

Editor :
Dr. Eka Apriyanti, M. Pd.



Konsep-Konsep
EKOLOGI
-DALAM-
**PEMBANGUNAN
BERKELANJUTAN**

Eni Setyowati | Aprianto Soni | Muhamad Soimin
Anastasia A. Basir | Riri Safitri | Ryan Humardani Syam Pratomo
Andi Ernawati | Fatimah Azzahra | Andi Asdariah
Yovita Yasinta Bolly | Maryanti | Aam Saepul Alam

BOOK CHAPTER

**KONSEP-KONSEP EKOLOGI DALAM
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KONSEP-KONSEP EKOLOGI DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Eni Setyowati
Aprianto Soni
Muhamad Soimin
Anastasia A. Basir
Riri Safitri
Ryan Humardani Syam Pratomo
Andi Ernawati
Fatimah Azzahra
Andi Asdariah
Yovita Yasinta Bolly
Maryanti
Aam Saepul Alam

Editor:
Dr. Eka Apriyanti, M. Pd.

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

Anggota IKAPI
No. 370/JBA/2020

KONSEP-KONSEP EKOLOGI DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Eni Setyowati
Aprianto Soni
Muhamad Soimin
Anastasia A. Basir
Riri Safitri
Ryan Humardani Syam Pratomo
Andi Ernawati
Fatimah Azzahra
Andi Asdariah
Yovita Yasinta Bolly
Maryanti
Aam Saepul Alam

Editor :
Dr. Eka Apriyanti, M. Pd.

Tata Letak :
Mega Restiana Zentrato

Desain Cover :
Rintho R. Rerung

Ukuran :
A5 Unesco: 15,5 x 23 cm

Halaman :
vi, 194

ISBN :
978-623-362-230-1

Terbit Pada :
Desember 2021

Hak Cipta 2021 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

Hak cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.

PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA

(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk book chapter dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Book chapter ini disusun oleh sejumlah akademisi dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing.

Saat ini lingkungan hidup menjadi salah satu isu utama, baik nasional maupun internasional. Hal ini tidak lepas dari timbulnya kesadaran bahwa fenomena perubahan alam yang banyak menimbulkan bencana ini juga disumbang oleh perilaku manusia. Kesadaran bahwa manusia adalah makhluk ekologis yang juga masuk dalam jaringan ekosistem yang luas membuat manusia harus selalu mempertimbangkan faktor lingkungan dalam setiap kegiatan maupun pembangunan.

Memperhatikan hal tersebut, buku ini disusun untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada para pembaca tentang pembangunan berkelanjutan dari perspektif ekologis. Buku ini di bagian awal membahas tentang konsep Pembangunan Berwawasan Lingkungan, kemudian Konsep Ekologi, Manusia, dan Lingkungan Hidup, Biodiversitas dan Ekosistem, Siklus-siklus dalam Ekosistem, Ekosistem Darat dan Perairan, Hutan Tropis, Konservasi Sumber Daya Alam, Ekologi Manusia dan Pembangunan, Pembangunan dan Perubahan Iklim Global, Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Konsep “*Green Growth*” dan Kerusakan Lingkungan, serta Paradigma dan Etika Lingkungan.

Kami menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat banyak kekurangan, sejatinya kesempurnaan itu hanya milik Yang Kuasa. Oleh

sebab itu, kami tentu menerima masukan dan saran dari pembaca demi penyempurnaan lebih lanjut.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Media Sains Indonesia sebagai inisiator book chapter ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandung, 30 November 2021

Editor

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
1 PEMBANGUNAN BERWAWASAN LINGKUNGAN	1
Pendahuluan	1
Paradigma Pembangunan Berwawawan Lingkungan Hidup	4
Konsep Pembangunan Berwawasan Lingkungan	5
Pendekatan Pembangunan Berwawasan Lingkungan.....	8
Peluang dan Kendala Pembangunan Berwawasan Lingkungan.....	10
Upaya yang Dilakukan Dalam Pelaksanaan Pembangunan Berwawasan Lingkungan.....	11
2 KONSEP EKOLOGI, MANUSIA DAN LINGKUNGAN HIDUP	15
Konsep Ekologi	15
Manusia.....	20
Lingkungan Hidup.....	25
Rangkuman	29
3 BIODIVERSITAS DAN EKOSISTEM.....	33
Definisi Biodiversitas	33
Biodiversitas Pada Tingkatan Gen, Jenis, dan Ekosistem	34
Keanekaragamah Hayati Indonesia	38
Fungsi Ekosistem	38
Jenis-Jenis Jasa Ekosistem	39
Valuasi Jasa Ekosistem	40

	Kesimpulan.....	41
4	SIKLUS – SIKLUS DALAM EKOSISTEM	45
	Siklus Air (Siklus Hidrologi)	45
	Siklus Karbon	47
	Siklus Nitrogen	48
	Siklus Belerang.....	52
	Siklus Fosfor.....	53
5	EKOSISTEM DARAT DAN PERAIRAN.....	57
	Pengertian dan Prinsip Dasar	57
	Struktur Ekosistem	59
	Ekosistem Darat (Terrestrial).....	60
	Ekosistem Perairan.....	65
6	HUTAN TROPIS DAN LINGKUNGANNYA	75
	Pengertian Hutan Tropis	75
	Struktur Hutan Tropis	75
	Karakteristik Hutan Tropis	76
	Fungsi dan Manfaat Hutan Tropis	78
	Adaptasi Untuk Hutan Tropis	81
	Hutan Tropis Untuk Adaptasi	83
	Melindungi Hutan Tropis Merupakan Langkah Bijak Ekonomi	87
	Budaya dan Kearifan Lokal Masyarakat Hutan Tropis	88
7	KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM	93
	Pendahuluan	93
	Keanekaragaman Spesies Indonesia	94
	Ancaman Spesies Dalam IUCN	95

	Peraturan Tentang Pelindungan Sumber Daya Alam	96
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera	98
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur	99
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Jawa	101
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan	103
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Papua	104
	Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi	106
8	Ekologi Manusia Dan Pembangunan	113
	Konsep Pembangunan Berkelanjutan	116
	Ekologi Manusia Dalam Pembangunan Berkelanjutan	120
	Kesimpulan.....	122
9	Pembangunan Dan Perubahan Iklim Global	125
	Pendahuluan	125
	Konsep Pembangunan	126
	Perubahan Iklim Global	128
	Pemanasan Global	130
	Dampak Pemanasan Global	134
	Upaya Meminimalisasi Dampak Pemanasan Global	135
10	Lingkungan Hidup Dan Pencemaran	141
	Lingkungan Hidup	141

	Pencemaran Lingkungan	143
	Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan dan Pengendaliannya.....	145
11	KONSEP ' <i>GREEN GROWTH</i> ' DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN	155
	Dr. Maryanti, SE, M.Sc	155
	Pendahuluan	155
	Degradasi dan Kerusakan Lingkungan	156
	Konsep Ekonomi Hijau dalam Pembangunan Berkelanjutan	158
	Menuju ' <i>Green Growth</i> ' Indonesia	161
12	PARADIGMA DAN ETIKA LINGKUNGAN.....	171
	Pengertian Paradigma Dan Etika	171
	Paradigma dan Etika Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan.....	177

PEMBANGUNAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

Dr. Eni Setyowati, SP., S.Pd., MM.

UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

Pendahuluan

Pembangunan adalah kata kunci dari suatu pemerintahan. Pembangunan sendiri diartikan sebagai upaya-upaya yang dilakukan untuk memajukan kehidupan suatu negara beserta warganya melalui penyediaan sarana dan prasarana yang baru atau dengan kata lain mengembangkan dari apa yang telah ada guna mencapai tujuan. Untuk penyediaan dan pengembangan sarana dan prasarana tersebut diperlukan sumber daya baik sumber daya manusia maupun sumber daya alam. Namun, yang menjadi masalah, tidak semua sumber daya yang tersedia itu bersifat kekal atau terbarukan. Alam bukanlah wadah yang terus berproduksi apa yang dibutuhkan oleh manusia. Alam akan habis jika digunakan terus menerus untuk memenuhi kebutuhan manusia yang tak terbatas jika tidak diiringi dengan upaya untuk menjaga kelestariannya.

Berdasarkan kondisi tersebut, mengakibatkan masa depan kita akan kekurangan bahan baku dan energi yang terus dilakukan dalam pembangunan. Pembangunan berpotensi merusak alam, karena dalam pelaksanaannya akan melibatkan proses perekayasaan pada lingkungan

fisik dan sosial. Di sisi lain, proses pembangunan tidak mungkin dihentikan karena manusia harus memenuhi kebutuhan hidupnya, berkembang dan berkemajuan. Oleh karena itu, langkah yang harus dilakukan adalah dengan menanggulangi atau meminimalisir kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh pembangunan.

Aspek lingkungan, ekonomi, sosial dan budaya selalu diperhatikan dalam keberlanjutan pembangunan. Pembangunan yang merusak lingkungan meskipun hanya dilakukan oleh segelintir orang pastinya akan menimbulkan persoalan. Alam yang rusak tidak akan bisa menyediakan tempat yang layak kepada manusia dan makhluk lain. Alam merupakan input dalam proses produksi, konsumsi maupun kesejahteraan. Oleh karena itu, aset alam adalah kunci dalam peningkatan pembangunan dan daya saing. Daya saing tentunya berhubungan dengan peningkatan kesejahteraan. Banyak negara yang daya saingnya tinggi pastinya ditopang oleh ketersediaan alam yang mencukupi. Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam. Harusnya Indonesia menempati pendapatan per kapita yang tinggi, tetapi kenyataannya hampir setengah penduduk Indonesia berada di bawah garis kemiskinan. Mengapa ini bisa terjadi? Tentunya ada banyak hal yang menyebabkan, ada dua faktor penting yang menyebabkan yaitu ketidakadilan dalam pembagian manfaat sumber daya alam dan kedaulatan pengelolaan sumber daya alam.

Seringkali pembangunan hanya sebagai wahana transaksi kekuasaan, sehingga mengakibatkan pembangunan yang tidak merata dan bisa berakibat merusak lingkungan. Pengelolaan sumber daya alam yang tidak berkeadilan dapat menyebabkan memudarnya semangat kebersamaan dari seluruh aspek kehidupan. Oleh karena itu dalam memecahkan permasalahan di atas perlu

adanya jalan keluar, yaitu pembangunan yang berkelanjutan atau pembangunan yang berwawasan lingkungan.

Pembangunan berwawasan lingkungan merupakan upaya secara sadar dan terencana untuk meningkatkan mutu hidup manusia, dengan merawat sumber daya alam yang berkeadilan serta mengembalikan kedaulatan dalam pengelolaan dan alokasi manfaat sumber daya alam. Undang-Undang Dasar Republik Indonesia tahun 1945 menyatakan, *“lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan hak asasi atau hak konstitusional bagi setiap negara Indonesia. Oleh karena itu, negara, pemerintah dan seluruh pemangku kepentingan berkewajiban untuk melaksanakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan, agar lingkungan hidup Indonesia dapat tetap menjadi sumber dan penunjang bagi rakyat Indonesia serta makhluk lain.”*

Berdasarkan pernyataan di atas, menunjukkan bahwa lingkungan hidup di Indonesia harus dilindungi serta dikelola dengan baik atas dasar tanggung jawab, keberlanjutan dan keadilan. Pengelolaan lingkungan hidup harus memberi manfaat ekonomi, sosial, budaya dengan prinsip kehati-hatian, demokrasi lingkungan, desentralisasi serta pengakuan dan penghargaan terhadap kearifan lokal lingkungan itu. Pembangunan yang berwawasan lingkungan mempunyai ciri-ciri, antara lain: (1) memperhatikan ekologi dan potensi yang terkandung di alam sekitar, (2) tidak mengambil unsur-unsur lingkungan guna tujuan pembangunan, (3) meminimalisir dampak pencemaran dan kerusakan lingkungan, (4) dilakukan dengan perencanaan yang matang, dan (5) memperhatikan daya dukung lingkungan.

Konsep pembangunan berwawasan lingkungan sebenarnya telah diamanatkan sejak Konferensi Tingkat

Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro, Brazil tahun 1992 yang menghasilkan prinsip pembangunan berwawasan lingkungan. Kemudian, setiap negara membentuk Dewan untuk menindaklanjuti kesepakatan di KTT tersebut. Di Indonesia sendiri, isu tentang pembangunan berwawasan lingkungan dimulai tahun 1972 pada saat Seminar Nasional Pembangunan dan Lingkungan Hidup di Bandung, yang kemudian pada tahun 1997, terbitlah Undang Undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Paradigma Pembangunan Berwawasan Lingkungan Hidup

Kunci dari pembangunan berwawasan lingkungan hidup adalah adanya perpaduan antara lingkungan dan pembangunan. Kita harus meninggalkan paradigma bahwa “lingkungan” dipandang sebagai ranah yang terpisah dari tindakan dan perasaan manusia, yaitu pembangunan. Keduanya harus saling terkait. Pembangunan harus berkelanjutan, oleh karena itu pembangunan harus memperhatikan lingkungan.

Pembangunan berwawasan lingkungan terus menjadi wacana yang diperdebatkan, namun demikian yang harus diperhatikan adalah adanya konservasi lingkungan, pertumbuhan ekonomi, tata kehidupan sosial dan politik serta memperhatikan masa depan dan keadilan antar generasi. Menurut Dewan Riset Nasional (*Our Common Journey 1999*), disebutkan bahwa yang harus berkelanjutan adalah alam, sistem daya dukung lingkungan, dan komunitas. Sedangkan yang harus terbangun adalah manusia, perekonomian dan masyarakat, serta kelangsungan hidup makhluk lain. Oleh karena itu, penguatan aspek moral saja tidak cukup, tetapi diperlukan tolok ukur dalam pencapaian pembangunan berwawasan lingkungan. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mencoba menyusun patokan-

patokan dasar terkait perlindungan lingkungan, pembangunan ekonomi dan pembangunan sosial yang berkeadilan. Menurut Otto Soemarwoto, praktek pembangunan berwawasan lingkungan di Indonesia harus bertumpu pada empat hal, yaitu penciptaan lapangan kerja, pemberantasan kemiskinan, pertumbuhan ekonomi nasional dan perlindungan lingkungan hidup.

Proses pengarusutamaan pembangunan berwawasan lingkungan harus dikemas dalam regulasi yang lebih tegas. Selanjutnya, paradigma pembangunan berwawasan lingkungan juga harus menjadi cara hidup seluruh masyarakat Indonesia. Terkait dengan tata kelola, sumber daya alam harus dikelola dengan mengikuti prinsip-prinsip tata laksana pemerintahan yang baik (*good governance*).

Konsep Pembangunan Berwawasan Lingkungan

Konsep pembangunan berwawasan lingkungan pada dasarnya adalah pembangunan yang mana kesejahteraan generasi akan datang jangan sampai lebih rendah daripada generasi sekarang. Kesejahteraan di sini baik kesejahteraan ekonomi, sosial, pendidikan maupun lingkungan. Landasan hukum yang mendasari terlaksananya pembangunan berwawasan lingkungan adalah Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 pasal 42 dan 43 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan, yaitu:

Pasal 42, ayat (1): *“Dalam rangka melestarikan fungsi lingkungan hidup, pemerintah dan pemerintah daerah wajib mengembangkan dan menerapkan instrumen ekonomi lingkungan hidup.”*

Pasal 42, ayat (2): *“Instrumen ekonomi lingkungan hidup sebagaimana ayat (1) salah satunya adalah perencanaan pembangunan kegiatan ekonomi.”*

Pasal 43: *“Instrumen perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi meliputi: a) penyusunan neraca sumber daya alam dan lingkungan hidup; b) penyusunan produk domestik bruto dan produk domestik regional bruto yang mencakup penyusutan sumber daya alam dan kerusakan lingkungan hidup, c) mekanisme kompensasi/imbal jasa lingkungan hidup antar daerah; dan d) internalisasi biaya lingkungan hidup.”*

Berdasarkan pasal di atas menunjukkan bahwa pembangunan berwawasan lingkungan harus mempertimbangkan pula neraca sumber daya alam. Neraca sumber daya alam ini merupakan catatan mengenai sumber daya alam yang ada di suatu daerah baik negara, provinsi, kota maupun kabupaten. Neraca ini sangat penting, apalagi negara Indonesia kaya akan sumber daya alam. Neraca ini sebagai dasar dalam perencanaan pembangunan, karena akan diketahui daerah mana yang masih cukup cadangan sumber daya alamnya dan daerah mana yang telah menipis sumber daya alamnya. Dengan demikian, pembangunan akan tertata rapi dengan segala bentuk konsekuensinya.

Selain neraca sumber daya alam, hal lain yang harus diperhatikan adalah imbal jasa lingkungan. Imbal jasa lingkungan adalah pola kerja sama dalam mengelola lingkungan agar mendatangkan manfaat bagi semua pihak. Pada dasarnya dalam perencanaan pembangunan berwawasan lingkungan, sumber daya manusia yang memegang andil terbesar. Oleh karena itu, diperlukan manusia yang cerdas dan berbudi luhur.

Pada hakekatnya pembangunan akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga keduanya tidak bisa dipisahkan. Sejatinya pembangunan dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup manusia, oleh karena itu, sebagai upaya untuk meningkatkan mutu hidup manusia, maka kemampuan lingkungan harus

terus dipelihara agar tidak terjadi kepunahan dan kerusakan.

Pembangunan berwawasan lingkungan berorientasi pada pengelolaan sumber daya alam sebagai upaya perlindungan dan pengembangannya. Lonergan menegaskan bahwa terdapat tiga dimensi penting dalam pembangunan berwawasan lingkungan hidup, yaitu: a) dimensi ekonomi, menghubungkan antara pengaruh unsur makro dan mikroekonomi pada lingkungan; b) dimensi politik, mencakup pendidikan dan degradasi lingkungan; dan c) dimensi sosial budaya, mengaitkan antara tradisi dengan dominasi ilmu pengetahuan, serta pola pikir tradisi agama. Ketiga dimensi tersebut saling berintegrasi satu sama lain guna menunjang terwujudnya pembangunan berwawasan lingkungan.

Masyarakat Indonesia sebenarnya mempunyai beragam konsep dalam penerapan pembangunan berwawasan lingkungan. Misalnya pada masyarakat Sunda, tercermin pada apa yang dikatakan oleh pendahulu bahwa hidup ini *lain kumaha engke, tapi engke kumaha* (bukan bagaimana menanti, tapi nanti bagaimana). Ini berarti bahwa hidup itu harus dipikirkan tidak hanya untuk saat ini, tetapi juga bagaimana kedepannya. Berarti bahwa hidup tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, tetapi juga harus memperhatikan kondisi sosial dan lingkungannya. Sebagaimana juga apa kata pepatah jawa *silih asah, silih asuh* dan *silih asih*, yang berarti selalu menjaga hubungan yang selaras dengan lingkungan guna hari esok yang lebih baik. Konsep pembangunan berwawasan lingkungan juga dapat ditemukan di berbagai wilayah Indonesia lainnya seperti di Bali dengan konsep *Tri Hita Karana*.

Tri Hita Karana merupakan salah satu kearifan lokal yang terkait langsung dengan konsep pembangunan berwawasan lingkungan. *Tri Hita Karana* sangat memperhatikan aspek keselarasan dan keseimbangan

dalam hubungan manusia dengan Tuhan, manusia dengan manusia serta manusia dengan lingkungan. Di dalam Islam pun dinyatakan bahwa Allah memerintahkan kepada manusia untuk selalu melestarikan dan memakmurkan alam dengan cara arif dan tidak merusak lingkungan. Allah secara tegas melarang segala bentuk perusakan pada alam sebagaimana dalam QS. Al-A'raf ayat 56, *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”* Juga pada QS. Al-Araf ayat 85, *“Dan Kami telah mengutus kepada penduduk Madyan saudara mereka, Syu'aib. ia berkata: ‘Hai kaumku, sembahlah Allah, sekali-kali tidak ada Tuhan bagimu selain-Nya. Sesungguhnya telah datang kepadamu bukti yang nyata dari Tuhanmu. Maka sempurnakanlah takaran dan timbangan dan janganlah kamu kurangkan bagi manusia barang-barang takaran dan timbangannya, dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi sesudah Tuhan memperbaikinya, yang demikian itu lebih baik bagimu jika betul-betul kamu orang-orang yang beriman.”*

Pendekatan Pembangunan Berwawasan Lingkungan

Guna mewujudkan pembangunan berwawasan lingkungan, diperlukan beberapa pendekatan, antara lain pendekatan ekologis, pendekatan ekonomi, pendekatan ekonomi sektoral, pendekatan sosial budaya, pendekatan politik, dan pendekatan pertahanan keamanan. *Pertama*, pendekatan ekologis. Pendekatan ekologis akan menjamin keberlanjutan ekosistem bumi. Oleh karena itu, harus diupayakan hal-hal sebagai berikut: (1) memelihara integritas tata lingkungan, (2) menghindari konversi alam dan modifikasi ekosistem, mengurangi konversi lahan subur, meminimalisir limbah, (3) memelihara

keanekaragaman hayati, baik keanekaragaman genetik, spesies, maupun tatanan lingkungan, dan (4) mengurangi pencemaran lingkungan, melakukan rehabilitasi serta pemulihan ekosistem dan sumber daya alam yang rusak.

Kedua, pendekatan ekonomi. Berdasarkan pendekatan ekonomi, yang harus dilakukan adalah efisiensi ekonomi, meningkatkan pemerataan, kesejahteraan ekonomi dan distribusi kemakmuran. Usaha yang harus dilakukan adalah dengan meningkatkan efisiensi sektor publik, pengelolaan nilai tukar, mobilisasi tabungan domestik, reformasi kelembagaan, serta peningkatan distribusi pendapatan dan aset.

Ketiga, pendekatan ekonomi sektoral. Ekonomi sektoral dilakukan untuk mencegah adanya distribusi sektoral yang bisa menyebabkan pengabaian pada ekologis. Usaha yang dapat dilakukan antara lain dengan menganalisis sumber daya alam secara ekonomi dan timbal baliknya. Sumber daya alam harus diidentifikasi sebagai sumber daya pulih, tidak terpulih dan lingkungan hidup. Sumber daya pulih seperti hutan dapat memberi manfaat jangka panjang harus diperlakukan produktivitasnya sebagai jasa yang mengalir, sehingga harus dikelola dengan baik. Sumber daya yang tidak pulih dengan memanfaatkannya secara efisien, sehingga nantinya tetap dapat dimanfaatkan bagi generasi mendatang.

Keempat, pendekatan sosial budaya. Pendekatan sosial budaya mempunyai empat sasaran antara lain: (1) stabilitas penduduk dengan mempunyai komitmen politik yang kuat, kesadaran dan partisipasi masyarakat, meningkatkan kualitas masyarakat, memperkuat peranan wanita dan efektifitas lingkungan keluarga, (2) memenuhi kebutuhan dasar keluarga, (3) mempertahankan kebutuhan keanekaragaman budaya, dan (4) mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam mengambil keputusan.

Kelima, pendekatan politik. Pendekatan politik meliputi kebebasan individu dan sosial untuk berpartisipasi dalam bidang ekonomi, sosial, politik dengan memperhatikan demokrasi yang transparan dan bertanggung jawab. *Keenam*, pendekatan pertahanan keamanan. Pendekatan pertahanan keamanan yaitu mampu menghadapi tantangan, ancaman dan gangguan baik dari dalam maupun luar, yang langsung maupun tidak langsung, yang dapat membahayakan integritas, identitas dan kelangsungan negara.

Peluang dan Kendala Pembangunan Berwawasan Lingkungan

Transformasi politik dan ekonomi di Indonesia membawa peluang dan tantangan dalam pembangunan berwawasan lingkungan. Oleh karena itu, melakukan transformasi dari segala bidang akan membuka kesempatan bagi seluruh masyarakat untuk berperan aktif dalam pembangunan berwawasan lingkungan. Namun demikian, sebagai tantangannya adalah peningkatan kapasitas baik sumber daya manusia maupun institusional, serta upaya sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat.

Sejatinya, komitmen pemerintah terhadap pembangunan berwawasan lingkungan telah digariskan dalam Undang-Undang Nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Jangka Panjang Nasional (RJPN) 2005-2025 serta program lain yang selalu memperhatikan lingkungan dalam melaksanakan pembangunan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peran aktif Indonesia dalam pembahasan isu-isu pembangunan berwawasan lingkungan. Indonesia bahkan pernah melakukan pengkajian secara menyeluruh yang hasilnya telah dilaporkan di KTT Dunia di Johannesburg Afrika Selatan pada 2 – 12 September 2012.

Namun demikian, masih terdapat kendala yang dihadapi, Menurut Otto Sumarwoto, kendala yang dihadapi antara lain: (1) adanya tumpang tindih antara program pemerintah pusat dan daerah, dan (2) belum dikuantitatifkan ukuran keberhasilan pembangunan berwawasan lingkungan ke dalam syarat ramah lingkungan, aspek biofisik, serta lingkungan sosial ekonomi dan budaya.

Selain itu, eksploitasi sumber daya yang berlebihan masih ditemukan, sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang hebat. Hal ini disebabkan karena kesadaran masyarakat yang masih kurang. Masyarakat banyak yang menganggap bahwa sumber daya alam yang dimiliki tidak terbatas, akibatnya kerusakan alam di Indonesia menunjukkan kecenderungan yang meningkat. Kondisi seperti ini dapat mengancam keberlanjutan pembangunan ekonomi sendiri, baik jangka pendek maupun jangka panjang.

Upaya yang Dilakukan Dalam Pelaksanaan Pembangunan Berwawasan Lingkungan

Mengingat pentingnya pembangunan berwawasan lingkungan, maka diperlukan upaya-upaya yang harus dilakukan dalam pelaksanaan pembangunan berwawasan lingkungan, antara lain: (1) generasi mendatang harus tetap mewarisi alam yang makmur dan dapat memberi kehidupan bagi mereka, (2) tetap ada keseimbangan pada unsur-unsur di alam, (3) dalam penggalian sumber daya alam harus selalu dijamin adanya pelestarian alam dan tidak merusak alam, dan (4) perencanaan kehidupan manusia tetap berdasarkan terciptanya kepuasan fisik, ekonomi, sosial dan spiritual.

Emil Salim juga menegaskan terdapat lima upaya yang harus dilakukan, antara lain: (1) menumbuhkan sikap bekerja dengan kesadaran yang saling membutuhkan

satu sama lain, (2) menyetarakan kebutuhan dengan kemampuan sumber daya alam, (3) mengembangkan sumber daya manusia agar mampu menghadapi tantangan pembangunan tanpa merusak lingkungan, (4) menumbuhkan kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat; dan (5) menumbuhkan lembaga swadaya masyarakat (LSM) guna mendayagunakan dirinya dan masyarakat dalam mencapai tujuan pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karena itu diperlukan segitiga kemitraan antara pemerintah, dunia bisnis dan masyarakat untuk tidak mengabaikan hukum, ekonomi, alam dan peradaban.

Selain itu perlu adanya indikator penerapan pembangunan berwawasan lingkungan guna menunjang stabilitas nasional, antara lain: (1) peningkatan kesadaran kepada masyarakat akan pentingnya penerapan pembangunan yang berwawasan lingkungan, (2) penegakan hukum dan penyerasian aturan mengenai pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, (3) menciptakan sistem insentif dan disinsentif yang tegas dalam pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, (4) perbaikan koordinasi lintas departemen dalam pengendalian pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, dan (5) pelibatan masyarakat lokal dan gerakan masyarakat sipil secara sistematis, dalam upaya pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.

Daftar Pustaka

- Abdoellah, O.S. (2016). *Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia, Di Persimpangan Jalan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Asdak, C. (2018). *Kajian Lingkungan Hidup Strategis*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Azis, I. J. (2010). *Pembangunan Berkelanjutan: Peran dan Kontribusi Emil Salim*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- Pratiwi, P.H. (2008). Kebijakan Nasional Terhadap Pembangunan Berwawasan Lingkungan. *DIMENSIA*. 2(1), 101-112.
- Rosana, M. (2018) Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan yang Berwawasan Lingkungan di Indonesia. *Jurnal KELOLA: Jurnal Ilmu Sosial*. 1(1), 148-163.
- Rosowulan, T. (2019). Konsep Manusia dan Alam serta Relasi Keduanya dalam Perspektif Al-Qur'an. *Cakrawala: Jurnal Studi Islam*. 14(1), 24-39.
- Suparmoko, M. (2020). Konsep Pembangunan Berkelanjutan dalam Perencanaan Pembangunan Nasional dan Regional. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen*. 9(1), 39-50.
- Supriyanto, dkk. (2017). *Mencipta Inovasi untuk Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)*. Jakarta: Tempo.

Profil Penulis**Dr. Eni Setyowati, SP., S.Pd., MM.**

Penulis bernama Eni Setyowati, lahir di Tulungagung, 6 Mei 1976. Saat ini sebagai dosen di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Penulis pernah mengenyam pendidikan di SDN 2 Sidorejo, SMPN I Kauman, SMAN I Tulungagung, S1 di Universitas Brawijaya Malang dan STKIP PGRI Tulungagung, S2 di Universitas Brawijaya Malang, serta S3 di Universitas Negeri Malang. Beberapa buku solo, buku antologi dan artikel di jurnal baik nasional maupun internasional telah penulis hasilkan. Bidang yang ditekuni penulis adalah pendidikan biologi dan lingkungan. Selain sebagai dosen, saat ini penulis juga sebagai ketua jurusan Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, serta aktif bergabung dalam komunitas penulis Sahabat Pena Kita, Asosiasi Biologi dan Pendidikan biologi (ADBPB PTKI), dan Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI). Ketertarikan dalam bidang menulis tumbuh sejak di bangku kuliah. Selain menekuni bidang pendidikan biologi dan lingkungan, penulis juga menekuni bidang literasi. Penulis dikaruniai dua orang putra dan berkat dukungan keluarga, alhamdulillah penulis selalu aktif dalam kegiatan akademik, non-akademik maupun literasi.

Email Penulis: enistain76@yahoo.com

KONSEP EKOLOGI, MANUSIA DAN LINGKUNGAN HIDUP

Aprianto Soni, M.Pd

Universitas Amal Ilmiah (UNA'IM) Yapis Wamena

Konsep Ekologi

Apakah kalian pernah bertanya dalam hati atau kepada orang lain, mengapa bumi sangat cocok untuk untuk menjadi tempat tinggal? Mengapa kita tidak tinggal di planet lain yang belum ada tanda-tanda kehidupan? Proses kelangsungan hidup yang terjadi di bumi ini karena adanya interaksi antara makhluk hidup itu sendiri dengan lingkungannya. Ilmu yang mempelajari suatu interaksi timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekologi.

Menurut (Ernst Haeckel, 1968 dalam Ramli, 1989), ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan lingkungannya. Di dalam ekologi juga dipelajarinya makhluk hidup sebagai suatu kesatuan sistem dengan lingkungannya. Seperti yang kita ketahui didalam ilmu lingkungan itu sendiri mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu seperti pengetahuan alam dan sosial serta keilmuan lainnya yang berada pada suatu ruang lingkup serta perspektif yang luas dan saling berkaitan satu sama lainnya.

Dalam keilmuan itu sendiri nantinya akan membahas tentang hubungan antara jasad termasuk manusia dan lingkungannya. Manusia sebagai makhluk hidup yang berakal dan berbudaya, tidak bisa terlepas dari tempat mereka berasal atau tempat mereka tinggal. Alam yang berada di sekitar tempat manusia itu berada harus mempunyai interaksi kesatuan yang erat yang disebut ekosistem. Seperti yang kita ketahui bahwa suatu kerusakan ekosistem akan memberikan dampak yang merugikan manusia. Manusia sebagai makhluk yang memiliki kepribadian baik dan mempunyai budi pekerti yang baik pula mempunyai peran yang sangat penting di dalam menjaga keseimbangan ekosistem itu sendiri.

Melalui kesadaran manusia sangat penting jika peran manusia dalam ekosistem sangatlah diperlukan untuk pelestarian ekosistem yang harus lebih baik lagi kedepannya. Manusia mempunyai potensi yang sangat besar dibandingkan makhluk-makhluk hidup lainnya dalam memanfaatkan alam ini. Manusia mempunyai potensi untuk mengubah keadaan lingkungan sesuai dengan keadaan yang diinginkan. Manusia harus pula mempunyai peran lebih dalam menjaga serta harus mempunyai kesadaran tinggi bahwa makhluk hidup merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan yang saling berhubungan dan berinteraksi antara satu dengan yang lainnya. Setiap wilayah yang didalamnya mencakup makhluk hidup yang memungkinkan terjadinya interaksi dengan lingkungan fisik yang merupakan sistem ekologi.

Pada ekosistem terjadi pula suatu arus energi yang memicu terbentuknya keanekaragaman antara makhluk hidup dan lingkungannya, maka terlebih dahulu kita harus memahami beberapa konsep dasar ekologi, untuk mempelajari ekologi yang paling utama diuraikan kepada komponen-komponen penyusunnya, dan bisa juga

sebaliknya dimulai dari komponen penyusunnya lalu dibahas bagaimana interaksi yang terjadi antara komponen tersebut.

Kehidupan di permukaan bumi ini makhluk hidup saling bergantung baik binatang maupun tumbuhan. Perlu diketahui setiap organisme merupakan hasil dari organisme sebelumnya. Jika suatu organisme ingin terus tetap bertahan pada suatu tempat, maka keadaan sekelilingnya haruslah dapat memenuhi segala kebutuhannya. Sebelum kita membahas lebih jauh lagi terkait bagaimana hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya, kita harus pahami dulu beberapa konsep yang senantiasa berhubungan dengan istilah ekologi diantaranya spesies/individu, populasi, dan komunitas.

1. Spesies

Apa yang dimaksud dengan spesies itu? Spesies adalah suatu individu atau kelompok dari individu yang sejenis dan mempunyai sifat tertentu secara umum dan bisa melakukan perkawinan secara bebas sesamanya, serta bisa menghasilkan keturunan yang fertil. Contoh spesies pada ikan (ikan mas, ikan lele, dll). Sedangkan individu adalah satu organisme yang memiliki struktural dan fungsional tertentu. Contoh orang dan burung

2. Populasi

Ekologi merupakan ilmu dasar jika kita ingin mempelajari ilmu pengetahuan. Pada ekologi makhluk hidup pada dasarnya dipelajari dalam unit populasi. Populasi adalah banyaknya individu dari spesies yang sama pada suatu wilayah atau daerah tertentu. Populasi harus dilihat sebagai suatu sistem yang dinamis dari pada segala individu yang melakukan hubungan. Dapat disimpulkan bahwa populasi

merupakan kumpulan individu sebuah spesies yang mempunyai potensi untuk berkembang biak silang antara individu dengan individu lainnya. Populasi memiliki aspek kuantitatif yang mencerminkan jumlah suatu organisme. Aspek tersebut meliputi kepadatan (*density*), kelahiran, kematian, distribusi, dan pertumbuhan.

Manusia merupakan suatu populasi karena dapat melangsungkan pernikahan, hasil dari interaksi antara satu dengan yang lainnya. Populasi bisa mengalami pertumbuhan jumlahnya disebabkan adanya angka kelahiran yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kematian.

3. Komunitas

Beberapa populasi yang terdiri dari beberapa jenis makhluk hidup yang berada dalam suatu tempat tinggal yang sama, boleh dikatakan populasi tersebut akan saling berinteraksi dalam kehidupan sehari-hari berupa kerjasama maupun persaingan yang timbul. Semua atau seluruh populasi dari berbagai jenis makhluk hidup yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya yang berada dalam suatu tempat disebut komunitas. Komunitas juga dicirikan berdasarkan habitatnya, contoh komunitas habitat air (akuatik) dan darat (terrestrial).

Komunitas tumbuhan dan binatang yang terdapat di alam ini terdapat beberapa populasi yang mempunyai ciri khas tersendiri yang sesuai dengan iklim pada daerah-daerah tertentu. Populasi yang khas yang terdapat pada daerah atau wilayah tertentu disebut dengan istilah *dema*. Contohnya populasi burung yang terdapat di daerah timur Indonesia tepatnya di pulau Papua yaitu Cendrawasih yang masuk dalam wilayah australis dalam pembagian fauna di

Indonesia. Jika *dema* hidup dalam suatu daerah tertentu yang mempunyai kekhasan disebut bioma. Persebaran suatu bioma berdasarkan pada vegetasinya, yang kita kenal adalah *gurun, tundra, hutan hujan tropis, stepa, sabana dll.*

4. Ekosistem

Adapun tujuan utama ekologi dalam mengamati interaksi bentuk kehidupan yang terpadat di lingkungan kita, serta memahami proses yang mengatur adanya bentuk kehidupan di dalam suatu lingkungan itu sendiri. Adapun pendekatan yang dipakai untuk mencapai tujuan tersebut adalah mempelajari alam yang ada di bumi sebagai suatu sistem ekologi. Ekosistem meliputi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi.

Dalam ilmu geografi sering dipelajari bahwa ekosistem suatu pembahasan yang luas seperti danau, rumput, padang, dan hutan. Jadi dapat kita simpulkan bahwa ekosistem merupakan suatu unit yang mencakup semua makhluk hidup dalam suatu daerah yang terjadinya interaksi dengan lingkungan yang bersifat biotik dan abiotik. Struktur utama ekosistem yang utama terdapat dua komponen diantaranya komponen biotik seperti tumbuhan hijau, organisme dekomposer, dan binatang serta komponen abiotik seperti air, tanah dan udara. Dari kedua komponen ini saling berinteraksi secara aktif untuk mencapai tujuan.

Ekologi merupakan ilmu pengetahuan yang membahas tentang tempat tinggal makhluk hidup serta mempelajari hubungan interaksi yang terjadi diantara organisme-organisme atau kelompok organisme terhadap lingkungannya. Misalnya ekologi air laut, air tawar pertanian, perkotaan.

Namun seiring perkembangan zaman, ekologi sering juga diartikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik atau interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Ruang lingkup ekologi meliputi populasi, komunitas, ekosistem, hingga biosfer. Studi-studi ekologi dikelompokkan ke dalam autekologi dan sinekologi.

Manusia

Manusia merupakan populasi yang paling utama di bumi dan manusia juga sebagai peran utama dalam bertindak, yang bertindak sebagai subjek nyata dalam mengatur kehidupan di permukaan bumi serta segala sesuatu lalu diatur serta disesuaikan dengan kebutuhan manusia. Tentu kita sudah tahu antara kebutuhan dan keinginan dari manusia, walau terkadang keinginan manusia ini tidak ada batasnya. Kenapa dikatakan demikian bahwa manusia selalu mencari yang terbaik dari yang baik. Namun jika lihat keinginan itu semua hanya bersifat subjektif, contoh dari keinginan manusia ingin punya motor, rumah mewah, pekerjaan yang bagus, jabatan dsb. Antara keinginan dan kebutuhan sangatlah berbeda, karena bentuk dan sifatnya kebutuhan manusia itu sendiri lebih bersifat objektif. Contoh manusia butuh makan, butuh oksigen untuk bernafas. Jika dilihat dari sudut pandangan manusia bahwa manusia dibagi atas 3 yaitu: individu, sosial dan budaya.

1. Individu

Tujuan umum dari manusia hidup adalah agar bisa bertahan di dunia ini, sebagaimana yang kita tahu bahwa prinsip-prinsip akan kebutuhan hidup pada manusia inipun ada batasnya dan tidak terlalu berlebihan. Baik untuk masalah makanan, pakaian, perumahan dan kendaraan, maupun yang lainnya. Makanan misalnya telah ada pengembangan ilmu gizi,

hasil pengembangan tersebut sudah bisa dianalisis secara ilmiah berapa kebutuhan manusia optimalnya untuk hidup yang sehat dilihat dari jenis kelamin dan golongan umur dalam kegiatannya sehari-hari. Dewasa ini penelitian dibidang ilmu kesehatan ternyata bahwa makanan seperti daging atau lemak hewani bisa menjadi pemicu penyakit seperti darah tinggi, pendarahan otak dan serangan penyakit jantung ini sangat merugikan kesehatan karena membawa pada kematian dini. Juga sebaliknya jika kita kekurangan makan atau gizi juga akan mempercepat kematian.

Pada zaman sekarang manusia menuntut suatu kehidupan yang sesungguhnya melampaui dari kebutuhan sehat yang semestinya. Ini akan berakibat pada ketidakseimbangan dalam lingkungan hidupnya. Kesenjangan sering terjadi antar sekelompok manusia dengan kelompok manusia yang lainnya sering terjadi karena sumber alamnya di lingkungan tempat tinggal terbatas dan mungkin belum tergalai sepenuhnya dalam memenuhi kebutuhan hidup. Oleh karena itu mudah timbul pada sekelompok manusia yang mendapatkan kebutuhan dalam menunjang kehidupan lebih banyak dari kebutuhan mereka yang seharusnya, yang sebenarnya dapat mengganggu keberadaannya sebagai makhluk hidup. Sebaliknya ada kelompok lain yang kekurangan dalam pemenuhan kebutuhan kehidupan yang mendasar sehingga fenomena ini dapat mengganggu keberadaannya sebagai makhluk hidup di bumi ini. Iuran diatas dapat disimpulkan bahwa pemenuhan kebutuhan dasar manusia itu persyaratan utama bagi keberadaan manusia di muka bumi ini, dan apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi dengan baik maka terancamlah kelangsungan keberadaan manusia sebagai makhluk

sosial itu sendiri. Pada hakekatnya komunikasi sangatlah diperlukan sebagai makhluk sosial dan dalam bentuk budaya yang sederhanapun komunikasi sangatlah penting dan diperlukan.

2. Makhluk Sosial

Seperti yang kita ketahui bahwa keinginan manusia pada hakekatnya adalah kebutuhan dan keperluan manusia dimana lebih bersifat menjurus kepada pemenuhan fungsi kejiwaan. Kebutuhan itu sendiri bisa berbentuk interaksi antara manusia dengan manusia yang lainnya, dimana manusia perlu melakukan komunikasi yang aktif dan secara cepat, keinginan untuk jalan-jalan untuk memperoleh suasana hati yang sejuk dan tenang, keinginan untuk memperoleh ilmu pengetahuan agar bisa mengenal semua peristiwa yang ada di permukaan bumi baik yang alamiah maupun non alamiah, keinginan untuk mencari harta yang sebanyak-banyaknya agar terlihat lebih di mata manusia lainnya.

Di zaman modernisasi dan arus globalisasi saat ini antara keperluan manusia akan kebutuhan dan keinginan sulit dipilih mana yang lebih penting karena banyaknya perbedaan pendapat untuk apa manusia itu hidup, ada yang berpendapat manusia hidup untuk menguasai dunia pandangan ini lebih bersifat materialistis. Maka bagi mereka pemenuhan keperluan vital saja tidak cukup, bahkan untuk memenuhi keinginannya tersusun suatu daftar keperluan hidup yang tidak terbatas. Manusia yang mempunyai sifat yang seperti ini arti dari kebutuhan menjadi kabur dan tidak berbeda dengan keinginannya. Mereka tidak merasa tidak puas dan cukup dalam hidupnya kalau hanya dapat makan saja. Bagi mereka bisa timbul pendapat, lebih baik tidak usah ada di dunia ini dari pada hidup tapi tidak

bisa berkreasi dan tidak bisa menuntut ilmu ke jenjang lebih tinggi. Tidak bisa memiliki kendaraan yang mewah serta rumah yang mewah yang dapat menjadi penunjang dalam membawanya berkomunikasi dengan cepat.

Manusia seperti ini pada hakekatnya rasa ketidakpuasan akan selalu merongrongnya dan tidak jarang justru malahan akan merugikan ketentraman hidupnya sendiri. Apabila pada suatu saat misalnya, mereka hanya mampu memenuhi keperluan dasarnya saja, mereka dapat menjadi defresi atau frustrasi, depresi dan frustrasi ini dapat menjadi pemicu serta menimbulkan gangguan mental. Gangguan mental ini dapat mengakibatkan pemenuhan dasarnya terganggu, sehingga eksistensi sebagai makhluk hidup akan terancam pula.

Kegelisahan dan kekhawatiran serta kekurangan atau kemiskinan atau kepincangan hidup dalam masyarakat akan senantiasa ada selama kita meletakkan dasar pemikiran bahwa setiap individu harus memenuhi keinginannya. Sebaliknya ketakutan akan kehabisan sumber untuk kehidupan akan hilang atau berkurang sehingga keseimbangan masyarakat lebih mudah dicapai, bila manusia meletakkan dasar pemikirannya kepada pemenuhan kebutuhan dasarnya. Lebih-lebih lagi jika disertai dengan usaha distribusi sumber alam untuk pemenuhan kebutuhan secara adil dan merata dengan mengekang adanya usaha-usaha pemerasan antar manusia dan dihindari adanya eksploitasi manusia oleh manusia.

3. Makhluk Budaya

Beberapa golongan manusia yang memandang tujuan hidupnya di dunia ini untuk sesuatu yang sifatnya

tidak selalu pada materi namun bersifat non materi seperti kepercayaan , agama, dan lain-lain. Bagi mereka hidup di dunia ini tidak mutlak harus menguasai sebanyak mungkin materi akan tetapi mereka selalu berusaha untuk mencari materi agar dapat digunakan untuk hidup. Sedangkan hidupnya itu sendiri kemudian dipakai untuk tujuan yang lainnya seperti mengerjakan ibadah, beramal, dan lain-lain yang tidak bersifat materialistis. Bagi kelompok manusia yang berpendapat seperti ini kebutuhan hidup itu dianggap lebih utama daripada keinginan sehingga bila mereka mempunyai materi lebih, barulah mereka berkreasi atau membeli kendaraan dan rumah mewah. Sekiranya mereka telah cukup berusaha, namun mereka tidak menjadi frustrasi atau memperoleh gangguan mental, sehingga mereka bisa tetap berada di dunianya melalui pemenuhan keperluan vitalnya saja.

Dari penjelasan diatas, tampak jelas bahwa betapa besarnya peranan pandangan hidup atau falsafah seseorang ataupun sesuatu masyarakat manusia terhadap keseimbangan kehidupan di sekitarnya. Apalagi jika diingat bahwa materi yang diperlukan oleh manusia di dunia ini, baik untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan, jumlahnya juga terbatas. Kelompok manusia ini terikat oleh ajaran agama dan kepercayaan agar tidak semena-mena menumpuk harta benda yang jauh melebihi kebutuhan tanpa menghiraukan tetangga dan lingkungan sekitarnya yang mati, karena kekurangan materi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Belajar sejak dini merupakan tata cara manusia untuk meningkatkan harkat dan martabatnya.

Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya yang sangat mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainya. Sesuai dengan yang telah disebutkan dalam undang-undang No.32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Manusia harus memperhatikan lingkungan sekitarnya, akan tampak olehnya bahwa semua makhluk menunjukkan kegiatan dan perubahan. Binatang dan tumbuhan selalu tumbuh berkembang dan mati. Begitu juga dengan fisik alam seperti tanah mengalami pengikisan karena air hujan, angin, iklim, udarapun juga ikut serta mempengaruhi dengan berganti-ganti menurut musim.

Pada hakekatnya segala isi lingkungan alam ini mengalami kegiatan dan perubahan. Setiap kegiatan dan perubahan ini memerlukan energi. Bagi makhluk hidup termasuk manusia energi itu diperoleh terutama dari makanan. Pada makanan inilah tersimpan energi yang diperoleh dari sumber utamanya yaitu matahari. Energi sinar matahari ini menjadi sumber energi tumbuh-tumbuhan yang pada gilirannya menjadi makanan binatang dan manusia. Energi yang berasal dari matahari itu menjadi penggerak sistem kehidupan semua makhluk hidup di muka bumi ini.

Kehidupan lingkungan alam, siklus air atau hidrologi sangatlah penting. Hujan membawa air ke bumi yang melalui daratan dan lautan menguap ke atmosfer untuk kembali turun ke bumi dan seterusnya. Dalam lingkungan alam ini juga terdapat beberapa daur materi. Seperti di udara terdapat bermacam-macam zat kimia, seperti karbondioksida (CO_2), oksigen, dan lain-lain yang dapat mengalami perubahan karena terjadinya persenyawaan dengan unsur-unsur kimia lainnya dari

bumi untuk dapat berubah menjadi makanan hewan dan manusia dan bersama kotoran yang dilepaskan kembali menjadi unsur-unsur semula ke dalam udara. Berbagai macam daur yang terjadi di lingkungan alam memungkinkan perpindahan zat yang larut masuk ketumbuh-tumbuhan, hewan, dan manusia, dengan begitu terjadi perpindahan energi sebagai sumber kehidupan alam ini.

Berbagai siklus dan rantai pangan melibatkan seluruh yang ada di muka bumi, baik yang hidup maupun yang tak hidup serta menjadikan suatu sistem yang dinamakan "ekosistem". Ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antar segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Dalam ekosistem terdapat lingkungan biotik yang meliputi organisme hidup dan lingkungan abiotik yang meliputi cahaya, suhu, tanah, air, udara, zat kimia, dan lain-lain, sebagai pendukung kehidupan.

Dalam ruang lingkup ekosistem ini munculah manusia, yang pada awalnya manusia hidup hanya bergantung pada alam, tanpa adanya keinginan untuk menanamnya sendiri. Pada masa ini penduduk bumi masih sedikit, pada tahap berikutnya manusia mulai bercocok tanam, kehidupanpun masih berpindah-pindah sambil belajar dari alam sampai dengan mencari ilmu pengetahuan sendiri dan akhirnya menetap. Seperti yang kita lihat pada masa sekarang manusia menghasilkan tanaman dan memelihara hewan sampai berkembang biak. Pengetahuan manusia yang belajar dari alam membuat manusia melestarikan alam secara arif dan bijaksana.

Di dalam pengelolaan lingkungan hidup, dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pertanian dan industri. Manusia juga dapat mengubah alam, lingkungan alam yang semula berisikan aneka ragam tumbuh-tumbuhan diganti dengan tanaman

tunggal seperti sayuran, padi, kopi, coklat, kelapa dan lain-lain. Perkembangan pola produksi dari berburu menjadi bertani dan lalu berindustri yang mempengaruhi perkembangan meningkatnya jumlah manusia. Penduduk yang semakin padat dan selalu bertambah jumlahnya berpengaruh pada kesediaan pangan, sandang dan papan. Maka sumber daya alam perlu diolah dengan baik dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia yang terus bertambah.

Pertambahan jumlah manusia, maka gaya hidup juga meningkat, yang menimbulkan tekanan pada sumber daya alam dan lingkungan. Kemajuan material yang dicapai negara maju meningkatkan gaya hidup. Perkembangan jumlah manusia dan teknologi telah menimbulkan “lingkungan buatan”, seperti kota, pulau buatan, danau buatan, dan masih banyak lainnya. Sembari dengan kemajuan teknologi tersebut memberikan hasil sampingan berupa pencemaran lingkungan.

Kerusakan lingkungan adalah gejala dari sikap manusia dalam pembangunan yang kurang menyadari pentingnya aspek lingkungan hidup. Pembangunan yang tidak memperdulikan aspek lingkungan hidup sekarang menimbulkan berbagai permasalahan yang tadinya tidak dikenal. Seiring dengan proses industrialisasi tumbuh pula berbagai produk sampingan yang berupa buangan dan limbah industri yang dibuang ke dalam sungai, laut, tanah, atau udara sehingga dapat menimbulkan gangguan dan penyakit bagi manusia. Perkembangan kota juga melahirkan pusat-pusat pemukiman yang menghadapi permasalahan sampah, air, kebisingan, dan udara kotor. Sejalan dengan pendapat (Rusdina. A, hlm.244. 2015) Masalah lingkungan adalah masalah yang sangat serius pada saat sekarang dengan sikap manusia yang merendahkan kualitas lingkungan itu langkah awal menuju kehancuran masa depan manusia.

Sejajar dengan perkembangan pertama dan pemanfaatan hutan, maka hutan dengan segala tumbuhan dan binatangnya terancam punah. Dan begitu pula keadaannya sehingga gambaran modernisasi yang diperlihatkan negara-negara maju dewasa ini ialah kemajuan dengan kerusakan, kehidupan dengan kepunahan. Suasana yang demikian menjadi masalah dalam pemahaman lingkungan hidup ialah bagaimana cara mengatasi atau solusi mengatasi produk sampingan yang berupa buangan limbah industri. Kerusakan lingkungan hidup yang mengancam bumi sekarang ini merupakan hasil sampingan dari perkembangan pembangunan beberapa abad terakhir ini. pencemaran, pengundulan hutan, sampah plastik, pengurasan sumber daya alam, punahnya binatang dan tanaman terlindungi adalah perwujudan dari pandangan manusia terhadap hubungan dirinya dengan lingkungan hidup.

Negara berkembang yang angka pertumbuhan penduduknya tinggi, secara pasti akan menjurus ke arah adanya permasalahan lingkungan hidup yang semakin berat. Pada waktu sekarang permasalahan utama negara berkembang ialah mengenai kecukupan pangan bagi rakyatnya dan memberantas kemiskinan. Pola pembangunan mereka harus berbeda dengan negara-negara industri. Jenis pembangunan yang kiranya dapat memecahkan permasalahan mereka, pertama harus berfokus pada perkembangan pedesaan, dengan tekanan pelaksanaan *land reform*, pencukupan produksi pangan, pengembangan masyarakat tani dan penerapan teknologi tepat guna dan padat karya.

Bagi semua negara, baik yang maju maupun berkembang, tantangan yang paling utama pada saat ini ialah bagaimana cara agar dapat menyusun strategi pembangunan yang dapat menghasilkan taraf hidup rakyat relatif memuaskan setiap orang dengan taraf

konsumsi sumber alam yang minimal. Sistem yang perlu dikembangkan ialah memberikan gangguan terhadap proses-proses ekologi, memberikan daya pelestarian yang maksimal terhadap materi dan energi, mewujudkan suatu kependudukan yang di dalamnya setiap individu dapat menikmati kondisi lingkungan hidup berdasarkan hubungan antara potensi biotik, pertumbuhan penduduk dan lingkungan hidup yang serasi dan selaras. Agar dapat memperoleh sistem yang demikian itu perlu implementasi pembalikan kecenderungan dari yang sekarang masih bersifat mengkonsumsi berlebihan dan pemborosan sumber daya alam menuju arah pelestarian dan pemanfaatan yang efisien terhadap sumber daya alam. Apabila kecenderungan berlebihan dan pemborosan itu berkelanjutan, pada masa yang akan datang dunia akan menjadi sesak. Lebih tercemar, berekologi yang tidak baik, dan akan lebih rawan terhadap gangguan ekologis dibandingkan dengan keadaan sekarang ini.

Tekanan yang serius terhadap kepadatan penduduk, sumber daya alam, dan lingkungan hidup tampak jelas di depan mata kita. Walaupun dunia menghasilkan lebih banyak materi, namun dapat terjadi kenyataan bahwa penduduk dunia dalam beberapa hal akan lebih miskin dari pada sekarang ini.

Rangkuman

Manusia merupakan populasi yang paling utama dalam dunia dan manusialah yang bertindak sebagai subjek nyata dalam mengatur kehidupan dunia, sehingga segala sesuatunya diatur dan disesuaikan dengan kebutuhan manusia itu sendiri. Seringkali manusia menuntut suatu kehidupan yang sesungguhnya melebihi kebutuhan sehat yang semestinya, yang mengakibatkan ketidakseimbangan dalam lingkungan hidupnya. Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup termasuk

didalamnya manusia dan perilaku yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia dan makhluk lainnya.

Lingkungan hidup di Indonesia merupakan realisasi dari tuntutan keadaan zaman dan juga merupakan inovasi bidang pendidikan yang sangat berperan bagi pengembangan kemampuan manusia, perubahan sikap, dan keterampilan dalam pembinaan warga negara yang berwawasan lingkungan hidup. Tersedianya sara dan situasi serta iklim lingkungan yang sehat, memberi sumbangan nyata dalam pembangunan nasional yaitu pembangunan Indonesia seutuhnya.

Daftar Pustaka

- Rusdina, A. (2015). Membumikan etika lingkungan bagi upaya membudayakan pengelolaan lingkungan yang bertanggung jawab. *Jurnal Istek*, 9(2).
- Dzaki Ramli. 1989. Ekologi. Jakarta: Depdikbud.
- Undang-undang No.32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup

Profil Penulis



Aprianto Soni, M. Pd.

Lahir di Desa Kali, 14 Januari 1988, putra bungsu dari pasangan A. Sahi dan Ibu Rawaida, Istri Dewi Surya Kartini dan Anak Albirru Rashdan Aprianto. Pendidikan di SD Negeri 25 Arga Makmur, SMP Muhamamdiyah 1 Arga Makmur, SMA Yulis Palembang, setelah itu melanjutkan Pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Geografi UNIHAZ Bengkulu setelah itu penulis melanjutkan Kembali Pendidikan S2 di Program Studi Pendidikan Geografi Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis memiliki kepakaran dibidang geografi manusia dan lingkungan serta pendidikan geograi. Sekarang penulis aktif sebagai Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Sains Dan Teknologi di Universitas Amal Ilmiah Yapis Wamena, sekarang diberikan kepercayaan memimpin Fakultas Sains dan Teknologi UNA1M sebagai Dekan.

Email: aprianto1488@gmail.com

BIODIVERSITAS DAN EKOSISTEM

Muhammad Soimin, M.Sc

Universitas Pendidikan Mandalika (UNDIKMA) Mataram

Definisi Biodiversitas

Biodiversitas merupakan turunan kata yang berasal dari “keanekaragaman hayati” (*biological diversity*) dan karena itu dianggap memiliki definisi yang sama. Oleh karena itu, biodiversitas dapat didefinisikan sebagai variabilitas diantara organisme yang berasal dari semua sumber, antara lain, ekosistem darat, laut dan akuatik lainnya dan kompleks ekologi dimana mereka menjadi bagian yang tak terpisahkan. Biodiversitas juga mencakup keanekaragaman dalam spesies, antar spesies dan ekosistem (Convention on Biological Diversity, 1992).

Keanekaragaman hayati tercerminkan pada setiap tingkat hierarki dan skala spasial organisasi biologis, yaitu gen dalam populasi, populasi dalam spesies, spesies dalam komunitas, komunitas dalam lanskap, lanskap dalam bioma, dan bioma dalam biosfer (Wilson, 1988). Terminologi biodiversitas mencakup berbagai aspek kehidupan biologis pada lebih dari satu skala. Cakupannya tidak hanya mencakup keanekaragaman spesies, baik itu tumbuhan maupun hewan tetapi juga keragaman gen di dalamnya spesies dan keanekaragaman ekosistem di mana spesies itu berada. Dengan kata lain, keanekaragaman alam hayati merujuk kepada bermacam-

macam variasi dalam bentuk dan struktur tubuh, warna, jumlah, ciri-ciri khusus, dan sifat lain dari suatu organisme.

Terminologi biodiversitas itu sendiri merupakan terminologi yang relatif masih baru yang muncul sekitar 80-an. Akan tetapi, konsep biodiversitas sekarang ini sudah mengalami evolusi dimana biodiversitas juga mencakup fungsi-fungsi ekosistem (Mooney & Mace, 2009).

Keanekaragaman hayati dapat dijumpai pada berbagai tingkatan atau level organisasi kehidupan, mulai dari yang terkecil hingga ke tingkatan kehidupan yang lebih kompleks, misalnya pada tingkat gen (*genetic diversity*), tingkat jenis (*species diversity*), dan tingkat ekosistem (*ecosystem diversity*) di permukaan bumi.

Biodiversitas Pada Tingkatan Gen, Jenis, dan Ekosistem

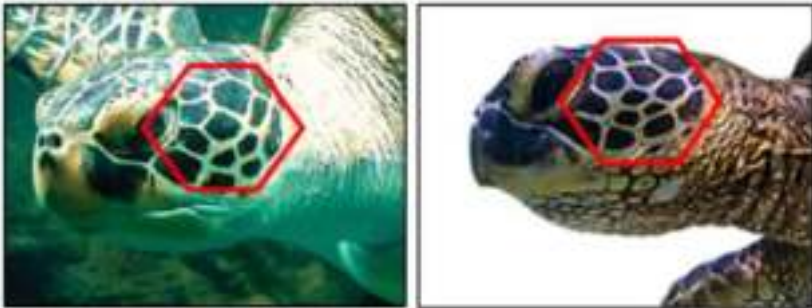
Keanekaragaman Genetik

Keanekaragaman genetik (*genetic diversity*) merupakan terminologi yang dipakai untuk merepresentasikan berbagai sifat yang diwariskan dalam suatu spesies. Dalam spesies dengan keragaman genetik yang tinggi, akan ada banyak individu dengan berbagai macam sifat yang berbeda. Keragaman genetik memiliki peranan vital dalam suatu populasi guna mengatur penyesuaian anatomi, fisiologi, dan tingkah laku untuk beradaptasi dengan lingkungan dinamis.

Keanekaragaman gen pada dasarnya terjadi akibat adanya variasi genotip (*genotype*) yang dipicu oleh adanya interaksi antara gen-gen yang terwakilkan oleh genotip dengan faktor-faktor lingkungan abiotik. Hal ini kemudian mengakibatkan munculnya fenomena yang berbeda sekalipun gen-gennya sama. Proses genetik merupakan

basis terjadinya variasi dalam genotip suatu organisme, misalnya ada gen-gen tertentu yang bersifat dominan dan atau resesif.

Contoh paling sederhana yang dapat dijumpai di sekitar kita adalah saudara sedarah. Walaupun dalam satu keluarga memiliki gen-gen dalam genotip yang sama, akan tetapi sifat-sifat fenotipnya yang tampak menunjukkan adanya perbedaan. Misalnya, rambut kakak berbeda dengan rambut adiknya, dan sebagainya. Contoh keanekaragaman genetik ini juga dapat dilihat pada pola gurat sisik kepala penyu (Gambar 1). Setiap individu penyu dari spesies yang berbeda memiliki pola sisik (*scute pattern*) yang khas dan berbeda antar individu dari spesies yang sama.



Gambar 3.1.

Pola gurat sisik kepala pada penyu hijau (*Chelonia mydas*) menunjukkan kekhasan dan perbedaan antar individu dari spesies yang sama. Hal ini membantu para ahli dalam melakukan identifikasi (*Reproduced from Long & Azmi, 2017*)

Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis juga dikenal dengan terminologi keanekaragaman spesies (*species diversity*). Keanekaragaman spesies merepresentasikan jumlah spesies berbeda yang terwakili dalam komunitas tertentu. Ruang lingkup keanekaragaman spesies mencakup

kekayaan spesies, keanekaragaman taksonomi atau filogenetik, dan/atau pemerataan spesies (Tuomisto, 2010).

Variasi yang terjadi pada tingkatan individu merujuk pada keanekaragaman tingkat jenis. Hal ini dipicu karena adanya pengaruh keanekaragaman gen-gen yang membentuk genotip individu-individu tersebut. Keanekaragaman tingkat jenis dapat kita jumpai dan amati dengan mudah di lingkungan sekitar kita. Misalnya, variasi pada jenis buah durian, yaitu durian bangkok, durian montong, durian kane, lokal, duren mas, durian hitam, dan musangking adalah jenis durian tetapi varietasnya berbeda.



Gambar 3.2. Varietas durian yang berbeda-beda, mulai dari durian kane, musangking, dan merah (dari kiri ke kanan) (*reproduced from Pixabay*).

Pada organisme tertentu, perbedaan yang terjadi pada tingkat jenis kadang sulit ditemukan secara langsung. Oleh karena itu, dalam mempelajari keanekaragaman tingkat jenis, digunakan teknik identifikasi dengan foto/gambar dan dengan menggunakan kunci determinasi/identifikasi. Akan tetapi, secara keilmuan, penentuan suatu jenis makhluk hidup lebih baik menggunakan kunci determinasi.

Keanekaragaman Ekosistem

Terminologi ekosistem diambil dari bahasa Yunani (*Greek*), yaitu *oikos* yang berarti rumah tangga, dan *sistema* yang berarti keseluruhan bagian-bagian sebagai

satu kesatuan. Ekosistem merupakan suatu sistem ekologis yang terbentuk oleh adanya interaksi dua arah atau timbal balik antar organisme (*biotic*) dan juga unsur lingkungannya (*abiotic*). Seringkali faktor abiotik menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan perkembangan organisme. Faktor-faktor ini dapat dalam berupa gradient perbedaan iklim (*climate gradient*), bentang geografis yang luas, ketersediaan air dan mikro- dan makro-nutrien yang dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme. Dengan daya toleransi, adaptasi, dan suksesi yang berbeda-beda terhadap lingkungan serta dinamika di dalam sistem tersebut, terbentuklah ekosistem yang berbeda-beda pula.

Batasan akan skala ekosistem merupakan suatu hal yang menjadi perdebatan. Pada dasarnya, hierarki dalam ekosistem diperoleh dengan menempatkan ekosistem-ekosistem yang berskala lebih kecil secara berurutan di dalam ekosistem yang lebih besar. Misalnya dapat dimulai dari biosfer, bioma, hingga ke tingkat hierarki yang lebih rendah. Biosfer merupakan kesatuan ekosistem paling luas yang mencakup kehidupan di permukaan bumi secara utuh. Jika dilihat dari perspektif antropogenik, biosfer dapat dikategorikan menjadi dua bentuk, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.



Gambar 3.3.

Beberapa ekosistem yang terbentuk dari poses alamiah seperti padang *savanna*, bakau (*mangrove*) dan terumbu karang (*reef ecosystem*) serta ekosistem yang terbentuk akibat campur tangan manusia seperti sawah (*Reproduced from Pixabay*).

Ekosistem yang tercipta secara alami melalui proses alamiah (*natural processes*) tanpa intervensi faktor-faktor antropogenik dikategorikan sebagai ekosistem alami. Sumber energi utama ekosistem ini berasal dari matahari. Berdasarkan faktor lingkungan sebagai tempat hidup organisme seperti air, tanah dan udara. Ekosistem diklasifikasikan menjadi ekosistem alami menjadi ekosistem laut (*marine*), ekosistem limnik, ekosistem semiterrestrial, dan ekosistem terrestrial; dan ekosistem buatan merupakan ekosistem yang secara intensional diciptakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Paoletti et al., 1992). Sumber energi pada ekosistem buatan juga berasal dari subsidi energi dari luar, tanaman, atau hewan peliharaan yang didominasi oleh intervensi manusia.

Keanekaragaman Hayati Indonesia

Indonesia sebagai negara kepulauan terdiri atas lebih dari 17.000 pulau. Secara geografis, dengan letak di wilayah tropis, Indonesia menyimpan potensi biodiversitas yang sangat tinggi. Organisasi-organisasi dunia bahkan menganggap Indonesia sebagai mega-biodiversitas (*megadiverse*). Misalnya, sekitar 12% mamalia dunia (515 spesies) terdapat di Indonesia, menempati urutan kedua, setelah Brazil (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Akan tetapi, kekayaan biodiversitas di Indonesia terancam punah. Beberapa species tertentu sudah berada pada level terancam punah berdasarkan laporan IUCN. Misalnya, 140 spesies burung, 63 spesies mamalia, dan 21 spesies reptil (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Fungsi Ekosistem

Ekosistem sebagai salah satu bagian dari sumber daya alam memberikan manfaat yang sangat vital. Beberapa manfaat ekonomi, baik itu yang tampak (*tangible*), maupun yang tidak tampak (*intangible*) diberikan oleh

ekosistem kepada manusia. Manfaat ekonomi yang tidak tampak tersebut terkandung dalam jasa ekosistem. Oleh karena itu, pelestarian ekosistem tidak hanya memberikan dampak pada ekosistem itu sendiri, tetapi juga memastikan kesejahteraan hidup manusia melalui terjaganya jasa-jasa ekosistem yang ada.

Interaksi dua arah antar komponen ekosistem berlangsung secara terus-menerus dan merupakan proses yang dinamis. Ini juga mencakup hubungan antar manusia dengan komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem. Alam beserta komponen ekosistem lainnya memberikan jasa untuk kehidupan manusia berupa jasa ekosistem (*ecosystem services*). Oleh karena itu, jasa ekosistem dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berasal dari ekosistem yang bermanfaat untuk manusia (Costanza et al., 1997; Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Jenis-Jenis Jasa Ekosistem

Jasa ekosistem dikategorikan ke kedalam empat kategori, yaitu jasa pendukung (*supporting services*), jasa penyedia (*provisioning services*), jasa pengaturan (*regulating services*), dan jasa budaya (*cultural services*) (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Supporting services merupakan jasa ekosistem yang diperlukan untuk memproduksi semua layanan ekosistem lainnya, misalnya; layanan daur ulang nutrisi (*nutrient cycles*), produksi primer (*primary production*) dan pembentukan tanah (*soil formation*). Layanan ini memungkinkan bagi ekosistem untuk menyediakan layanan seperti persediaan makanan, regulasi banjir, dan pemurnian air. *Regulating services* merupakan manfaat yang diperoleh dari regulasi proses ekosistem, misalnya penyerapan karbon (*carbon sequestration*) dan pengaturan iklim (*climate control*), dekomposisi limbah (*decomposition*) dan detoksifikasi (*detoxification*); pemurnian air (*water*

purification), pemurnian udara, pengendalian hama dan penyakit. *Provisioning services* adalah produk-produk yang langsung diperoleh dari ekosistem, misalnya makanan, bahan baku (*raw material*), sumber daya genetik, sumber obat, energi, sumber ikan hias, dan sebagainya.



Gambar 3.4. Konseptual diagram yang menunjukkan klasifikasi jasa-jasa ekosistem serta contoh-contohnya, terdiri *Supporting, Regulating, Provisioning, dan Cultural services*.

Cultural services merupakan manfaat atau jasa nonmaterial yang diperoleh dari ekosistem melalui pengayaan spiritual, perkembangan kognitif, refleksi, rekreasi, dan pengalaman estetika, misalnya budaya, spiritual dan sejarah, pengalaman, dan ilmu pengetahuan dan pendidikan.

Valuasi Jasa Ekosistem

Valuasi atau menilai nilai ekonomi dari suatu ekosistem merupakan salah satu pendekatan yang dilakukan untuk menilai jasa yang diberikan ekosistem itu sendiri dalam satuan tertentu. Hal ini perlu dilakukan untuk memberikan umpan balik (*feedbacks*) terhadap ekosistem

dalam berbagai bentuk, misalnya upaya restorasi, reforestasi dan bahkan bisa diberikan kepada komunitas yang secara langsung menajada keberadaan ekosistem itu sendiri.

Adanya informasi awal nilai dari suatu jasa ekosistem memungkinkan pengelola atau pihak-pihak terkait untuk membuat suatu proyeksi dalam pemanfaatan ekosistem yang berkelanjutan (*sustainable utilization*). Valuasi jasa ekosistem inilah yang menjadi dasar para pengelola ekosistem merancang sistem pembayaran untuk jasa ekosistem atau yang dikenal dengan *Payment for Ecosystem Services (PES)*. Berbagai literatur ilmiah memberikan pendekatan-pendekatan yang berbeda dalam menilai jasa dari suatu ekosistem. Misalnya, pendekatan yang digunakan untuk menilai jasa ekosistem padang lamun (*seagrass*) berbeda dengan pendekatan yang digunakan untuk menilai jasa ekosistem hutan terrestrial. Hal ini dikarenakan setiap ekosistem yang berbeda memberikan komponen-komponen jasa ekosistem yang berbeda pula.

Kesimpulan

Keanekaragaman hayati (*biological diversity*) yang tinggi di dalam suatu ekosistem menjamin keberlanjutan jasa ekosistem yang ada. Oleh karenanya, menjaga ekosistem serta biodiversitasnya merupakan suatu keharusan, tidak hanya demi keberlangsungan makhluk hidup yang berada di dalam ekosistem tersebut, melainkan juga demi keberlangsungan hidup umat manusia. Hal ini dikarenakan manusia juga bergantung terhadap jasa-jasa yang diberikan oleh ekosistem. Misalnya, jasa ekosistem mangrove dengan kemampuan sekuestrasi karbon yang tinggi membantu dalam proses mitigasi pemanasan global (*climate change mitigation*), dan jasa-jasa ekosistem lainnya yang tak kalah penting.

Daftar Pustaka

- Convention on Biological Diversity. (1992). *Convention on Biological Diversity. Secretariat of the Convention on Biological Diversity*, Canada: Montreal
- Costanza. R., R. D'arge; R. De Groot; S. Farberk, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeen, R. V. O'neill, J. Paruello, R. G. Raskin, P. Sutton and M. Van Den Belt. 1997. The Value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Long, S. L., & Azmi, N. A. (2017). Using photographic identification to monitor sea turtle populations at Perhentian Islands Marine Park in Malaysia. *Herpetological Conservation and Biology*, 12(2), 350-366.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Well-Human Being Synthesis*. Washington DC: Island Press. 137 p.
- Mooney, H., & Mace, G. (2009). Biodiversity Policy Challenges. *Science*. 325 (5947) p 1474
- Paoletti, M. G., Pimentel, D., Stinner, B. R., & Stinner, D. (1992). Agroecosystem Biodiversity: Matching Production and Conservation Biology. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 40(1-4), 3-23.
- Tuomisto, H. 2010. A Consistent Terminology for Quantifying Species Diversity? Yes, It Does Exist. *Oecologia* 4: 853-860. doi:10.1007/s00442-010-1812-0

Profil Penulis



Muhamad Soimin

Penulis merupakan seorang staf pengajar (dosen) di Program Studi Kehutanan Universitas Pendidikan Mandalika (UNDIKMA) Mataram. Penulis, selain aktif sebagai pengajar juga aktif dalam berbagai kegiatan penelitian. Selain itu juga, penulis aktif dalam membuat modul untuk kalangan civitas internal di universitas untuk mata kuliah yang di ajarkan, seperti Manajemen Hutan Mangrove dan Ekologi Satwa Liar. Penulis juga aktif sebagai editor pada Jurnal *Silva Samalas* yang dimiliki oleh program studi.

Penulis memiliki kepakaran dibidang Ekologi dan Konservasi. Hal ini diperoleh ketika mengenyam pendidikan magister di Wageningen University and Research (WUR) Belanda dengan mengambil konsentrasi *Forest and Nature Conservation* dan lulus pada tahun 2018. Penulis memiliki ketertarikan pada bidang-bidang ekologi dan konservasi, misalnya ekologi mangrove, ekologi penyu, dan restorasi ekologi seperti padang lamun, mangrove, dan hutan terrestrial. Selain aktif mengajar, dan melakukan penelitian, penulis juga aktif terlibat dalam beberapa kegiatan penelitian yang didanai oleh organisasi-organisasi nasional maupun internasional, seperti penelitian dinamika populasi penyu di Gili Matra yang didanai oleh ADB (*Asian Development Bank*) melalui ICCTF (*Indonesia Climate Change Trust Fund*).

Email Penulis: muhammad.soimin01@gmail.com

SIKLUS – SIKLUS DALAM EKOSISTEM

Anastasia A. Basir, S.Si., M.Kes

Stikes Yapika Makassar

Di dalam ekosistem terdapat suatu siklus material organik dan anorganik. Material organik di alam mengalami pertukaran untuk membentuk suatu daur yang disebut *daur biogeokimia*. Daur biogeokimia berfungsi untuk memutarbalikkan unsur – unsur kimia di alam yang dibutuhkan oleh organisme agar kelangsungan hidup organisme dapat terjaga dengan baik melalui pemenuhan material di alam, fungsi lainnya yaitu agar alam khususnya di bumi dapat mencapai stabilitasnya.

Daur biogeokimia yang ada di bumi terdiri dari beberapa siklus, yaitu 1) siklus air (siklus hidrologi), 2) siklus karbon dan hydrogen, 3) siklus nitrogen, 4) siklus belerang, 5) siklus fosfor.

Siklus Air (Siklus Hidrologi)

Komposisi air di bumi terdiri dari hanya sebagian kecil yang terdapat pada materi hidup, fungsi air sangat penting bagi kehidupan organisme hidup. Air berkontribusi secara langsung bagi kelestarian hidup lingkungan.



Gambar 4.1. Siklus Hidrologi (Sumber: Roziaty, 2017)

Tahapan:

1. Air dari permukaan bumi akan menguap (evaporasi)
2. Di udara, air tersebut akan menjadi awan dan mengalami kondensasi
3. Terjadi hujan, air turun kembali ke permukaan bumi

Air di atmosfer berada dalam bentuk uap air. Uap air berasal dari air di daratan dan laut yang menguap karena panas cahaya matahari. Sebagian besar uap air di atmosfer berasal dari laut karena laut mencapai tigaperempat luas permukaan bumi. Uap air di atmosfer terkondensasi menjadi awan yang turun ke daratan dan laut dalam bentuk hujan. Air hujan di daratan masuk ke dalam tanah membentuk air permukaan tanah dan air tanah. Tumbuhan darat menyerap air yang ada di dalam tanah. Dalam tubuh tumbuhan air mengalir melalui suatu pembuluh. Kemudian melalui tranpirasi uap air dilepaskan oleh tumbuhan ke atmosfer. Transpirasi oleh

tumbuhan mencakup 90% penguapan pada ekosistem darat.

Hewan memperoleh air langsung dari air permukaan serta dari tumbuhan dan hewan yang dimakan, sedangkan manusia menggunakan sekitar seperempat air tanah. Sebagian air keluar dari tubuh hewan dan manusia sebagai urin dan keringat.

Air tanah dan air permukaan sebagian mengalir ke sungai, kemudian ke danau dan ke laut. Siklus ini disebut Siklus Panjang, sedangkan siklus yang dimulai dengan proses Transpirasi dan Evapotranspirasi dari air yang terdapat di permukaan bumi, lalu diikuti oleh Presipitasi atau turunnya air ke permukaan bumi disebut Siklus Pendek.

Siklus Karbon



Gambar 4.2. Siklus Karbon & Oksigen (Maknun, 2017)

Sumber karbon di alam adalah CO₂:

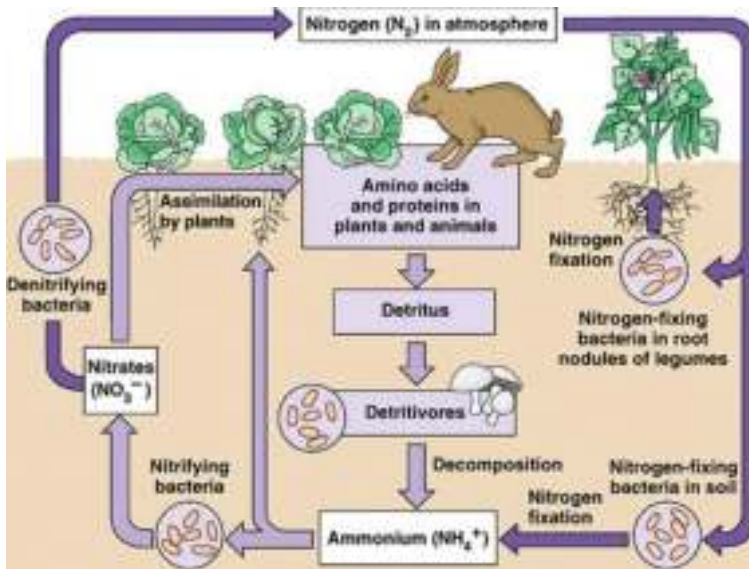
1. CO₂ di alam → fotosintesis → tumbuhan mati → karbon tersimpan di dalam fosil
2. Makhluk hidup bernapas → mengeluarkan CO₂ dipakai untuk fotosintesis

3. Hewan mati → karbon tersimpan di dalam fosil
4. Fosil → bahan bakar → CO₂ terlepas kembali ke udara

Proses timbal balik fotosintesis dan respirasi seluler bertanggung jawab atas perubahan dan pergerakan utama karbon. Naik turunnya CO₂ dan O₂ atmosfer secara musiman disebabkan oleh penurunan aktivitas fotosintetik. Dalam skala global kembalinya CO₂ dan O₂ ke atmosfer melalui respirasi hampir menyeimbangkan pengeluarannya melalui fotosintesis. Akan tetapi pembakaran kayu dan bahan bakar fosil menambahkan lebih banyak lagi CO₂ ke atmosfer. Sebagai akibatnya jumlah CO₂ di atmosfer meningkat. CO₂ dan O₂ atmosfer juga berpindah masuk ke dalam dan ke luar sistem akuatik, dimana CO₂ dan O₂ terlibat dalam suatu keseimbangan dinamis dengan bentuk bahan anorganik lainnya.

Siklus Nitrogen

Semua makhluk hidup membutuhkan atom nitrogen untuk pembentukan protein dan berbagai molekul organik esensial lainnya. Udara yang berisi 79% nitrogen berfungsi sebagai reservoir bahan ini. Walaupun nitrogen memiliki komposisi terbesar di udara, acapkali merupakan unsur pembatas bagi makhluk hidup. Hal ini karena kebanyakan organisme tidak dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk unsur, yaitu N₂. Agar tumbuhan dapat membuat protein, tumbuhan harus memperoleh nitrogen dalam bentuk terikat, yaitu tergabung dalam senyawa – senyawa. Bentuk yang paling umum digunakan yaitu sebagai ion nitrat, NO₃⁻. Meskipun demikian, substansi lain seperti ammonia, NH₃, dan urea, (NH₂)₂CO, digunakan secara baik dalam sistem alam meskipun sebagai pupuk dalam pertanian.



Gambar 4.3. Siklus Nitrogen (Roziaty, 2017)

Beberapa tahapan dalam siklus nitrogen dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Fiksasi (proses pengikatan nitrogen dari atmosfer) :

Molekul nitrogen N_2 merupakan molekul besar sehingga untuk memecahkan molekul tersebut agar atom – atomnya dapat bergabung dengan atom – atom lain diperlukan pemasukan sejumlah besar energi. Tiga proses yang berperan penting dalam fiksasi nitrogen dalam biosfer. Salah satu diantaranya adalah halilintar. Energi yang luar biasa besarnya pada halilintar dapat memecahkan molekul nitrogen dan memungkinkan untuk bergabung dengan oksigen dalam udara. Nitrogen oksida terbentuk yang larut dalam hujan membentuk nitrat. Dalam bentuk nitrat senyawa akan dibawa ke bumi. Fiksasi nitrogen di atmosfer ini mungkin diperkirakan sekitar 5 – 8 % dari keseluruhannya.

Keperluan akan nitrat dalam pembuatan bahan peledak yang konvensional mengakibatkan perkembangan proses fiksasi nitrogen secara industri di Jerman, pada Perang Dunia I. Dalam proses hydrogen ini (biasanya berasal dari gas alam atau petroleum) dan nitrogen bereaksi untuk membentuk amoniak. Agar reaksi itu berjalan secara efisien, harus dalam suhu tinggi (600°C) dengan tekanan yang tinggi sekali dan dengan bantuan katalisator. Sekarang, sebagian besar nitrogen terfiksasi secara industri digunakan sebagai pupuk. Amoniak dapat pula digunakan secara langsung sebagai pupuk.

Pengaruh manusia terhadap laju fiksasi tidak terbatas pada kegiatan industri. Budidaya polong – polongan secara meluas, khususnya kacang alfa (*Medicago sativa*). Legum adalah famili tumbuhan polong – polongan yang akarnya dihuni oleh bakteri gram negative dari genus *Rhizobium*. Bakteri itu dapat mengikat nitrogen atmosfer, baik bagi inangnya maupun bagi dirinya sendiri.

Bakteri tertentu lainnya dapat mengikat nitrogen atmosfer. Beberapa *Actinomycetes* hidup bergabung dengan tumbuhan selain legum. Bakteri lain yang mengikat nitrogen (*Azotobacter*, *Clostridium*) hidup bebas dalam tanah, beberapa alga hijau biru juga mampu mengikat nitrogen dan berperan dalam mempertahankan kesuburan bagi lingkungan semiakuatik.

2. Amonifikasi (serangkaian reaksi enzimatik untuk membentuk ammonium)

Amonifikasi merupakan transformasi bahan organik menjadi bahan anorganik yaitu dalam hal ini terjadi transformasi N organik secara biologis menjadi NH_4^+ yang terjadi selama proses degradasi bahan organik

berlangsung. Proses ini terjadi melalui proses penguraian jaringan organik yang mengandung asam amino oleh mikroba, hidrolisis dari urea dan asam urat, dan melalui ekskresi yang dikeluarkan secara langsung oleh tanaman dan hewan.

3. Nitrifikasi (oksidasi ammonium menjadi nitrat)

Amoniak dapat secara langsung diambil oleh tumbuhan melalui akar dan pada beberapa spesies melalui daun – daunnya. Sebagian besar amoniak yang dihasilkan pada proses amonifikasi diubah menjadi nitrat, hal ini terlaksana dalam dua Langkah yaitu bakteri genus *Nitrosomonas* mengoksidasi NH_3 menjadi nitrit NO_2^- . Nitrit kemudian dioksidasikan menjadi nitrat (NO_3^-) oleh bakteri genus *Nitrobacter*. Kedua kelompok bakteri hemoautotrofik ini disebut bakteri nitrifikasi. Melalui kegiatannya, nitrogen dengan mudah tersedia bagi akar tumbuhan.

4. Denitrifikasi (reaksi perubahan kembali senyawa nitrat menjadi gas nitrogen, nitrogen oksida dan gas amoniak oleh aktivitas bakteri) merupakan proses reduksi nitrat yang berubah menjadi gas nitrogen yang berukuran kecil. Proses ini dilakukan oleh bakteri seperti *Clostridium*, *Pseudomonas* dalam kondisi anaerobik.

Siklus Belerang



Gambar 4.5. Siklus Belerang (Maknun, 2017)

Kelimpahan sulfur dalam kerak bumi mencapai 0,06%. Sumber utama sulfur tanah adalah sulfida-sulfida logam yang dikandung batu plutonik. Batuan plutonik adalah batuan yang menghasilkan sulfat yang kemudian diendapkan sebagai garam-garam sulfat dapat larut dan tidak larut di daerah kering atau agak kering, diserap jasad renik atau direduksi oleh jasad renik membentuk sulfida atau anasir S atau terlindi dan tercuci menuju lautan.

Siklus belerang dalam lingkungan hidup, sama rumitnya dengan siklus nitrogen. Unsur belerang ini banyak terdapat dalam bentuk oksidanya serta dalam bentuk sulfidanya. Unsur belerang yang diperlukan oleh tumbuh-tumbuhan adalah dalam bentuk senyawa sulfatnya. Unsur ini lebih banyak terdapat di dalam tanah daripada di atmosfer, sedangkan unsur nitrogen lebih banyak terdapat di atmosfer daripada di dalam tanah. Unsur belerang yang terdapat di dalam tanah diubah oleh bakteri menjadi bentuk sulfat yang larut dalam air kemudian

digunakan oleh tumbuh-tumbuhan untuk proses pertumbuhannya.

Belerang dalam tubuh organisme merupakan unsur penyusun protein. Di alam, sulfur (belerang) terkandung dalam tanah dalam bentuk mineral tanah dan di udara dalam bentuk SO atau gas sulfur dioksida. Ketika gas sulfur dioksida yang berada di udara bersenyawa dengan oksigen dan air, akan membentuk asam sulfat yang ketika jatuh ke tanah akan menjadi bentuk ion-ion sulfat (SO_4^{2-}). Kemudian ion-ion sulfat tadi akan diserap oleh tumbuhan untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika manusia atau hewan memakan tumbuhan, maka akan terjadi perpindahan unsur belerang dari tumbuhan ke tubuh hewan atau manusia.

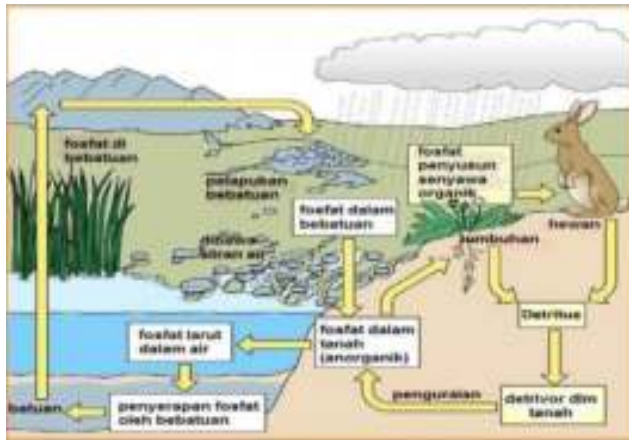
Ketika hewan atau tumbuhan mati, jasadnya akan diuraikan oleh bakteri dan jamur pengurai dan menghasilkan bau busuk, yaitu gas hidrogen sulfida (H_2S) yang akan dilepas ke udara dan sebagian tetap ada di dalam tanah. Gas hidrogen sulfida yang ada di udara akan bersenyawa dengan oksigen membentuk sulfur oksida, dan yang di tanah oleh bakteri tanah akan diubah menjadi ion sulfat dan senyawa sulfur oksida yang nanti akan diserap kembali oleh tumbuhan.

Siklus Fosfor

Siklus fosfor dalam lingkungan hidup relatif lebih sederhana bila dibandingkan dengan siklus bahan-bahan kimia yang lain, tetapi siklus fosfor ini mempunyai peranan yang sangat penting sebagai pembawa energi dalam bentuk ATP (Adenosin Triphosphat).

Siklus fosfor tidak meliputi pergerakan melalui atmosfer, karena tidak ada gas yang mengandung fosfor secara signifikan, selain ini fosfor hanya ditemukan dalam satu bentuk anorganik penting, fosfat (PO_4^{3-}), yang diserap oleh tumbuhan dan digunakan untuk sintesis organik.

Pelapukan bebatuan secara perlahan – lahan menambah fosfat ke dalam tanah (Gambar 4.6). Setelah produsen menggabungkan fosfat ke dalam molekul biologis, fosfor dipindahkan ke konsumen dalam bentuk organik, dan ditambahkan kembali ke tanah melalui ekskresi fosfat tersebut oleh hewan dan oleh kerja pengurai bakteri dan pengurai fungi pada detritus. Humus dan partikel tanah mengikat fosfat, sedemikian rupa sehingga siklus fosfor cenderung menjadi cukup terlokalisasi dalam ekosistem. Akan tetapi fosfor benar – benar tergelontor ke dalam badan air, yang secara perlahan – lahan mengalir dari ekosistem terestrial ke laut. Erosi hebat dapat mempercepat pengurasan fosfat tetapi pelapukan bebatuan umumnya sejalan dengan hilangnya fosfat. Fosfat yang mencapai lautan secara perlahan – lahan terkumpul dalam endapan, kemudian bergabung ke dalam batuan, yang kemudian dapat menjadi bagian dari ekosistem terestrial sebagai akibat dari proses geologi yang meningkatkan dasar laut atau menurunkan permukaan laut pada suatu lokasi tertentu. Dengan demikian, Sebagian besar fosfat bersiklus ulang secara local di antara tanah, tumbuhan, dan konsumen atas dasar skala ekologis, sementara suatu siklus sedimentasi secara bersamaan mengeluarkan dan memulihkan fosfor terestrial selama waktu geologis. Pola umum yang sama berlaku juga pada nutrient lain yang tidak memiliki bentuk yang terdapat di atmosfer.



Gambar 4.6. Siklus Fosfat (Roziaty, 2017)

Dalam suatu ekosistem akuatik yang perlu secara serius diubah oleh aktivitas manusia, rendahnya fosfat terlarut seringkali membatasi produktivitas primer. Akan tetapi pada banyak kasus, kelebihan (bukan keterbatasan) fosfat adalah merupakan suatu permasalahan. Penambahan fosfat dalam bentuk limbah kotoran cair dan aliran permukaan dari ladang pertanian yang dipupuk merangsang pertumbuhan alga dalam ekosistem akuatik yang seringkali memiliki akibat negatif seperti eutrofikasi yaitu proses pengayaan bahan organik dalam air atau pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrisi yang berlebihan ke dalam ekosistem perairan, contoh mekanisme terjadinya eutrofikasi yaitu pada limbah sungai yang jauh pada danau ini dipisahkan dari limbah sungai yang dekat menggunakan sekat plastic dan dipupuk dengan sumber karbon, nitrogen, dan fosfor anorganik. Dalam waktu dua bulan limbah sungai yang dipupuk akan tertutup oleh ledakan populasi alga. Dalam kasus ini, fosfor merupakan nutrient pembatas utama dan penambahannya merangsang ledakan pertumbuhan populasi alga. Untuk alasan pencegahan eutrofikasi, banyak negara bagian A.S telah melarang penggunaan deterjen yang mengandung fosfat.

Daftar Pustaka

- Campbell, N.A., Jane, B. R., Lawrence G. M. (2004). Biologi Edisi Kelima Jilid 3. Jakarta: Erlangga
- Kimball, J. W. (2005). Biologi Jilid 3 Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga
- Maknun, D. (2017). Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami dan Ilmiah. Cirebon: Nurjati Press
- Roziaty, E., Annur, I. K., Ima, A. (2017). Biologi Lingkungan. Surakarta: UMM Press

Profil Penulis**Anastasia Basir**

Penulis lahir pada tanggal 11 September 1986 di Makassar. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ardhy M. Basir dan Walasari. Penulis menikah dengan seorang lelaki bernama Pancawijaya Manajai yang telah dikarunia 3 orang anak. Penulis memulai pendidikan dasar dari TK, SD, SLTP, dan SLTA di Makassar, kemudian pada tahun 2004 melanjutkan Pendidikan S1 di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin. Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan S2 pada Konsentrasi Fisiologi, Program Studi Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Saat ini penulis adalah seorang dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan YAPIKA Makassar untuk bidang studi Keperawatan. Penulis memiliki kepakaran dibidang Biomedik khususnya Fisiologi dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang tercinta ini.

Email : anastasia.basir@gmail.com

EKOSISTEM DARAT DAN PERAIRAN

Riri Safitri, S.Si., M.Si

Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam

Pengertian dan Prinsip Dasar

Ekosistem adalah suatu kesatuan dari berbagai rangkaian sistem yang terdiri dari komponen yang hidup (biotik) dan tidak hidup (abiotik) yang saling berinteraksi (Kurniawan, 2018). Organisme yang ada selalu berinteraksi secara timbal balik dengan lingkungannya. Hubungan timbal balik ini akan membentuk suatu sistem yang kemudian kita kenal sebagai sistem ekologi atau ekosistem. Dapat dikatakan bahwa ekosistem merupakan suatu satuan fungsional dasar yang menyangkut proses interaksi organisme hidup dengan lingkungannya. Dimana Lingkungan yang dimaksud dapat berupa lingkungan biotik (makhluk hidup) maupun abiotik (non makhluk hidup) (Utomo, Sutriyono, & Rizal, 2012).

Selanjutnya Menurut Hutagalung RA. (2010), menyatakan bahwa ekosistem merupakan suatu hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya serta suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling memengaruhi dan berupa penggabungan dari setiap unit biosistem yang melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik sehingga

aliran energi menuju kepada suatu struktur biotik tertentu dan terjadi suatu siklus materi antara organisme dan anorganisme dimana matahari sebagai sumber dari semua energi yang ada.

Pada ekosistem organisme dalam komunitas berkembang secara bersama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan menyesuaikan diri dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga mempengaruhi lingkungan fisik untuk keperluan hidup. Definisi ini didasarkan pada Hipotesis Gaia, yaitu: "organisme, khususnya mikroorganisme, bersama-sama dengan lingkungan fisik menghasilkan suatu sistem kontrol yang menjaga keadaan di bumi cocok untuk kehidupan". Hal ini mengarah pada kenyataan bahwa kandungan kimia atmosfer dan bumi sangat terkendali dan sangat berbeda dengan planet lain dalam tata surya (Campbell, 2009).

Ekosistem dapat dari suatu komunitas atau beberapa komunitas. Setiap komunitas juga terdiri dari banyak populasi produsen, konsumen dan pengurai. Kompleksitas inilah yang menyebabkan pemindahan energi yang terjadi dalam suatu ekosistem bisa melalui berbagai jalur. Jalur pemindahan energi yang terjadi dalam suatu ekosistem disebut dengan rantai makanan. Gabungan dari semua rantai makanan dari suatu ekosistem disebut jaring-jaringan makanan. Adapun yang dimaksud jaring-jaringan makanan adalah gabungan seluruh jalur perpindahan energi yang berpindah dari satu tingkatan ke tingkatan berikutnya dalam suatu ekosistem (Kurniawan, A., 2018).

Struktur Ekosistem

Pada suatu ekosistem, baik ekosistem daratan maupun perairan, akan ada dua macam organisme hidup yang merupakan komponen biotik ekosistem. Kedua macam komponen biotik tersebut adalah autotrofik dan heterotrofik. Autotrofik, berupa organisme yang mampu menghasilkan (energi) makanan dari bahan-bahan anorganik dengan proses fotosintesis ataupun kemosintesis. Organisme ini tergolong mampu memenuhi kebutuhan dirinya sendiri. Organisme ini sering disebut produsen. Sedangkan heterotrofik, terdiri atas organisme yang menggunakan, mengubah atau memecah bahan organik kompleks yang telah ada yang dihasilkan oleh komponen autotrofik. Organisme ini tergolong konsumen, baik makrokonsumen maupun mikrokonsumen (Utomo, Sutriyono, & Rizal, 2012).

Berikut secara struktural ekosistem mempunyai enam komponen antara lain:

1. Bahan anorganik yang terdiri dari C, N, CO₂, H₂O, dan lain sebagainya. Bahan-bahan ini akan mengalami daur ulang.
2. Bahan organik yang terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, bahan humus, dan lain sebagainya. Bahan-bahan organik ini merupakan penghubung antara komponen biotik dan abiotik.
3. Kondisi iklim yang meliputi faktor-faktor iklim, seperti angin, curah hujan, dan suhu.
4. Produsen merupakan kelompok organisme autotrof, terutama tumbuhan berhijau daun (berklorofil). Organisme ini mampu hidup hanya dengan bahan anorganik, karena mampu menghasilkan energi makanan sendiri, misalnya dengan fotosintesis. Selain tumbuhan berklorofil, juga ada bakteri kemosintetik

yang mampu menghasilkan energi kimia melalui reaksi kimia. Tetapi peranan bakteri kemosintetik ini tidak begitu besar jika dibandingkan dengan tumbuhan fotosintetik.

5. Makrokonsumen merupakan kelompok organisme heterotrof, terutama hewan-hewan seperti kambing, ular, serangga, dan udang. Organisme ini hidupnya tergantung pada organisme lain, dan hidup dengan memakan materi organik.
6. Mikrokonsumen merupakan kelompok organisme heterotrof, saprotrof, dan osmotrof, terutama bakteri dan fungi

Selanjutnya berdasarkan letak geografisnya ekosistem dibedakan menjadi ekosistem darat dan perairan (Mukharomah, 2021). Berikut merupakan penjelasan tentang ekosistem darat dan ekosistem perairan.

Ekosistem Darat (Terrestrial)

Temperatur dan curah hujan sebagai penentu zona dalam ekosistem terestrial. Ekosistem terestrial dapat dipengaruhi oleh iklim dan gangguan. Iklim sangat penting untuk menentukan mengapa suatu ekosistem terestrial berada pada suatu tempat tertentu. Pola ekosistem dapat berubah akibat gangguan seperti petir, kebakaran, atau aktivitas manusia (Campbell dan Reece, 2009).

Kawasan yang tergolong kedalam ekosistem darat (terrestrial) antara lain :

1. Hutan Hujan Tropis

Hutan tropis merupakan suatu wilayah yang terletak pada lintang 23,5 derajat LU 23,5 derajat LS dan merupakan hutan yang terletak di wilayah tropis. Hutan tropis lembab juga merupakan suatu bioma hutan yang selalu basah sepanjang tahun artinya

hutan tersebut selalu diguyur hujan. Kapasitas curah hujan yang turun di tempat ini relatif tinggi dengan curah hujan yang bisa mencapai 2000 mm per tahun. Hutan tropis lembab memiliki vegetasi tumbuhan yang berdaun lebar dan pohon-pohon tinggi yang rapat sehingga menciptakan atap hutan atau yang biasa disebut kanopi. Akibat rapat dan lebatnya pohon-pohon tersebut sehingga cahaya matahari tak mampu menembus sampai ke lantai hutan menyebabkan suasana ketika berada di dalam hutan tersebut gelap dan terasa lembab. Hutan tropis lembab juga disebut paru-paru dunia karena menghasilkan hampir 40% oksigen yang ada di bumi.

Selain itu hutan ini juga merupakan penyimpan cadangan karbon dunia. Satu pohon besar bisa menghasilkan oksigen bagi seseorang selama satu tahun. Hutan tropis lembab mudah ditumbuhi berbagai macam tumbuhan karena sepanjang tahun hutan ini menerima sinar matahari yang cukup, air yang cukup, dan curah hujan yang cukup. Pohon-pohon utama di hutan ini mempunyai ketinggian dari 20-40 m, berdaun lebar dan lebat, dan selalu hijau. Oleh karenanya hutan tropis lembab merupakan rumah yang ideal bagi sebagian flora dan fauna. Di lingkungan hutan tropis lembab akan ditemukan keanekaragaman hayati yang tinggi dan fauna yang beragam.

Berikut ciri-ciri atau karakteristik dari hutan hujan tropis, antara lain :

- a. Dominan dengan ukuran pohon yang tinggi, rapat, serta berdaun lebat. Kondisi tanah yang subur karena pengaruh hara yang berasal dari daun tumbuhan hutan, penyinaran matahari dan curah hujan yang tinggi sehingga memungkinkan tumbuh-tumbuhan atau pohon-pohon dapat

tumbuh dengan optimal yang menyebabkan dapat tumbuh tinggi, rapat, serta berdaun lebat.

- b. Tingginya Intensitas Hujan;. Curah hujan yang mengguyur hutan ini terbilang tinggi yakni bisa mencapai 2000 mm per tahun. Cuaca pada hutan tropis lembab tidak pernah mengalami musim kering karena hutan ini selalu mendapatkan curah hujan yang cukup selama satu tahun. Hutan sering dikatakan hutan yang selalu basah dan hutan yang selalu hijau sepanjang waktu.
- c. Terdapat Atap Hutan (Kanopi); Hutan hujan tropis memiliki vegetasi pohon yang rapat, bercabang banyak, dan berdaun lebat. Sehingga membentuk suatu atap pohon atau kanopi yang menyebabkan sinar matahari tak mampu menembus sampai ke dasar hutan. Kanopi tersebut terbentuk dari pohon-pohon yang ada di hutan ini dan memiliki cabang yang sangat banyak, pohon yang rapat, dan daun yang lebar sehingga membentuk suatu kanopi.
- d. Temperatur Udara; Temperatur udara yang ada di hutan ini berkisar antara 20-35 °C, dengan kelembaban antara 82 - 90%. Temperatur dilingkungan hutan tropis hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Selain itu, hutan tropis lembab memiliki iklim atau cuaca yang lembab penguapan yang tinggi. Suhu di lingkungan hutan tropis lembab sangat cocok bagi tumbuhan untuk membantu dalam proses fotosintesis yang diperlukan dalam melakukan pertumbuhan ataupun perkembangan.
- e. Memperoleh sinar matahari sepanjang tahun; Hutan tropis lembab terletak dihampir sepanjang garis khatulistiwa atau disekitar equator yang

artinya tempat ini selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahun.

- f. Terdapat Keanekaragaman jenis tumbuhan tapi tidak ada yang dominan. Hutan hujan tropis merupakan hutan dengan spesies tumbuhan terbanyak di dunia tapi dari sekian banyak spesies tumbuhan tersebut tidak ada yang dominan. Hutan hujan tropis cenderung merupakan ekosistem hutan yang heterogen, meskipun terkadang tumbuhan endemik jumlahnya lebih banyak (Subagiyo dkk, 2019).

2. Padang Rumput

Padang rumput merupakan suatu contoh dari ekosistem daratan, pada padang rumput dapat dijumpai produsen dengan tubuh yang besar, bahkan berupa pohon yang besar dengan jaringan penguat yang kokoh, sehingga biomasnya besar. Utomo, Sutriyono & Rizal (2012) menyatakan bahwa pada ekosistem padang rumput dijumpai komponen-komponen ekosistem sebagai berikut:

a. Produsen

Pada ekosistem padang rumput dapat dijumpai adanya produsen seperti rumput herba, yang semuanya tumbuhan berakar.

b. Makro konsumen

Pada ekosistem padang rumput terdapat Makro konsumen antara lain serangga, labah-labah, cacing, burung, dan mamalia. Konsumen primer (herbivora) dapat berupa serangga dan mamalia. Konsumen sekunder berupa laba-laba, dan ular. Cacing, artropoda tanah, dan siput darat merupakan pemakan sampah atau sisa-sisa organik.

c. Mikro konsumen

Pada ekosistem padang rumput terdapat mikro konsumen antara lain bakteri dan fungi.

d. Komponen abiotik

Pada ekosistem padang rumput terdapat komponen abiotik, misalnya air, udara, tanah dengan kandungan hara serta materi organik.

Jenis flora dari kawasan padang rumput didominasi oleh vegetasi rumput-rumputan dalam skala luas. Sedangkan jenis fauna dari padang rumput didominasi oleh hewan-hewan herbivora (gajah, sapi, zebra, singa, harimau). Selanjutnya kapasitas curah hujan di padang rumput dibawah savana, yakni 25-75 cm pertahun. (Sholihah & Prihatiningtyas, 2020).

3. Savana/Sabana

Berikut karakteristik dari Savana/Sabana antara lain:

- a. Kondisi Kering, kawasan savana terletak di daerah tropis dan sub tropis.
- b. Flora yang terdapat di kawasan savana didominasi oleh padang rumput yang luas dan diselingi oleh tumbuhan semak dan pohon yang berpenjarang
- c. Fauna yang berada di kawasan Savana/ Sabana antara lain zebra, kerbau, jerapah, gajah dan singa.
- d. Kapasitas curah hujan yang sedang dan tidak teratur
- e. Porositas (air yang meresap ke tanah) dan drainase (pengairan)

4. Gurun

Berikut karakteristik dari Gurun antara lain :

- a. Kawasan gurun adalah bioma yang sangat kering
- b. Kapasitas curah hujan sangat rendah (kurang dari 25 cm pertahun)
- c. Tingkat evaporasi (penguapan) tinggi dan lebih cepat daripada persipitasi (hujan)
- d. Flora yang mendominasi berupa tumbuhan sukulen sedangkan hewannya kadal, tikus, ular
- e. Kondisi tanah pasir sangat tandus karena tidak dapat menampung air.

Ekosistem Perairan

Ekosistem perairan merupakan wilayah terluas di muka bumi. Ekosistem perairan bisa dibagi menjadi ekosistem laut dan tawar berdasarkan jenis airnya. Keberadaan air ini membentuk sistem akutik yang memainkan berbagai peranan penting dalam kehidupan manusia (Kurniawan, 2018).

Ekologi perairan juga bisa dibagi berdasarkan jenis perairan ekosistem yang menjadi fokus utama kajiannya. Pembagian ini didasarkan pada kekhasan sistem perairan yang terdapat pada masing-masing ekosistem perairan. Pembagian berdasarkan jenis perairan ekosistem ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Perairan Laut

Pada dasarnya perairan laut adalah perairan dimana keberadaan air laut mempengaruhi secara signifikan sistem perairan yang ada diekosistem tersebut. Dalam pembagian ini, ekosistem air payau yang merupakan hasil pencampuran antara air laut dan air tawar juga diklasifikasikan sebagai bagian dari Ekologi Perairan

Laut. Contoh dari Ekologi Perairan Laut ini antara lain adalah :

a. Intertidal

Intertidal merupakan kawasan laut yang dipengaruhi oleh daratan. Kawasan ini memiliki faktor fisik maupun faktor kimia yang mendukung semua organisme di dalamnya untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Salah satu hewan yang terdapat di kawasan intertidal adalah hewan yang termasuk dalam filum Echinodermata (Katili, 2011). Selanjutnya menurut Kumalasari, Sulistiyowati, & Setyati (2018) Phaeophyta merupakan salah satu kelompok makroalga yang tersebar melimpah di zona intertidal. Alga makrobentik ini memiliki struktur talus yang terdiri atas bagian holdfast, stipe, dan blade. Kelompok tersebut memiliki kandungan warna yang disebut pigmen fukosantin.

Selain itu menurut Salamanu (2017) Secara ekologis tiram juga dikategorikan sebagai biota penting pembentuk ekosistem. Daerah intertidal merupakan salah satu habitat dari tiram.

b. Estuari

Estuari adalah bagian perairan pantai yang semi tertutup yang didalamnya terjadi pencampuran antara air tawar dengan air laut. Pencampuran ini memberikan kondisi salinitas pada estuari sangat beragam atau fluktuatif pada setiap tempat maupun setiap waktu (Rahardjo, Simanjuntak dan Asriansyah, 2021).

Selanjutnya menurut Rositasari, & Rahayu (1994) Estuari merupakan zona peralihan antara habitat laut dan air tawar. Sebagai satu kesatuan

ekosistem laut, estuari memiliki peran yang unik dan kompleks. Keunikan estuari dalam penyediaan produsen sepanjang tahun. Estuari memiliki kelebihan dalam keanekaragaman tipe produsennya, yang terprogram untuk tersedia sepanjang tahun, tanpa dipengaruhi oleh musim. Perairan ini biasanya memiliki ketiga tipe produsen yang mendukung produsen seluruh isi bumi, yakni makrofit (rumpun laut, lamun dan rumput paya), mikrofit bentik dan fitoplankton.

Komunitas estuari membentuk komposisi yang unik berupa percampuran jenis endemik (Jenis yang hidup terbatas di lingkungan estuari), jenis yang berasal dari ekosistem laut dan sebagian kecil jenis biota yang dapat masuk/keluar dari lingkungan air tawar, yaitu biota yang memiliki kemampuan osmoregulator yang baik (Rositasari & Rahayu, 1994).

Sumber protein dari laut (seafood) merupakan contoh populasi yang baik dari percampuran jenis endemik dan jenis perairan laut. Contoh dari jenis-jenis tersebut adalah kerapu dari jenis *Cynoscion nubulosus*, sedangkan ikan dari jenis *Brevoortia sp* di jumpai hidup di perairan estuari hanya pada stadium awal. Demikian juga dengan kebanyakan jenis-jenis komersial seperti tiram dan kepiting yang merupakan jenis utama lingkungan ini. beberapa jenis komersial penting dari berbagai jenis udang hidup di laut lepas pada stadium dewasa, dan melewati stadium awal hidupnya di lingkungan estuari. Daur hidup seperti ini sangat umum dijumpai pada biota nekton di daerah pesisir, dimana estuari digunakan sebagai lahan asuhan. kecenderungan tersebut diduga karena pada stadium larva, biota-

biota memerlukan perlindungan dan persediaan makanan yang baik. Ketergantungan dari sejumlah besar ikan yang memiliki nilai komersial tinggi di lingkungan estuari, merupakan salah satu sebab ekonomis yang utama dalam pelaksanaan preservasi habitat ini (Rositasari & Rahayu, 1994).

c. Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan komunitas yang unik di antara komunitas laut lainnya dan mereka terbentuk seluruhnya dari aktivitas biologi. Pada dasarnya karang merupakan endapan massive kalsium karbonat (kapur) yang diproduksi oleh binatang karang dengan sedikit tambahan dari alga berkapur dan organisme lain penghasil kalsium karbonat. Klasifikasi ilmiah menunjukkan bahwa karang ini termasuk kelompok binatang dan bukan sebagai kelompok tumbuhan. Binatang karang ini masuk ke dalam phylum Cnidaria, kelas Anthozoa, ordo Scleractinia. Kondisi alam yang cocok untuk pertumbuhan karang-di antaranya- adalah pada perairan yang bertemperatur di antara 18 – 30 °C, kedalaman air kurang dari 50 meter, salinitas air laut 30 – 36 per mil (‰), laju sedimentasi relatif rendah dengan perairan yang relatif jernih, pergerakan air/ arus yang cukup, perairan yang bebas dari pencemaran, dan substrat yang keras. Dilihat dari proses geologis terbentuknya terumbu karang dan hubungannya dengan daratan, maka terumbu karang dibagi ke dalam tiga tipe yaitu terumbu karang cincin (atol), terumbu karang penghalang (*barrier reefs*), dan terumbu karang tepi (*fringing reefs*). Terumbu karang sangat bermanfaat bagi manusia sebagai tempat

pariwisata, tempat menangkap ikan, pelindung pantai secara alami, dan tempat keanekaragaman hayati (Sukmara, Siahainenia, & Rotinsulu, 2001)

d. Mangrove

Mangrove adalah tumbuhan yang tumbuh diantara garis pasang surut. Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis dan ekonomis yang sangat penting, tetapi sangat rentan terhadap kerusakan apabila kurang bijaksana dalam mempertahankan, melestarikan dan pengelolaannya (Takarendehang dkk, 2018). Hutan mangrove merupakan salah satu bentuk ekosistem hutan yang unik dan khas, memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi, tetapi sangat rentan terhadap kerusakan apabila kurang bijaksana dalam pengelolaannya (Zainuri, Takwanto, & Syarifuddin, 2017). Hutan mangrove kini menghadapi ancaman serius, dimana tekanan antropogenik manusia telah meningkat pesat di wilayah pesisir sekitar kawasan mangrove (Syahrial dkk, 2020).

e. Laut Dangkal

Sebagian besar (70%) wilayah dunia merupakan lautan. Meskipun demikian hanya sebagian kecil merupakan wilayah yang produktif yaitu wilayah laut dangkal. Di wilayah laut dangkal ini terdapat beberapa ekosistem bahari yang produktif seperti mangrove, estuaria, terumbu karang dan padang lamun. Ketiga ekosistem pertama (mangrove, estuaria dan terumbu karang) telah banyak diketahui dan dipelajari, tetapi tidak demikian dengan padang lamun. Padang lamun di Indonesia tidak banyak diketahui dan bahkan hampir tidak diperhatikan, padahal ekosistem ini

mempunyai berbagai fungsi penting di lingkungan laut dangkal. Ekosistem lamun (*seagrass*) merupakan salah satu ekosistem di laut dangkal yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan jasad hidup di laut serta merupakan salah satu ekosistem bahari yang paling produktif (Hutomo, & Azkab, 1987).

f. Laut Dalam

Kondisi lingkungan laut dalam berbeda dengan laut dangkal, baik dari segi kondisi fisik dan kimia perairan serta jenis biota yang dapat hidup dihabitatnya. Pada laut dangkal cahaya matahari yang masuk ke badan perairan masih relatif tinggi, sedangkan pada laut dalam cahaya yang masuk ke badan perairan relatif rendah. Selanjutnya biota yang dapat hidup di lingkungan laut dalam tergolong kelompok predator selain itu jumlah vegetasi dilaut dalam hampir tidak ada.

2. Perairan Tawar

Perairan Tawar pada dasarnya adalah perairan dimana air yang terdapat dalam sistem akuatiknyanya adalah air tawar. Ekologi Perairan Tawar ini dapat dibagi kembali menjadi dua jenis berdasarkan keberadaan pergerakan massa airnya yaitu (i) Ekologi Perairan Menggenang (lentik) seperti danau, rawa dan kolam, dan (ii) Ekologi Perairan Mengalir (lotik) seperti sungai, parit dan selokan (Kurniawan, A., 2018).

Ekosistem air tawar memiliki beberapa ciri khas. Ciri-ciri ekosistem air tawar sebagai berikut:

- a. Variasi suhu tidak mencolok
- b. Penetrasi cahaya kurang
- c. Sangat dipengaruhi oleh iklim dan cuaca

Daftar Pustaka

- Campbell NA., Reece JB. (2009). *Biology*. USA: Pearson Benjamin Cummings. Page. 415-419.
- Hutagalung, RA. (2010). *Ekologi Dasar*. Jakarta : Bumi Aksara. Hlm. 13-15
- Hutomo, M. D., & Azkab, M. H. (1987). Peranan lamun di lingkungan laut dangkal. *Oseana*, 21(1), 13-23.
- Katili, A. S. (2011). Struktur komunitas Echinodermata pada zona intertidal di Gorontalo. *Jurnal penelitian dan Pendidikan*, 8(1), 51-61.
- Kurniawan, A. (2018). *Ekologi Sistem Akuatik: Fundamen dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Lingkungan Perairan*. Universitas Brawijaya Press.
- Kumalasari, D. E., Sulistiyowati, H., & Setyati, D. (2018). Komposisi jenis alga makrobentik divisi phaeophyta di zona intertidal pantai pancur taman nasional alas purwo. *Berkala Sainstek*, 6(1), 28-30.
- Mukharomah, E. (2021). *Konsep Dasar Ekologi Tumbuhan*. Palembang: Bening Media Publishing.
- Rahardjo, M. F., Simanjuntak, C. P., & Asriansyah, A. (2021). *Panduan Praktikum Ekologi Perairan*. PT Penerbit IPB Press.
- Rositasari, R., & Rahayu, S. K. (1994). Sifat-sifat estuari dan pengelolaannya. *Oseana*, 19(3), 21-23.
- Salamanu, S. A. (2017). Identifikasi Jenis Tiram Dan Keanekaragamannya Di Daerah Intertidal Desa Haria Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *Biosel: Biology Science and Education*, 6(2), 171-175.
- Sholihah, F. N., & Prihatiningtyas, S. (2020). *Miniaturn Ekosistem sebagai Media Pembelajaran Ekologi Dasar*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Subagiyo, L., Herliani, H., Sudarman, S., & Haryanto, Z. (2019). *Literasi Hutan Tropis dan Lingkungannya*.

- Sukmara, A., Siahainenia, A. J., & Rotinsulu, C. (2001). Panduan Pemantauan terumbu Karang Berbasis Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow. *Proyek Pesisir-CRMP Indonesia. Jakarta, 48.*
- Syahrial, S., Saleky, D., Samad, A. P. A., & Tasabaramo, I. A. (2020). Ekologi Perairan Pulau Tunda Serang Banten: Keadaan Umum Hutan Mangrove. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 4*(1), 53-68.
- Takarendehang, R., Sondak, C. F., Kaligis, E., Kumampung, D., Manembu, I. S., & Rembet, U. N. (2018). Kondisi ekologi dan nilai manfaat hutan mangrove di desa Lansa, kecamatan Wori, kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 2.*
- Utomo, S. W., Sutriyono, I., & Rizal, R. (2012). Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem.
- Zainuri, A. M., Takwanto, A., & Syarifuddin, A. (2017). Konservasi ekologi hutan mangrove di kecamatan mayangan Kota Probolinggo. *Jurnal Dedikasi, 14*, 01-07.

Profil Penulis**Riri Safitri**

Ketertarikan Penulis terhadap ilmu Biologi sejak duduk dibangku Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah-5 Lubuk Pakam dan mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Penulis kemudian pada tahun 2003 melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Program studi Biologi Universitas Sumatera Utara pada tahun 2008. Selanjutnya, pada tahun 2012 penulis melanjutkan studi S2 di Program Studi Biologi Universitas Sumatera Utara. Alhamdulillah Penulis berhasil menyelesaikan Magister Biologi pada tahun 2014. Aktivitas Penulis selain sebagai Dosen di Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam juga sebagai salah satu Pendiri Yayasan Pendidikan Universal Riri Kreatif yang bergerak dibidang kursus dan pelatihan. Penulis juga aktif serta dalam kegiatan organisasi antara lain Organisasi PKK Desa Pasar VI Kualanamu dan HIPKI Deli Serdang. Penulis membuat beberapa karya tulis yang dipublish baik itu hasil dari penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat serta menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: ririsafitribiologi@gmail.com

HUTAN TROPIS DAN LINGKUNGANNYA

Ryan Humardani Syam Pratomo, M.Pd

STKIP Pembangunan Indonesia

Pengertian Hutan Tropis

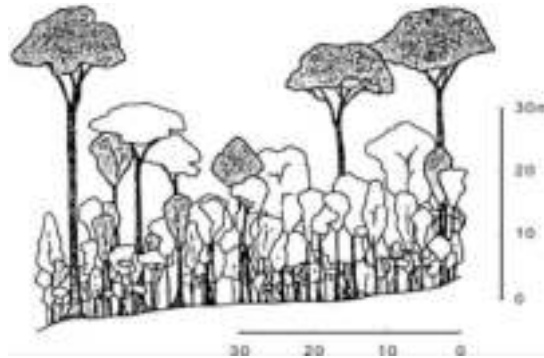
Hutan Tropis adalah hutan yang terletak pada wilayah iklim tropis, yaitu suatu wilayah yang terletak pada lintang 23° 27 LU dan 23° 27 LS. Hutan jenis ini memiliki curah hujan tinggi dengan intensitas sekitar 1800 – 2000 mm setiap tahunnya. Hutan hujan tropis juga dikenal memiliki kelembapan yang sangat tinggi hingga rerata RH 80%. Hutan tropis terdiri dari 2 musim yaitu musim hujan dan kemarau. Hutan tropis berada pada ekologi lanskap (suatu bentang alam dengan karakteristik tertentu) dan terdiri dari banyak ekosistem. Interaksi berbagai ekosistem dalam hutan tropis terjadi dari mulai hutan gunung sebagai daerah aliran sungai (DAS) hulu hingga ke eksosistem hutan rawa mangrove di estuari.

Struktur Hutan Tropis

Struktur hutan tropis adalah cara pengaturan atau pengorganisasian tumbuhan dalam hutan tropis. Pengaturan tumbuhan tersebut dapat dilihat berdasarkan stratifikasi vertikal dan pengelompokan synusia. Stratifikasi vertikal menggambarkan tingkatan tajuk dari pohon tertinggi hingga tumbuhan bawah yang ada dilantai

hutan. Sedangkan pengelompokan synusia adalah pengelompokan tumbuhan berdasarkan kesamaan relung (niche) ekologi, peran atau bentuk hidupnya. Pengelompokan synusia yang sederhana, misalnya pohon, semak, liana, epifit dan parasit.

Pohon dan semak tergolong dalam kelompok tumbuhan yang secara mekanik bebas karena kelompok tersebut tidak bergantung tumbuhan lain untuk mendapatkan atau mencapai sinar matahari atau menggunakan pohon lain sebagai penopang tumbuhnya. Liana, epifit dan parasit sangat bergantung kepada tumbuhan lain, baik sebagai penopang untuk mendapatkan sinar matahari atau bahan makanan (hara). Kelompok synusia yang bebas terlihat secara vertikal membentuk tingkatan-tingkatan berdasarkan ketinggian tajuk. Stratifikasi yang demikian menjadi ciri utama hutan tropis.



Gambar 6.1.
Stratifikasi dalam Hutan Tropis (Qayim, 2019)

Karakteristik Hutan Tropis

Ada beberapa karakteristik dan ciri-ciri dari hutan tropis, meliputi:

1. Mempunyai pohon tinggi, rapat, serta berdaun lebat. Hutan tropis memiliki tanah yang subur karena pengaruh hara yang berasal dari daun tumbuhan hutan, penyinaran matahari dan curah hujan yang

tinggi sehingga memungkinkan tumbuh-tumbuhan atau pohon-pohon dapat tumbuh dengan optimal yang menyebabkan dapat tumbuh tinggi, rapat, serta berdaun lebat

2. Atap hutan (kanopi); hutan ini memiliki vegetasi pohon-pohon yang rapat, bercabang banyak dan berdaun lebat. Sehingga membentuk suatu atap pohon atau kanopi yang menyebabkan sinar matahari tidak mampu menembus sampai ke dasar hutan. Kanopi tersebut terbentuk dari pohon-pohon yang ada di hutan ini dan memiliki cabang yang sangat banyak, pohon yang rapat dan daun yang lebar sehingga membentuk sebuah kanopi.
3. Intensitas hujan; curah hujan yang mengguyur hutan ini terbilang tinggi yaitu bisa mencapai 2000 mm pertahun
4. Suhu udara; suhu udara yang ada di hutan ini berkisar antara 20-35°C, dengan kelembaban antara 82-90%. Suhu di lingkungan hutan tropis hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Suhu di lingkungan hutan tropis sangat cocok bagi tumbuhan untuk membantu dalam proses fotosintesis yang diperlukan dalam melakukan pertumbuhan dan perkembangan.
5. Selalu disinari matahari sepanjang tahun; Hutan tropis terletak di hampir sepanjang garis khatulistiwa atau disekitar equator yang artinya tempat ini selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahun. Hutan ini tetap akan menerima sinar matahari secara penuh tanpa pengaruh perubahan musim dibelahan bumi yang lain.
6. Memiliki beragam jenis tumbuhan tapi tidak ada yang dominan. Hutan tropis merupakan hutan dengan spesies tumbuhan terbanyak didunia tapi dari sekian

banyak spesies tumbuhan tersebut tidak ada yang dominan. Hutan tropis cenderung merupakan ekosistem hutan yang heterogen, meskipun terkadang tumbuhan endemik jumlahnya lebih banyak.



Gambar 6.2. Hutan Tropis (Qayim, 2019)

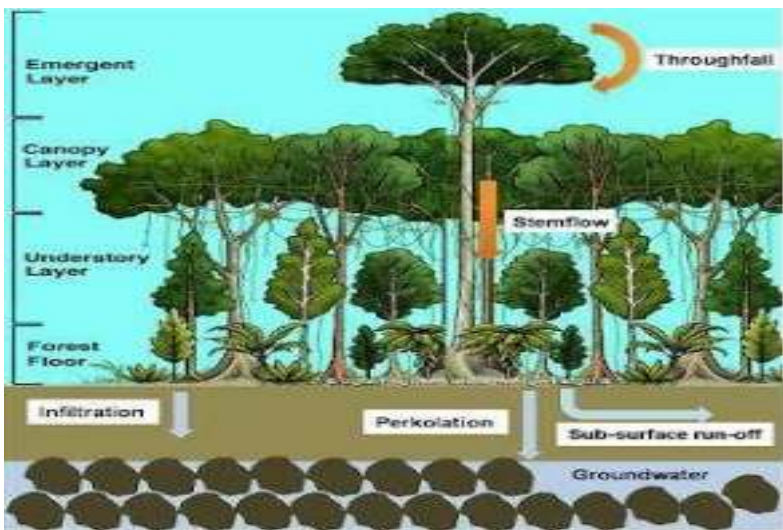
Fungsi dan Manfaat Hutan Tropis

Hutan tropis merupakan salah satu hutan yang sangat besar sehingga memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup. Adapun manfaatnya yaitu:

1. Mengurangi Potensi Bencana Alam seperti Banjir dan Longsor

Hutan tropis dapat menyerap air hujan dan dapat mencegah terjadinya banjir karena air hujan yang turun dalam jumlah yang banyak akan diserap oleh hutan tropis. Selain itu, hutan tropis dapat mencegah longsor dengan cara menyanggah atau dengan menahan tanah dengan akar-akar pohonnya yang kuat. Longsor dapat terjadi karena tanah yang menyerap air tidak dapat lagi menampung beban air yang ada didalam tanah. Stratifikasi tajuk hutan tropis yang berlapis-lapis menyebabkan air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah. Hal ini

dapat menghindari terjadinya erosi permukaan ataupun kelongsoran tanah. Air segera terserap oleh perakaran, tidak mengalir di atas permukaan tanah yang akan mengakibatkan banjir. Air hujan jatuh ke dahan lalu mengalir melalui tajuk (*through-fall*), melalui batang (*stemflow*), hingga ke permukaan tanah kemudian meresap kedalam tanah (*infiltration*) yang kemudian mengalir dalam bentuk aliran bawah permukaan tanah dan tersimpan dalam tanah dalam bentuk air tanah.



Gambar 6.3. Perlindungan Tata Air Serta Pencegahan Erosi dan Banjir (Subagiyo, 2019)

2. Mengatur Iklim

Hutan sangat penting bagi kelangsungan makhluk hidup karena memiliki peran dalam mengatur iklim secara mikro dan makro. Itulah sebabnya, penggusuran lahan hutan untuk lahan industri dapat menyebabkan ketidakstabilan iklim. Kondisi penebangan hutan ini telah menyebabkan bencana alam serta pergantian musim yang tidak menentu, terutama di Indonesia.

3. Hutan Sebagai Paru-Paru Dunia

Manfaat hutan dari segi klimatologis juga terkait dengan fungsinya sebagai paru-paru dunia. Sebagai habitat jutaan spesies tanaman, hutan akan menyerap karbondioksida yang ada di atmosfer akibat pembakaran bahan bakar fosil yang terjadi setiap hari di bumi lalu menghasilkan oksigen sehingga manusia dan hewan dapat bernapas.

4. Kawasan Tempat Tinggal Masyarakat dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Saat ini, sekitar 300 juta orang masih tinggal di hutan seluruh dunia dengan 60 juta masyarakat adat yang bergantung pada sumber daya hutan. Hutan juga dapat membantu pelestarian makhluk hidup dan ekosistem hutan sebagai habitat dan tempat berkembang biak flora dan fauna. Sebagai contoh, hutan mampu menahan angin sehingga tanaman dan binatang seperti lebah terlindungi saat melakukan penyerbukan.

5. Memberikan Manfaat Hasil Hutan

Hutan tropis dapat memberikan manfaat bagi ekonomi masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Mereka dapat menjual hasil hutan sebagai sumber pendapatan ekonomi seperti kayu sebagai bahan kertas, serta papan dan sandang. Indonesia memiliki hutan terbesar di dunia yang bisa dimanfaatkan secara maksimal untuk kepentingan rakyat.

6. Menambah Devisa Negara

Hasil hutan tropis mampu menambah devisa melalui ekspor kekayaan hutan yang sangat beragam. Berbagai produk barang yang bisa diambil sebagai hasil hutan tropis di Indonesia antara lain kayu,

madu, rempah-rempah, serta kelapa sawit sebagai produk hutan produksi.

7. Sebagai Pengobatan Alami

Hampir 70% dari tumbuhan di hutan tropis dapat dipakai untuk melawan penyakit kanker. Sebagai contoh, pohon kakao sebagai obat antikanker dan pohon bakau sebagai antibiotik. Tidak hanya itu, jalan-jalan dan menghirup udara segar di hutan dapat menghilangkan stres, meningkatkan kekebalan tubuh, dan menurunkan tekanan darah.

Adaptasi Untuk Hutan Tropis

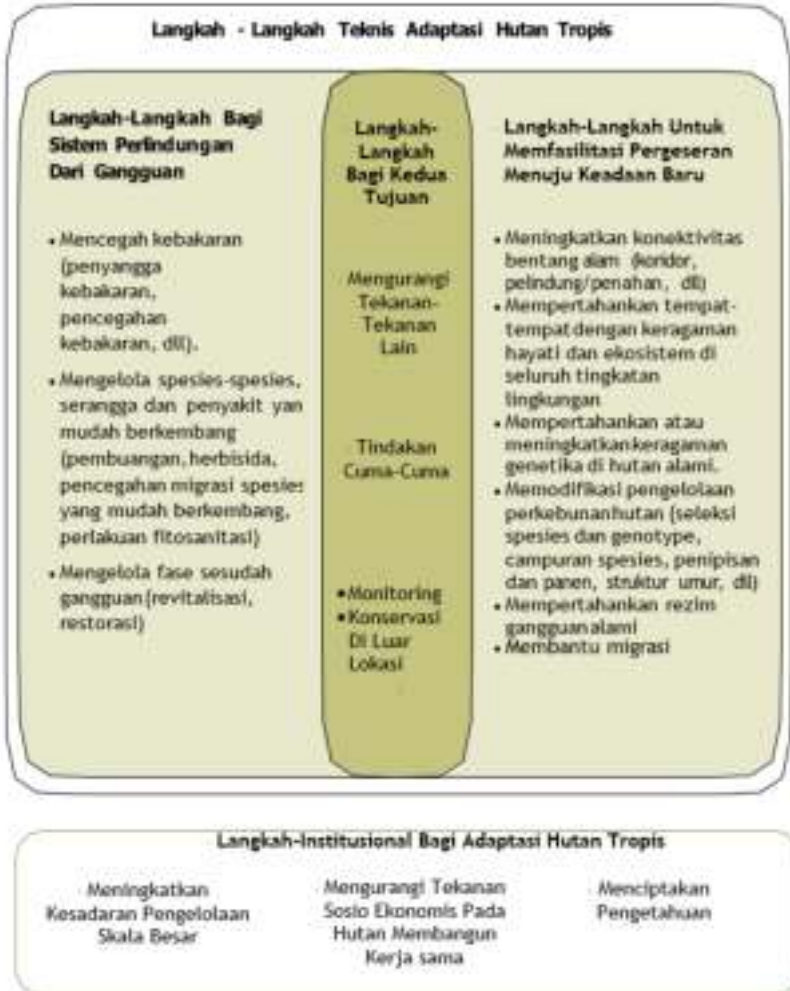
Adaptasi dan hutan tropis memiliki ikatan ganda. Pertama, karena hutan tropis rentan terhadap perubahan iklim. Mereka yang mengelola atau melindunginya harus menyesuaikan pengelolaan mereka terhadap kondisi di masa mendatang. Orang-orang yang tinggal di hutan sangatlah bergantung pada bahan-bahan dan jasa hutan, dan mereka rentan terhadap perubahan hutan baik secara sosial maupun ekonomi. Bahkan, bila para pemangku kepentingan setempat mengetahui lebih banyak mengenai hutan mereka dibandingkan orang lain, tingkat perubahan iklim yang belum pernah terjadi sebelumnya bisa mengacaukan kemampuan mereka untuk beradaptasi terhadap kondisi baru. Peningkatan kapasitas dan pengetahuan ilmiah dibutuhkan untuk memahami kerentanan hutan dan penduduk setempat serta untuk merancang dan menerapkan langkah adaptasi.

Kedua, hutan tropis memberi jasa ekosistem yang penting bagi manusia melebihi hutan manapun di seluruh dunia. Karena jasa ekosistem ini memberi sumbangan dalam mengurangi kerentanan masyarakat terhadap perubahan iklim, konservasi atau pengelolaan hutan tropis harus disertakan dalam kebijakan adaptasi.

Hubungan institusi antara hutan tropis dan sektor lainnya harus diciptakan atau digerakkan dengan menggunakan pendekatan lintas sektoral terhadap adaptasi.

Dalam abad ini, banyak ekosistem, termasuk hutan tropis, sepertinya dipengaruhi kombinasi perubahan iklim yang belum pernah terjadi sebelumnya, gangguan yang terkait (contohnya: banjir, kekeringan, kebakaran hutan atau semak, serangan serangga), dan penggerak perubahan global lainnya (contohnya: perubahan tata guna lahan, polusi, eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan).

Dampak potensial dari perubahan iklim terhadap hutan tropis adalah fungsi paparan dan sensitivitas. Hutan tropis terpapar oleh berbagai faktor perubahan iklim dan variabilitasnya, serta faktor penggerak lain seperti perubahan tata guna lahan atau polusi yang memperburuk dampak dari perubahan iklim. Sensitivitas merujuk pada suatu derajat dimana suatu sistem akan menanggapi suatu perubahan pada iklim, baik secara positif maupun negatif. Parameter sensitivitas di antaranya perubahan yang dipengaruhi oleh iklim dan praktek tata guna lahan. Sebagai contoh, kekeringan yang disebabkan oleh El Niño telah memacu tingkat kebakaran di hutan tropis yang lembab.



Gambar 6.4. Bagan Langkah Teknis Adaptis & Institusional Hutan Tropis (Locatelli, 2009)

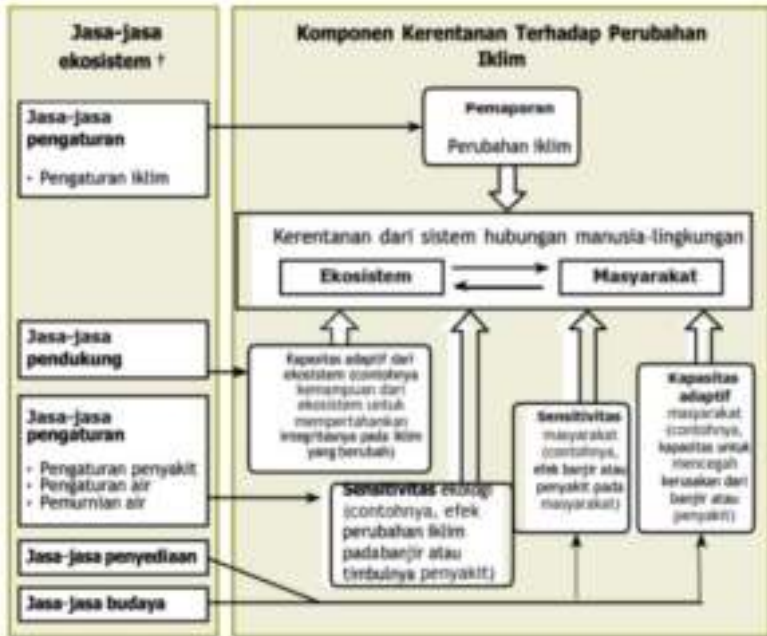
Hutan Tropis Untuk Adaptasi

Hutan tropis memberikan jasa-jasa penting pada skala yang berbeda, dari komunitas masyarakat lokal hingga dunia, dan bisa menyumbang kepada penurunan kerentanan masyarakat terhadap perubahan iklim. Karena itu, hutan tropis perlu dimasukkan dalam kebijakan adaptasi.

1. Jasa-Jasa Ekosistem dan Kesejahteraan Manusia

Millenium Ecosystem Assessment mendefinisikan jasa-jasa ekosistem sebagai keuntungan yang diperoleh manusia dari ekosistem. Ada tiga jenis jasa-jasa ekosistem yang secara langsung menyumbang kepada kesejahteraan manusia meliputi:

- a. Jasa-Jasa Penyediaan, bahan-bahan yang diperoleh dari ekosistem meliputi: pangan, kayu bakar, serat dan sumber daya genetik.
- b. Jasa-Jasa Pengaturan, Keuntungan yang didapat dari jasa pengaturan proses ekosistem meliputi: pengaturan iklim, pengaturan penyakit, pengaturan air dan pemurnian air.
- c. Jasa Budaya, Keuntungan non materi yang diperoleh dari ekosistem meliputi: rekreasi, ekoturisme, edukasi/pendidikan, spiritual dan agama, warisan budaya.
- d. Jasa Pendukung, Jasa-jasa yang dibutuhkan untuk produksi semua jasa-jasa ekosistem lainnya meliputi: pembentukan tanah, siklus nutrisi, produksi primer.



Gambar 6.5. Bagan Jasa Ekosistem dan Hubungannya Kerentanan Perubahan Iklim (Locatelli, 2009)

2. Hutan Tropis Dalam Kebijakan Adaptasi

Kebijakan adaptasi dibutuhkan untuk memfasilitasi adaptasi hutan tropis dan meningkatkan peran hutan bagi adaptasi masyarakat. Memasukkan hutan tropis ke dalam kebijakan adaptasi harus mengikuti dua tujuan berikut: pertama, mempromosikan adaptasi bagi hutan tropis, dengan mendorong pengelolaan hutan adaptasi dan kedua, mempromosikan hutan tropis untuk adaptasi, dengan menghubungkan hutan dengan sektor-sektor yang mendapat keuntungan dari jasa-jasa ekosistem.

Kebijakan nasional yang bertujuan untuk mendorong adaptasi hutan terhadap perubahan iklim harus mengikuti banyak tujuan, yaitu:

- a. Kebijakan harus mengurangi ancaman-ancaman non-iklim terhadap hutan; sebagai contoh, insentif terhadap biofuel atau tanaman lain yang bersaing dengan lahan hutan.
- b. Kebijakan harus mendorong pengambilan keputusan berskala besar bagi pengelolaan hutan atau lebih umum lagi keragaman hayati. Pendekatan bentang alam yang lebih besar dibutuhkan untuk merancang dan menerapkan langkah-langkah adaptasi hutan.
- c. Kebijakan konservasi harus secara jelas memasukkan perubahan iklim sebagai penggerak perubahan. Sebagai contoh, rancangan sistem nasional tentang wilayah yang dilindungi dan koridor biologi harus mempertimbangkan kerentanan dari ekosistem yang dilindungi dan peran dari koridor dalam memfasilitasi perpindahan spesies di bawah skenario perubahan iklim
- d. Kebijakan harus mencoba mendorong untuk berbagi informasi tentang adaptasi hutan dan membangun sistem monitoring akan dampak perubahan iklim terhadap hutan. Masyarakat harus diikuti sebagai target untuk diseminasi informasi dan timbulnya kesadaran.
- e. Kebijakan hutan harus mendorong kemitraan dalam sektor hutan secara luas (pemangku kepentingan hutan lokal, sektor swasta hutan, lembaga-lembaga hutan pemerintah, ilmuwan hutan dari ilmu alam dan ilmu sosial, LSM-LSM pembangunan dan konservasi, lembaga internasional yang menangani isi-isu kehutanan).
- f. Pilihan adaptasi di skala lokal sering dibatasi oleh kemampuan finansial dan institusional, kebijakan

harus mempunyai tujuan untuk memperkuat institusi lokal melalui pembangunan kapasitas dan pendanaan

Melindungi Hutan Tropis Merupakan Langkah Bijak Ekonomi

Pertimbangan ekonomi sering menjadi alasan penggunaan lahan, dimana nilai keseluruhan hutan seringkali tidak diperhitungkan oleh para pembuat kebijakan yang kurang memperhatikan nilai konservasi. Para pejabat sering mempertimbangkan keuntungan jangka pendek atas konversi hutan menjadi lahan perkebunan, ataupun pemberian konsesi untuk industri pertambangan, meskipun sering memberikan sedikit manfaat pada masyarakat local ataupun nilai ekonomi jangka panjang. Sayangnya, mitos bahwa hutan harus dikorbankan untuk pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan masih berakat kuat.

Kenyataannya mengalihkan hutan untuk penggunaan lahan lainnya akan menghilangkan pendapatan dan mengancam sektor-sektor penting ekonomi suatu negara dalam jangka panjang, misalnya pertanian, energi, dan kesehatan. Seperti disebutkan diatas, hasil hutan berkontribusi rata-rata hampir seperempat dari total pendapatan rumah tangga untuk keluarga yang bergantung langsung pada ekosistem ini.

Deforestasi (penggundulan hutan) juga membuat masyarakat dan infrastruktur rentan terhadap banjir, tanah longsor, dan bencana alam lainnya yang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi lokal selama beberapa decade. Mengakhiri deforestasi adalah strategi yang efektif bagi negara-negara hutan tropis untuk memerangi perubahan iklim sekaligus meningkatkan penghidupan, kesehatan, kesejahteraan, dan keamanan

rakyat mereka, terutama kelompok termiskin dan terpinggirkan.

Kemajuan teknologi untuk melacak deforestasi telah berkembang dalam dekade lalu. Peningkatan dalam ketajaman data tiga dimensi atas penginderaan jarak jauh dan citra satelit memungkinkan pengukuran yang tepat atas kecepatan deforestasi, pemicu deforestasi dan pengurangan emisi karena pengurangan deforestasi, hampir waktu nyata (*real time*). Peningkatan dalam teknologi drone telah memungkinkan pengelola hutan termasuk masyarakat adat dan komunitas hutan untuk memantau hutan mereka serta menemukan dan mendokumentasikan kegiatan ilegal jauh lebih efisien daripada sebelumnya. Peningkatan aksesibilitas drone, kamera dan teknologi seluler mengantarkan era baru pemantauan hutan bersama. Kemajuan ini meningkatkan transparansi informasi dan pengambilan keputusan terkait hutan dan memperlihatkan ancaman deforestasi dan titik api (*hotspots*) yang sebelumnya tidak terdeteksi.

Budaya dan Kearifan Lokal Masyarakat Hutan Tropis

Di Indonesia budaya dalam memanfaatkan hutan sudah berlangsung turun temurun sejak ribuan tahun yang lalu karena pola kehidupan sebagian masyarakat Indonesia bergantung pada sumber daya hutan, selain pertanian tentunya. Kearifan dalam memanfaatkan hutan menjadi norma dan tanggung jawab yang telah dijunjung tinggi sejak dahulu kala. Maka berkembanglah kearifan lokal untuk melestarikan hutan dengan segala kekhususannya. Pengelolaan hutan yang telah dilakukan masyarakat sejak dulu saat ini masih tetap dilaksanakan dan berkembang sesuai dengan kondisi yang ada. Hal ini karena masyarakat memahami akan pentingnya hutan sebagai penyedia sumber daya, kawasan konservasi, penyedia air dan fungsi-fungsi lainnya. Implementasi kearifan lokal diperkuat dengan norma, aturan-aturan adat yang

mengikat, seperti pemberian sanksi dan denda bagi masyarakatnya yang melanggar aturan tersebut.

Dalam perkembangannya budaya dan kearifan lokal akan berubah sesuai dengan peradaban dan tuntunan zaman. Beberapa yang perlu diperhatikan adalah nilai dan proses budaya yang merupakan proses perkembangan manusia. Peraturan dan perundangan yang berlaku juga harus tetap berorientasi pada konsep pengelolaan hutan lestari. Masyarakat adat juga harus tetap diberi ruang untuk mempertahankan kearifan lokal dalam memanfaatkan dan mengelola hutan lestari. Misalnya masyarakat tetap diberi kesempatan untuk memanfaatkan sumber daya hutan seperti kayu, rotan, tanaman obat, dan lain-lain, sepanjang pengelolaan berkelanjutan tetap dilaksanakan. Misalnya pengambilan kayu untuk kebutuhan rumah telah ditentukan jenis kayu dan umurnya sehingga kayu yang ditebang tersebut memang sudah bisa digunakan supaya tidak ada pembalakan liar dalam kawasan hutan adat.

Daftar Pustaka

- Haris, Mohammad. (2009). *Hutan Hujan Tropis*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Locatelli, B., dkk. (2009). *Menghadapi Masa Depan Yang Tidak Pasti: Bagaimana Hutan dan Manusia Beradaptasi Terhadap Perubahan Iklim*. Bogor: CIFOR.
- Paramita, Swandari dkk. (2020). *Tropical Studies: Potensi dan Permasalahan Di Hutan Tropika Lembab dan Lingkungannya*. Bogor: IPB Press.
- Qayim, Ibnul. (2019). *Ekologi Hutan Tropis*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Subagiyo, L dkk. (2019). *Literasi Hutan Tropis dan Lingkungannya*. Samarinda: Mulawarman University Press.

Profil Penulis**Ryan Humardani Syam Pratomo**

Penulis lahir di Jakarta. Pendidikan Dasar Sampai Sekolah Lanjutan di Kabupaten Gowa. Lulus S1 di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UIN Alauddin) tahun 2011 dan lulus S2 di Program PascaSarjana Jurusan Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Makassar (UNM) tahun 2014. Sebelum menjadi dosen, penulis aktif sebagai Asisten Dosen dalam membimbing mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi melaksanakan praktikum di Laboratorium Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar. Tahun 2015 sampai sekarang mengabdikan sebagai Dosen Jurusan Pendidikan Biologi di STKIP Pembangunan Indonesia dengan jabatan fungsional Lektor. Jabatan struktural yang pernah diamanahkan yaitu Staf Laboratorium Biologi (Laboran) tahun 2017 dan pada tahun 2019 hingga saat ini menjabat sebagai Kepala Laboratorium Komputer di STKIP Pembangunan Indonesia. Buku yang telah dibuat yaitu Buku Ajar Zoologi Invertebrata, Buku Petunjuk Praktikum Teknik Laboratorium, Penuntun Praktikum Pengetahuan Lingkungan, Penuntun Zoologi Vertebrata dan Invertebrata. Sebagai peneliti pada tahun 2017 dan tahun 2019 mendapat kepercayaan hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) dari Kementerian Ristek Dikti.

Email Penulis: ryanhumardani01@gmail.com

KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Andi Ernawati, S.Si., M.Kes.

STIKES Yapika Makassar

Pendahuluan

Konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Sumber daya alam hayati adalah unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non hayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem (UU No.5, 1990).

Pada kawasan konservasi di Indonesia telah ditetapkan empat situs warisan dunia (*world heritage site*) oleh UNESCO World Heritage Committee. Keempat situs warisan dunia tersebut meliputi tujuh unit kawasan konservasi. Kawasan-kawasan tersebut ditetapkan berdasarkan outstanding universal value yang spesifik di masing-masing kawasan untuk kepentingan perlindungan warisan alam dunia, terutama representasi sejarah alam, proses biologis dan ekologis, serta perlindungan habitat alam yang sangat penting bagi konservasi keanekaragaman hayati. Untuk kepentingan

konservasi dan pemanfaatan secara lestari lahan basah di seluruh dunia, ditetapkan beberapa lokasi sebagai Situs Ramsar. Di Indonesia, sejak tahun 1992 sampai dengan tahun 2017, telah ditetapkan sebanyak tujuh Situs Ramsar. Untuk kepentingan perlindungan dan pemanfaatan secara lestari dari fenomena geologi, sampai dengan tahun 2017 telah ditetapkan pula empat kawasan konservasi sebagai UNESCO global geopark. Selain keempat status perlindungan internasional tersebut, di tingkat Asean juga telah ditetapkan enam unit kawasan konservasi di Indonesia sebagai Asean Heritage Park (Wiratno, 2018).

Keanekaragaman hayati Indonesia merupakan aset negara yang menjadi tanggung jawab bersama untuk dikelola secara optimal dan berkelanjutan bagi terwujudnya kesejahteraan masyarakat Indonesia. Kelimpahan kekayaan spesies tumbuhan alam dan satwa liar menempatkan Indonesia sebagai negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi ke-3 di dunia. Upaya konservasi keanekaragaman hayati Indonesia dilaksanakan secara insitu dan eksitu, yaitu tindakan pengelolaan yang dilakukan di habitat alami maupun tindakan pengelolaan yang dilakukan di luar habitat dengan intervensi manusia (Wiratno, 2018).

Keanekaragaman Spesies Indonesia

Indonesia tergolong ke dalam negara yang memiliki sumber daya alam hayati paling beragam (*megadiverse country*). Indonesia memiliki keanekaragaman spesies satwa yang sangat tinggi yaitu 12% (515 spesies, 39% endemik) dari total spesies binatang menyusui, 7,3% (511 spesies, 150 endemik) dari total spesies reptilia, 17% (1531 spesies, 397 endemik) dari total spesies burung, 270 spesies amfibi (100 endemik), 2827 spesies binatang tidak bertulang belakang selain ikan air tawar. Indonesia juga memiliki 35 spesies primate (18% endemik), 121 spesies

kupu-kupu (44% endemik) 1400 spesies ikan air tawar (Kementrian Lingkungan Hidup, 2015). Untuk mamalia misalnya, Indonesia bahkan memiliki spesies mamalia endemik terbanyak di dunia, yaitu sebanyak 670 spesies. Untuk kelompok burung, Indonesia memiliki jumlah spesies terbanyak pertama di Asia (kelima di dunia) yaitu sebanyak 1561 spesies. Namun dewasa ini keberadaan sumber daya alam hayati dan ekosistem di Indonesia sedang terancam. Indonesia, misalnya, adalah negara dengan jumlah spesies burung yang terancam punah terbanyak kedua di dunia setelah Brazil. Untuk mamalia, Indonesia bahkan menempati ranking pertama di dunia untuk jumlah spesies terancam (Jean-Christophe Vie, Craig Hilton-Taylor, dan Simon N. Suart, 2009).

Ancaman Spesies Dalam IUCN

Menurut sebuah laporan dari Kementerian Kehutanan, ancaman terbesar dalam konservasi spesies adalah kepunahan (Kementrian Kehutanan, 2013).

Menurut IUCN (The International Union for Conservation of Nature), ancaman untuk species dibagi ke dalam beberapa tingkatan ancaman yaitu:

1. Punah atau *Extinct* (EX). Suatu taxon dikatakan 'punah' apabila tidak ada keraguan bahwa individu terakhir telah mati, sedang 'diduga punah' apabila survei menyeluruh tidak dapat mencatat keberadaan individu.
2. Punah di alam atau *Extinct In The Wild* (EW). Suatu taxon dikatakan 'punah di alam' apabila taxon tersebut diketahui hanya hidup sebagai di dalam kandang atau dikembangkan di alam di luar penyebaran aslinya.
3. Genting atau *Critically Endangered* (CR). Suatu taxon disebut sebagai genting apabila memenuhi beberapa

kriteria sehingga dapat dianggap menghadapi resiko yang secara ekstrim sangat tinggi untuk menjadi punah di alam.

4. Dalam Bahaya Kepunahan atau *Endangered* (EN). Suatu taxon dikatakan dalam bahaya kepunahan apabila memenuhi kriteria sehingga dapat dianggap menghadapi resiko yang sangat tinggi untuk terjadinya kepunahan di alam.
5. Rentan atau *Vulnerable* (VU). Suatu taxon dikatakan rentan apabila memenuhi beberapa kriteria sehingga dapat dianggap menghadapi resiko tinggi terhadap kepunahan di alam.
6. Mendekati terancam atau *Near Threatened* (NT). Suatu taxon dikatakan mendekati terancam apabila telah dievaluasi tetapi tidak memenuhi kriteria CR, EN atau VU, tetapi mendekati kriteria tersebut atau cenderung untuk memenuhi kriteria terancam.
7. Belum terancam/belum perlu diperhatikan atau *Least Concern* (LC) yaitu taxon yang telah dievaluasi tetapi tidak memenuhi kriteria CR, EN, VU maupun NT. Spesies yang tersebar luas dan melimpah masuk dalam kategori ini.
8. Tidak cukup (kekurangan) Data atau *Data Deficient* (DD) yaitu taxon yang tidak memiliki informasi yang cukup untuk melakukan penilaian langsung maupun tidak langsung. Spesies yang masuk dalam kategori ini belum tentu dalam posisi yang aman dari ancaman kepunahan (Kementrian Kehutanan, 2013).

Peraturan Tentang Pelindungan Sumber Daya Alam

Keanekaragaman hayati dikatakan terancam apabila diakibatkan oleh faktor alami dan faktor manusia. Faktor alami disebabkan oleh bencana alam seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan yang bukan disebabkan oleh

manusia. Sedangkan faktor karena ulah manusia misalnya, perusakan habitat misalnya membangun menjadi lahan pertanian, perumahan, pembakaran hutan, atau perburuan dan perdagangan terhadap satwa dan tumbuhan liar secara besar-besaran (Windy, 2016).

Di tingkat global, pengontrolan dan pencegahan perdagangan spesies langka (*endangered species*), baik itu satwa maupun tumbuhan diatur di dalam Konvensi tentang Perdagangan Spesies Langka (*Convention on Trade in Endangered Species*, CITES) tahun 1973. Indonesia telah meratifikasi Konvensi ini melalui Keputusan Presiden No. 43 tahun 1978 (Wibisana, 2015).

CITES merupakan salah satu konvensi yang dianggap paling efektif dalam konservasi satwa dan tumbuhan, karena konvensi ini adalah satu dari sedikit konvensi yang menyediakan sanksi bagi ketidaktaatan (*non-compliance*) (Patricia, Alan, Catherine, 2009).

Menurut Hunter, et al., inti dari CITES adalah sistem perdagangan berdasarkan kategori spesies yang dimuat di dalam lampiran-lampiran (*Appendices*) dari CITES. Penempatan sebuah spesies di dalam lampiran tertentu akan menentukan ketat tidaknya kontrol atas perdagangan spesies tersebut dan spesimennya (David, James, Durwood dalam Wibisana, 2015).

CITES meliputi tidak hanya spesies langka, tetapi juga spesimen (*specimen*) dari spesies tersebut. Spesies menurut CITES meliputi spesies, subspecies, atau populasi yang terpisah secara geografis (*species, subspecies, or geographically separate population there of*). Sedangkan spesimen meliputi satwa atau tumbuhan yang masih hidup atau sudah mati (*any animal or plant, whether alive or dead*), serta bagian atau turunan yang dapat dikenali dengan mudah (*readily recognizable part or*

derivative) dari satwa atau tumbuhan tersebut (CITES, 2015).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera

Sumatera merupakan salah kawasan prioritas konservasi keanekaragaman hayati Paparan Sunda dan salah satu dari 34 wilayah di dunia yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati dengan endemisme luar biasa namun juga mendapat tekanan yang besar sehingga menyebabkan kehilangan keanekaragaman hayati. Sejarah pembentukan dan sejarah perkembangan geologinya, menjadikan Sumatera memiliki keragaman topografi yang tinggi, dengan berbagai tipe ekosistem yang menjadi habitat beragam flora dan fauna yang khas di Sumatera seperti Harimau, Gajah, Orangutan, Badak Sumatera, Mentok Rimba, Bunga Rafflesia, dan lain-lain. Tingkat keanekaragaman taksa flora dan fauna juga relatif tinggi dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia. Akan tetapi lebih dari 260 spesies yang ada di Sumatera masuk ke dalam kategori terancam punah. Pemerintah Indonesia telah menetapkan 134 unit kawasan konservasi di Pulau Sumatera, dengan total luas keseluruhan 5.742.196,17 ha dengan bagian terbesar berupa 11 unit Taman Nasional seluas 3.882.218,48 ha (Rencana Strategis, 2010).

Program TFCA-Sumatera (Tropical Forest Conservation Action-Sumatra) berorientasi pada pengelolaan ekosistem prioritas di tingkat bentang alam. Dalam hal ini, kawasan prioritas tersebut akan menjadi basis konservasi keanekaragaman hayati dalam skala bentang alam yang didukung oleh pengelolaan seluruh elemen sumberdaya alam di sekitarnya secara berkelanjutan, baik dalam lingkup kehutanan, pertanian, pesisir dan pantai, pembangunan infrastruktur dan perekonomian. Pendekatan ini menekankan model kolaborasi antar pelaku pembangunan di berbagai sektor, guna mendorong

dan mewujudkan konservasi hutan yang pada gilirannya berdampak pada pembangunan ekonomi wilayah secara berkelanjutan (Rencana Strategis, 2010).

Pelaksanaan kegiatan konservasi memadukan beberapa kegiatan, seperti kegiatan yang mengarah pada penetapan kawasan lindung, perlindungan dan restorasi kawasan hutan, serta pengelolaan sumberdaya alam berbasis kaidah ilmiah. Kegiatan tersebut diharus dilakukan secara terpadu untuk menghasilkan dampak yang nyata di tingkat bentang alam sehingga perlu didukung oleh peningkatan kapasitas individu dan lembaga, perbaikan kesejahteraan masyarakat serta perubahan kebijakan yang lebih mendukung kegiatan konservasi. Kondisi yang memungkinkan pengelolaan sumber daya alam hayati lestari, terutama penggunaan lahan berkelanjutan (*sustainable land use*) dan rencana pengelolaan keanekaragaman hayati daerah harus dapat diwujudkan atau diperbaiki di tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota (Rencana Strategis, 2010).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur

Cendana merupakan jenis kayu yang perlu dilindungi karena populasinya di alam telah sangat terbatas (Tantra dalam Wawo, Naiola & Fauzia, 2001). Interval waktu antara tahun 1982/1983 hingga keluarnya Instruksi Gubernur NTT No. 12 tahun 1997 kurang lebih selama 14 -15 tahun. Selama tenggang waktu tersebut, penebangan kayu cendana di habitatnya terjadi terus menerus terutama untuk mendukung 2 unit pabrik pengolahan minyak kayu cendana di kota Kupang dan penjualan kayu-kayu bulat keluar dari NTT (Wawo, Naiola, & Fauzia, 2001).

Penelitian tentang kebijakan dan pola konservasi cendana di NTT menerangkan bahwa model agroforestry cendana

merupakan salah satu pola konservasi dan pengembangan cendana di masa mendatang dengan melibatkan masyarakat lokal untuk menanam cendana di ladang atau tegalannya. Dengan menerapkan pola ini dalam periode jangka panjang (lebih dari 20 tahun) ke depan masyarakat secara berangsur-angsur mengurangi tekanan terhadap pengambilan cendana dari habitat aslinya di alam. Karena cendana dapat dipanen dari ladang dan tegalannya (Wawo, Naiola, & Fauzia, 2001).

Ekosistem mangrove di Pulau Timor NTT umumnya berada dalam kondisi kurang baik. Pada beberapa lokasi bahkan terlihat kritis akibat penebangan liar baik untuk keperluan pemanfaatan kayunya maupun dalam rangka pembukaan lahan tambak. Berbeda dengan kondisi mangrove di Pulau Timor, kondisi mangrove di Pulau Rote Sebagian besar masih terjaga dengan baik. Sehingga sangat baik jika dilakukan konservasi. Secara umum ekosistem mangrove di Pulau Timor dan Rote untuk wilayah yang berbatasan dengan ekosistem darat didominasi oleh Spesies *Lumnitzera racemosa* sedangkan wilayah terluar mangrove (berbatasan dengan laut) umumnya didominasi oleh spesies *Sonneratia alba*. Tim telah mengidentifikasi sebanyak 25 spesies mangrove sejati dari total 43 spesies mangrove sejati yang ada di Indonesia (Rusila et al, dalam Jamaludin dkk, 2020). Sebagian besar temuan tersebut ditemukan di Kabupaten Rote Ndao. Tiga spesies mangrove di antaranya *Ceriops candra*, *Phempis acidula* dan *Osbornia octodonta* memiliki tren populasi yang terus menurun (IUCN dalam Jamaludin dkk, 2020).

Penelitian tentang Keanekaragaman lamun di pulau Timor NTT menunjukkan bahwa seluruh spesies yang berhasil ditemukan pada lokasi penelitian merupakan spesies tanaman dengan kategori Least Concern (spesies dengan tingkat risiko rendah) atau spesies tanaman yang tidak

termasuk dalam kategori terancam atau hampir terancam (IUCN dalam Syahribulan dkk, 2020). *Cymodocea rotundata* merupakan native spesies Indonesia dengan populasi yang tersebar luas. Tren populasi global dari spesies ini relatif stabil (Short, Waycott dalam Syahribulan dkk, 2020). Sama halnya dengan *C. rotundata*, *Enhalus acoroides* juga merupakan native species Indonesia. *Halodule uninervis* juga merupakan spesies asli (native) Indonesia yang memiliki persebaran yang luas. *E. acoroides* tersebar luas, terutama pada daerah *embayment* (garis pantai yang membentuk teluk) dengan tren populasi mengalami penurunan di sejumlah lokasi karena ancaman lokal, dan kemungkinan besar menurun secara global (Short, Waycott dalam Syahribulan dkk, 2020).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Jawa

Penelitian tentang konservasi sumber daya alam dalam islam sebagai wujud pendidikan dan akhlaq manusia terhadap lingkungan menyatakan adanya harapan terhadap elemen masyarakat agar mampu mengaplikasikan konsep konservasi lingkungan yang telah termaktub di dalam al Quran yang dimulai dari menjaga keseimbangan jiwa, kestabilan atmosfer, menjaga kestabilan rantai dan jejaring makanan, menjaga siklus hidrologi, melakukan reboisasi dan menjaga kesuburan lahan, dan juga melindungi kawasan konservasi khusus. Empat hal terpenting dalam usaha konservasi di Indonesia, yaitu reformasi kebijaksanaan, keuangan, aspek sosial-budaya, dan manajemen. Salah satu kebijakan yang tepat dilakukan dengan mengintegrasikan upaya konservasi ke setiap tingkat pendidikan serta meningkatkan kepedulian dan pengelolaan sumber daya alam yang bertanggung jawab. Sementara unit dan fungsi dari berbagai regional sangat diperlukan dalam upaya pelestarian ini, diantaranya

sekolah, tempat ibadah, dan sarana untuk meningkatkan kesadaran (Cholili Muhammad, 2016).

Upaya pengawetan keanekaragaman jenis satwa Seksi Konservasi Wilayah I Surakarta BKSDA Jawa Tengah dengan melakukan penataan kawasan sesuai dengan Undang-Undang No. 5 tahun 1990 pasal 13 yang menyebutkan bahwa pengawetan dilaksanakan didalam dan diluar suaka alam dengan cara membiarkan agar populasi tetap terjaga dan seimbang juga menjaga dan mengembangbiakkan jenis satwa untuk menghindari bahaya kepunahan. Kegiatan pengawetan jenis satwa oleh Seksi Konservasi Wilayah I Surakarta BKSDA Jawa Tengah dengan penetapan dan penggolongan jenis satwa yang dilindungi dan tidak dilindungi, pengelolaan jenis satwa serta habitatnya dan yang paling pokok berupa pemeliharaan dan pengembangbiakkan (Budiman, 2014).

Gangguan Kawasan yang terjadi di SKW I Surakarta lebih dominan akibat ulah manusia dibandingkan faktor alam, seperti perburuan satwa liar yang dilakukan tanpa kuota tangkap, perburuan satwa liar untuk kepentingan ekonomi, dan pemanfaatan alam yang berlebihan sehingga merusak ekosistem yang ada. Adapun upaya yang dilakukan SKW I Surakarta adalah patroli rutin, pembuatan beberapa tempat penangkaran yang bekerjasama dengan masyarakat untuk menjamin ketersediaan satwa langka, melakukan koordinasi dengan aparat hukum dalam upaya mengurangi tindakan perdagangan satwa langka, melakukan penyuluhan kepada masyarakat dan pedagang berupa pendekatan untuk menjelaskan pentingnya menjaga kelestarian hewan langka (Budiman, 2014).

Dalam kolaborasi pengelolaan kawasan konservasi taman buru Gunung Masigit Kareumbi Jawa barat, terdapat perencanaan konsep pengelolaan kawasan konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi yang di tuangkan dalam

bentuk RKT (Rencana Kerja Tahunan) sebagai gambaran atau penjelasan mengenai berbagai kegiatan dan program yang akan dilaksanakan. RKT menjadi bahan acuan atau pegangan bagi Balai BKSDA Jawa Barat dan Wanadri (Perhimpunan Penempuh Rimba dan Pendaki Gunung Wanadri) untuk melaksanakan kegiatan pengelolaan. Kolaborasi telah dilakukan dengan baik bahkan telah mengeluarkan MoU yang dapat memperkuat kolaborasi dalam pengelolaan kawasan tersebut. Kegiatan kolaborasi juga telah mengikuti tahapan-tahapan dalam kolaborasi bahkan sampai proses monitoring dan evaluasi. Namun hubungan ini melemah karena ketidaksepahaman dalam menjalankan pengelolaan kawasan konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi. Tugas dan peran masing-masing pihak tidak dapat dimengerti karena belum ada SOP (Standar Operasional Prosedur) yang menjadi dasar dalam pembagian tugas dan peran tiap stakeholder (Utami & Pancasilawa, 2013).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan

Penelitian tentang model pengelolaan cagar alam teluk adang dalam upaya konservasi sumberdaya lingkungan di Kabupaten Paser Kalimantan Timur diperoleh bahwa dengan memperhatikan aspek Potensi dan Masalah yang terjadi di kawasan Cagar Alam Teluk Adang dan dengan memperhatikan aspek sosial, ekonomi hingga ekologi serta memperhatikan beberapa model alternatif dalam pengelolaan kawasan Cagar Alam Teluk Adang maka model yang terbaik digunakan adalah model Collaborative Management (CM), kemudian menghasilkan rumusan arah perencanaan kedepan dengan aspek perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan (Firman dkk, 2017).

Potensi flora dan fauna yang terdapat dikawasan Cagar Alam Teluk Adang sangat beragam. Flora yang terdapat di dalam kawasan Cagar alam Teluk adang sebanyak 37 jenis

keragaman flora, dan identifikasi dilapangan terdapat 20 jenis suku (Genus) mangrove, dan potensi keragaman fauna berdasarkan identifikasi dan pengumpulan data di kawasan cagar alam Teluk adang terdapat 13 jenis mamalia, 30 jenis aves, 5 jenis reptil, dan 2 jenis amphibia (Firman dkk, 2017).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Papua

Penelitian tentang pengelolaan kawasan hutan taman wisata alam gunung meja Kabupaten Monokwari menunjukkan perlu upaya pengelolaan dan konservasi melalui kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan manajemen Taman wisata alam Gunung Meja, menggunakan model manajemen kolaboratif dalam pengelolaan kawasan hutan (Co-Management Kawasan Suaka Alam (KSA) dan Kawasan Pelestarian Alam (KPA), meningkatkan peran masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi (Imbiri, 2015).

Jenis tumbuhan dominan yang terdapat di Hutan Gunung Meja yaitu *Araucaria sp.*, Jati (*Tectona grandis*), kayu pulai (*Alstonia scholaris*), *Agathis*, *Intsia*, jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan yaitu melinjo (*Gnetum gnemon*), bambu (*Bambusa sp.*), dan sayur-sayuran, buah-buahan seperti matoa (*Pometia pinnata*), rambutan (*Nephelium sp.*), langsung (*Lansium sp.*) dan lainnya. Selain itu terdapat beberapa fauna yang dilindungi seperti burung cenderawasih, nuri, kakatua, mambruk, beberapa jenis kelompok burung (*Aves*) dan beberapa jenis kelompok kupu-kupu endemik (Imbiri, 2015).

Satwa liar yang banyak ditemukan di Gunung Meja yaitu rusa (*Cervus timorensis* dan babi (*Sus sp.*). Walaupun lapangan tembak militer terletak dekat dengan kawasan hutan namun saat ini masih didapati cenderawasih kuning kecil (*Paradicea minor*) yang dijumpai pada 3 jenis

pohon, cenderawasih hitam (*Craspedophora magnifica*), serta cenderawasih raja (*Cicinnus regius*). Flora dan fauna di Gunung Meja dari waktu ke waktu mulai terancam punah. Hal ini disebabkan kegiatan perburuan dan penebangan pohon secara illegal oleh masyarakat (Tokede & Sumarwanto, 2003).

Perairan TNTC (Taman Nasional Teluk Cenderawasih) sering dijumpai duyung (*Dugong Dugon*), lumba-lumba leher botol (*Delphinus delphinus*), ketam kelapa (*Birgus latro*), ikan kakatua besar (bumphead parrotfish; *Bolbomethopon nuricatum*), pari rajawali totol (*Aetobatus narinari*), pari manta (*Manta birostris*), hiu reef whitetip (*Triaenodon obesus*), hiu blacktip (*Charcarinus melanopterus*), paus biru (*Balaenoptera musculus*), dan buaya muara (*Crocodylus porosus*). Ada sekitar 37 jenis burung yang terdapat di kawasan TNTC, 18 jenis diantaranya dilindungi. Jenis yang dilindungi antara lain: Elang Laut (*Haliaeetus leucogaster*) dan Junai Mas (*Chaloenas nicobarica*). Adapun untuk fauna darat, dari 183 jenis yang sudah diketahui, 37 jenis diantaranya dilindungi (Lubis, 2015).

Penelitian tentang strategi pembentukan Tambrauw sebagai kabupaten konservasi di Papua menunjukkan bahwa Tambrauw layak sebagai Kabupaten Konservasi, dimana posisinya berada pada kwadran I. Artinya bahwa terdapat kekuatan dan peluang sebagai faktor kunci pembentukan kabupaten Konservasi. Kelayakan sebagai kabupaten konservasi terlihat melalui hasil analisis faktor internal dan eksternal, dimana Tambrauw dimungkinkan menjadi kabupaten konservasi dengan nilai evaluasi faktor internal 3.20 dan eksternal sebesar 2.75. Meskipun faktor kelemahan dan keterancaman memiliki potensi cukup besar, namun melalui 4 pilihan strategi yang ditetapkan diyakini akan membantu pemerintah

Kabupaten Tambauiw memperkecil ancaman dan kelemahan dimaksud (Fatem dkk, 2019).

Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi

Penelitian tentang strategi konservasi in-situ eboni bergaris/kayu hitam Makassar (*Diospyros celebica* Bakh.) di Sulawesi menunjukkan bahwa pada sebaran habitat jenis *D. celebica* di provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara, telah masuk dalam kawasan lindung lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan hutan konservasi. Idealnya habitat-habitat *D. celebica* seharusnya berada dalam hutan konservasi (Achmad, 2002).

Jika ada hutan lindung yang akan dialih fungsikan, sebaiknya dilakukan evaluasi kawasan hutan lindung secara keseluruhan dimana *D. celebica* ditemukan untuk mengetahui apakah habitat *D. celebica* pada hutan lindung yang akan dialih fungsikan masih dimiliki oleh hutan lindung lainnya. Sehubungan dengan 18 tipe habitat yang masih berada di luar kawasan lindung, disarankan agar segera diusulkan untuk dijadikan kawasan lindung, baik itu dalam bentuk hutan lindung maupun dalam bentuk hutan konservasi (Achmad, 2002).

Penelitian tentang Pendidikan konservasi satwa endemik Sulawesi bagi siswa Sekolah Dasar menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan dari 6,0 menjadi 7,8 sedangkan sikap dari 5,6 menjadi 8,0. Kegiatan pendidikan konservasi bagi anak-anak usia sekolah dasar telah meningkatkan pengetahuan dan sikap positif terhadap konservasi sumber daya alam hayati Sulawesi bagi peserta. Jenis hewan endemik yang diperkenalkan adalah (*Macaca nigra*; kategori IUCN kritis), tangkasi (*Tarsius spectrum*), babirusa Sulawesi (*Babyrusa babyrussa celebensis*), kuskus beruang (*Ailurops ursinus*), kuskus kerdil (*Strigocuscus celebensis*), musang Sulawesi

(*Macrogalidia musschenbroekii*) ; kategori IUCN rentan, anoa dataran rendah (*Bubalus depressicornis*), maleo senkawor (*Macrocephalon maleo*) ; kategori IUCN genting, julang Sulawesi (*Aceros cassidix*), kangkareng Sulawesi (*Penelopides exarhatus*) ; kategori IUCN kurang perhatian (Saroyo dkk, 2019).

Penelitian tentang efektivitas pengelolaan Kawasan konservasi perairan di Sulawesi menunjukkan bahwa Aspek kekuatan (*strength*) kawasan konservasi Taman Nasional Bunaken berupa legalitas pengelola dan system pengelolaan telah berjalan secara efektif sehingga dukungan berbagai stakeholder sangat tinggi. Pada TWP Kapoposang juga didukung oleh aspek legalitas dan pengelolaan yang sudah berjalan. Pada Taman Nasional Wakatobi selain aspek legalitas dan pengelola yang sudah berjalan juga memiliki potensi sumberdaya alam bawah laut yang cukup baik. Strategi pengelolaan melalui metode SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*) di kawasan konservasi perairan dilokasi penelitian dilakukan dengan memaksimalkan potensi yang dimiliki (Dahlan, 2017).

Daftar Pustaka

- Achmad Amran. (2002). Strategi Konservasi In-Situ Eboni Bergaris/ Kayu Hitam Makassar (*Diospyros celebica* Bakh.) di Sulawesi. *Berita Biologi*, Volume 6, Nomor 2, Agustus 2002. Edisi Khusus-Manajemen Eboni.
- Budiman Arief. (2014). Pelaksanaan Perlindungan Satwa Langka Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya (Studi Di Seksi Konservasi Wilayah I Surakarta Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah). *Gema*. Th. XXVI/48/Februari 2014-Juli 2014.
- CITES. 1973. The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), 12 ILM. 1085 (1973), selanjutnya disebut CITES, Pasal I huruf a. , Diakses Juli 2015.
- Cholili Muhammad Sirojuddin. (2016). Konservasi Sumber Daya Alam Dalam Islam Sebagai Wujud Pendidikan dan Akhlaq Manusia Terhadap Lingkungan. *Modeling*. Volume 3, Nomor 1, Maret 2016.
- Dahlan Ahmad. (2017). *Efektivitas Pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan di Sulawesi*. Disertasi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Fatem M Sepus, Awang San Afri, Maryudi Ahmad, satyawan Pudyatmoko, Jonni Marwa, Devi Manuhua, Salmon Lembang. (2019). Strategi Pembentukan Tambrauw Sebagai Kabupaten Konservasi di Papua. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Volume 17 Issue 2 (2019) 373-387.
- Imbiri Soleman. (2015). Pengelolaan Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Gunung Meja di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*. 1(1): 36-52 (2015).
- Firman, Rizali Akhmad, Razie Fakhurur, Taufik Hidayat. (2017). Model Pengelolaan Cagar Alam Teluk Adang Dalam Upaya Konservasi Sumberdaya Lingkungan di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *EnviroScienteeae*. Vol. 13 No. 2, Agustus 2017.

- Jamaludin, Ernawati Andi, Irwan, Syahribulan. (2020). Keanekaragaman Mangrove Sejati di Pulau Timor dan Rote Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19. Journal.uin-alauddin.ac.id.
- Jean-Christophe Vie, Craig Hilton-Taylor, dan Simon N. Stuart (eds.). (2009). *Wildlife in a Changing World: An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Lubis Syamsul Bahri. (2015). *Profil Kawasan Konservasi*. Jakarta: Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Kementrian Kelautan dan Perikanan.
- Patricia Birnie, Alan Boyle, dan Catherine Redgwell. (2009). *International Law and the Environment*. Oxford: Oxford University Press.
- Presiden RI. (1990). Undang Undang No. 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta: LN 1990/49; TLN NO.3419, 10 Agustus 1990.
- Rencana Strategis. (2010). *Rencana Strategis 2010-2015*. Sumatera: Tropical Forest Conservation For Sumatera.
- Saroyo, Siahaan Parluhutan, Langoy Marnix L.D, Roni Koneri. (2019). Pendidikan Konservasi Satwa Endemik Sulawesi bagi Siswa Sekolah Dasar di Kelurahan batuputih Bawah, Kecamatan Ranowulu, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Vivabio*. Jurnal Pengabdian Multidisiplin. Volume 1, Nomor 1, April 2019.
- Syahribulan, Ernawati Andi, Jamaludin, Irwan. (2020). Keanekaragaman Lamun di Pulau Timor Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19. Journal.uin-alauddin.ac.id.
- Tim Kementerian Kehutanan. (2013). *Naskah Akademis Penyempurnaan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya*. Jakarta: Kementerian Kehutanan.

- Tokede Max dan Sumarwanto Edi. (2003). Gunung Meja Catatan Sejarah dan Manfaat Pelestariannya. Papua : Media Papua, Jumat dan Sabtu, 1 dan 2 Agustus 2003.
- Utami Sawitri B, Pancasilawan Ramadhan. (2013). Kolaborasi dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi Taman Buru Gunung Masigit Kareumbi Provinsi Jawa Barat. Jawa Barat: Administrasi Publik FISIP Universitas Padjajaran.
- Wibisana Andri G. (2015). *Laporan Akhir Tim Analisis dan Evaluasi Hukum Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Hukum dan Nasional, Badan Pembinaan Hukum Nasional, Kementerian Hukum dan HAM RI.
- Windy Vidya Pratitya. (2016). Analisis Terhadap Upaya Penegakan Hukum Perdagangan Ilegal Satwa Yang Dilindungi (Studi Kasus: Perdagangan Ilegal Burung Kakatua Kecil Jambul Kuning). Skripsi. Jakarta: Fakultas Hukum Universitas Indonesia.
- Wiratno. (2018). Statistik. Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Tahun 2017. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Profil Penulis



Andi Ernawati

Penulis berhasil menyelesaikan studi S1 pada Prodi BIOLOGI Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar tahun 2011. Pada tahun 2014, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi BIOMEDIK Fakultas Kedokteran Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin dan masing-masing lulus dengan predikat *cumlaude*. Penulis mengajar mata kuliah Biologi di STIKES YAPIKA Makassar. Dan untuk mendukung efektivitas perkuliahan, maka penulis ikut serta dalam penyusunan buku ini. Selain itu, penulis pun aktif dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh Kemenristek DIKTI dan LPDP. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah prosiding, publikasi jurnal nasional terakreditasi dan internasional. Buku ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dan pendidik.

Email Penulis: rna_byoexact@yahoo.co.id

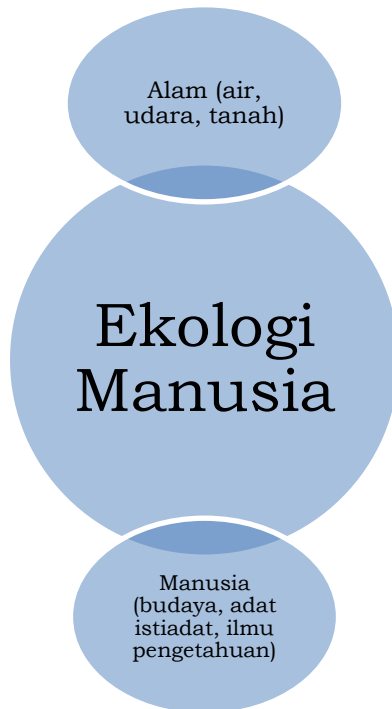
EKOLOGI MANUSIA DAN PEMBANGUNAN

Fatimah Azzahra, S.KPm., M.Si.

Universitas Singaperbangsa Karawang

Dari aspek kesejarahan, konsep ekologi manusia lahir dari melihat keterhubungan antara manusia dan alam sekitarnya. Riset-riset ekologi manusia yang dikembangkan oleh ilmuwan di berbagai dunia mampu menjelaskan pengaruh cara manusia memperlakukan alam sekitarnya dengan keberlanjutan sumber daya alam tersebut. Bahkan riset-riset ini juga berkaitan dengan antropologi budaya, karena cara manusia memperlakukan alam sangat erat kaitannya dengan budaya dan adat istiadat setempat. Hal tersebut juga berhubungan dengan aliran positivisme dan dinamisme manusia di masa lalu. Dharmawan (2007) menjelaskan bahwa konsep-konsep ekologi manusia yang digunakan selama ini sebenarnya memang telah dikenal luas dalam disiplin ekologi-biologi. Konsep-konsep dasar seperti proses adaptasi dan maladaptasi ekologis untuk mengkaji sekelompok manusia atau komunitas lokal bertahan hidup di suatu kawasan, menjadi gagasan dasar untuk menjelaskan perkembangan sistem sosial masyarakat berdasarkan interaksinya dengan alam. Konsep jejaring sosio-ekologi digunakan untuk menjelaskan bentuk hubungan dibangun dalam rangka pengembangan *human security-system* di suatu kawasan maupun pada

relung kehidupan tertentu. Sementara itu bentuk-bentuk dinamika hubungan sosial-ekologis seperti proses kompetisi, suksesi dan konflik atas sumber-sumber kehidupan atau sumberdaya alam yang menyertai manuver-manuver sekelompok orang dalam mempertahankan proses survival di suatu kawasan (habitat), sangat kentara “meminjam” konsep-konsep yang selama ini digunakan oleh baik disiplin ekologi-biologi maupun sosiologi. Sementara itu penjelasan tentang bangun budaya yang terbentuk sebagai akibat interaksi berkelanjutan antara manusia dengan alam, menampakkan betapa kentalnya persenyawaan disiplin ekologi manusia dengan antropologi (*cultural and ecological anthropology*).



Gambar 8.1. Keterkaitan antara manusia dan alam dalam konsep Ekologi Manusia

Jika dikaitkan dengan kondisi saat ini, fungsi ekologi manusia tertelat pada resiko-resiko yang ditimbulkan oleh pembangunan yang “human-sentris” atau berorientasi pada kepentingan dan keuntungan manusia semata. Kerusakan sumber daya alam terjadi diakibatkan ulah manusia yang tidak memperhatikan sisi keberlanjutan alam. Alih fungsi lahan hijau seperti sawah menjadi pemukiman warga atau bangunan pabrik banyak terjadi di pedesaan Indonesia saat ini. Deforestasi atau hilangnya tutupan lahan dengan cara dibakar menjadi isu yang selalu terjadi saat perusahaan perkebunan monokultur ingin memperluas ekspansinya. Pembuangan limbah pabrik maupun limbah rumah tangga ke sungai yang mencemari perairan sehingga punahnya berbagai biota air di lautan (Azzahra et al., 2021). Pencemaran udara oleh polusi dari bahan bakar minyak (BBM) kendaraan pribadi maupun pembakaran pabrik yang tidak diimbangi oleh penghijauan di kota-kota besar menyebabkan kualitas udara yang semakin memburuk, munculnya penyakit pernapasan, hingga terbentuknya lubang di lapisan ozon.



Gambar 8.2.
Lokasi Pembuangan Limbah Dari Pabrik Kelapa Sawit

Pada gambar di atas adalah salah satu pembangunan ekonomi yang tidak selaras dengan alam. Pabrik kelapa sawit (PKS) membuang limbah ke dalam suatu kolam yang cukup besar, namun pembuangan limbah tersebut kurang terawat dan sudah penuh. Jika hujan, air limbah dapat mengalir ke sungai dan mencemari sungai yang melewati pemukiman warga. Warga sekitar PKS tidak dapat menggunakan sungai sebagai sumber air rumah tangga. Berbagai biota sungai juga mati akibat limbah PKS yang terkandung dalam air sungai (Azzahra et al., 2017). Berbagai permasalahan lingkungan, yang disebabkan tingkah laku manusia yang sudah tidak lagi selaras dengan alam mengingatkan kita bahwa pemahaman mengenai ekologi manusia dan antropologi budaya harus digalakkan kembali. Cara manusia memperlakukan alam harus selalu berlandaskan pada *sustainability* atau keberlanjutan lingkungan. Alam yang saat ini kita tinggali dan kita manfaatkan adalah alam yang sama dengan yang akan ditinggali oleh anak cucu kita nanti. Uang tidak bisa dimakan. Ketika air dan udara yang kita nikmati saat ini masih gratis, maka di masa depan anak cucu kita juga berhak mendapatkan dan menikmati hal yang sama dengan kualitas yang sama atau lebih baik lagi.

Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan yang dibahas dalam *book chapter* ini bukan sekedar pembangunan yang berorientasi kepentingan dan keuntungan ekonomi semata. Pembangunan yang dianggap mampu menyejahterakan masyarakat namun tidak memperhatikan aspek keberlanjutan ekologis dan keadilan sosial. Di satu sisi, peningkatan ekonomi terjadi bersamaan kerusakan lingkungan, semakin banyaknya limbah, dan munculnya masalah-masalah baru yang justru semakin menambah beban pembangunan itu sendiri. Tentu kita masih ingat dengan swasembada pangan pertama dan terakhir kalinya yang dicapai

Indonesia pada tahun 1984. Namun setelahnya, jurang antara si kaya dan si miskin semakin curam. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang tidak ramah lingkungan juga menjadi permasalahan baru. Pada akhirnya, pembangunan dan keuntungan ekonomi hanya dinikmati segelintir orang saja.

Pembangunan yang berbasis sumber daya alam yang tidak memperhatikan aspek kelestarian lingkungan pada akhirnya akan berdampak negatif pada lingkungan itu sendiri, karena pada dasarnya sumber daya alam dan lingkungan memiliki kapasitas daya dukung yang terbatas. Dengan kata lain, pembangunan ekonomi yang tidak memperhatikan kapasitas sumber daya alam dan lingkungan akan menyebabkan permasalahan pembangunan dikemudian hari.

Konsep pembangunan berkelanjutan memiliki tujuan utama untuk meningkatkan kesejahteraan dalam memenuhi kebutuhan dan aspirasi masyarakat. Konsep dari pembangunan berkelanjutan dibahas pada Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi pada tahun 1992 memiliki dua gagasan penting, yaitu gagasan kebutuhan yang mementingkan kesejahteraan dan kebutuhan kaum miskin dan gagasan keterbatasan yaitu sumber daya alam memiliki porsinya masing - masing sehingga pengelolaannya perlu diperhatikan agar dapat digunakan unuk masa kini hingga masa yang akan datang.

Dalam skala dunia, kita mengenal *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang tertera di website <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. Tujuan SDGs adalah panggilan universal untuk bertindak dalam mengakhiri kemiskinan, melindungi planet bumi dan meningkatkan kehidupan serta masa depan semua orang, di belahan dunia manapun. 17 tujuan diadopsi oleh semua Negara Anggota PBB pada tahun 2015, sebagai bagian dari Agenda 2030

untuk Pembangunan Berkelanjutan yang menetapkan rencana 15 tahun untuk mencapai Tujuan. Tujuh belas tujuan dan target yang ingin dicapai dijelaskan pada table di bawah ini.

Tabel 8.1. Tujuh belas tujuan dan target dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs)

No.	Tujuan	Target
1.	<i>No poverty</i>	Peningkatan pendapatan bagi penduduk miskin, kemudahan akses pelayanan, dan perlindungan penduduk dari bencana
2.	<i>Zero Hunger</i>	Jaminan akan konsumsi pangan aman dan bernutrisi
3.	<i>Good Health and Well-Being</i>	Berkurangnya kematian ibu dan bayi, mengakhiri penyakit menular, kemudahan akses layanan kesehatan, dan berkurangnya polusi
4.	<i>Quality Education</i>	Jaminan pendidikan dasar dan menengah secara gratis, serta adanya program peningkatan keahlian
5.	<i>Gender Equality</i>	Tidak adanya segala bentuk diskriminasi dan kekerasan terhadap perempuan
6.	<i>Clean Water and Sanitation</i>	Adanya pengelolaan sumber daya air yang terintegrasikan
7.	<i>Affordable and Clean Energy</i>	Terwujudnya program energi terbarukan
8.	<i>Decent Work and Economic Growth</i>	Banyaknya lapangan pekerjaan, berkurangnya pengangguran, dan kesetaraan upah untuk pekerjaan yang dinilai setara
9.	<i>Industry, Innovation, and Infrastructure</i>	Kemudahan akses untuk teknologi informasi dan komunikasi
10.	<i>Reduced Inequalities</i>	Penyetaraan dari sosial, ekonomi, dan politik

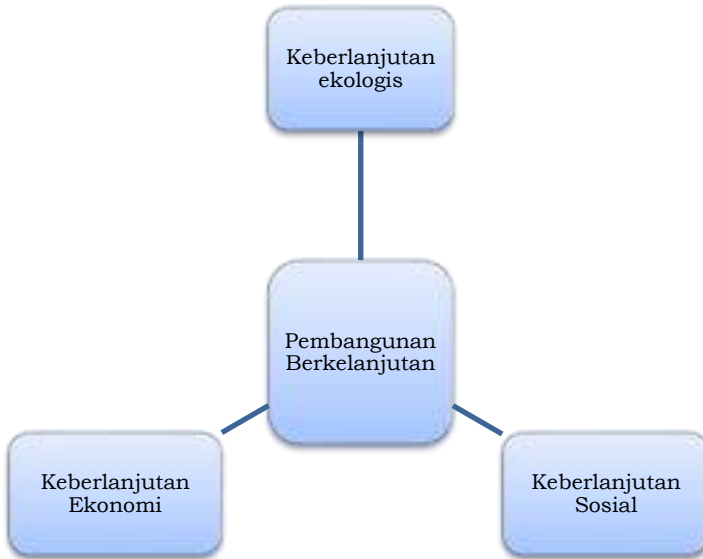
No.	Tujuan	Target
11.	<i>Sustainable Cities and Communities</i>	Terciptanya tata ruang yang strategis dan peremajaan permukiman
12.	<i>Responsible Consumption and Production</i>	Terwujudnya <u>manajemen</u> limbah yang baik
13.	<i>Climate Action</i>	Meningkatnya kesadaran akan mitigasi perubahan iklim
14.	<i>Life Below Water</i>	Jumlah konservasi meningkat, pencemaran laut berkurang, dan kemudahan akses bagi nelayan
15.	<i>Life on Land</i>	Berkurangnya degradasi habitat bagi keanekaragaman hayati
16.	<i>Peace, Justice, and Strong Institutions</i>	Berakhirnya tindak korupsi dan jaminan pengambilan keputusan yang representative dan responsif
17.	<i>Partnerships for the Goals</i>	Meningkatnya kerjasama antar badan politik dan masyarakat

Tujuh belas tujuan beserta targetnya diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030 atau 15 tahun setelah tujuan tersebut ditetapkan. Dapat dilihat bahwa tujuan *sustainable development* banyak yang berkaitan dengan konsep lingkungan, yang mana tidak akan pernah lepas dari hubungan antara manusia dengan lingkungan. Dalam hal ini, ekologi manusia berperan penting dalam mencapai tujuan dari *sustainable development*. Pada awalnya, pembangunan berkelanjutan dianggap sebagai solusi dari permasalahan pembangunan yang berorientasi pada keuntungan ekonomi semata. Pada skala global, *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2014) menyatakan bahwa pembangunan masyarakat dalam resiko lebih tinggi dari negara berkembang untuk menekan dampak merugikan dari perubahan iklim dan terlebih kerentanan bahaya asosiasinya.

Pembangunan dalam suatu negara merupakan hasil pemikiran manusia dan dilakukan oleh manusia itu sendiri. Bagaimana cara manusia tersebut memperlakukan alam dalam suatu proses pembangunan merupakan hal yang sangat penting dan sangat diperhitungkan dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Pokok persoalan itulah yang coba dibahas dalam *book chapter* ini yang menghubungkan antara ekologi manusia dan pembangunan.

Ekologi Manusia Dalam Pembangunan Berkelanjutan

Secara ideal keberlanjutan pembangunan membutuhkan pendekatan pencapaian terhadap keberlanjutan ataupun kesinambungan berbagai aspek kehidupan yang mencakup; keberlanjutan ekologis, ekonomi, sosial budaya, politik, serta keberlanjutan pertahanan dan keamanan (Jaya, 2004). Keberlanjutan ekologis adalah prasyarat untuk pembangunan dan keberlanjutan kehidupan. Keberlanjutan ekologis akan menjamin keberlanjutan ekosistem bumi. Cara untuk mencapai keberlanjutan ekologis sangat berhubungan dengan bagaimana manusia memperlakukan alam. Pembangunan yang dilakukan manusia demi meningkatkan kesejahteraan hidup harus selalu memperhatikan kondisi alam atau selaras dengan alam.



Gambar 8.3.

Komponen Pembangunan Berkelanjutan Secara Umum

Pada gambar 8.3 dapat dilihat bahwa keberlanjutan sosial juga penting sebagai upaya menjaga stabilitas sosial, adat istiadat dan budaya masyarakat sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Dalam keberlanjutan sosial, terdapat istilah *local knowledge* atau pengetahuan lokal, dan juga *local wisdom* atau kearifan lokal, sebagai sebuah adat istiadat dan budaya yang diturunkan secara turun temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya tentang bagaimana menjaga hubungan dengan Tuhan, sesama manusia, dan dengan alam. Pemahaman lebih lanjut mengenai keberlanjutan sosial akan sangat erat kaitannya dengan pembahasan antropologi budaya, sebuah cabang keilmuan antropologi yang berdekatan dengan pembahasan sosiologi ekologi. Sebagai contoh, di suatu desa akan dibangun Kawasan ekowisata, program yang akan meningkatkan pendapatan desa dan dianggap mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitarnya (ekonomi), namun sangat perlu diperhatikan

apakah di desa tersebut dengan kearifan lokal yang berkenaan dengan Kawasan tersebut (sosial), dan cara-cara yang sudah diterapkan masyarakat dalam menjaga alam (ekologi manusia). Pada intinya, pengelolaan pembangunan yang berwawasan lingkungan merupakan hal penting untuk keberlanjutan ekosistem, yang mana keberlanjutan tersebut sangat erat dengan konsep ekologi manusia.

Kesimpulan

Ekologi manusia adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan alam sekitarnya. Pembahasan ekologi manusia berhubungan dengan bagaimana cara manusia memperlakukan alam. Pembangunan yang hanya berorientasi keuntungan ekonomi (profit) dan human sentris memiliki kecenderungan merusak alam. Dengan kata lain, pembangunan ekonomi yang tidak memperhatikan kapasitas sumber daya alam dan lingkungan akan menyebabkan permasalahan pembangunan dikemudian hari. Munculnya konsep pembangunan berkelanjutan menuntut pembangunan yang tidak hanya berorientasi keuntungan ekonomi saja, namun juga memperhatikan aspek sosiologis dan lingkungan (ekologis). Hal tersebut juga terlihat dalam *Sustainable Development Goals 2015 – 2030*, yang mana tujuan-tujuannya banyak berkaitan dengan lingkungan dan sumber daya alam. Oleh karena itu, sangat penting memahami hubungan ekologi manusia dengan mengaitkan pada pengetahuan dan kearifan lokal dalam menjamin pembangunan berkelanjutan, baik dari sisi keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial, dan keberlanjutan ekologis.

Daftar Pustaka

- Azzahra, F., Dharmawan, A. H., & K. Panjaitan, N. (2021). Resiliensi Nafkah dan Perubahan Rasionalitas Rumahtangga Petani Sawit: Analisis Dampak Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Jambi. *Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension*, 1(2).
- Azzahra, F., Dharmawan, A. H., & Panjaitan, N. K. (2017). Perempuan dan Resiliensi Nafkah Rumahtangga Petani Sawit: Analisis Dampak Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Jambi. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 4(1).
- Dharmawan, A. H. (2007). Pandangan Sosiologi nafkah (livelihood sociology) Mazhab Barat dan Mazhab Bogor. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 01(02).
- IPCC. (2014). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- Jaya, A. (2004). Konsep Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development*) (pp. 1–11).

Profil Penulis



Fatimah Azzahra, S.KPm, M.Si

Penulis merupakan dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika). Sebelumnya, penulis menempuh Pendidikan Sarjana di Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan Pascasarjana di Program Studi Sosiologi Pedesaan Institut Pertanian Bogor. Sebelum menjadi dosen di Unsika, penulis merupakan asisten dosen di Divisi Kependudukan, Agraria, dan Ekologi Politik. Berbagai riset yang pernah dilakukan penulis berkaitan dengan ranah ekologi manusia yaitu mengenai nafkah (*livelihood*), kerentanan nafkah, resiliensi nafkah, dan konteks perubahan ekosistem akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit. Kepakaran penulis mengenai studi nafkah dan sosiologi-ekologi, khususnya dalam bidang pertanian dan pedesaan. Penulis memiliki pengalaman turun langsung kepada masyarakat desa selama proses penelitian dan pengabdian masyarakat seperti di Gunung Kidul, DIY, Kab. Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi, dan Kab. Boalemo Provinsi Gorontalo. Penulis juga memiliki pengamalan dalam mempresentasikan hasil penelitiannya dalam konferensi internasional yang bertemakan Climate Change Adaptation Future (AF) tahun 2016 di Rotterdam, Belanda; European Climate Change Adaptation tahun 2017 di Glasgow, Skotlandia; dan International Conference on Research for Development tahun 2017 di Bern, Swiss.

Email Penulis: fatimah.azzahra@faperta.unsika.ac.id

PEMBANGUNAN DAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

Dr. Andi Asdariah, S.Pd., M.Pd.

SMA Negeri 4 Bone Sulawesi Selatan

Pendahuluan

Sejarah peradaban manusia selalu berkembang dari zaman ke zaman sampai saat ini. Perkembangan peradaban telah meningkatkan kualitas hidup manusia. Peningkatan kualitas hidup manusia merupakan usaha untuk mendapatkan kenyamanan hidup yang dapat dinikmati oleh dirinya sendiri maupun orang lain bahkan untuk generasi berikutnya.

Kemajuan peradaban manusia tak lepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari zaman pra sejarah sampai revolusi industri di Eropa dan Amerika pada pertengahan Abad ke 19 telah menyebabkan setiap negara melakukan pembangunan baik di negara maju maupun di negara berkembang. Pembangunan di negara manapun tentunya bertujuan memperbaiki dan meningkatkan kesejahteraan. setiap warga negaranya. Pembangunan dilaksanakan secara terus-menerus untuk menciptakan perubahan-perubahan dalam kehidupan bermasyarakat demi tercapainya perbaikan kualitas hidup.

Perubahan dalam proses pembangunan sejatinya sesuai harapan yakni menuju sesuatu yang lebih baik dari keadaan semula. Pelaksanaan pembangunan harus memperhatikan aspek penting yang menyertai setiap prosesnya. Salah satu hal yang melekat dalam pembangunan adalah lingkungan sehingga pembangunan akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan. Pemeliharaan lingkungan hidup diupayakan agar tidak terjadi kerusakan, kemerosotan yang parah khususnya pada ekosistem tempat hidup manusia dan planet bumi pada umumnya.

Konsep Pembangunan

Pembangunan merupakan hal yang paling menarik untuk dibahas pengertiannya sebab belum ada ada satu disiplin ilmu yang paling tepat mengartikan kata pembangunan. Pembangunan mempunyai pengertian dinamis sehingga memiliki berbagai arti bagi orang yang berbeda dan dapat dijelaskan dalam konteks yang berbeda sesuai kajiannya.

Sejauh ini serangkaian pemikiran tentang pembangunan telah berkembang, mulai dari perspektif sosiologi klasik (Durkheim, Weber, dan Marx), pandangan Marxis, modernisasi oleh Rostow, strukturalisme bersama modernisasi memperkaya ulasan pendahuluan pembangunan sosial, hingga pembangunan berkelanjutan (Digdowiseiso, 2019).

Istilah pembangunan telah mengalami perubahan/perkembangan karena pengaruh bahasa asing sehingga terkadang menimbulkan kerancuan dalam pengertiannya. Pembangunan merupakan terjemahan dari *development, change, progress*. Hal ini menyebabkan kesulitan untuk dapat mendefinisikan pembangunan ke dalam suatu rumusan yang dapat mewakili semua perspektif dalam memenuhi kebutuhan, harapan, atau fungsi yang sangat

beragam. Menurut Sudarmanto (2020) pembangunan mencakup banyak makna, baik fisik maupun nonfisik, baik proses maupun tujuannya, baik yang badaniah maupun rohaniah

Pembangunan sering disalahartikan dengan pertumbuhan ekonomi yang diukur semata-mata dalam hal peningkatan tahunan pendapatan perkapita atau produk nasional bruto yang terlepas dari distribusi dan tingkat partisipasi masyarakat dalam pertumbuhan yang efektif (Abuiyada, 2018).

Pembangunan dalam KBBI *online* (2021) dinyatakan sebagai proses, cara, perbuatan membangun. Pembangunan berkaitan dengan berbagai bidang di antaranya ekonomi, infrastruktur, politik dan sosial politik. Demikian pula Pearson (2000) menyatakan bahwa pembangunan melibatkan peningkatan kualitatif, kuantitatif atau keduanya dalam penggunaan sumber daya yang tersedia. Abuiyada (2018) menyatakan juga bahwa pembangunan tidak mengacu pada satu perspektif tertentu tentang sosial, perbaikan politik dan ekonomi tetapi suatu strategi yang diadopsi untuk transformasi sosial ekonomi dan lingkungan dari keadaan saat ini ke keadaan yang diinginkan

Bryan and White (Bihamding (2019) menyatakan bahwa pembangunan merupakan peningkatan kemampuan orang untuk mempengaruhi masa depannya. Pembangunan adalah proses pembaharuan yang kontinyu dan terus menerus dari suatu keadaan tertentu kepada suatu keadaan yang dianggap lebih baik (Suryono, 2010). Sedangkan Siagian (2016) berpendapat bahwa pembangunan adalah rangkaian usaha mewujudkan pertumbuhan dan perubahan secara terencana dan sadar yang ditempuh oleh suatu negara bangsa menuju modernitas dalam rangka pembinaan bangsa (*nation-building*).

Berdasarkan beberapa defenisi pembangunan yang telah dikemukakan oleh para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa pembanguna merupakan suatu usaha/proses terjadi secara kontinu pada sesuatu yang mempunyai arah positif, dilakukan untuk meningkatkan kualitas hidup bagi kehidupan manusia secara individu maupun dalam bermasyarakat.

Tujuan pembangunan hakikatnya untuk meningkatkan kesejahteraan hidup. Namun seringkali diartikan sebagai peningkatan kesejahteraan ekonomi sehingga untuk mengukur keberhasilannya dipakai laju kenaikan pendapatan nasional. Keadaan ini menyebabkan pertumbuhan sektor ekonomi sebagai prioritas yang ditunjang oleh di perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi cenderung mengarahkan pembangunan pada usaha meningkatkan mengeksploitasi sumber daya alam untuk mendapatkan hasil bernilai ekonomi secara maksimal.

Konsekuensi dari orientasi pembangunan yang menitikberatkan pertumbuhan ekonomi adalah memburuknya lingkungan dan terkurasnya sumber daya alam. Menurut Suparmoko (1997), salah satu sektor yang terkait masalah kerusakan lingkungan adalah perkembangan sektor industri. Di antara kerusakan lingkungan akibat pembangunan industrialisasi adalah perubahan iklim global dan telah menjadi isu penting dewasa ini baik dalam tataran ilmiah maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Perubahan Iklim Global

Iklim adalah kondisi atmosfer di lokasi tertentu dalam jangka waktu yang lama; itu adalah penjumlahan jangka panjang dari unsur-unsur atmosfer (dan variasinya) yang selama periode waktu yang singkat, membentuk cuaca (Davis, 2021). Sedangkan dalam laman Direktorat

Jendral Pengendalian Perubahan Iklim (2021) dinyatakan bahwa iklim sebagai ukuran rata-rata dan variabilitas kuantitas yang relevan dari variabel tertentu (seperti temperatur, curah hujan atau angin), pada periode waktu tertentu, yang merentang dari bulanan hingga tahunan atau jutaan tahun. Sistem iklim terdiri dari lima bagian yang saling berinteraksi yakni atmosfer, hidrosfer, kriosfer (es dan permafrost), biosfer, dan litosfer.

Iklim pada suatu wilayah dapat berubah secara terus menerus karena interaksi antara komponen-komponennya dan faktor eksternal seperti erupsi vulkanik, variasi sinar matahari bahkan kegiatan manusia seperti penggunaan lahan dan pembakaran fosil. Menurut UNFCCC (2021), bahwa iklim berubah di seluruh planet bumi yang sebagian besar akibat dari aktivitas manusia. Perubahan iklim merupakan isu lingkungan dewasa ini.

Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang Kerangka Kerja Perubahan Iklim mengemukakan bahwa perubahan iklim disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga mengubah komposisi dari atmosfer global dan variabilitas iklim alami pada perioda waktu yang dapat diperbandingkan (Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim , 2021).

Perubahan iklim dalam penggunaan IPCC mengacu pada perubahan keadaan iklim yang dapat diidentifikasi (misalnya menggunakan uji statistik) dengan perubahan rata-rata dan/atau variabilitas sifat-sifatnya, dan yang bertahan untuk waktu yang lama, biasanya beberapa dekade atau lebih. Ini mengacu pada setiap perubahan dalam iklim dari waktu ke waktu, baik karena variabilitas alam atau sebagai akibat dari aktivitas manusia (UNFCCC, 2011). Sedangkan *Australian Academic of Science* (2020) menyatakan bahwa perubahan iklim

adalah perubahan pola cuaca, dan perubahan terkait di lautan, permukaan tanah, dan lapisan es, yang terjadi dalam skala waktu beberapa dekade atau lebih.

Perubahan iklim secara global dapat mengganggu berbagai aspek kehidupan akibat peristiwa seperti gelombang panas yang lebih sering, peningkatan curah hujan, peningkatan frekuensi dan intensitas dari banyak peristiwa iklim ekstrem, kenaikan permukaan laut. Demikian pula terjadi penurunan kualitas dan kuantitas dari air, habitat, hutan, kesehatan, lahan pertanian dan ekosistem wilayah pesisir (Wahyudin dkk, 2020)

Istilah perubahan iklim seringkali digunakan secara tertukar dengan istilah pemanasan global padahal fenomena pemanasan global hanya salah satu faktor dari perubahan iklim. Parameter perubahan iklim bukan temperatur saja, tetapi ada parameter lainnya yang terkait misalnya kondisi awan, angin, presipitasi, bahkan radiasi matahari.

Pemanasan Global

Atmosfer bumi utamanya tersusun atas lapisan tipis gas-gas dengan urutan dari konsentrasi terbesar yaitu Nitrogen (N_2), Oksigen (O_2), dan sejumlah kecil gas-gas seperti uap air (H_2O), dan karbon dioksida (CO_2). Komposisi gas-gas ini mengalami perubahan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Perubahan ini terjadi secara alami maupun akibat aktivitas manusia (Suryanto dan Alustsyah, 2019).

Panas matahari yang menembus bumi sebagian akan diserap oleh permukaan bumi dan sebagian dipantulkan ke angkasa. Namun karena adanya lapisan gas atmosfer maka panas ini akan terhambat keluar dari bumi. Keadaan ini disebut sebagai efek rumah kaca (Sudarsono, 2008). Gas-gas yang memerangkap panas ini dapat dianggap sebagai selimut yang bumi. Para ilmuwan telah

menentukan bahwa efek rumah kaca membantu menstabilkan atmosfer bumi. Tanpa karbon dioksida, permukaan bumi akan menjadi sekitar 33°C (Global Climate Change, 2021).

Efek rumah kaca menjaga planet ini pada suhu rata-rata 15 °C (59 °F) menyebabkan bumi terkadang disebut sebagai planet “*Goldilocks*” yang kondisinya tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin, tetapi tepat untuk memungkinkan kehidupan berlangsung (Global climate Change, 2021). Namun sekitar satu abad terakhir, manusia telah mengganggu keseimbangan energi planet ini, terutama melalui pembakaran bahan bakar fosil mengakibatkan jumlah karbon dioksida bertambah secara konsisten.

Aktivitas manusia dalam menambah kadar CO₂ di udara sebesar 2 milyar ton ke lingkungan. Separuhnya akan diserap oleh samudera dan tanaman, sisanya akan masuk ke atmosfer. Pertambahan konsentrasi CO₂ di udara kurang lebih 0,4% pertahun (Pamolangi dan Ibrahim, 2003). Keadaan ini selama beberapa dekade efek rumah kaca telah memerangkap panas ekstra di dekat permukaan bumi sehingga suhu bumi meningkat dikenal dengan nama pemanasan global.

Gas penyusun atmosfer lainnya adalah uap air. Terjadinya penguapan air di permukaan bumi karena pemanasan global menyebabkan peningkatan gas uap air di hingga tercapai suatu kesetimbangan konsentrasi. Menurut Soden and Held (2005) peristiwa ini disebut efek balik. Selain itu, awan diduga menjadi efek balik karena memantulkan kembali radiasi matahari ke permukaan bumi menyebabkan suhu bumi.

Thomas menyatakan bahwa lapisan es memiliki kemampuan memantulkan cahaya. Namun di kutub telah banyak yang mencair akibat peningkatan suhu global.

Ketika es mencair maka permukaan bumi yang di bawahnya akan terbuka. Radiasi matahari akan diserap dan menjadikan suhu semakin bertambah (Ramli, Utina. 2009). Faktor lain yang memiliki kontribusi terhadap pemanasan global adalah efek balik positif akibat terlepasnya CO₂ dan CH₄ dari melunaknya tanah beku (permafrost). Selain itu, es yang mencair juga akan melepas CH₄ yang juga dapat menimbulkan umpan balik positif.

Laut memiliki kemampuan ekologis untuk menyerap karbon di atmosfer. Fitoplankton mampu menyerap karbon guna kelangsungan proses fotosintesis. Tetapi kemampuan ini akan berkurang jika laut menghangat yang diakibatkan oleh menurunnya tingkat nutrien pada zona mesopelagic sehingga membatasi pertumbuhan diatom daripada fitoplankton (Buesseler, et al, dalam Ramli, 2009)

Pemanasan global adalah frasa yang mengacu pada efek aktivitas manusia terhadap iklim, khususnya pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak dan gas) dan deforestasi skala besar, yang menyebabkan emisi ke atmosfer dalam jumlah besar gas rumah kaca seperti karbon dioksida (Houghton. John, 2005).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyimpulkan, sebagian besar peningkatan temperatur rata-rata global sejak pertengahan abad Ke-20 disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca, dan ribuan penyebab lainnya. Kesimpulan dasar ini telah dikemukakan oleh setidaknya 30 badan ilmiah dan akademik, termasuk semua akademi sains nasional dari negara-negara G8 (Kurniawan, 2012).

Pemanasan global sebagai faktor perubahan iklim dapat diketahui berdasarkan catatan geologi yang telah

digunakan untuk merekonstruksi perubahan iklim bumi selama 3 miliar tahun terakhir atau lebih. Es yang terawetkan di lapisan es Antartika dan Greenland mengandung gelembung udara yang tertutup dalam beberapa ratus tahun setelah akumulasi salju, sehingga memberikan sampel atmosfer selama 250.000 tahun terakhir. Berdasarkan gelembung udara ini dapat diketahui perubahan konsentrasi CO₂ dan CH₄. Bukti lain yang kurang pasti telah digunakan untuk merekonstruksi variasi konsentrasi CO₂ di atmosfer sejauh 570 juta tahun (Danny, 2016).

Sejak revolusi industri, suhu tahunan global telah meningkat secara total sedikit lebih dari 1 °C. Antara tahun 1880 (tahun pencatatan yang akurat dimulai) dan tahun 1980, suhu rata-rata naik 0,07 °C setiap 10 tahun. Namun, sejak tahun 1981, tingkat kenaikannya telah meningkat lebih dari dua kali lipat. Selama 40 tahun terakhir kenaikan suhu tahunan global sebesar 0,18°C per dekade (Global climate Change, 2021).

Data kenaikan suhu global pada tahun 1906-2005, rata-rata naik sebesar 0,74°C, dengan sebagian besar pemanasan itu terjadi sejak tahun 1970. Pada tahun 2015, suhu global rata-rata telah menghangat lebih dari 1°C sejak masa pra-industri. Enam belas dari 17 tahun terpanas yang tercatat terjadi pada abad ke-21 (WWF, 2015.).

Menurut University of California, San Diego Scripps Institute of Oceanography, bahwa intensitas CO₂ atmosfer telah meningkat lebih dari 40% sejak awal revolusi industri, dari sekitar 280 ppm di tahun 1800-an menjadi 400 ppm sampai tahun 2017. Temperatur Bumi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan rata-rata 0.6°C dan dapat lebih tinggi hingga 1,4 – 5,8°C (Susanta dan Sutjahjo, 2007).

Rusia telah membuat banyak rekor dalam beberapa tahun terakhir dan pada Juni 2020 tercatat 38 derajat Celsius di Kota Verkhoyansk merupakan suhu tertinggi yang tercatat di atas Lingkaran Arktik sejak pengukuran dimulai (Benedikta Miranti, 2021) dan hasil penelitian Zandalinas, dkk. (2021) diperoleh bahwa pada tahun 2020 konsentrasi gas CO₂ di atmosfer adalah 400 ppm sedangkan pertambahan anomali suhu global telah mencapai 0,9°C.

Dampak Pemanasan Global

Pemanasan global telah memicu terjadinya sejumlah konsekuensi yang merugikan baik terhadap lingkungan maupun setiap aspek kehidupan manusia. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut: (1) lapisan es di kutub Utara dan Selatan telah mencair yang dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam. (2) intensitas fenomena cuaca yang ekstrim menyebabkan musim sulit diprediksi. (3) berbagai jenis fauna dan flora menjadi punah karena memiliki batas toleransi terhadap suhu, kelembaban, kadar air dan sumber makanan. (4) habitat hewan berubah akibat perubahan faktor-faktor suhu, kelembaban dan produktivitas primer sehingga sejumlah hewan melakukan migrasi untuk menemukan habitat baru yang sesuai. (5) Peningkatan muka air laut, air pasang dan musim hujan yang tidak menentu menyebabkan meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir. (6) kerusakan terumbu karang di kawasan segitiga terumbu karang yang ada di enam negara, yaitu Indonesia, Malaysia, Kepulauan Salomon, Papua.

Pemanasan global, perubahan iklim, dan polusi industri dapat mengakibatkan peningkatan frekuensi, kompleksitas, dan intensitas kombinasi stres multifaktorial yang berdampak pada tanaman, tanah, dan komunitas mikroba (Zandalinas, Sara, 2021). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Chhaya Chaudhary, dkk

(2021) bahwa telah terjadi penurunan kekayaan spesies di khatulistiwa terutama untuk spesies pelagis.

Keragaman hayati dan kerusakan ekosistem dalam 10 tahun ini mengakibatkan bumi kehilangan sekitar 94 juta hektar hutan. Naiknya emisi gas rumah kaca di negara industri membuat naiknya permukaan air laut di Pasifik Selatan. Kenaikan permukaan laut 10-20 cm dalam seratus tahun terakhir, menyebabkan sedikitnya 46 juta orang per tahun dilanda banjir (Timoticin Kwanda, 2003).

Fenomena-fenomena pemanasan global yang telah terjadi di Indonesia di antaranya kegagalan panen padi akibat kekeringan sawah di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penyakit tanaman meningkat di wilayah lereng timur Gunung Slamet, Jawa Tengah akibat siklus perkembangan hama tanaman tidak terputus. Kegagalan petani kopi panen di Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu dan Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur akibat intensitas hujan yang sangat tinggi yang menggugurkan bunga tanaman kopi sehingga yang dapat dipanen hanya 20 persen dari tanaman. Gletser di Puncak Jaya ada tahun 1998 ada lima. Namun sekarang tersisa tiga gletser. NASA memprediksikan seluruh gletser di Papua akan musnah pada 20 tahun mendatang jika kondisi suhu bumi tetap pada kondisi seperti ini (Knowlegde Centre Perubahan Iklim, 2020).

Upaya Meminimalisasi Dampak Pemanasan Global

Pembangunan harus berjalan terus sebagaimana mestinya dan aktivitas manusia tidak mungkin dihentikan. Penanggulangan dampak yang ditimbulkan dari kedua hal ini secara umum dapat dilakukan melalui pendekatan-pendekatan seperti pengembangan teknologi, penerapan kebijakan pembangunan berwawasan lingkungan dan penegakan peraturan perundang-undangan (Pamolangi, dan Ibrahim Ali. 2003).

Selanjutnya secara khusus upaya meminimalisasi dampak pemanasan global dapat dilakukan dengan cara berikut:

1. Konservasi lingkungan: melakukan reboisasi hutan di lahan kritis, penghijauan dalam kota terutama jalur lalu lintas yang padat.
2. Perencanaan pemukiman/perkotaan yang berwawasan lingkungan dengan memerhatikan zona dari industri, pemukiman, perkantoran, lalu lintas serta jalur transportasinya.
3. Perubahan proses dalam sistem sumber emisi dengan mengganti bahan baku dari bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) menjadi sumber energi lain yang aman dari emisi seperti menggunakan energi matahari, air, angin, dan bioenergy.
4. Reuse, reduce dan recycle terhadap sampah anorganik dan organik yang dihasilkan.
5. Meningkatkan motivasi, kesadaran masyarakat dalam memelihara kelestarian lingkungan melalui pendidikan dengan cara melakukan penyuluhan, pelatihan yang melibatkan seluruh *stakeholders*.

Daftar Pustaka

- Abuiyada, Reem.(2018). Traditional Development Theories have failed to Address the Needs of the majority of People at Grassroots Levels with Reference to GAD International. *Journal of Business and Social Science* Vol. 9 • No. 9 <https://doi:10.30845/ijbss.v9n9p12>
- Australian Academic of Science. (2020). *What is climate change?* <https://www.science.org.au>. Akses 15 September 2021.
- Benedikta Miranti. (2021). *Pertama Dalam 120 Tahun Moskow Alami Hari Terpanas Hingga 347 Derajat Celsius.*
<https://www.liputan6.com/global/read/4590130/>
Akses 15 September 2021
- Bihamding, Hariawan. (2019). *Perencanaan Pembangunan Partisipatif Desa.* Yogyakarta: Deepublish
- Chhaya Chaudhary, dkk. 2021. *Global warming is causing a more pronounced dip in marine species richness around the equator.* PNAS April 13, 2021 118 (15) e2015094118; <https://doi.org/10.1073/pnas.2015094118>
- Danny L. D. Harve. 20016. *Global Warning.* Pub. Location London. DOI <https://doi.org/10.4324/9781315838779>
- Davis Roger. 2021. *Climate Meteorology.* <https://www.britannica.com>
- Digdownseiso, Kumba, (2019). *Teori Pembangunan.* Jakarta: LPU-UNAS
- Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim (2021). <http://ditjenppi.menlhk.go.id/> Akses 15 September 2021
- Global climate Change. 2021. *What is the greenhouse effect?* <https://climate.nasa.gov/faq/19/> Akses 15 September 2021
-

-
- John Houghton 2005. Global warming. Journal: *IOP Publishing Ltd. Rep. Prog. Phys.* 68
- KBBI online. 2021. <https://kbbi.web.id/pembangunan>
Akses 15 September 2021
- Knowlegde Centre Perubahan Iklim. 2020. Dampak perubahan iklim. <http://ditjenppi.menlhk.go.id> Akses 15 September 2021
- Kurniawan, Wawan. 2012. Urgensi Pembangunan Agroindustri Kelapa Sawit Berkelanjutan Untuk Mengurangi Pemanasan Global. *Jurnal Teknik Industri*,
<https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/tekin/article/download/7017/5325>
- Pearson, R. (2000). *Rethinking Gender Matters in Development*, in Allen, T. & Thomas, A. (eds.). *Poverty and Development into the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press
- Pamolangi, Dr. Ir. Nelson dan Ibrahim Ali. 2003. *Pengetahuan Lingkungan*. Makassar : Konsorsium Perguruan Tinggi Kawasan Indonesia Timur.
- Ramli, Utina. 2009. *Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Minimalisasinya*.
<https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah>
- Siagian, Sondang P. 2016. *Administrasi Pembangunan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Soden, Brian J., Held, Isacc M. (2005). "An Assessment of Climate Feedbacks in Coupled Ocean-Atmosphere Models". *Journal of Climate* 19(14). URL diakses pada 10-11-2008.
- Sudarmanto, Eko dkk, 2020. *Konsep Dasar Pengabdian Masyarakat : Pembangunan dan Pemberdayaan*. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Sudarsono, SH. 2008. *Bunga Rampai: Penegakan Hukum Lingkungan*. Yogyakarta: Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Jawa.
-

- Suryanto, Wiwit dan Alustsyah Luthfian, 2019. *Pengantar Meteorologi*. Yogyakarta UGM Press.
- Suryono, Agus. (2010). *Dimensi-Dimensi Prima Administrasi Pembangunan*. Malang, UB Press Malang.
- Susanta, Gatut dan Hari Sutjahjo. 2007. *Akankah Indonesia tenggelam akibat pemanasan Global?* Depok: Penebar Plus
- Timoticin Kwanda. 2003. Pembangunan Permukiman Yang Berkelanjutan Untuk Mengurangi Polusi Udara. *Jurnal. Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 31, No. 1, Juli 2003: 20-27*
- Wahyudin¹ Said Sampara² & Hamza Baharuddin. 2020. Kebijakan Hukum Lingkungan Terhadap Penanggulangan Krisis Iklim Di Indonesia. *Jurnal: Kalabbirang Law Journal Volume 2, Nomor 2* <http://jurnal.ahmar.id/index.php/kalabbirang>
- Zandalinas, Sara I., dkk. (2021). Global Warming, Climate Change, and Environmental Pollution: Recipe for a Multifactorial Stress Combination Disaster. *Jurnal. Trends in Plant Science, June 2021, Vol. 26, No. 6* <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.02.011>
- UNFCCC. 2011. *Fact sheet: Climate change science: the status of climate change science today*. <https://unfccc.int/files/press/backgrounders> Akses 15 September 2021
- WWF. 2015. *Global Temperatures Are Going Up* . <https://www.wwf.org.nz/> Akses 15 September 2021

Profil Penulis



Andi Asdariah

Ketertarikan penulis terhadap lingkungan hidup dimulai pada tahun 1988 dengan memilih jurusan Biologi di SMA. Penulis melanjutkan studi pada Program Studi S1 Pendidikan Biologi di Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Ujung Pandang pada tahun 1989. Selanjutnya tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan S2 dan memilih jurusan Konservasi Lingkungan di Program Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) Universitas Negeri Makassar dan berhasil menyelesaikan pendidikan di tahun 2010. Penulis dalam mendalami pengetahuan lingkungan selanjutnya melanjutkan pendidikan S3 di Program Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) Universitas Negeri Makassar tahun 2013 dan telah memperoleh gelar Doktor di bidang Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) pada tahun 2021. Saat ini, penulis aktif mengajar di SMA Negeri 4 Bone.

Email Penulis: andiasdariahistambul@gmail.com

LINGKUNGAN HIDUP DAN PENCEMARAN

Yovita Yasinta Bolly, SP., M.Si.

Universitas Nusa Nipa Kupang

Lingkungan Hidup

Manusia tidak dapat dipisahkan dari lingkungan, karena lingkungan merupakan suatu kesatuan yang mempengaruhi kehidupannya. Penggunaan istilah “lingkungan” sering kali digunakan secara bergantian dengan istilah “lingkungan hidup”. Kedua istilah tersebut meskipun secara harfiah dapat dibedakan, tetapi pada umumnya digunakan dengan makna yang sama, yaitu lingkungan dalam pengertian yang luas, yang meliputi lingkungan fisik, kimia, maupun biologi (lingkungan hidup manusia, lingkungan hidup hewan dan lingkungan hidup tumbuhan). Secara yuridis pengertian lingkungan hidup pertama kali dirumuskan dalam UU No. 4 Tahun 1982 (disingkat UULH-1982) tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang kemudian dirumuskan kembali dalam UU No. 23 Tahun 1997 (disingkat UUPLH-1997) tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan terakhir dalam UU No. 32 Tahun 2009 (disingkat UUPPLH-2009) tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Perbedaan pengertian lingkungan hidup menurut UUPLH-2009 dengan kedua undang-undang sebelumnya yaitu tidak hanya untuk

menjaga kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain, tetapi juga kelangsungan alam itu sendiri. Jadi sifatnya tidak lagi antroposentris atau biosentris, melainkan telah mengarah pada ekosentris., yaitu menurut Undang Undang No. 32 Tahun 2009 istilah Lingkungan Hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan prikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Manusia tentunya memiliki peranan yang sangat besar dalam melestarikan lingkungan hidup, karena aktivitas manusia akan mempengaruhi kemana arah lingkungan hidup tersebut.

Menurut Ensiklopedia Indonesia, lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di luar suatu organisme, meliputi: (1) lingkungan mati (abiotik), yaitu lingkungan di luar suatu organisme yang terdiri dari benda atau faktor alam yang tidak hidup, seperti bahan kimia, suhu, cahaya, gravitasi, atmosfer dan lainnya. (2) Lingkungan hidup (biotik) yaitu lingkungan yang terdiri atas organisme hidup, seperti tumbuhan, hewan dan manusia. Ensiklopedia Amerika, menyatakan bahwa lingkungan adalah faktor-faktor yang membentuk lingkungan sekitar organisme, terutama komponen-komponen yang mempengaruhi perilaku, reproduksi dan kelestarian organisme (Amos, 2008). Lingkungan hidup juga memiliki makna yang berbeda dengan ekologi, ekosistem, dan daya dukung lingkungan.

Abdurahman (2003) membagi lingkungan hidup itu sendiri terdiri atas tiga komponen, yaitu :

1. Lingkungan fisik (*physical environment*)

Lingkungan fisik merupakan segala sesuatu di sekitar makhluk hidup yang berbentuk benda mati seperti,

rumah, kendaraan, gunung, udara, sinar matahari, dan lain-lainnya.

2. Lingkungan biologis (*biological environment*),

Lingkungan sosial merupakan segala sesuatu yang berada di lingkungan manusia yang berupa organisme hidup lainnya selain dari manusia itu sendiri, binatang, tumbuhan, jasad renik (plankton) dan lain - lain.

3. Lingkungan sosial (*social environment*).

Lingkungan sosial adalah manusia-manusia lain yang berada disekitarnya seperti, keluarga, tetangga, teman dan lain-lain.

Diantara komponen tersebut terjalin suatu hubungan timbal balik, saling mempengaruhi dan terdapat ketergantungan satu sama lain. Makhluk hidup yang satu berhubungan secara bertimbal balik dengan makhluk hidup lainnya maupun dengan benda mati (tak hidup) di lingkungannya. Adanya hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya menunjukkan bahwa makhluk hidup dalam kehidupannya selalu berinteraksi dengan lingkungan di mana ia hidup. Makhluk hidup akan mempengaruhi lingkungannya, dan sebaliknya perubahan lingkungan akan mempengaruhi pula kehidupan makhluk hidup. Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik tersebut dinamakan ekologi.

Pencemaran Lingkungan

Manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya selalu memanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia di alam. Pertambahan jumlah penduduk dan semakin meningkatnya gaya hidup manusia, menyebabkan semakin banyak pula sumberdaya yang digali, diolah dan dijadikan berbagai produk untuk dapat memenuhi kebutuhan manusia. Banyak kali dalam proses dan

pemanfaatkan sumberdaya alam tersebut, kegiatan manusia menimbulkan dampak terhadap masalah lingkungan. Pencemaran lingkungan dapat diartikan sebagai masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/ komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Menurut Undang-Undang No 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup Baku Mutu Lingkungan (BML) diartikan sebagai ukuran batas atau kadar makhluk, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumberdaya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup, sehingga dapat dinyatakan bahwa pencemaran lingkungan merupakan kegiatan manusia yang memberikan dampak negatif atau merugikan bagi semua komponen yang ada di lingkungan, baik komponen biotik maupun komponen abiotik.

Perilaku (*behavior*) manusia menjadi satu-satunya kontribusi utama dalam menyumbangkan terjadinya pencemaran lingkungan. Pemenuhan kebutuhan manusia tidak tidak dibatasi, namun seharusnya pemenuhan kebutuhan tersebut tidak diikuti dengan terjadinya pencemaran lingkungan. Misalnya, pengembangan sektor pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan, tempat pembuatan pengolahan hasil pertanian, pabrik alat dan mesin pertanian dan pembangunan pabrik industri lainnya pada akhirnya akan menghasilkan sisa berupa sampah, limbah organik dan limbah anorganik yang akan dibuang ke lingkungan. Proses perubahan bentuk suatu benda atau perubahan bentuk lainnya untuk memenuhi kebutuhan manusia tersebut tentunya tidak semua dapat diubah, pasti akan ada sisa atau disebut *entropy* yang pada akhirnya dikenal dengan sampah. Contohnya, aplikasi pupuk anorganik TSP (sumber unsur fosfor) pada suatu lahan budidaya

untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pada akhirnya terlihat pada peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Tidak semua pupuk tersebut akan diserap oleh akar tanaman, melainkan ada yang terbawa dan mencemari air melalui air irigasi dan sebagian lainnya menjadi limbah anorganik di dalam tanah. Begitu pula dengan kegiatan industri tempe tahu, tidak semua bahan mentah diubah menjadi produk tempe dan tahu, akan ada sisa berupa limbah cairan, limbah padat maupun sampah yang akan mencemari lingkungan.

Jumlah polutan atau jumlah bahan pencemar yang mencemari lingkungan tersebut, dapat masuk ke dalam tubuh manusia (*mode of intake*) melalui saluran pencernaan (makanan/minuman), saluran pernapasan (udara sekitar), atau penetrasi melalui kulit (logam, cairan). Adanya berbagai *mode of intake* tersebut maka untuk menjaga kesehatan manusia perlu dilakukan upaya dengan memutus *mode of intake* tersebut. Antara lain dengan memasak air minum untuk membunuh kuman-kuman dalam air, menggunakan masker untuk menyaring partikel pencemar di udara yang dihirup oleh hidung, menggunakan sarung tangan untuk menghindari kontak langsung dengan bahan pencemar. Namun, di samping itu hal yang paling penting dilakukan adalah menjaga kualitas lingkungan, yaitu melakukan pengawasan terhadap kualitas tanah, air dan udara disekitar kehidupan manusia.

Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan dan Pengendaliannya

Saat ini pencemaran lingkungan terjadi dengan begitu cepat dan meluas, bahkan pencemaran dapat berubah menjadi bencana untuk manusia. Sampah yang dibuang tidak pada tempatnya, pada saat musim hujan akan menutupi saluran-saluran drainase dan pada akhirnya menjadi faktor penyebab terjadinya banjir di sekitar

permukiman penduduk. Selain aktivitas manusia, faktor penyebab terjadinya pencemaran lingkungan yaitu faktor alami seperti kebakaran hutan karena kemarau panjang, letusan gunung berapi, dan lain sebagainya. Pencemaran yang terjadi di lingkungan dapat dibedakan atas beberapa jenis yaitu:

1. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah terjadi oleh bahan pencemar yang keberadaannya melebihi batas toleran daya dukung lingkungan. Pencemaran yang terjadi pada tanah disebabkan oleh beberapa bahan pencemar, antara lain :

a. Pencemaran yang terjadi akibat aplikais pupuk dan pestisida anorganik. Kecenderungan

Penggunaan bahan-bahan kimia pada lahan pertanian lebih dominan dilakukan oleh petani untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Disamping karena kurangnya pengetahuan petani terhadap aplikasi bahan kimia pada tanah, juga disebabkan oleh efektifitas dari bahan kimia yang lebih cepat memberikan respon pada tanaman. Kerusakan yang disebabkan oleh bahan kimia tersebut terhadap tanah adalah terjadinya pencemaran badan-badan air, perubahan tekstur dan struktur tanah yang dipengaruhi oleh perubahan agregat tanah akibat akumulasi bahan kimia. Pencemaran tanah akibat residu bahan kimia dapat juga mempengaruhi manusia, dimana manusia akan mengkonsumsi bahan-bahan pangan yang mengandung residu bahan kimia.

b. Pencemaran tanah karena sampah anorganik

Limbah domestik menjadi salah satu penyumbang bahan pencemar pada tanah. Penambahan jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan semakin tinggi pula limbah anorganik yang dihasilkan. Selain itu kegiatan industri dan usaha-usaha kecil rumah tangga, perkantoran, aktivitas pasar juga berkontribusi terhadap pencemaran tanah.

c. Pencemaran tanah akibat sampah organik

Sampah organik yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup dapat menjadi salah satu penyumbang bahan pencemar tanah. Aktivitas manusia seperti peternakan ayam, peternakan sapi, peternakan kambing dan lain sebagainya

d. Pencemaran tanah akibat air cucian menggunakan deterjen

Setiap aktivitas manusia pasti membutuhkan deterjen yang mengandung zat kimia tidak ramah lingkungan, baik yang bersumber dari limbah domestik maupun industri-industri. Limbah tersebut kemudian di buang dan mengalir ke badan-badan air dan akhirnya terakumulasi di dalam tanah.

Pemulihan tanah-tanah yang telah mengalami pencemaran dapat dilakukan dengan beberapa tahapan (Mulia, 2005), yaitu :

a. Penyimpanan

Tanah terkontaminasi digali dan dibawa ke sebuah gudang penyimpanan untuk disimpan sementara sampai ditemukan teknik yang tepat untuk mengolahnya.

b. Teknik Ex situ

Tanah terkontaminasi digali dan diolah di suatu unit pengolahan. Pengolahan dilakukan dengan cara pemisahan bahan pencemar dengan tanah, penguraian kontaminan dengan bantuan mikroba, pemanfaatan energi panas untuk menguapkan kontaminan dari tanah, ekstraksi kontaminan dari tanah, penggunaan uap atau bahan kimia untuk memisahkan kontaminan dari tanah.

c. Teknik In situ

Pengolahan tanah terkontaminasi di tempat, dengan konversi biologi atau konversi kimia, pemisahan kontaminan dan isolasi kontaminan agar tidak mendifusi sumber daya lingkungan lainnya (misalnya, air tanah).

2. Pencemaran air

Kristanti (2000) menyatakan bahwa pencemaran air adalah terjadinya penyimpangan dari sifat-sifat air normalnya. Beban pencemar yang masuk melampaui daya dukung lingkungan akan menyebabkan terjadinya pencemaran air, dan untuk hal tersebut alam membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memperbaiki diri.

Bahan pencemar pada air dapat dibedakan atas beberapa, yaitu :

a. Bahan buangan padat

Bahan buangan padat yang mencemari air banyak ditemukan baik dalam bentuk padat halus maupun kasar. Bahan ini tersuspensi di perairan, terlarut bahkan banyak kali tersedimentasi. Akibat yang ditimbulkan adalah air menjadi keruh, bertambahnya berat jenis perairan, warna

perairan menjadi gelap dan akan mempengaruhi masuknya sinar matahari ke dalam air untuk aktivitas fotosintesis.

b. Bahan buangan organik

Bahan buangan organik yang terdapat di perairan merupakan bahan-bahan sisa-sisa (serasah) hewan maupun tumbuhan yang dapat didekomposisi oleh mikroorganisme di dalam air. Keberadaan bahan organik di dalam air dapat menyebabkan semakin meningkatnya bakteri patogen akibat kondisi air yang subur.

c. Bahan buangan anorganik

Bahan buangan yang sulit terurai atau terdekomposisi oleh mikroorganisme. Bahan buangan ini berasal dari berbagai sektor, antara lain industri-industri yang banyak menghasilkan limbah dengan kandungan logam berat, kegiatan pertanian yang memanfaatkan pupuk dan pestisida anorganik tidak sesuai dengan anjuran, industri tekstil yang menghasilkan limbah zat warna kimia, limbah detergent, dan lain sebagainya.

d. Bahan buangan cairan berminyak

Bahan buangan ini merupakan bahan yang sulit untuk larut dalam air, karena memiliki bobot yang ringan sehingga akan mengapung dan menutupi permukaan air. Lapisan minyak tersebut akan menutupi permukaan perairan sehingga akan mempengaruhi intensitas radiasi matahari yang masuk ke dalam air.

Untuk mencegah terjadinya dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan, maka air limbah sebelum dibuang ke badan air harus dikelola

dengan benar. Salah satu cara untuk pengelolaan air limbah adalah dengan menerapkan sistem Riool (*sewage*), di mana semua air kotor dari rumah tangga, perusahaan atau lingkungan ditampung. Tahapan proses pengolahan air limbah (Chandra, 2007) sebagai berikut:

- a. Penyaringan (*screening*), dengan tujuan untuk menangkap benda-benda yang terapung di atas permukaan air.
 - b. Pengendapan (*sedimentation*), di mana air limbah dialirkan ke dalam bak besar sehingga aliran menjadi lambat dan lumpur serta pasir mengendap.
 - c. Proses biologis, menggunakan mikroba untuk memusnahkan zat organik di dalam limbah (*secara aerob ataupun anaerob*).
 - d. Penyaringan dengan saringan pasir (*sand filter*).
 - e. Desinfeksi, dengan menggunakan kaporit (10 kg/1 juta liter air limbah) untuk membunuh mikroba patogen.
 - f. Pengenceran, di mana air limbah dibuang ke badan air sehingga mengalami pengenceran.
3. Pencemaran udara

Menurut Kepmen KLH No.02/ MENKLH/I/1993, pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke udara dan atau berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu, yang menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya (Pomalingo dan Ali, 2002).

Pencemaran udara yang terjadi disebabkan oleh dua faktor, yaitu :

a. Bahan buangan alami

Sumber pencemar alami ini berasal dari letusan gunung berapi, kebakaran hutan, nitrifikasi dan denitrifikasi biologi.

b. Bahan pencemar oleh buangan manusia

Pencemaran ini disebabkan oleh aktivitas manusia, misalnya buangan kendaraan atau alat transportasi, emisi pabrik. Gas yang dihasilkan untuk mencemari udara antara lain Karbon Monoksida (CO), Oksida Sulfur (SO_x), Oksida Nitrogen (NO_x), Partikulat, Hidrokarbon (HC), dan Oksida fotokimia.

Akibat yang paling besar terjadi dari polusi udara adalah efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon, yang merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya pemanasan global. Lapisan ozon yang menipis saat ini berdampak pada perubahan iklim, pengurangan daerah yang luas, naiknya permukaan air laut dan sebagainya.

Upaya pengendalian pencemaran udara dapat dilakukan melalui pendekatan pengembangan teknologi, penerapan kebijaksanaan ekonomi yang berwawasan lingkungan, dan penegakan peraturan perundang-undangan (Pomalingo dan Ali, 2002). lebih jauh dijelaskan bahwa untuk mengatasi pencemaran udara, dapat ditempuh dengan beberapa pendekatan, yaitu:

a. Pendekatan teknis (perubahan proses dalam sistem sumber emisi dan pengendalian sumber emisi)

- b. Pendekatan planologi (peraturan zone industri, pemukiman, perkotaan, perkantoran dan jalur transportasi)
- c. Pendekatan hukum lingkungan (perlu diterapkan undang-undang yang berhubungan dengan pencemaran udara), dan
- d. Pendekatan edukatif (sangat diperlukan bimbingan, motivasi dan peningkatan kesadaran masyarakat untuk ikut memelihara kelestarian lingkungan hidup).

Apriyani (2014) menyatakan bahwa penanggulangan pencemaran udara tergantung dari penyebab pencemaran tersebut. Contoh, pencemaran udara akibat sisa dari pembakaran kendaraan bermotor dan asap pabrik, dapat dicegah dan ditanggulangi dengan mengurangi pemakaian bahan bakar minyak, dan diganti dengan bahan bakar yang ramah lingkungan, seperti kendaraan berenergi listrik. Selain itu, dilakukan usaha mendata dan membatasi jumlah kendaraan bermotor yang layak beroperasi, dan pengontrolan terhadap asap buangan dan knalpot kendaraan bermotor.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman. (2005). *Pengantar Hukum Lingkungan Indonesia*, Bandung: Alumni.
- Amos Neolaka. (2008). *Kesadaran Lingkungan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Apriyani, M. (2014). *Pencemaran Lingkungan*. artikel pencemaran-lingkungan.html (diakses tanggal 11 September 2021).
- Chandra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Mulia, R. M. (2005.) *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Muhammad Akib. (2016). *Hukum Lingkungan: Perspektif Global dan Nasional*, Jakarta: Rajawali Pers, 2016, hlm. 1.
- Undang-Undang RI Nomor 32 Tahun 2009. Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. <http://pkgppkl.menlhk.go.id/>
- Pomalingo, N. dan I. Ali. 2002. *Pengetahuan Lingkungan*. Makassar: Penerbit BKS-PTNINTIM

Profil Penulis



Yovita Yasintha Bolly, SP., M.Si

Penulis lahir di Kupang, 04 Januari 1988. Lulus S1 Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang tahun 2010, lulus S2 Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Nusa Cendana Kupang tahun 2012. Saat ini penulis adalah dosen tetap Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Nipa (UNIPA) dan mengampuh mata kuliah Ekologi, Dasar-Dasar Ilmu Tanah; kualitas tanah; Biologi dan Kesehatan Tanah. Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi dan Wakil Ketua Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjamin Mutu (LP3M) UNIPA. Saat ini penulis adalah Ketua Gugus Jaminan Mutu Fakultas Pertanian UNIPA. Penulis mendamping mahasiswa dan mendapatkan dana hibah program kreatifitas mahasiswa oleh Dirjen Simbelmawa Tahun 2017. Penulis aktif pada tulisan ilmiah, dalam jurnal nasional, prosiding ber ISBN dan lolos penelitian hibah kompetitif dosen pemula tahun 2018 dan 2020 oleh Kemenristekdikti. Pada tahun 2020 penulis bersama Tim menulis buku Sistem Pemupukan Anorganik Pada Tanaman Pangan dan telah diterbitkan.

Email Penulis: vytayovieeta@gmail.com

KONSEP ‘GREEN GROWTH’ DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

Dr. Maryanti, SE, M.Sc

Fakultas Ekonomi Jurusan Ilmu Ekonomi
Universitas Andalas

Pendahuluan

Manusia membutuhkan sumber daya alam dan lingkungan untuk keberlanjutan hidup. Kita butuh air dan udara bersih yang stabil dalam iklimnya, tanah yang sehat dan produktif, sungai dan laut yang mendukung ketahanan pangan, dan sumber daya energi – mineral untuk menjalankan roda ekonomi. Ketika sumber daya alam dan lingkungan ditambah penggunaannya tanpa memikirkan kelangkaannya, maka mendorong membengkaknya biaya untuk menekan pencemaran, perubahan iklim, bahkan punahnya ekosistem mengancam keberlanjutan kesejahteraan manusia.

Ketergantungan manusia dengan alam dan lingkungan mendorong pertumbuhan ekonomi. Ketika alam dan lingkungan tidak lagi memberikan manfaat bagi manusia maka pertumbuhan ekonomi akan terisolasi. Para pemimpin harus mengambil tindakan dan kebijakan untuk merencanakan dan mengatur strategi investasi hijau agar dapat mengurangi kemiskinan, inklusi sosial, dan terjadinya kelestarian lingkungan. Generasi mendatang tentu akan terus merasakan kemakmuran

dengan adanya keputusan berinvestasi hijau di jangka panjang.

Ambisi kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat di jangka panjang pada 35 tahun mendatang telah mendorong Indonesia untuk mentransformasikan perubahan pola kelangsungan hidup. Tidak saja mempercepat pertumbuhan ekonomi, tetapi pertumbuhan yang berorientasi pada masyarakat dan lingkungan yang mengandung kebijakan, alat dan metode pertumbuhan untuk tujuan ekonomi Indonesia yaitu kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat.

Degradasi dan Kerusakan Lingkungan

Pembangunan Indonesia sejak tahun 1970-an telah menekankan untuk menghasilkan kesejahteraan masyarakat dengan mengeskplotasi mineral dalam tanah dan sumber daya laut serta peningkatan produksi pangan dengan menggunakan pestisida dan pupuk kimia secara terus menerus dan berlebihan. Ditambah lagi dengan adanya pemilihan bibit unggul untuk mengejar produksi. Hal ini menekan kemampuan lingkungan dalam menetralsir bahan-bahan pencemar pada kualitas tanah dan air. Eksploitasi menyebabkan terkurasnya sumber daya alam dan mineral. Degradasi ekosistem laut telah menghilangkan keanekaragaman hayati. Maka sewajarnya jangan ada benturan antara kepentingan dalam pemanfaatan ekonomi dengan pelestarian lingkungan. Pembangunan berkelanjutan sudah saatnya diterapkan secara konkrit dan sistematis.

Walaupun pemerintah Indonesia telah menerapkan strategi pembangunan *pro-growth*, *pro-job*, *pro-poor*, dan *pro-environment*, namun pelaksanaannya belum seimbang dengan strategi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Penegakan hukum masih terkendala karena belum standarnya kualitas pencemaran lingkungan. Kesadaran

lingkungan dalam kehidupan sehari-hari juga masih rendah. Masalah lingkungan masih menjadi faktor eksternal ketika dihadapkan akan terjadinya dampak lingkungan hidup bukan mencegah dalam mengatasi dampak.

Indonesia tidak bisa lagi mengandalkan pertumbuhan dari sektor sumber daya primer karena Indonesia telah memasuki negara yang berpendapatan menengah. Penekanan pertumbuhan ekonomi yang bernilai tambah tinggi pada sektor sekunder tidak akan terpenuhi apabila pemanfaatan sektor primer semakin terbatas ruang dan kapasitasnya. Jika semakin banyak kebutuhan konsumen menengah ke atas yang menuntut kualitas bagus maka harus dipenuhi dari negara lain (impor). Maka keseimbangan dinamika dan tingkat konsumsi dengan sektor produksi dalam negeri menekan status ekonomi negara karena ketergantungan dengan negara lain. Dengan demikian peningkatan kesejahteraan masyarakat tidak akan terwujud.

Pada saat ini, di Indonesia kualitas sumber daya manusia telah meningkat. Tenaga kerja terdidik tersedia yang dalam memenuhi jenis pekerjaan dan profesi terutama pada sektor modern (sekunder dan sektor berbasis pengetahuan (*knowledge base sector*)). Sektor ini akan terbangun karena '*sophisticated* dan *supply of services*' serta pendapatan masyarakat yang tinggi sehingga permintaan atas tenaga kerja pada sektor ini juga tinggi. Apabila tenaga kerja yang muda dan terdidik (sudah tidak mau bekerja di sektor primer) tidak dibekali dengan konsep '*green*', maka akan dipenuhi oleh tenaga kerja asing. Inilah fenomena yang terjadi yang mengarah terjadinya ketidakseimbangan.

Oleh karena itu, karena degradasi lingkungan hidup dan pertumbuhan kebutuhan yang terus terjadi maka Indonesia harus melakukan berbagai langkah konkrit.

Indonesia harus mengembangkan pembangunan berkelanjutan yang mengandalkan efisiensi sumber daya dan struktur ekonomi yang ramah lingkungan baik di tingkat pemerintah maupun masyarakat.

Konsep Ekonomi Hijau dalam Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan dideskripsikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan masyarakat sekarang tanpa mengurangi terpenuhinya kebutuhan masyarakat pada generasi mendatang. Pembangunan berkelanjutan perlu didukung dengan pilar tata kelola (*governance*) tanpa meninggalkan ketiga pilar pendukung pembangunan berkelanjutan yakni pilar (dimensi) ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Perkembangan dimensi ekonomi dalam pembangunan berkelanjutan telah menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dalam kelompok negara G-20. Karena Indonesia telah berhasil menurunkan tingkat kemiskinan yang pada tahun 2004 sebesar 16,6 persen, pada tahun 2013 sudah dapat menurun menjadi 11,37 persen. Selain itu, Indonesia telah berhasil menurunkan tingkat pengangguran dari sebesar 10,86 persen di tahun 2004, menjadi sebesar 5,9 persen pada tahun 2013. Prestasi ekonomi ini diiringi dengan degradasi lingkungan hidup yang ditunjukkan dengan: (1) terjadinya penurunan luas dan degradasi hutan konservasi-hutan lindung, yang banyak digunakan untuk perkebunan, perluasan pertanian, dan pemekaran wilayahakibat provinsi-kabupaten-kota yang baru; (2) bertumbuhnya desa menjadi kota baru akibat urbanisasi sehingga berkembangnya pemukiman dan industri baru; (3) semakin banyaknya konflik dalam pengelolaan limbah dan punahnya habitat flora-fauna karena pertanian dan pemukiman. Kondisi ini telah mulai ditangani dengan dikeluarkannya UU No. 32/2009 tentang perlindungan

dan pengelolaan lingkungan hidup melalui penerapan perizinan dan peraturan.

Indonesia sudah menerapkan dan mencapai aspek-aspek yang merupakan komponen dimensi sosial yang meliputi antara lain pemerataan, kesehatan, pendidikan, perumahan, dan kependudukan. Pencapaian yang telah diraih oleh Indonesia pada dimensi sosial adalah: (i) proporsi penduduk dengan pendapatan kurang dari US\$1,00 (PPP) per kapita per hari; (ii) tingginya rasio angka melek huruf perempuan terhadap laki-laki pada umur 15-24 tahun SMA/MA/Paket C; (iii) pengendalian penyebaran dan penurunan jumlah kasus baru tuberculosis (TB); (iv) tingginya proporsi penduduk yang memiliki telepon seluler; (v) penurunan proporsi penduduk terinfeksi HIV lanjut; (vi) keberhasilan pengembangan sistem keuangan dan perdagangan yang terbuka, berbasis peraturan. Pencapaian ini merupakan percepatan pelaksanaan Millenium Development Goals pada akhir tahun 2015. Dengan pencapaian pada target-target tersebut, maka dapat dikatakan Indonesia sudah menjalankan pilar (dimensi) sosial dengan sistematis dan berhasil dengan baik.

Dibandingkan dengan perkembangan dimensi sosial dan ekonomi, deimensi lingkungan masih memiliki beberapa kekurangan, pertama adalah: belum dilaksanakannya pengaturan dan penegakan pencemaran lingkungan dengan baik. Pengendalian lingkungan masih dilakukan secara 'parsial' dan belum menjadi 'faktor' yang dipertimbangkan dalam membuat keputusan, karena disebabkan bahwa pembangunan lingkungan belum memiliki ukuran dan indikator yang '*established*' sehingga masih merupakan upaya 'parsial' dalam dimensi lingkungan. Kedua, adalah peraturan belum cukup untuk memaksa pelaku ekonomi untuk mematuhi dan menginternalisasikan urusan lingkungan hidup ke dalam

kegiatan produksi mereka. Perilaku dan biaya produksi pelaku ekonomi belum memperhitungkan biaya lingkungan (dampak limbah dan kerusakan alam) yang ditanggung pihak lain yakni masyarakat luas. Ketiga, adalah pembangunan infrastruktur masih belum memperhitungkan dampak terhadap lingkungan. Berbagai jalan dibangun dengan menempati daerah resapan air atau pemukiman yang berada di sempadan sungai, sehingga infrastruktur dan pemukiman terendam air. Hal ini mendorong ketidaknyaman bagi masyarakat.

Kemudian apa bedanya ekonomi hijau (*green economics*) dengan pembangunan berkelanjutan (*sustainability development*)? Sebenarnya konsep *green economy* merupakan manifestasi dari pembangunan berkelanjutan yang diharapkan dapat menggantikan model ekonomi 'penjahat' yang boros, timpang, dan tanpa ramah lingkungan. *Green economy* dibentuk untuk memberikan kesadaran akan pentingnya ekosistem yang menyeimbangkan aktifitas pelaku ekonomi dengan ketersediaan sumber daya. Pendekatan *green economy* mensinergikan tiga nilai dasar yaitu: *profit, people, and planet (3P)*. Pendekatan ini mengimbau agar pelaku ekonomi bukan hanya memaksimalkan keuntungan semata, namun memberikan kontribusi positif kepada masyarakat dan ikut serta berpartisipasi aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Green economy merupakan motor utama pembangunan berkelanjutan karena prinsip utama dari pembangunan berkelanjutan adalah memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan. Di tambah lagi *green economy* dapat menghilangkan dampak negatif dari pertumbuhan ekonomi terhadap lingkungan dan kelangkaan sumber daya alam.

Penerapan *green economy* di Indonesia dalam bentuk memberikan dana simultan yang besar pada pembangunan ekonomi rendah karbon untuk energi efisiensi, membangun energi terbarukan, mengembangkan otomotif industri rendah karbon sehingga mampu juga membuka lapangan kerja baru. Selain itu, dengan adanya UU persampahan dimana pembuangan sampah yang '*open dumping*' yang berubah menjadi *landfill* sudah mulai dilakukan. *Landfill* adalah upaya pembakaran gas metan yang dapat dijadikan listrik.

Pada kegiatan industri yang dilakukan adalah mencari alternatif energi yang dilaksanakan melalui pendekatan *corporate social responsibility (CSR)* yang harus aktif dalam program lingkungan untuk konservasi. Karena hal ini dapat diraih yang mengaitkan kepentingan bisni dan upaya perlindungan lingkungan. Sebagai contoh, pada lokasi bekas tambang ditanam tanaman produktif, pengelolaan sampah dari pabrik semen untuk dijadikan pupuk dan bahan bakar alternatif.

Prinsip *green economy* mendorong ekonomi terus tumbuh dan memberikan lapangan kerja serta mengurangi kemiskinan, tanpa mengabaikan perlindungan lingkungan, khususnya fungsi ekosistem dan keanekaragaman hayati, serta mengutamakan keadilan sosial. Penerapan konsep *green economy* membutuhkan perubahan paradigma dan gaya hidup yang menghasilkan perasaan adil di antara berbagai kelompok masyarakat. Sekaligus memberikan penghematan dan peningkatan daya guna ekonomi dalam kehidupan sehari-hari.

Menuju 'Green Growth' Indonesia

Istilah *green economy*, *green growth* dan pembangunan berkelanjutan tidak dapat dipisahkan. Alasan utama munculnya konsep ekonomi hijau dan pertumbuhan hijau

adalah gerakan menuju pendekatan yang lebih terintegrasi dan komprehensif untuk menggabungkan faktor sosial dan lingkungan dalam proses ekonomi, demi mencapai pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, pertumbuhan hijau (*green growth*) adalah pertumbuhan ekonomi yang berkontribusi terhadap penggunaan modal alam secara bertanggung jawab, mencegah dan mengurangi polusi, dan menciptakan peluang untuk meningkatkan kesejahteraan sosial secara keseluruhan dengan membangun ekonomi hijau (*green economy*), dan akhirnya memungkinkan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*).

Green growth adalah pertumbuhan ekonomi yang kuat, namun juga ramah lingkungan, serta inklusif secara sosial. Berbeda dengan model pembangunan konvensional yang mengandalkan praktik yang tidak berkelanjutan seperti pengurasan dan penghancuran sumber daya alam, pertumbuhan hijau merupakan suatu gerakan terkoordinir yang terdiri dari pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, penurunan tingkat kemiskinan dan keterlibatan sosial yang didorong oleh pengembangan dan pemanfaatan sumber daya global secara berkelanjutan. Inklusi secara sosial berarti sebuah masyarakat di mana semua orang merasa dihargai, perbedaan mereka dihormati, dan kebutuhan dasar mereka terpenuhi sehingga mereka dapat hidup bermartabat.

Pentingnya *green growth* muncul dari keprihatinan tentang konsekuensi sosial, lingkungan dan ekonomi yang tidak diinginkan akibat pertumbuhan penduduk yang cepat, pertumbuhan ekonomi dan konsumsi sumber daya alam. Isu ini menyebabkan dikembangkannya berbagai pendekatan dan mekanisme berbasis sains dan teknologi, untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang kuat, namun ramah lingkungan dan inklusif secara sosial.

Gaya hidup 'hijau' telah berkembang dalam beberapa dekade terakhir dan menjadi konsep yang populer karena semakin banyak orang dan entitas mengakui adanya kebutuhan mendesak, serta juga berbagai manfaat dari praktik yang berkelanjutan. Menjadi 'hijau' dan berkelanjutan tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tapi juga membantu membuat bisnis lebih sukses dan menguntungkan.

Komitmen pemerintah di semua tingkatan terhadap pertumbuhan ekonomi hijau sangat dibutuhkan, karena investasi hijau hanya akan mengalir dengan keterlibatan aktif pemerintah dalam menyusun kebijakan pendukung yang dapat mendorong mitigasi risiko proyek untuk investor dan usaha-usaha hijau, dengan cara memberikan insentif, penguatan kapasitas, praktik terbaik, panduan, dukungan yang disesuaikan dengan kebutuhan bisnis, dan peluang pendanaan untuk bisnis hijau. Pemerintah juga memainkan peran kunci dalam memastikan kualitas tertinggi dari institusi publik, yang pada gilirannya, harus mendukung proyek dan kegiatan pertumbuhan ekonomi hijau, baik secara finansial atau sebagai entitas pelaksana.

Program *green growth* berusaha merencanakan dan merancang proyek dan kegiatan *green economy* yang dapat secara langsung memberi akses yang lebih baik dan berkesinambungan terhadap berbagai layanan dasar dan sumber daya, serta penciptaan lapangan kerja hijau sambil memastikan perlindungan, pengurangan kemiskinan dan inklusi sosial. Program ini menyelenggarakan konsultasi publik dan lokakarya secara reguler dengan para pemangku kepentingan dalam proses pengarusutamaan pertumbuhan hijau dalam rencana pembangunan regional dan nasional untuk mempertimbangkan berbagai kebutuhan. Provinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur dipilih sebagai

provinsi percontohan untuk perencanaan dan kegiatan pertumbuhan hijau berdasarkan rekomendasi dan kebutuhan Pemerintah Indonesia. Hasil dan/atau desain dari kedua provinsi ini diharapkan dapat memberikan Pemerintah Indonesia kemampuan untuk mereplikasi dan meningkatkannya di provinsi-provinsi lain.

Sektor swasta atau dunia usaha dapat mengadopsi dan menerapkan praktik manajemen terbaik yang menganut prinsip-prinsip pertumbuhan hijau. Program Pertumbuhan Ekonomi Hijau dapat membantu memberikan panduan dan, bila perlu, keahlian, untuk bisnis yang membutuhkannya. Sektor swasta juga diharapkan untuk menyadari bahwa berinvestasi dalam keberlanjutan sangat menguntungkan karena dapat meningkatkan citra perusahaan, mengurangi biaya operasi, mendukung masyarakat lokal, dan memperluas basis klien-pelanggan melalui citra hijau dan peningkatan keuntungan. Oleh karena itu, sektor swasta didorong untuk menjadi bagian integral dari pendanaan untuk mendukung berbagai sasaran pertumbuhan ekonomi hijau secara finansial.

Pencapaian *green growth* yang terjadi di Indonesia meliputi **Pertama**, pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan menekankan pentingnya pertumbuhan ekonomi Indonesia menjadi cukup kuat dan beragam untuk mendukung pembangunan secara luas yang berorientasi pada masyarakat. **Kedua**, pertumbuhan yang inklusif dan merata menekankan pertumbuhan untuk kepentingan semua segmen masyarakat: semua anak, perempuan, dan laki-laki, di seluruh wilayah negara, tidak hanya kelompok kaya dan berpengaruh, namun juga kelompok miskin dan terpinggirkan. **Ketiga**, ketahanan sosial, ekonomi dan lingkungan menekankan pertumbuhan yang membangun kapasitas untuk memelihara atau memulihkan stabilitas ekonomi,

keuangan, sosial, dan lingkungan dalam menghadapi guncangan. **Keempat**, ekosistem yang memberikan layanan yang sehat dan produktif menekankan pertumbuhan yang melestarikan modal alam, yakni, cadangan sumber daya alam yang biasanya memasok aliran manfaat yang berkesinambungan dalam bentuk jasa ekosistem. **Kelima**, pengurangan emisi gas rumah kaca menekankan pentingnya pertumbuhan rendah karbon yang memberikan kontribusi bagi upaya global dan nasional untuk mengatasi perubahan iklim dan meminimalkan dampak yang merugikan masa depan masyarakat lokal dan internasional, sekaligus meningkatkan keamanan energi.

Cara mengukur *green growth* adalah membuat biaya dan manfaat tersembunyi menjadi nyata atas dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan. Istilah ini dikenal dengan *Extended Cost Benefit Analysis (eCBA)* atau analisis biaya manfaat yang diperluas, yang artinya suatu alat analisis varian yang melampaui nilai-nilai finansial. Analisis ini melihat dampak suatu proyek yang lebih luas dengan mengukur biaya-biaya tersembunyi yang lazim disebut eksternalitas, secara moneter biasanya tidak diperhitungkan dalam proses pengambilan keputusan.

Sektor swasta pada umumnya akan melakukan investasi pada sektor-sektor usaha yang memberi peluang keuntungan yang maksimal. Sedangkan sektor publik memiliki kewajiban untuk memperhitungkan kondisi perekonomian yang lebih luas untuk memastikan investasi atas sebuah proyek dapat didanai. Analisis biaya-manfaat (CBA) konvensional yang digunakan dalam pelaksanaan proyek tidak dengan jelas mencerminkan bagaimana suatu kegiatan ekonomi dapat mengakibatkan hilangnya cadangan modal alam (misalnya, hutan, air, tanah, udara, dll) yang menyediakan jasa ekosistem. Sedangkan Analisis Biaya-

Manfaat yang diperluas (eCBA) merupakan alat penilaian ekonomi yang melihat manfaat dan biaya bagi semua pemangku kepentingan yang memperhitungkan biaya eksternalitas, barang publik dan kegagalan pasar lainnya. eCBA dapat membantu sektor publik dan swasta mendapatkan informasi yang lebih baik pada saat membuat keputusan. Para pengambil keputusan akan dapat lebih jelas melihat biaya proyek yang sesungguhnya, serta manfaat dari hal-hal yang dilakukan untuk menghindari timbulnya biaya-biaya eksternalitas tersebut.

Eksternalitas banyak dijumpai di Indonesia. Polusi udara, air dan tanah saat ini sudah memberikan dampak negatif terhadap tujuan pembangunan ekonomi dan sosial, seperti pengaruh pada kesehatan dan keadilan. Secara khusus, eksternalitas tersebut sering menyebabkan hilangnya atau rusaknya jasa ekosistem. Hal ini mengurangi kemampuan lingkungan untuk memberikan jasa lingkungannya yang menjadi tumpuan kegiatan manusia dan ekonomi.

Ekonomi yang tidak menghargai modal alam dengan baik biasanya berakhir dengan dampak ekologis dan sosial-ekonomi negatif yang akan menjalar sepanjang mata rantai sebab akibat. Contoh yang sering digunakan adalah penggundulan hutan dan pengelolaan lahan yang buruk. Biasanya, ketika keputusan investasi dibuat dan dilaksanakan, yang dicatat hanya belanja modal, biaya operasional dan pemeliharaan, dan pendapatan. Namun perubahan penggunaan lahan juga memiliki efek bio-fisik dan memengaruhi kualitas jasa ekosistem. Dampak-dampak ini, pada gilirannya, akan memengaruhi kualitas jasa lingkungan yang digunakan berbagai pemangku kepentingan. Nilai-nilai ini sering diabaikan dalam rencana investasi dan penilaian proyek.

Pemanenan kayu berlebihan dalam praktik perkebunan sawit dan pertambangan yang tidak berkelanjutan, ditambah pengawasan dan penegakan hukum yang kurang baik seperti tenurial tanah yang tidak aman dan tumpang tindih konsesi memicu rantai dampak negatif, mengubah fungsi penting ekologi sehingga dapat menimbulkan perubahan bio-fisik lebih lanjut. Pada akhirnya, muncul dampak sosial dan ekonomi ketika manusia harus menghadapi hilangnya sumber daya dan jasa yang disediakan oleh alam. Sebagai contoh, ekosistem yang rusak dapat berupatanah yang tidak lagi produktif, hilangnya perlindungan terhadap banjir, berkurangnya cadanganair, penurunan keanekaragaman spesies, dan dampak lainnya yang melemahkan ketahanan pangan dan air.

Di sisi lain, penekanan pada eksternalitas ini jelas memberi dasar bagi intervensi kebijakan publik. Kebijakan penggunaan lahan berkelanjutan dapat digunakan untuk mengantisipasi dan mengatasi eksternalitas ini pada awal siklus investasi dan pelaksanaan proyek. Hal ini akan menghasilkan manfaat berupatidak hanya pendapatan dari produksi yang berkelanjutan dan ekstraksi sumber daya, namun juga menghindari biaya-biaya eksternalitas.

Pada saat ini, kebanyakan proyek, baik yang dijalankan perusahaan milik negara atau swasta, tidak dikenakan aturan insentif/disinsentif dan sanksi yang kuat agar secara serius mempertimbangkan integrasi biaya lingkungan ke dalam perencanaan proyek. Akibatnya, biaya eksternal yang tidak diperkirakan dalam produksi barang dan jasa akan muncul kemudian dalam bentuk biaya pemulihan yang harus ditanggung masyarakat. Jika biaya ini diketahui dan terukur, pemerintah akan memiliki landasan berbasis bukti untuk merancang

kebijakan dan peraturan untuk membebaskan biaya kepada pihak yang menimbulkan pencemaran atau kerusakan lingkungan. Dengan kata lain, biaya-biaya tersembunyi ini (eksternalitas) perlu diinternalisasi, atau diidentifikasi dan dinilai secara moneter.

Proses Penilaian Pertumbuhan Ekonomi Hijau (*Green Growth Assessment Process-GGAP*) adalah alat yang dirancang untuk menyaring kebijakan-kebijakan dan memprioritaskan proyek-proyek berdasarkan potensinya dalam mencapai hasil-hasil pertumbuhan ekonomi hijau. GGAP merupakan proses sembilan langkah yang menggunakan berbagai alat untuk membantu mengidentifikasi dan mendukung hasil-hasil *green growth*. GGAP dikembangkan untuk memprioritaskan dan menilai proyek-proyek atau kebijakan-kebijakan untuk mencapai pertumbuhan ekonomi hijau dengan cara yang konsisten. Penentuan prioritas ini didasarkan pada data ekonomi, sosial dan lingkungan yang diharapkan tersedia pada tahap awal proyek. Secara khusus, GGAP menekankan penilaian kinerja yang menyeluruh atas proyek dan kebijakan dan mengukur apakah mereka benar-benar memberikan hasil-hasil pertumbuhan ekonomi hijau. GGAP juga membantu para perencana, pembuat kebijakan dan pengambil keputusan investasi untuk memperbaiki desain proses perencanaan pada tingkat makro serta meningkatkan kualitas investasi proyek yang direncanakan. GGAP menyediakan suatu pendekatan sistematis yang fundamental untuk mencapai hasil-hasil pertumbuhan ekonomi hijau yang diinginkan dan memenuhi tujuan pembangunan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Deputi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup.(2014). *Prakarsa Strategis Pengembangan Konsep Green Economy*. Bappenas.
- Global Green Growth Institute, (2015). *Synthesis Delivering Green Growth for a Prosperous Indonesia: A Roadmap for Policy, Planning, and Investment*. Bappenas.
- Global Green Growth Institute, (2016). *Pertumbuhan Ekonomi Hijau dan Perencanaan Investasi: Panduan untuk Menggunakan Analisis Biaya-Manfaat yang Diperluas (eCBA)*. Bappenas.
- Kasztelan, Armand. (2017). Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse. Prague Economic Papers, 26 (4), 487-499, <https://doi.org/10.18267/j.pep.626>

Profil Penulis**Dr. Maryanti, SE, M.Sc**

Lahir di Padang, 25 Maret 1980. Lulus S1 Jurusan Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi Universitas Andalas tahun 2003, lulus Master Integrated Natural Resource Management di Asian Institute Technology dan Universitas Andalas tahun 2012, lulus doktor ilmu ekonomi di Universitas Hasanuddin tahun 2020. Sebagai dosen tetap di Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Andalas semenjak 2007. Mengampu mata kuliah ekonomi hijau dan ekonomi sumber daya alam di Program S1. Mengajar ekonomi kependudukan-lingkungan dan teori ekonomi di Program S2 Magister. Aktif dalam penelitian dan pengabdian masyarakat yang bertemakan pembangunan berkelanjutan. Telah menerbitkan buku yang berjudul “Pembangunan Berkelanjutan: Suatu Perbandingan Pemikiran”.

Email Penulis: maryantiandriko@gmail.com

PARADIGMA DAN ETIKA LINGKUNGAN

Dr. Aam Saepul Alam, M.Ag

STAI Siliwangi Garut

Pengertian Paradigma Dan Etika

1. Paradigma

Asal kata paradigma berstruktur dari bahasa Yunani. Kata ini sebelumnya hanya lazim dipakai dalam bahasa ilmiah. Menurut Cecep Sumarna (2010) kata paradigma atau *paradigm* telah menjadi semacam model atau pola. Ia dapat digunakan dalam berbagai wacana, baik wacana politik, ekonomi sosial budaya termasuk wacana ekologi.

Paradigma secara bahasa dapat diartikan sebagai model, teori, persepsi, asumsi atau kerangka acuan. Dalam pengertian lain, paradigma adalah sebuah teori tentang manusia melihat dunia. Cara melihat ini tidak berkaitan dengan cara dan pengertian visual dari tindakan melihat, melainkan berkaitan dengan persepsi, cara mengerti dan teknik menafsirkan sesuatu (Stephen R. Covey, 1993).

Paradigma dapat diibaratkan sebuah peta yang digunakan manusia. Peta bukan wilayah atau daerah tertentu. Peta adalah penjelasan tentang aspek tertentu dari sebuah wilayah. Dengan demikian,

paradigma dalam perspektif keilmuan dapat diartikan sebuah teori, penjelasan atau model tertentu untuk sesuatu yang dianggap berbaur ilmiah (Stephen R. Covey, 1993). Sama halnya pengertian paradigma menurut pandangan Thomas Kuhn (2002), paradigma sebagai “keseluruhan kumpulan (konstelasi) kepercayaan-kepercayaan, nilai-nilai, cara-cara (teknik) mempelajari, menjelaskan, cakupan dan sasaran kajian, sebagainya yang dianut oleh warga suatu komunitas tertentu”.

Setiap manusia dan setiap komunitas masyarakat pasti memiliki peta (paradigma) tersendiri yang menjadi landasan hidupnya. Oleh karena itu, dalam realitas kehidupan, apa yang disebut paradigma sesungguhnya telah banyak dalam pemikiran manusia. Tetapi secara garis besar, manusia dapat membagi peta kepada: peta segala sesuatu sebagaimana adanya, atau realitas, dan peta segala sesuatu dari seharusnya, atau nilai. Menarik untuk disebut bahwa manusia jarang mempertanyakan keakuratan peta-peta; manusia biasanya bahkan tidak sadar bahwa dirinya memiliki keduanya. Manusia sering hanya mengasumsikan cara pandangya terhadap segala sesuatu adalah segala sesuatu sebagaimana adanya atau segala sesuatu sebagaimana seharusnya. Sikap dan perilaku manusia bertumbuh dari asumsi-asumsi tersebut. Pandangan Kuntowijoyo (1991:121) cara manusia memandang sesuatu adalah sumber dari cara dirinya berfikir dan cara dirinya bertindak. Karena itulah mengapa paradigma dan perubahan terhadapnya selalu membawa konsekuensi yang lumayan besar terhadap perilaku manusia.

Perubahan cara pandang manusia terus berlanjut dari *mitos* ke *logos*, pandangan Khun (1970:11)

sebagai perubahan besar dalam kehidupan manusia. Secara historis, perubahan paradigma dalam tahapan makro menurut AM. Saefudin (1993:24) telah berlangsung dalam tiga fase utama. Ketiga fase itu adalah: (1) Tahap ilmu *mitis-intuitif*: di fase, bangunan ilmu, moral, etika, dan seni berlangsung dalam tahap sintesis. Fase ini berlangsung pada tahap Plato dan kawan-kawannya di Yunani. (2) Tahap ilmu *rasional empiris*. Di fase ini ilmu dianggap netral, bebas nilai dan bebas mitis. Fase ini berlangsung di abad pertengahan. Abad *enlightenment* (pencerahan) di mana norma-norma agama dibongkar, disingkirkan dan dijauhkan dari perkemabngan sains. (2) Tahap ilmu *rasional intuitif*: keutuhan ilmu dapat didekati secara falsafi dari segi apa (ontologi), bagaimana (epistemologi) dan untuk apa (aksiologi).

Pandangan filosof tentang paradigma etika relasinya dengan ekologi, yaitu: paradigma *homoeconomicus-Economicus*, *homo Ecologicus*, *homo religious*, dan *homo eco religious*. *Homo-technologicus Economicus*, memegang nilai-nilai (1) penguasaan (*mastery*), (2) kontrol (*control*), (3) kekuasaan atas benda-benda (*power over things*), (4) keseragaman (*homogeneity*), dan (5) keadilan individual (*individual justice*). Tentang hal ini, Skolimowski Skolimowski, *Living Philosophy: Eco-Philosophy as A Tree of Life* (London: Arkana, Penguin Books, 1992). Melihat bahwa setidaknya ada enam ciri kesadaran teknologis yang ada pada manusia modern, yaitu (1) *objectifying*, (2) *atomizing*, (3) *alienating*, (4) *power dominating*, (5) *de-sacralizing*, dan (6) *geared to the eschatology of consumption*. Keenam ciri tersebut sengaja ditulis dalam bahasa Inggris karena memang tidak gampang menerjemahkannya kedalam bahasa Indonesia yang singkat. Setidaknya, gagasan pokoknya dari keenam

ciri itu adalah bahwa teknologi itu membuat manusia (1) mengobjekkan makhluk atau benda lain, (2) memisah- misahkan dunia ini menjadi bagian-bagian kecil, (3) mengasingkan dirinya dari dunianya, (4) menguasai (mendominasi) pikiran dengan kekuasaan, (5) memandang dunia bukan lagi sebagai tempat yang suci/kudus, dan (6) mengkonsumsi sebagai tujuan hidup. Keenamnya tentu saling terkait.

- a. *Homo-religiosus* memegang nilai-nilai (1) ketundukan (*submission*), (2) penyembahan (*worship*), (3) rahmat (*grace*), (4) ketaatan (*obedience*), dan (5) keadilan Tuhan (*God's justice*).
- b. *Homo ecologicus* memegang nilai-nilai (1) penghormatan (*reverence*), (2) tanggungjawab (*responsibility*), (3) hemat (*frugality*), (4) keberagaman (*diversity*), dan (5) keadilan untuk semua (*ecojustice, justice for all*)

Paradigma *Homo-technologicus* terdapat pada lingkungan, cara pandang manusia mengenai dirinya, alam dan tempat manusia dalam keseluruhan ekosistem. Manusia sering terjadi salah pandang terhadap lingkungan alam yang mengakibatkan pola perilaku yang merusak tatanan lingkungan, karena dirinya merasa superior dibanding dengan makhluk yang lainnya. Hal tersebut perlu adanya pembenahan terhadap paradigma yang menimbulkan perilaku dalam berinteraksi dengan sesama manusia dan lingkungan dalam keseluruhan ekosistem.

2. Pengertian Etika dan Ekologi

Etika merupakan cabang filsafat yang berangkat dari “nilai” serta “moral” khususnya berkaitan dengan tingkah laku manusia. Etika diturunkan dari bahasa Yunani, yakni “ethos”. Bentuk tunggal/singular kata “ethos” berarti tempat tinggal biasa, kebiasaan, adat,

akhlak, watak, perasaan, sikap, dan cara berpikir serta melakukan tindakan. Bentuk Jama/plural “ethos”, yaitu “*ta etha*”, berarti adat istiadat atau kebiasaan. Berdasarkan pengertian itu, menurut Bertens (2002) dalam konteks yang terbatas dan sederhana etika dapat dikatakan sebagai ilmu. Etika sebagai cabang ilmu filsafat termasuk rumpun filsafat umum (Liang Gie:1978). Etika erat kaitannya dengan kebiasaan hidup baik, tata laku yang baik, dalam hubungannya dengan diri sendiri maupun orang lain. Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) mengartikan “etika” dengan (1) ilmu tentang apa yang baik dan apa yang buruk dan tentang hak serta kewajiban moral; (2) kumpulan asas atau nilai yang berkenaan dengan ahlak; dan (3) asas perilaku yang menjadikan padoman. Jadi etika adalah ilmu, pemahaman, asas, dan dasar tentang sikap dan perilaku baik atau buruk. Lebih luas lagi sebagai ilmu pandangan Iwan Nursyiwani (1995) bahwa etika adalah suatu disiplin pengetahuan yang merefleksikan masalah-masalah moral atau kesusilaan secara kritis dan sistematis.

Pengertian etika dapat dibagi menjadi dua hal. *Pertama*, etika mengacu pada standar hak dan kewajiban yang telah ditetapkan dengan baik, menentukan apa yang harus dilakukan manusia, biasanya dalam hal-hak, kewajiban, manfaat bagi masyarakat, keadilan, atau kebajikan tertentu. Etika, misalnya mengacu pada standar yang memberlakukan kewajiban yang wajar untuk menahan diri dari tindakan pemerkosaan, pencurian, pembunuhan, penyerangan, fitnah, perusakan lingkungan, dan kecurangan lain. Standar etis juga mencakup hal-hal yang mengutamakan kebajikan dan kesetiaan. Standar etika mencakup standar yang berkaitan dengan hak, seperti hak untuk hidup,

hak untuk bebas dari cedera dan hak atas privasi. *Kedua*, etika mengacu pada studi dan pengembangan standar etika seseorang. Sehingga etika juga dapat diartikan sebagai usaha terus-menerus untuk mempelajari keyakinan dan perilaku moral (Velasquez.et.al., 2010). Komisi Bioetika Nasional sebagaimana dikutip oleh Minarno (2010) memperkenalkan empat prinsip etika, yaitu otonomi (*autonomy*), tidak merugikan (*non-maleficence*), berbuat baik (*beneficence*), dan keadilan (*justice*).

Selanjutnya pengertian ekologi, kata ekologi berasal dari kata Yunani *oikos*, artinya: rumah “kediaman” atau rumah tangga. Kata *oikos* dipakai dalam kata “ekonomi; artinya *nomoi* (hukum-hukum tentang *oikos*). Kata lain dari ekologi adalah “*ekumene*” menunjukkan usaha untuk mempersatukan semua orang di seluruh bumi. Istilah selanjutnya menjadi istilah baru “ekologi”, artinya *logos* (ilmu) tentang *oikos*. Jadi ekologi adalah ilmu tentang lingkungan hidup melestarikan dan melindungi alam dunia sebagai lingkungan manusia (Bakker,1995).

Pengertian ekologi sudah ada perhatian para tokoh pemikir tentang lingkungan alam sebagai tempat bernaungnya makhluk hidup. Pertama kata ekologi dikemukakan Ernst Haeckel (1866), ekologi adalah ilmu pengetahuan komprehensif tentang hubungan organisme terhadap lingkungan hidupnya. Menurut Odum (1963), ekologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang struktur dan fungsi alam “*The study of the structure and function of nature*”. C. J. Krebs (1972) menyatakan bahwa pengertian ekologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang interaksi yang menentukan distribusi dan kelimpahan organisme. Menurut G. Tyler Miller (1975), arti ekologi adalah ilmu yang mempelajari

hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lain serta lingkungannya. Charles Elton (1927), definisi ekologi adalah sejarah alam yang sifatnya ilmiah “*scientific natural history*”.

Paradigma dan Etika Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan

Etika lingkungan merupakan nilai-nilai keseimbangan dalam kehidupan manusia dengan interaksi dan interdependensi terhadap lingkungan hidupnya yang terdiri dari aspek abiotik, biotik, dan kultur (Marfai, 2013). Etika lingkungan adalah penuntun tingkah laku yang mengandung nilai-nilai positif dalam rangka mempertahankan fungsi dan kelestarian lingkungan (Syamsuri, 1996). Etika lingkungan mempersoalkan bagaimana sebaiknya perbuatan seseorang terhadap lingkungan hidupnya. Etika lingkungan adalah berbagai prinsip moral lingkungan yang merupakan petunjuk atau arah perilaku praktis manusia dalam mengusahakan terwujudnya moral lingkungan. Dengan adanya etika lingkungan, manusia tidak hanya mengimbangi hak dengan kewajibannya terhadap lingkungan, tetapi juga membatasi tingkah laku dan upaya untuk mengendalikan berbagai kegiatan agar tetap berada dalam batas kelentingan lingkungan. Kelentingan lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk berusaha pulih karena gangguan, asalkan gangguan ini masih dapat diterima. Jika gangguan melebihi batas, maka lingkungan akan kehilangan kelentingannya (Athok Miftachul Huda, Husamah dan Abdulkadir Rahardjanto, 2019).

1. Etika Lingkungan dalam Pendekatan (*Approach*)

Filsafat etika dalam kajian lingkungan sesuatu yang baru dikembangkan para pemikir atau filosof dalam rangka memahami alam semesta sebagai tempat hidup manusia dan makhluk lainnya. Sebagaimana Kiswanto et al., (2014) menekankan bahwa perlunya suatu upaya penyadaran generasi terkait hubungan harmonis dengan lingkungan. Maka perlu dikaji lebih dalam untuk memahamkan manusia terhadap etika pemeliharaan dan perlindungan terhadap lingkungan hidup sebagai tempat tinggal jangan sampai eksploitasi sebatas memenuhi kebutuhan tanpa mempertimbangkan akibat negatifnya, seperti bencana alam alam.

Etika lingkungan yang merupakan kajian baru dalam ilmu lingkungan mengalami perkembangan yang semakin merambah pada tataran filosofis. Hin (2002), membaginya ke dalam tiga kelompok, yaitu *the instrumental approach*, *the axiological approach*, dan *the anthropological approach*. (1) *The Instrumental Approach*. *The Instrumental approach* merupakan pendekatan antroposentris yang memandang bahwa alam sebagai *sense* yang hanya memiliki nilai instrumental bagi umat manusia. Hal ini berakibat, bahwa apabila manusia tidak menggunakan nilai-nilai instrumental terhadap alam, maka alam tidak mendapatkan perlindungan mendasar. Oleh sebab itu, pendekatan instrumental terhadap perlindungan alam sangat tergantung kepada kontinuitasnya terhadap umat manusia. Istilah lainnya adalah bahwa segala sesuatu yang diupayakan oleh manusia untuk melakukan pengelolaan dan proteksi terhadap alam dilakukan semata-mata dengan semangat guna keperluan dan pemenuhan kebutuhan kemanusiaan, terlebih lagi hanya untuk pemenuhan material kehidupan. Dalam konteks ini, secara lebih ekstrim

dinyatakan bahwa apabila keberadaan alam dan segala sumber daya yang ada di dalamnya ternyata tidak memberikan kemanfaatan dan efek positif bagi manusia dan kehidupannya, maka tidak dilakukan pengelolaan dan proteksi terhadap sumber daya alam tersebut. Oleh karena itu, nilai-nilai mendasar dan intrinsik yang ada dalam komponen alam tidak menjadi bagian yang penting dan dipertimbangkan. (2) *The Axiological Approach*. *The axiological approach* merupakan kebalikan dari *The instrumental approach*, karena *The axiological approach* memandang bahwa alam mempunyai nilainya sendiri dan manusia harus menyelamatkan serta melindungi nilai yang ada dalam setiap komponen alam tersebut. Oleh sebab itu, pendekatan aksiologis harus memastikan nilai intrinsik dalam melindungi alam dan juga harus menjelaskan bagaimana nilai intrinsik menjadi pertimbangan moral atau kewajiban moral untuk melindungi alam. (3) *The Anthropological Approach*. *The anthropological approach* merupakan pendekatan yang utamanya berkaitan dengan identifikasi tentang keberadaan manusia atau cara seharusnya manusia bersikap atau berperilaku terhadap alam. Hal ini didasari bahwa manusia merupakan makhluk relasional, sehingga hubungan (relasi) dirinya dengan alam adalah bentuk pemahaman dirinya dalam menghormati keberadaan alam. penulis menambahkan menjadi empat, yaitu (4) *Theological approach* yaitu memahami sikap dan perilaku manusia terhadap alam melalui kenyaian, dan kepercayaan tradisi semua agama dengan pemahaman yang universal terhadap masyarakat dan budaya. “Nasr, *manusia harus diselamatkan dari alam*. Saat ini *alam harus diselamatkan dari manusia baik dalam keadaan perang maupun damai* (Syaid Husain Nasr, 1996)

Melalui pendekatan di atas akan dapat dipahami etika lingkungan berkaitan dengan perilaku manusia terhadap alam, muncul beberapa teori. Sonny Keraf berpendapat ada 5 teori yaitu, *antroposentri*, *biosentris*, *ekosentris*, hak asasi alam dan *ekofeminis*. Sekedar memberi sedikit pengetahuan, penjelasan kelima teori tersebut sebagai berikut: (1) *Antroposentri*, merupakan teori etika lingkungan yang memandang manusia sebagai pusat alam semesta, dan hanya manusialah yang mempunyai hak untuk memanfaatkan dan menggunakan alam demi kepentingan dan kebutuhan hidupnya. (2) *Biosentris*, teori ini menganggap “semua makhluk hidup bernilai pada dirinya sendiri sehingga pantas mendapat pertimbangan dan kepedulian moral”. (3) *Ekosentris*, teori ini memusatkan etika lingkungan pada seluruh komunitas ekologis. Pandangan ini sering dianggap sebagai kelanjutan dari teori biosentris. (4) *Hak asasi alam*, dalam pemikiran ini menerima bahwa “makhluk hidup membutuhkan ekosistem atau habitat untuk hidup dan berkembang, dalam arti tertentu harus pula diterima bahwa makhluk hidup di luar manusia mempunyai hak asasi atas ekosistem atau habitatnya” (Keraf,2002;121). (5) *Ekofeminis*, paradigma ini menawarkan telaah kritis atas sumber dari semua krisis lingkungan. *Ekofeminisme* sendiri merupakan cabang dari feminisme (dewasa ini feminisme telah berkembang dari sekedar perjuangan untuk diakui sebagai manusia yang memiliki rasio seperti layaknya laki-laki, feminisme berkembang menjadi gerakan yang memiliki aspirasi majemuk. Namun inti dari kesemua perjuangan tersebut adalah kesetaraan perempuan untuk menjadi subjek aktif dalam hidupnya). Butler (dalam Pip Jone, Liza Bradbury, dan Shaun Le Boutiller, 2016) menganjurkan teori feminisme seyogyanya

mendorong pengkajian yang terbuka dan fleksibel tentang apa yang dimaksud dengan perempuan. Perbedaan pengalaman dan sikap dikalangan perempuan harus dinilai sebagai sumber yang kaya dan beranekaragam yang dapat membantu memberdayakan, tidak justru melemahkan feminisme itu sendiri.

Macam-macam etika lingkungan yang terus berkembang sesuai dengan paradigma pemikiran dan pendekatan terhadap hubungan manusia dengan lingkungan, yaitu:

- a. *Antroposentrisme*. Menurut Haskarlianus (2011:10). *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, etika antroposentris ini termasuk pada paradigma *Homo technogica-Economicus*

Pandangan *antroposentrisme*, etika, nilai dan prinsip moral hanya berlaku bagi manusia, dan bahwa kebutuhan dan kepentingan manusia

mempunyai nilai paling tinggi dan paling penting diantara makhluk hidup lainnya. Manusia dan kepentingannya dianggap yang paling 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 karena itu, alampun dilihat hanya sebagai obyek, alat, dan sarana bagi pemenuhan kebutuhan. Franz Magnis Suseno (1991:58) mengkaitkan pemikiran *antroposentris* ini dengan “*ekonomi kapitalis*”. “Dalam ekonomi kapitalis yang berorientasi pada laba, yang terjadi hanyalah pengeksploitasian terhadap sumber kekayaan alam, menggali dan membongkar, tanpa memikirkan akibat bagi alam, ataupun meminimalkan resiko pencemaran, sebab hal itu akan meningkatkan biaya produksi”

- b. *Biosentrisme*. adalah merupakan suatu paradigma yang memandang bahwa setiap kehidupan dan makhluk hidup mempunyai nilai dan berharga pada dirinya sendiri, sehingga pantas mendapat pertimbangan dan kepedulian moral. Konsekuensinya, alam semesta adalah sebuah komunitas moral, setiap kehidupan dalam alam semesta ini, baik manusia maupun bukan manusia atau makhluk lain, sama-sama mempunyai nilai moral. Pendukung Biosentrisme Paul Taylor (1986). Ia berpendapat bahwa Biosentrisme berdasarkan pada empat hal: (1) keyakinan bahwa manusia adalah anggota dari komunitas kehidupan di bumi dalam arti yang sama dan dalam kerangka yang sama dimana

mahluk hidup yang lain juga anggota dari komunitas yang sama. (2) keyakinan bahwa spesies manusia bersama dengan semua spesies lainnya. (3) Keyakinan bahwa semua organisme adalah unik dalam mengejar kepentingan sendiri sesuai dengan caranya sendiri. (4) keyakinan bahwa manusia pada dirinya sendiri tidak lebih unggul dari mahluk hidup lain. Biosentrisme termasuk pada teori Bio-Ekosistem yang menempatkan sama-sama punya nilai yang harus dihargai dan saling memelihara.

- c. *Paradigma Etika Egosentris*. Etika yang mendasarkan diri pada berbagai kepentingan individu (self). Egosentris didasarkan pada keharusan individu untuk memfokuskan diri dengan tindakan apa yang dirasa baik untuk dirinya. Egosentris mengklaim bahwa yang baik bagi individu adalah baik untuk masyarakat. Orientasi etika egosentris bukannya mendasarkan diri pada narsisisme, tetapi lebih didasarkan pada filsafat yang menitikberatkan pada individu atau kelompok privat yang berdiri sendiri secara terpisah seperti “atom sosial” (J. Sudriyanto, 1992:4). Inti dari pandangan egosentris ini, Sonny Keraf (1990:31) menjelaskan: Bahwa tindakan dari setiap orang pada dasarnya bertujuan untuk mengejar kepentingan pribadi dan memajukan diri sendiri. Dengan demikian, etika egosentris mendasarkan diri pada tindakan manusia sebagai pelaku rasional untuk memperlakukan alam menurut insting “netral”. Hal ini didasarkan pada berbagai pandangan “mekanisme” terhadap asumsi yang berkaitan dengan teori sosial liberal.
- d. *Paradigma Etika Homosentris* adalah Etika *homosentris* mendasarkan diri pada kepentingan
-

sebagian masyarakat. Etika ini mendasarkan diri pada berbagai model kepentingan sosial dan pendekatan antara pelaku lingkungan yang melindungi sebagian besar masyarakat manusia. Etika homosentris sama dengan etika utilitarianisme, jadi, jika etika egosentris mendasarkan penilaian baik dan buruk suatu tindakan itu pada tujuan dan akibat tindakan itu bagi individu, maka etika utilitarianisme ini menilai baik buruknya suatu tindakan itu berdasarkan pada tujuan dan akibat dari tindakan itu bagi sebanyak mungkin orang. Etika homosentris atau utilitarianisme ini sama dengan *universalisme etis*. Disebut *universalisme* karena menekankan akibat baik yang berguna bagi sebanyak mungkin orang dan etis karena ia menekankan akibat yang baik. Disebut utilitarianisme karena ia menilai baik atau buruk suatu tindakan berdasarkan kegunaan atau manfaat dari tindakan tersebut (Sonny Keraf, 1990:34). Seperti halnya etika egosentris, etika homosentris konsisten dengan asumsi pengetahuan mekanik. Baik alam mau pun masyarakat digambarkan dalam pengertian organis mekanis. Dalam masyarakat modern, setiap bagian yang dihubungkan secara organis dengan bagian lain. Yang berpengaruh pada bagian ini akan berpengaruh pada bagian lainnya. Begitu pula sebaliknya, namun karena sifat uji yang utilitaris, etika utilitarianisme ini mengarah pada pengurusan berbagai sumber alam dengan dalih demi kepentingan dan kebaikan masyarakat (J. Sudriyanto, 1990:16). Pandangan kebaikan sesuatu berdasarkan pada kepentingan bersama tanpa memperhatikan kerusakan lingkungan, sifat super-ego yang masih ada pada homosentris

ini termasuk pada paradigma Geo-Sosial-sistem peranan manusia lebih dominan untuk kepentingan kelompoknya.

Etika *Ekosentrisme* mendasarkan diri pada kosmos. Tokoh paradigama ekosentrisme yang terkenal sebagai filosof asal Norwegia, punya pandangan paradigma ini menurut aliran *etis ekologi* tingkat tinggi yakni *deep ecology*, adalah yang paling mungkin sebagai alternatif untuk memecahkan dilema etis ekologis. Terdapat dua hal yang mendasar dalam Deep Ecology, yaitu: (1) Manusia dan kepentingan bukan lagi ukuran bagi segala sesuatu yang lain, manusia bukan pusat dari dunia moral, tetapi memusatkan pada biosphere seluruhnya, yakni kepentingan seluruh komunitas ekologis. (2) Etika lingkungan hidup yang dikembangkan dirancang sebagai sebuah etika praktis, berupa sebuah gerakan yang diterjemahkan dalam aksi nyata dan konkrit (Sutoyo, tt)

Menurut *ekosentrisme*, hal yang paling penting adalah tetap bertahannya semua yang hidup dan yang tidak hidup sebagai komponen ekosistem yang sehat, seperti halnya manusia, semua benda kosmis memiliki tanggung jawab moralnya sendiri (J. Sudriyanto, 1992) Menurut etika ini, bumi memperluas berbagai ikatan komunitas yang mencakup tanah, air, tumbuhan dan binatang atau secara kolektif, bumi. Bumi mengubah perah "*homo sapiens*" dari makhluk komunitas bumi, menjadi bagian susunan warga dirinya, terdapat rasa hormat terhadap anggota yang lain dan juga terhadap komunitas alam itu sendiri (J. Sudriyanto, 1992).

Etika ekosentris bersifat holistik, lebih bersifat mekanis atau metafisik. Terdapat lima asumsi dasar yang secara implisit ada dalam perspektif holistik ini, J. Sudriyanto (1992) menjelaskan: segala sesuatu itu saling berhubungan. Keseluruhan merupakan bagian, sebaliknya perubahan yang terjadi adalah pada bagian yang akan mengubah bagian yang lain dan keseluruhan. Tidak ada bagian dalam ekosistem yang dapat diubah tanpa mengubah dinamika perputarannya. Jika terdapat banyak perubahan yang terjadi maka akan terjadi kehancuran ekosistem. Keseluruhan lebih daripada penjumlahan banyak bagian. Hal ini tidak dapat disamakan dengan konsep individu yang mempunyai emosi bahwa keseluruhan sama dengan penjumlahan dari banyak bagian. Sistem ekologi mengalami proses sinergis, merupakan kombinasi bagian yang terpisah dan akan menghasilkan akibat yang lebih besar daripada penjumlahan efek-efek individual. Makna tergantung pada konteksnya, sebagai lawan dari “independensi konteks” dari “mekanisme”. Setiap bagian mendapatkan artinya dalam konteks keseluruhan. Merupakan proses untuk mengetahui berbagai bagian. Alam manusia dan alam non manusia adalah satu. Dalam holistik tidak terdapat dualisme. Manusia dan alam merupakan bagian dari sistem kosmologi organik yang sama. Uraian di atas akan mengantarkan pada sebuah pendapat Arne Naess, seorang filsuf Norwegia bahwa kepedulian terhadap alam lingkungan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: Kepedulian lingkungan yang “dangkal” (*shallow ecology*) Kepedulian lingkungan yang “dalam” (*deep ecology*). Kepedulian ekologis ini

sering disebut *altruisme platener holistik*, yang beranggapan bahwa hal ini memiliki relevansi moral hakiki, bukan tipe-tipe pengadu (termasuk individu atau masyarakat), melainkan alam secara keseluruhan (J. Sudriyanto, 1992)

- e. Paradigma Etika *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). Citra Nurkamilah (2018) melihat dan meneliti masyarakat Kampung Naga Tasikmalaya Jawa Barat mempunyai keyakinan dan kepercayaan yang disebut *Pikukuh* nenek moyang tersebut antara lain mewajibkan untuk: a) Memelihara dan menjaga alam yang tertuang dalam istilah “*leuweung lain ruksakeun tapi rawateun jeung rumateun*”. b) Memelihara warisan nenek moyang yang tertuang dalam istilah “*alam jeung jaman kaulaan saur elingkeun*” yang mempunyai arti zaman modern tetap diamini dan warisan budaya tetap dijalankan serta dipertahankan. c) Menyelenggarakan dan menghormati upacara-upacara adat, seperti upacara Hajat Sasih, upacara menyepi dan upacara lainnya yang dilakukan oleh nenek moyang.

Teosentris dalam prespektif Islam memunculkan teori meta-sosial-sistem memiliki visi yang ompleks dengan asumsi bahwa manusia hakikatnya selain sebagai makhluk biotik dan makhluk rasional juga sebagai makhluk spiritual. Teori ini menghubungkan fungsional manusia dengan lingkungan yang didasarkan pada nilai *ekoreligi* Islam (Mujiyono Abdillah, 2001).

- f. Teori *Ekofeminisme*. *Ekofeminisme* lahir didasari kondisi ketika bumi yang digambarkan sebagai ibu telah dieksploitasi, dijajah, dan dirusak sistem kapitalisme yang berkuasa. Keraf (2006), menyebutkan bahwa ekofeminisme adalah sebuah teori dan gerakan etika yang sebagaimana halnya biosentris dan ekosentrisme ingin mendobrak etika antroposentrisme yang lebih mengutamakan manusia daripada alam. Bagi ekofeminisme, krisis ekologi tidak sekadar disebabkan oleh cara pandang dan perilaku yang antroposentris. Krisis ekologi sesungguhnya disebabkan oleh cara pandang dan perilaku yang androsentris (berpusat pada laki-laki), cara pandang dan perilaku yang mengutamakan dominasi. Ekofeminisme lebih menekankan pada memperjuangkan jenis peminim (perempuan) yang menyisihkan maskulin teori ini pandangan masuk pada teori Geo-Sosial-Sistem.
- g. *Zoosentrisme* adalah etika yang menekankan perjuangan hak-hak binatang, karenanya etika ini juga disebut etika pembebasan binatang. Tokoh bidang etika ini adalah Charles Brich (Rija, 2011). Manusia telah menggunakan hewan dalam waktu yang lama, awalnya untuk makanan, transportasi, dan sebagai pendamping. Hewan

juga digunakan sebagai objek dalam penelitian eksperimental pengembangan obat, yang berawal di Yunani kuno pada masa Aristoteles dan Hippocrate (Baumans, 2004). Zoosentrisme ini lebih mengutamakan hak-hak binatang, maka ini termasuk pada Bi-Ekosistem.

- h. *Neo-utilitarianisme* mengklaim bahwa selain bagi manusia, binatang pada dirinya memiliki nilai intrinsik yang layak dihargai dan dilindungi. Contohnya, rasa sakit itu merupakan hal yang buruk baik bagi manusia maupun bagi spesies lain. Jika rasa sakit hewan dianggap “*no problem*”, maka berarti ada rasa “spesis” yang dilakukan manusia dalam anggapan tersebut. Spesis sama artinya dengan istilah rasis. Pandangan yang tidak spesis akan menyetarakan semua spesies yang ada di muka bumi (Husna, 2011). *Neo-Utilitarianisme* termasuk pada teori Bio-Ekosentris menyamaratakan eksistensi manusia dengan makhluk lainnya.

2. Paradigma dan Etika Lingkungan dalam Pembangunan Berkelanjutan

Paradigma dan etika lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan adalah upaya manusia untuk mengolah dan memanfaatkan sumberdaya bagi pemenuhan dan peningkatan kesejahteraan. Perlindungan, pemeliharaan, pemanfaatan alam harus sesuai dengai etika lingkungan demi keberlangsungan kehidupan manusia dan pembangunan. Sebagai penguat pentingnya pembangunan berkelanjutan ini mendapat pengakuan di dalam UU No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, sebagai pengganti dari UU No. 23 tahun 1997. Pasal 2 UU No. 32 tahun 2009 menyatakan bahwa asas dari perlindungan dan pengelolaan lingkungan

hidup adalah asas kelestarian dan keberlanjutan dan asas keadilan. Penjelasan Pasal 2 ini menyatakan bahwa yang dimaksud dengan asas kelestarian dan keberlanjutan adalah:

Bahwa setiap orang memikul kewajiban dan tanggung jawab terhadap generasi mendatang dan terhadap sesamanya dalam satu generasi dengan melakukan upaya pelestarian daya dukung ekosistem dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup. Bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus mencerminkan keadilan secara proporsional bagi setiap warga negara, baik lintas daerah, lintas generasi, maupun lintas gender.

Menurut Andri G. Wibisana (2013) dari kutipan Pasal 2 dan penjelasannya tersebut dapat disimpulkan dua hal. *Pertama*, UU No. 32 tahun 2009 mengakui pembangunan berkelanjutan merupakan asas hukum lingkungan. *Kedua*, UU No. 32 tahun 2009 menambahkan keadilan dalam satu generasi, di samping juga keadilan antar generasi, sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Di samping itu, UU No. 32 tahun 2009 juga menyatakan bahwa tujuan dari perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah untuk "menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan", dan "mewujudkan pembangunan berkelanjutan". Dengan demikian, maka pembangunan berkelanjutan dan keadilan intra dan antar generasi dianggap tidak hanya sebagai asas hukum lingkungan, tetapi juga merupakan tujuan dari pengaturan hukum lingkungan di Indonesia.

Menurut Moh. Solikodin Djaelani (2011), esensi keberlanjutan pembangunan merupakan komitmen terhadap prinsip-prinsip dan kelestarian mutu dan fungsi lingkungan, meliputi:

- a. Menghormati dan memelihara kehidupan bersama
- b. Memperbaiki kualitas hidup bersama
- c. Melestarikan sumber daya dan keragaman
- d. Menghemat penggunaan sumberdaya tak terbarukan
- e. Mengubah sikap dan gaya hidup perorangan.

Daftar Pustaka

- Abdillah, Mujiyono. (2001). *Agama Ramah lingkungan Prespektif al-Qur'an*, Jakarta: Paramadina.
- Al-Qardhawi, Y. (2012). *Islam Agama Ramah lingkungan*. Jakarta: Pustaka al-Kautsar.
- Andri G.Wibisana (2018). *Penegakan Hukum Lingkungn Melalui Pertanggungjawaban*,
Jurnal Hukum & Pembangunan, Issue No,24. Vol. 48, 2018.
- Athok Miftachul Huda, Husmah, Abdul Rahardjanto (2019). *Etika Lingkungan (Teori dan Praktik Pembelajarannya)*, Malang: UMM.
- Baumans, V. (2004). *Use of animals in experimental research: An ethical dilemma?* Gene Therapy.
- Bertens, K. (2002). *Etika*. Jakarta: Gramedia.
- Citra Nurkamilah. (2018), *Etika Lingkungan dan Implementasinya dalam Pemeliharaan Lingkungan Alam Pada Masyarakat Kampung Naga*, Religious: Jurnal Studi Agama-Agama dan Lintas Budaya, Vol 2.No.2.
- Gie, Liang. (2007). Cet. VII, *Pengantar Filsafat Ilmu*, Yogyakarta: Liberty.
- Guess, Deborah. (2017). "An Ecotheological Exploration of the Thought of Arthur Peacocke," *Journal of Anglican Studies* 15, no. 2 (Februari 2017): 188-206, diakses 10 September 2021.
- Haskarlianus Pasang. (2011), *Mengasihi Lingkungan*, Jakarta: Literatur Perkantas)
- Husna. (2011). Prinsip utlytarisme dan problematika dalam etika lingkungan. Retrieved from <http://gusnablogspotcom.blogspot.com>.
- Iwan Nursyiwan. (1995). *Etika Lingkungan Bagi Kesejahteran Masyarakat*, (Jogyakarta: Jurnal Filsafat UGM, No. 23.
-

- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2008). Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas
- Keraf, S. A. (2010). *Etika lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas. (2014). *Filsafat lingkungan hidup: Alam sebagai sebuah sistem kehidupan*. Yogyakarta: Kanisius
- Kuhn, Thomas Samuel. (2002). *The Structure of Scientific Revolutions Peran Paradigma dalam Revolusi Sains*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kuntowijoyo. (2004). *Metodologi Sejarah*, (Jogyakarta: Tiara Wacana) (1991), *Paradigma*, (Bandung: Mizan)
- Magnis-Suseno, F. (1988). *Etika dasar: Masalah-masalah pokok filsafat Moral*. Yogyakarta: Kanisius
- Marfai, M. A. (2013). *Pengantar Etika Lingkungan dan Kearifan Lokal*. Yogyakarta: GMU Press
- Minarno, E. B. (2010). *Pengantar bioetika dalam perspektif sains & Islam*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Moh. Solidikodin Djaelani, (2011). *Etika Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan*, Jurnal Econo Sains-Volume IX, Nomor 1, Maret.
- Rija, F. (2011). Makalah Etika lingkungan Retrieved from [http:// firman](http://firman)
- Stephen R Cory. (1993). *The Seven Habits of Highly Effective People*, USA: Simon & Schuster Inc.
- Seyyed Hosein Nasr, (1968), *Man and Nature "The Spritual Crisis of Modern Man"*, Llonon: George Allen& Unwin.
- Sudriyanto. J. (1992). *Filsafat Organisme Whitehead dan Etika Lingkungan Hidup*, Majalah Filsafat Driyakarya: Jakarta.
- Sutoyo, (t.t), *Paradigma Perlindungan Lingkungan Hidup*, Adil. Jurnal Hukum Vol.4 No.1
- Sumarna, Cecep. (2005). *Rekontrusi Ilmu dari Empirik-Rasional Ateisti Ke Empirik-Rasional Teistik*, Bandung:Benang Merah.

Tristanto, Lukas Awi. (2015). *Panggilan Melestarikan Alam Ciptaan*, Yogyakarta: Kanisius. Taylor, Paul (1986), *Respect For Nature: A Theory of Environmental Ethicts*, Princeton: Princenton Univ. Press.

Profil Penulis



Aam Saepul Alam

Animo terhadap kajian filsafat dan Agama di mulai ketika tahun 1995 kuliah beasiswa Kemenag di Fakultas Ushuludin Jurusan Tafsir Hadits IAIN Bandung, meraih gelar Sarjana Agama (1999) suka mengkaji kajian Tema Lingkungan dalam prespektif agama dan Filsafat kemudian melanjutkan S2 Konsentrasi Pendidikan Agama Islam Pasca Sarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung (2009). Penulis melanjutkan Doktoral /S3 Beasiswa Kementrian Agama tahun 2017 di almamater yang sama konsentrasi Religious Studies dengan judul Disertasi “*Agama dan Negara*” (Pemikiran Politik Hasyim Muzadi) Lulus 2021 dengan nilai camlaude IPK. 3,9.

Adapun pengalaman bekerja sebagai dosen tersertifikasi (2013) KOPERTAIS Jawa Barat dan Banten dengan pangkat Lektor/IIIC tempat dinas kerja STAI Siliwangi Garut 2007 sampai sekarang dengan mengampu mata kuliah Tafsir Tarbawi, Ulumul Al-Qur’an dan Studi Agama-Agama. Adapun tulisan yang pernah dimuat di media diantaranya: Ibnu Kholdun Sang Pemuda Sosiologi (Media Pembinaan Depag 2001), Al-Qur’an Maha Musik Klasik untuk Janin (Media Pembinaan Kemenag 2004), GNOT dalam Islam (Pikiran Rakyat 1989), dan Masyarakat Transisi Kajian Sosiologi (Resensi di AKSI Media Nasional 1989). Adapun buku yang pernah ditulis yaitu: Paradigma Ulumul Qur’an (Anida Press 2010), Paradigma Tafsir (Anida Press 2010), Ulumul Qur’an (Anida Pres 2015), dan Tafsir Tarbawi (Suatu Kajian Pendidikan Berbasis Al-Qur’an) dan aktif menulis jurnal baik nasional maupun Internasional.

Email: aamrs2017@gmail.com

- 1 PEMBANGUNAN BERWAWASAN LINGKUNGAN
Eni Setyowati
- 2 KONSEP EKOLOGI, MANUSIA DAN LINGKUNGAN HIDUP
Aprianto Soni
- 3 BIODIVERSITAS DAN EKOSISTEM
Muhamad Soimin
- 4 SIKLUS – SIKLUS DALAM EKOSISTEM
Anastasia A. Basir
- 5 EKOSISTEM DARAT DAN PERAIRAN
Riri Safitri
- 6 HUTAN TROPIS DAN LINGKUNGANNYA
Ryan Humardani Syam Pratomo
- 7 KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM
Andi Ernawati
- 8 EKOLOGI MANUSIA DAN PEMBANGUNAN
Fatimah Azzahra
- 9 PEMBANGUNAN DAN PERUBAHAN IKLIM GLOBAL
Andi Asdariah
- 10 LINGKUNGAN HIDUP DAN PENCEMARAN
Yovita Yasinta Bolly
- 11 KONSEP 'GREEN GROWTH' DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
Maryanti
- 12 PARADIGMA DAN ETIKA LINGKUNGAN
Aam Saepul Alam

Editor :

Dr. Eka Apriyanti, M. Pd.

Untuk akses Buku Digital,
Scan QR CODE



Media Sains Indonesia
Melong Aeth Regency 840, Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
Email : penerbit@medsain.co.id
Website : www.medsain.co.id

