatu makhluk hidup dengan benda hidup dan tak hidup di dalamnya disebut lingkungan hidup makhluk tersebut (Soemarwoto, 2004)

Ada beberapa jenis lingkungan yang terdapat dalam suatu ekosistem yaitu :

1. Lingkungan Fisik/Abiotik

Lingkungan fisik adalah segala benda mati dan keadaan fisik yang ada di sekitar individu-individu misalnya : batu-batuan, mineral, air, udara, unsur-unsur iklim, sistem gaya berat dan lain-lain. Lingkungan fisik ini berhubungan dengan makhluk hidup yang menghuninya demikian erat. Sebagai contoh mineral yang dikandung suatu tanah menentukan kesuburan, yang erat hubungannya dengan tanaman-tanaman yang tumbuh di atasnya. Contoh lain lagi, kelembaban dan curah hujan mempengaruhi penyediaan air untuk tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia.

2. Lingkungan Biotik

Lingkungan biotik adalah segala makhluk hidup yang ada di sekitar individu baik tumbuh-tumbuhan, hewan, dan manusia. Tiap

unsur biotik ini berinteraksi antarbiotik dan juga dengan lingkungan fisik/abiotik.

Lingkungan ini baik yang biotik maupun abiotik selalu mengalami perubahan, baik secara tiba-tiba maupun perlahan-lahan. Perubahan ini berhubungan erat dengan dengan ekosistemnya yang mempunyai stabilitas tertentu. Makin besar aneka ragam ekosistem makin besar daya stabilitasnya. Misalnya, hutan di daerah tropis yang mengandung begitu banyak ragam tumbuh-tumbuhan dan hewan di dalamnya, walaupun tanpa perawatan tetap akan dapat mempertahankan stabilitas kehidupannya. Sebaliknya sawah atau ladang yang hanya terdiri dari beberapa jenis tumbuh-tumbuhan saja akan mempunyai stabilitas yang kecil, artinya tanpa perawatan stabilitasnya akan terganggu.

Bagi manusia yang penting adalah daya dukung dari lingkungan bagi kehidupannya. Yang dimaksud dengan daya dukung di sini adalah seberapa banyak jumlah unsur, baik biotik maupun abiotik yang dapat dimanfaatkan dan dapat menjamin kehidupan sejumlah penduduk yang mendiami suatu lingkungan. Pada suatu saat, lingkungan itu tidak dapat lagi memenuhi syarat kehidupan penghuninya karena daya dukungnya yang mulai berkurang atau akibat menurunnya kualitas lingkungan tersebut, akibat ulah manusia, dan adanya pencemaran.

3. Lingkungan sosial

Lingkungan sosial Dikutip dari Science Direct, lingkungan sosial merupakan tempat terjadinya interaksi oleh makhluk hidup. Lingkungan sosial bisa diartikan pula sebagai lingkungan buatan manusia. Dalam lingkungan sosial, bisa dilihat hubungan antara lingkungan biotik dengan abiotik. Lingkungan ini diciptakan supaya makhluk hidup bisa saling berinteraksi satu sama lain. Contohnya lingkungan sekolah, lingkungan tempat tinggal, lingkungan tempat wisata, lingkungan pasar, dan lain sebagainya. Menurut Soerjani (1997)

lingkungan hidup sosial adalah masyarakat manusia yang mempunyai kesamaan kepentingan pokok untuk mempertahankan

eksistensi manusia serta untuk mengupayakan peningkatan kesejahteraan manusia dalam pembangunan yang berkesinambungan.

Manusia merupakan komponen biotik lingkungan yang memiliki daya pikir dan daya nalar tertinggi dibandingkan makhluk lainnya. Di sini jelas terlihat bahwa manusia merupakan komponen biotik lingkungan yang aktif. Hal ini disebabkan manusia dapat secara aktif mengelola dan mengubah ekosistem sesuai dengan apa yang dikehendaki. Kegiatan manusia ini dapat menimbulkan bermacam-macam gejala.

C. Permasalahan Lingkungan

Kira-kira enam ribu tahun yang lalu Mesopotamia, di lembah sungai Tigris dan Euphrates dan yang kini dikenal dengan negara Irak, menghadapi masalah lingkungan hidup yang mungkin pertama kalinya dialami peradaban manusia. Sistem irigasi yang telah mendukung pertanian lambat-laun telah menyadap kesuburan tanah akibat salinisasi sehingga berakhir dengan kemunduran dan kehancuran pertanian. Dengan rusaknya pertanian hilang pula soko guru penting penunjang kebudayaan Mesopotamia yang pada akhirnya juga ikut tenggelam.

Sejak itu mungkin masih ada kasus-kasus lingkungan hidup lain yang timbul di berbagai tempat, tetapi maknanya kurang menonjol. Baru setelah revolusi industri pecah di Inggris dan lahir kota sebagai perwujudan dari terpusatnya banyak buruh dalam ruang lingkungan terbatas, maka masalah lingkungan hidup semakin berarti. Masalah lingkungan hidup seperti keadaan lingkungan kerja buruh, kondisi pemukiman rakyat, pencemaran udara, tanah, dan air, banyak yang cukup memprihatinkan. Namun karena sifat permasalahannya lokal, maka pemecahannya dilakukan setempat.

Dengan makin banyaknya industri menyebar ke banyak negara maka permasalahan lingkungan hidup mulai meluas mencakup berbagai kegiatan industri di beberapa negara. Sifat permasalahan lingkungan hidup yang timbul berkaitan erat dengan kemajuan

ekonomi yang berhasil meningkatkan pendapatan penduduk negara-negara industri.

Produk sampingan dari perkembangan industri adalah pencemaran air, sungai, dan laut akibat pembuangan limbah industri, pencemaran udara akibat peningkatan kadar karbon dioksida dari cerobong-cerobong asap pabrik dan pembakaran minyak oleh kendaraan bermotor serta kerusakan lingkungan alam oleh hasil industri berupa bahan anorganik yang sulit dipecahkan dan bahan kimia seperti pestisida yang mempengaruhi kesehatan rakyat.

Penipisan lapisan ozon, pemanasan global, dan terkurasnya sumber daya keanekaragaman hayati merupakan ancaman bencana yang besar, yang tanpa kita sadari, disebabkan oleh umat manusia dalam mengejar kebutuhan hidup yang berlebihan. Konsentrasi karbon dioksida dan molekul-molekul penyerap panas lainnya, telah meningkat hampir 25 persen sejak Perang Dunia II. Hal ini mengancam kemampuan bumi untuk mengatur jumlah panas dari matahari, yang ditangkap dalam atmosfer dan berbalik ke ruang kehidupan di permukaan bumi.

Meningkatnya intensitas sinar ultraviolet yang mencapai permukaan bumi dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan, seperti kanker kulit, katarak, dan penurunan daya tahan tubuh, dan bahkan terjadinya mutase genetik. Menipisnya lapisan ozon mengakibatkan terjadinya degradasi lingkungan, keterbatasan sumber air bersih, kerusakan rantai makanan di laut, musnahnya ekosistem terumbu karang dan sumberdaya laut lainnya, menurunnya hasil produksi pertanian yang dapat mengganggu ketahanan pangan, dan bencana alam lainnya.

Mata rantai dampak penipisan lapisan ozon berikutnya adalah terjadinya pemanasan global (*global warming*). Gas karbon dioksida (CO₂) memiliki kontribusi paling besar sekitar 50 persen, diikuti chlorofluorocarbon (CFC) 25 persen, gas methane 10 persen, dan sisanya gas lain terhadap pemanasan global.

Perubahan-perubahan kecil pada mutu lingkungan dapat menimbulkan akibat besar pada pola-pola sistem lingkungan dunia. Sebagai contoh yang nyata terjadi pada pola-pola suhu yang secara dramatis mempengaruhi distribusi hujan, kekuatan topan dan

keterikan musim kering, arah-arah hembusan angin dan arus-arus di lautan, serta munculnya pola-pola iklim yang tidak menentu.

Peningkatan usaha pembangunan, maka akan terjadi pula peningkatan penggunaan sumber daya untuk menyokong pembangunan dan timbulnya permasalahan-permasalahan dalam lingkungan hidup manusia. Dalam pembangunan, sumber alam merupakan komponen yang penting karena sumber alam ini memberikan kebutuhan asasi bagi kehidupan. Dalam penggunaan sumber alam, hendaknya keseimbangan ekosistem tetap terpelihara. Seringkali meningkatnya kebutuhan proyek pembangunan, keseimbangan ini bisa terganggu, yang kadang-kadang bisa membahayakan kehidupan manusia.

D. Lingkungan Berkelanjutan

Berkelanjutan (*sustainable*) keberlanjutan (*sustainability*) berasal dari kata '*sustain*' yang artinya 'berlanjut' dan '*ability*' yang artinya 'kemampuan' yaitu sebuah sistem biologis yang tetap mampu menghidupi keanekaragaman hayati dan produktivitas tanpa batas. Suatu lahan dan hutan basah yang sehat dan berumur adalah contoh sistem biologi berkelanjutan. Dalam istilah yang lebih umum, keberlanjutan adalah daya tahan suatu sistem dan proses. Prinsip pengorganisasian keberlanjutan merupakan suatu pembangunan berkelanjutan, yang mencakup empat ranah yang saling terhubung, yaitu ekologi, ekonomi, politik dan budaya.

Istilah berkelanjutan berasal dari Bahasa Inggris yaitu "*sustainability*". Istilah ini sebetulnya bukan istilah baru. Di bidang kehutanan, peternakan dan perikanan istilah itu telah lama, yaitu "*maximum sustainable yield*" dan "*maximum sustainable catch*". Istilah ini menunjukkan besarnya hasil atau tangkapan maksimum yang dapat diperoleh secara lestari. Tujuan ini dapat tercapai, apabila hasil maksimum itu tidak melebihi kemampuan sumberdaya yang ada untuk pulih kembali setelah dimanfaatkan. Dengan perkataan lain, laju pemanfaatan itu harus lebih kecil atau sama dengan laju proses pemulihan sumberdaya tersebut sehingga pemanfaatan itu terdukung oleh sumberdaya. Akhir-akhir ini istilah berkelanjutan digunakan untuk konsep pembangunan.

Menurut Brundtland, pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan untuk memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Kebutuhan yang dimaksud disini adalah kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati dan kebutuhan untuk kehidupan yang manusiawi. Kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati adalah kebutuhan yang paling esensial yang meliputi udara, air, dan pangan yang harus tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk dapat hidup sehat. Sedangkan kebutuhan untuk kehidupan manusiawi mempunyai arti untuk menaikkan martabat dan status sosial manusia.

Pelestarian fungsi lingkungan hidup merupakan rangkaian upaya memelihara kelangsungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, guna terjaganya kehidupan berkualitas. Daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain.

Sumber daya adalah unsur lingkungan hidup, yang terdiri atas sumber daya manusia, sumber daya alam, baik hayati maupun non hayati, dan sumber daya buatan. Tujuan dari pengelolaan lingkungan terutama mencegah kemunduran populasi sumber daya alam yang dikelola dan sumber daya alam lain yang ada di sekitarnya dan mencegah pencemaran limbah/polutan yang membahayakan.

Ilmu pengetahuan dan teknologi pengelolaan lingkungan adalah berupa pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dalam hal pemilihan teknologi pengelolaan lingkungan, yang merupakan keterpaduan dalam pemanfaatan sumber daya alam dan manusia untuk pemantauan, pengendalian, pemulihan, dan pengawasan pengembangan lingkungan hidup.

Pengelolaan sumber daya alam harus dilakukan secara rasional dan bijaksana dengan memperhatikan keberlanjutannya. Untuk itu, diperlukan keterpaduan antara pembangunan dan pengelolaan lingkungan hidup termasuk pengelolaan sumber daya manusianya. Berikut adalah beberapa hal yang harus dilakukan pengelolaannya untuk lingkungan berkelanjutan :

1. Pengelolaan sumber daya alam

Pengelolaan sumber daya alam mencakup beberapa upaya yang dilakukan secara terpadu dan bertahap. Upaya ini disebut sebagai upaya terpadu karena dalam pengelolaan terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan bersama-sama yaitu :

- Kegiatan pemanfaatan
- Kegiatan pengendalian
- Kegiatan pengawasan
- Kegiatan pemulihan
- Dan pengembangan lingkungan

Pembangunan suatu daerah selalu didasarkan kepada pemanfaatan suatu sumberdaya alam. Untuk menjamin kelangsungan pembangunan ekonomi, maka perencanaan penggunaan, pengelolaan, dan penyelamatan sumber daya alam itu perlu dilakukan dengan lebih cermat, dengan memperhitungkan hubungan-hubungan ekologis yang berlaku untuk mengurangi akibat-akibat yang merugikan kelangsungan pembangunan secara menyeluruh.

Sumber daya alam ada yang dapat diperbaharui dan ada yang tidak dapat diperbaharui. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui misalnya hutan dan perikanan perlu dipergunakan dan dikelola sehemat dan seefektif mungkin untuk meningkatkan dan mempertahankan perkembangan ekonomi yang baik secara lestari.. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui seperti, minyak bumi, gas, mineral perlu dipergunakan dan dikelola sehemat dan seefektif mungkin untuk meningkatkan perkembangan ekonomi dalam ukuran waktu yang relatif pendek.

2. Pengeloaan Lahan

Pengelolaan lahan disini termasuk pengelolaan lahan pertanian, pengelolaan tanah baik untuk pemukiman maupun industri. Dengan makin berkembangnya ilmu dan teknologi maka manusia makin berupaya untuk mendapatkan strategi baru dalam bidang penguasaan lahan. Strategi tersebut bertujuan untuk meningkatkan

hasil yang maksimal dengan menggunakan waktu, tenaga, dan biaya yang semaksimal mungkin.

3. Pengelolaan Hutan

Hutan mempunyai fungsi dan pengaruh yang sangat besar bagi kehidupan dan kelangsungan lingkungan. Terutama pengaruh terhadap iklim mikro, yaitu iklim yang berlaku pada daerah sempit. Dikenal suatu pola pengelolaan hutan yang merupakan campuran kegiatan kehutanan dengan kegiatan pertanian, peternakan, dan perkebunan. Pola pengelolaan ini disebut agroforestry yang menganut sistem diversifikasi usaha macam-macam komoditi, tetapi dengan tetap menjaga pemeliharaan hutan, yang tentu saja secara optimal.

4. Pengelolaan air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia memerlukan air baik untuk proses kimia fisika maupun untuk aktivitas kehidupan lainnya. Sekalipun air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tetapi kualitas air sangat dipengaruhi oleh peranan manusia dalam pengelolaannya. Dengan iklim yang berubah besaran dan distribusi air juga akan mengalami perubahan dan dalam jangka panjang kelestarian sumber daya air memerlukan perhatian yang serius. Tempat-tempat yang kering seperti Afrika akan mengalami kekeringan yang lebih hebat, sementara tempat-tempat yang basah seperti sebagian besar daerah tropis akan mengalami kondisi lebih basah. Konsekuensi meningkatnya ketersediaan air adalah banjir, erosi, dan tanah longsor karena meningkatnya surplus dari suatu tangkapan air.

Dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan air, baik kualitas maupun kuantitasnya untuk program jangka pendek perlu dikembangkan program-program yang berkaitan dengan efisiensi pemanfaatan air melalui kampanye hemat air, upaya pengendalian pencemaran dan intrusi air laut, serta untuk memenuhi kebutuhan air dalam kualitas kuantitasnya disamping penanggulangan banjir di musim hujan dan krisis air di musim kemarau. Program ini

dilaksanakan antara lain melalui kegiatan kampanye hemat air dan pengendalian pencemaran serta intrusi air laut, sehingga untuk jangka panjang perlu dikembangkan desalinisasi air laut khususnya untuk wilayah kota-kota besar dan kota-kota yang berada di wilayah pesisir.

5. Pengelolaan Tanah

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara; secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl); dan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman, yang ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik tanaman pangan, tanaman obat-obatan, industri perkebunan, maupun kehutanan.

Manusia berasal dari tanah dan hidup dari dan di atas tanah. Hubungan antara tanah dan manusia sangat erat. Kelangsungan hidup manusia di antaranya tergantung dari tanah dan sebaliknya, tanah pun memerlukan perlindungan manusia untuk eksistensinya sebagai tanah yang memiliki fungsinya. Pencemaran tanah mempunyai hubungan yang erat dengan pencemaran air dan pencemaran udara. Air yang tercecer akan masuk ke dalam tanah dan menimbulkan pencemaran tanah.

6. Pengelolaan Udara

Secara umum pencemaran udara diartikan sebagai udara yang mengandung satu atau beberapa zat kimia dalam konsentrasi tinggi; sehingga mengganggu manusia, hewan, tumbuhan, dan makhluk hidup lain di dalam suatu lingkungan. Sumber polutan sendiri dapat berupa kebakaran hutan, industri, transportasi, konstruksi, dan kegiatan antropogenik lainnya yang dilakukan oleh manusia. Perlu diketahui bahwa suatu sumber polutan di lokasi tertentu tidak

selalu berpengaruh terhadap lokasi daerah itu sendiri, melainkan bisa menyebar ke daerah lain yang dipengaruhi oleh cuaca yang terjadi serta pola tiupan angin. Sumber polutan dapat diketahui melalui beberapa metode dengan membuat diagram yang diklasifikasikan berdasarkan gas dan sumbernya.

Prinsip dasar pengelolaan industri dalam rangka pengendalian kualitas udara dengan mengidentifikasi jenis polutan dengan pemantauan, menentukan level pencemaran dari sumber emisi, membandingkan dengan baku mutu emisi, pemantauan kontrol polusi udara, dan merencanakan strategi pengendalian. Selain itu ada beberapa langkah dalam mengendalikan pencemaran udara berdasarkan pendekatan pengendalian, yaitu tindakan preventif dengan mengurangi emisi, daur ulang (*recycle*), desain ulang (*redesign*), implementasi *Resource Efficient & Cleaner Production* (produksi bersih yang targetnya energi, air, dan bahan baku), dan pengelolaan *end of pipe* (limbah).

Selain itu juga sudah dikembangkan alat untuk menanggulangi polutan partikulat (pengumpul) dan emisi gas (kondensator, absorpsi, adsorpsi, Fluc Gas Desulfurization). “Beberapa pihak ada yang berfokus pada penentuan udara dengan mengambil sampel, monitoring menggunakan peralatan, penelitian di laboratorium, penentuan regulasi oleh pemerintah khususnya pemerintah daerah, serta implementasi oleh masyarakat,” (Lestari, 2020).

7. Pengelolaan sumber daya manusia (SDM)

Sumber daya manusia merupakan kekayaan suatu bangsa yang bersifat aktif karena berperan sebagai pelaku sekaligus pemanfaat dalam pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang dimiliki suatu negara. Laporan tahunan UNDP tentang *Human Development Index* (HDI) dari berbagai negara, semakin menegaskan bahwa pengembangan SDM menjadi suatu keharusan bagi suatu negara untuk mengetahui tingkat pencapaian kemajuan proses

pembangunan dan meningkatkan kesejahteraan penduduknya. Hal ini terutama dipicu oleh semakin menipisnya persediaan SDA terutama berbagai jenis SDA yang tidak bisa diperbaharui sehingga pembangunan tidak bisa hanya mengandalkan persediaan SDA semata. Adanya fakta empiris yang menunjukkan semakin banyak negara yang mengalami perkembangan ekonomi cukup pesat dengan mengandalkan keunggulan SDM, ketimbang mengeksploitasi persediaan SDA yang semakin terbatas. Menyebut beberapa contoh adalah negara-negara yang dikenal sebagai “Macan Ekonomi Asia” seperti Jepang, Singapore, Korea Selatan, dan Taiwan, yang mengalami kemajuan pesat dalam kehidupan ekonominya, terutama karena peran penting keunggulan SDM di negara masing-masing. Akibatnya negara-negara tersebut semakin diperhitungkan dalam kancah persaingan ekonomi global di masa depan.

Sumber daya manusia penting untuk menunjang pembangunan. Pencemaran sebagai akibat proyek pembanguan dapat pula mencemari/berpengaruh terhadap manusianya atau masyarakat. Dimensi pembangunan SDM dapat dilihat dari tiga aspek utama, yaitu kualitas, kuantitas, dan mobilitas penduduk. Kuantitas penduduk dikaitkan dengan jumlah dan laju pertumbuhannya. Kualitas penduduk diantaranya dilihat dari tingkat Kesehatan dan gizi, pendidikan, serta produktivitas. Sedangkan mobilitas penduduk merupakan refleksi dari perpindahan dan persebaran penduduk yang merespon pembangunan ekonomi wilayah. Ketiga aspek tersebut saling berkaitan satu sama lain dalam konteks – apakah SDM akan menjadi beban atau aset pembangunan.

Daftar Pustaka

Enger, D.Eldon and Smith, F.Bradley. (2008). *Environment Science a Study of Interrelationships*. New York. McGraw-Hill Companies Inc.

- Lestari, Puji. (2020). *Cara Pengendalian Pencemaran Udara Menurut Prof. Puji Lestari*. <https://www.itb.ac.id/berita/detail/57584/cara-pengendalian-pencemaran-udara-menurut-prof-puji-lestari>
- Murdiyarso, Daniel. (2003). *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*. Jakarta. Penerbit Buku Kompas.
- Mustofa, H.A. (2005). *Kamus Lingkungan*. Jakarta. PT.Rineka Cipta
- Nagib, Laila. (2007). *Sumber Daya Manusia Indonesia : Aset atau Beban Pembangunan ? Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia: Di antara Peluang dan Tantangan*. Jakarta. LIPI Press.
- Pininta, Ayunda Kasih. (2021). *5 Negara dengan Populasi Terbanyak di Dunia, Indonesia Nomor Berapa?* [.https://www.kompas.com/edu/read/2021/07/30/113751971/5-negara-dengan-populasi-terbanyak-di-dunia-indonesia-nomor-berapa?page=all](https://www.kompas.com/edu/read/2021/07/30/113751971/5-negara-dengan-populasi-terbanyak-di-dunia-indonesia-nomor-berapa?page=all).
- Putri, Vanya K.Mulia. (2021). *3 Jenis Lingkungan"*, <https://www.kompas.com/skola/read/2021/04/01/140105769/3-jenis-lingkungan?page=all>.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Ramly, Nadjamuddin. (2005). *Membangun Lingkungan Hidup yang Harmoni dan Berperadaban*. Jakarta. Grafindo Khazanah ilmu
- Soemarwoto, Otto. (2004). *Ekologi, Lingkungan Hidup, dan Pembangunan*. Jakarta. Tjambatan.
- Soerjani, Moh. (1997). *Pembangunan dan Lingkungan Meniti Gagasan dan Pelaksanaan Sustainable Development*. Jakarta. Institut Pendidikan dan Pembangunan Lingkungan (IPPL).
- Soerjani, Moh., Yuwono, Arief, dan Fardiaz, Dedi. (2007). *Lingkungan Hidup (The Living Environment)*. Jakarta. Institut Pendidikan dan Pembangunan Lingkungan (IPPL).
- Soerjani, Moh, Ahmad Rofiq, dan Munir, Rozy. (2008). *Lingkungan : Sumberdaya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan*. Jakarta. UI-Press

- Sugandhy, Aca dan Hakim, Rustam. (2007). *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Supardi, Imam. (2003). *Lingkungan Hidup dan Kelestariaannya*. Bandung. PT.Alumni
- Wali, Mohan K, Evrendilek Fatih, and Fennessy, M.Siobhan .(2010). *The Environment, Science, Issues, and Solutions*. Boca Raton. CRC Press Taylor and Francis Group.

Biografi



Elfarisna dilahirkan di Sijunjung pada tanggal 3 Oktober 1965. Pendidikan S1 di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Pendidikan S2 diselesaikan di Program Studi Agronomi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan S3 Program Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Pada Oktober 2010 sampai Januari 2011 mengikuti Program Sandwich-like di Ohio State University di Columbus Amerika Serikat. Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ) dari Tahun 1991 sampai Sekarang. Di Universitas Muhammadiyah Jakarta diberi kepercayaan sebagai Kepala Kebun Percobaan, Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian, Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Pembantu Dekan 2, Kepala Laboratorium, Ketua Prodi Agronomi, Ketua Gugus Kendali Mutu, dan Dekan Fakultas Pertanian. Mengikuti berbagai kegiatan ilmiah sebagai pemakalah baik di dalam negeri maupun luar negeri. Menulis buku *Pengelolaan Air, Limbah yang Terlupakan*, dan beberapa Book Chapter buku. Mendapat beberapa kali Hibah Penelitian dari DIKTI. Asesor BKD. Reviewer Jurnal Agrosains dan Teknologi dan Jurnal JUATIKA. Email : elfa.risna@umj.ac.id HP : 081290351465

