



*Buku Ajar*  
**DESAIN PENGELOLAAN  
LINGKUNGAN**

Muhammad Rendana, B.Sc, M.Sc.,Ph.D

*Buku Ajar*  
**DESAIN PENGELOLAAN  
LINGKUNGAN**

**Muhammad Rendana, B.Sc, M.Sc.,Ph.D**

**BUKU AJAR**  
**DESAIN PENGELOLAAN LINGKUNGAN**  
copyright © November 2022

---

Penulis : Muhammad Rendana, B.Sc, M.Sc.,Ph.D  
Setting Dan Layout : Iqbal Amirul Ihsan,  
Desain Cover : Sri Antika Ramadani

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2022.  
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2022 pada penulis  
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 15,5 cm x 23 cm  
Halaman : viii + 116 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan  
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari  
Bening media Publishing

Cetakan I, November 2022



Jl. Padat Karya  
Palembang – Indonesia  
Telp. 0823 7200 8910  
E-mail : [bening.mediapublishing@gmail.com](mailto:bening.mediapublishing@gmail.com)  
Website: [www.bening-mediapublishing.com](http://www.bening-mediapublishing.com)

ISBN : 978-623-8006-31-1

**LEMBAR PENGESAHAN  
BUKU AJAR**

Judul : Buku Ajar Mata Kuliah Desain  
Pengelolaan Lingkungan  
Program Studi : Teknik Geologi  
Disusun Oleh : Muhammad Rendana, Ph.D  
NIP : 199204022019031017  
Jabatan : Dosen Teknik Kimia

Disahkan Oleh:

Penyusun



Muhammad Rendana, Ph.D  
NIP. 199204022019031017



Atas nama 7 November 2022

Eng. H. Joni Arliansyah, MT.  
NIP. 196706151995121002

## KATA PENGANTAR

Manusia sangat tergantung kepada lingkungannya, dimana selain sebagai tempat tinggal, lingkungan juga mempengaruhi kelangsungan hidup manusia. Tapi, seiring dengan berjalannya waktu isu-isu lingkungan mulai terjadi. Oleh sebab itu, cabang ilmu baru seperti desain pengelolaan lingkungan perlu didirikan. Ilmu tentang lingkungan baru pada berbagai negara mulai tumbuh dalam beberapa dasawarsa terakhir ini. Di Indonesia juga perhatian tentang isu lingkungan sebelumnya belum menjadi prioritas utama melainkan menekankan kepada isu ekonomi. Tapi beberapa tahun belakangan ini, isu lingkungan mulai digaungkan karena mulai munculnya kerusakan lingkungan di berbagai wilayah Indonesia. Argumen salah yang sering didengar belakangan ini ialah memperhatikan lingkungan sama saja dengan mengorbankan ekonomi. Dalam jangka waktu pendek, memang kelihatannya kepentingan lingkungan bertentangan dengan kepentingan ekonomi. Contohnya, mempertahankan hutan bakau di pesisir pantai diclaim bisa merugikan aspek ekonomi, karena hutan bakau bisa dijadikan lahan perikanan ataupun pemukiman. Padahal profit ekonomi jangka pendek bisa berganti menjadi kerugian yang lebih besar dalam jangka panjang apabila terjadi banjir dan peristiwa abrasi. Di negara berkembang seharusnya isu lingkungan adalah sama pentingnya dengan isu ekonomi. Karena apabila kepentingan lingkungan tidak dianggap maka akan terjadi bencana yang merugikan sektor ekonomi.

Dalam buku ajar ini pembaca akan diperkenalkan kepentingan dari pengelolaan lingkungan. Lingkungan kita adalah suatu ekosistem dan kita harus tahu bagaimana ekosistem terstruktur, bagaimana ekosistem berfungsi, dan apa sumberdaya alam yang manusia perlukan. Kemudian, pada Bab II, pembaca dikenalkan dengan integrasi ilmu geologi dan pengelolaan lingkungan, karena adanya jenis bencana geologi

yang memerlukan bidang ilmu pengelolaan lingkungan untuk mengatasinya. Setelah mengetahui lingkungan dan kerusakannya, para pembaca diajak dibekali dengan pengetahuan ambang batas lingkungan dan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) pada Bab III. Selanjutnya pada Bab IV-XIII akan dibahas mengenai AMDAL, pengelolaan lingkungan terrestrial, daya dukung lingkungan, KLHS, RPPLH, Instrumen ekonomi lingkungan, perencanaan tata guna lahan berkelanjutan, permodelan bencana banjir, permodelan erosi tanah, dan pengelolaan ekosistem akuatik. Pada bagian akhir atau Bab XIV, pembaca akan diajak memikirkan bagaimana mengatasi isu lingkungan dimana pada buku ajar ini akan memfokuskan kepada mitigasi bencana banjir. Pada dasarnya, usaha penyelamatan lingkungan tidak hanya melibatkan satu aspek teknis, tapi juga integrasi dari berbagai aspek seperti aspek sosial, filosofis, dan hukum.

Buku ajar ini penulis buat khusus untuk kebutuhan mengajar mahasiswa mata kuliah desain pengelolaan lingkungan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Dengan membaca buku ajar ini, penulis berharap mahasiswa akan dibekali dengan pengetahuan tentang pengelolaan lingkungan, sehingga bisa bertindak sesuai dengan kepentingan lingkungan. Karena ilmu lingkungan merupakan ilmu multidisiplin, maka pendidikan dan profesi penulis sangat menentukan dalam penulisan buku ini. Dengan latar belakang pendidikan penulis di bidang sains dan teknologi, yaitu ilmu lingkungan (linear dari S1 hingga S3), maka faktor ekonomi, hukum, dan sosial hanya sedikit dibahas.

Palembang, November 2022

Muhammad Rendana

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II GEOLOGI DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN.....	5
2.1 Capaian Pembelajaran .....	5
2.2 Uraian Materi .....	5
2.3 Ringkasan.....	8
2.4 Latihan Soal.....	9
2.5 Daftar Pustaka .....	10
BAB III AMBANG BATAS LINGKUNGAN DAN SDGs.....	11
3.1 Capaian Pembelajaran .....	11
3.2 Uraian Materi .....	11
3.3 Ringkasan.....	15
3.4 Latihan Soal.....	16
3.5 Daftar Pustaka.....	17
BAB IV PENILAIAN LINGKUNGAN DAN AMDAL.....	19
4.1 Capaian Pembelajaran .....	19
4.2 Uraian Materi .....	19
4.3 Ringkasan.....	25
4.4 Latihan Soal.....	25
4.5 Daftar Pustaka.....	26
BAB V DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN .....	27
5.1 Capaian Pembelajaran .....	27
5.2 Uraian Materi.....	27
5.3 Ringkasan.....	31
5.4 Soal Latihan.....	31
5.5 Daftar Pustaka.....	33
BAB VI KAJIAN LINGKUNGAN HIDUP STRATEGIS (KHLs)	35
6.1 Capaian Pembelajaran .....	35
6.2 Uraian Materi .....	35

6.3 Ringkasan.....	40
6.4 Latihan Soal.....	41
6.5 Daftar Pustaka.....	43
<b>BAB VII RENCANA PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN</b>	
<b>LINGKUNGAN HIDUP (RPPLH).....</b>	<b>45</b>
7.1 Capaian Pembelajaran .....	45
7.2 Uraian Materi .....	45
7.3 Ringkasan.....	46
7.4 Latihan Soal.....	47
7.5 Daftar Pustaka.....	48
<b>BAB VIII INSTRUMEN EKONOMI LINGKUNGAN HIDUP.</b>	<b>49</b>
8.1 Capaian Pembelajaran .....	49
8.2 Uraian Materi .....	49
8.3 Ringkasan.....	54
8.4 Latihan Soal.....	55
8.5 Daftar Pustaka.....	56
<b>BAB IX PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERESTRIAL.....</b>	<b>57</b>
9.1 Capaian Pembelajaran .....	57
9.2 Uraian Materi .....	57
9.3 Ringkasan.....	63
9.4 Latihan Soal.....	64
9.5 Daftar Pustaka.....	66
<b>BAB X PERENCANAAN TATA GUNA LAHAN</b>	
<b>BERKELANJUTAN .....</b>	<b>67</b>
10.1 Capaian Pembelajaran .....	67
10.2 Uraian Materi.....	67
10.3 Ringkasan .....	71
10.4 Latihan Soal.....	72
10.5 Daftar Pustaka.....	73
<b>BAB XI PERMODELAN BENCANA BANJIR .....</b>	<b>75</b>
11.1 Capaian Pembelajaran .....	75
11.2 Uraian Pembelajaran .....	75
11.3 Ringkasan.....	82



11.4 Latihan Soal.....	82
11.5 Daftar Pustaka.....	84
<b>BAB XII PERMODELAN EROSI TANAH .....</b>	<b>85</b>
12.1 Capaian Pembelajaran .....	85
12.2 Uraian Pembelajaran .....	85
12.3 Ringkasan .....	92
12.4 Latihan Soal.....	93
12.5 Daftar Putaka.....	94
<b>BAB XIII PENGELOLAAN EKOSISTEM AKUATIK .....</b>	<b>97</b>
13.1 Capaian Pembelajaran .....	97
13.2 Uraian Materi.....	97
13.3 Ringkasan .....	105
13.4 Latihan Soal.....	106
13.5 Daftar Pustaka.....	107
<b>BAB XIV MITIGASI ISU LINGKUNGAN.....</b>	<b>109</b>
14.1 Capaian Pembelajaran .....	109
14.2 Uraian Materi.....	109
14.3 Ringkasan .....	113
14.4 Latihan Soal.....	114
14.5 Daftar Pustaka.....	115
<b>BIBLIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>116</b>

Lingkungan merupakan semua yang ada di sekeliling kita dan memberi pengaruh terhadap manusia. Misalnya temperatur udara yang panas dapat menyebabkan manusia gerah dan sebaliknya. Selain itu, konsentrasi gas dan partikel halus di udara juga berpengaruh terhadap hidup manusia terutama organ pernafasan. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan udara adalah salah satu unsur lingkungan. Air juga salah satu unsur lingkungan yang penting, karena manusia memerlukan air untuk hidup. Air yang dikategorikan krusial bagi kehidupan manusia ialah pastinya air yang bersih sehingga bisa diminum.

UU No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, telah menjelaskan mengenai lingkungan hidup yaitu kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Banyak yang masih menganggap sama antara istilah lingkungan dengan ekosistem. Walaupun hampir sekilas sama, tapi ada perbedaan sedikit antara kedua istilah ini. Ekosistem merupakan campuran antara komunitas biotik (benda hidup) dengan lingkungan abiotiknya (benda tidak hidup) dan di dalamnya terjadi interaksi antara keduanya. Di bumi ini terdapat dua jenis ekosistem, seperti daratan dan perairan. Hutan adalah salah satu ekosistem daratan yang di dalamnya kaya akan komunitas biologi seperti hewan, tumbuhan, dan makhluk hidup lainnya serta komponen abiotik; udara, air dan tanah, di mana semua komponen ini berlangsung interaksi.

Lingkungan ini merupakan sebuah ekosistem yang terdiri dari interaksi antara makhluk hidup dan benda mati, tapi secara konsepnya istilah ekosistem berbeda dengan lingkungan. Lingkungan ialah semua komponen yang berada di luar manusia itu sendiri, sementara ekosistem ialah tempat kita melangsungkan kehidupan termasuk manusia merupakan unsur biotiknya. Di dalam lingkungan juga terdapat interaksi sosial, budaya, dan hukum, yang tidak termasuk dalam ekosistem. Ekosistem tidak bisa diartikan menurut perasaan manusia. Di dalam UU No 32 tahun 2009 mendefinisikan ekosistem sebagai tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas dan produktifitas lingkungan hidup.

Definisi mengenai ekosistem berdasarkan undang-undang sedikit berlainan dari definisi ekosistem menurut buku-buku teks. Buku ajar ini akan menguraikan dengan detail lagi definisi ekosistem serta unsur-unsurnya dalam Bab IX. Selain itu, istilah yang juga memiliki arti berkaitan dengan ekosistem ialah habitat. Habitat ialah tempat tinggal makhluk hidup, contohnya habitat gajah dan habitat harimau. Setiap spesies tidak bisa hidup sendiri, jadi nanti pasti akan ada tumpang tindih antara habitat satu dengan habitat lainnya. Contohnya habitat gajah Sumatera tumpang tindih dengan harimau Sumatera. Istilah habitat ini tidak sama dengan ekosistem. Kita bisa mengatakan suatu kawasan dengan istilah ekosistem hutan hujan tropis, tapi tak bisa mengatakannya sebagai habitat hutan hujan tropis. Definisi istilah-istilah ini ialah definisi standar dalam ilmu ekologi, tetapi kata habitat telah sering digunakan di luar konteks ekologi.

Kebanyakan orang sering mengartikan sama antara ekologi dan ilmu lingkungan. Yang paling tepat ialah ekologi ialah asas dari ilmu lingkungan, ataupun bisa juga dikatakan kalau ilmu

lingkungan adalah implementasi dari ekologi. Menurut sejarah, istilah ekologi ramai dikenali saat gerakan penyelamatan lingkungan mulai gencar dilakukan di berbagai penjuru dunia pada tahun 1960-an. Seiring menguatnya kepedulian manusia terhadap isu lingkungan, maka istilah ekologi juga turut semakin terkenal. Terdapat banyak pengertian tentang ekologi, tapi yang sering digunakan ialah ekologi merupakan studi tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya.

Dengan semakin majunya ilmu penelitian, ekologi ikut berkembang menjadi banyak cabang, seperti modelling ekologi, ekofisiologi, ekologi teoritis ekologi evolusi, dan lain sebagainya. Tetapi, dalam buku-buku teks ekologi yang umum digunakan, kelompok komunitas biologi yang utama dibahas yaitu hanya tumbuhan dan hewan saja, jarang yang membahas manusia. Pembahasan tentang perkaitan antara individu dalam komunitas ataupun luar komunitas dengan lingkungannya bisa dikaji juga dalam perspektif ilmu sosial yaitu antropologi, psikologi, dan sosiologi. Tapi, pada perkembangannya, disiplin ilmu ekologi berkembang menjadi ekologi manusia (*human ecology*) yang mempelajari perkaitan antara komunitas manusia dan antara manusia dan lingkungannya.

Dalam aplikasinya, manajemen atau pengelolaan lingkungan akan berhubungan dengan komponen masyarakat, oleh sebab itu dibutuhkan regulasi dan muncullah ilmu hukum lingkungan. Ilmu ini dikenali tidak statis. Selain itu, di dalam komunitas atau masyarakat akan selalu terjadi perubahan dalam aspek kehidupan, yang mengakibatkan kepada peraturan yang kini diterapkan menjadi kurang sesuai. Undang-undang tentang pengelolaan lingkungan di Indonesia telah mengalami beberapa kali revisi sehingga pada tahun 2009 (UU No. 32) telah diterbitkan. Ilmu lingkungan melibatkan konsep filsafat serta agama. Etika lingkungan ialah

turunan dari ilmu filsafat yang membahas nilai-nilai keagamaan/tradisional tentang perkaitan antara manusia dengan lingkungan. Ilmu lingkungan yang membahas mengenai konsep fisik dikenali dengan *environmental science*, sedangkan ilmu lingkungan yang mengupas konsep sosial dikenali sebagai *environmental studies*. Tetapi, terdapat sebagian orang yang memakai istilah *environmental sciences* untuk konsep sosial dan fisik. Semua konsep/aspek ini dan istilah ilmu lingkungan bergabung menjadi satu konteks dalam desain pengelolaan lingkungan. Desain pengelolaan lingkungan bertujuan untuk memberikan solusi terhadap isu-isu dalam ilmu lingkungan yang kemudian dilakukan langkah mitigasi yang tepat.

**2.1 Capaian Pembelajaran**

Mahasiswa mampu menjelaskan integrasi ilmu geologi dan pengelolaan lingkungan

**2.2 Uraian Materi**

Pengelolaan lingkungan merupakan aspek penting bagi keberlangsungan hidup manusia sehingga memang patut mendapat perhatian yang lebih dibanding dengan aspek lainnya. Lingkungan yang terurus dengan baik sehingga memberikan keadaan lingkungan yang sehat pastinya akan memberi dampak yang positif juga untuk hidup manusia. Oleh karena itu, sudah wajar jika ada banyak gerakan pada masa kini yang memberi dukungan terhadap upaya pemulihan lingkungan. Misalnya gerakan pembersihan sampah plastik, penanaman pohon, dan lain-lain. Menyadari pentingnya peran manusia terhadap aspek pengelolaan lingkungan, Pemerintah Indonesia juga sudah ikut berkolaborasi dengan menjadikan tanggal 5 Juni sebagai Hari Lingkungan Hidup yang selalu diperingati setiap tahunnya. Secara harfiah definisi pengelolaan lingkungan dapat diartikan sebagai upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian lingkungan hidup (Manik, 2018). Pengelolaan lingkungan hidup dilakukan dengan asas manfaat dan keberlanjutan yang mempunyai tujuan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup dalam rangka pembangunan manusia.

Sejarah perkembangan pengelolaan lingkungan hidup ini mulai dicetuskan ketika maraknya isu kerusakan lingkungan yang mendapatkan sorotan serius dari kalangan Dewan Ekonomi dan Sosial Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) saat melakukan peninjauan terhadap hasil-hasil gerakan Dasawarsa Pembangunan Dunia ke-1 (1960-1970), untuk menyusun strategi Dasawarsa Pembangunan Dunia ke-2 (1970-1980).

Berdasarkan kutipan dalam laporan yang disampaikan oleh U Sekretaris Jenderal PBB kala itu (U Thant), mendapati bahwa: "...untuk pertama kali dalam sejarah umat manusia telah terjadi krisis dengan jangkauan seluruh dunia, termasuk baik negara maju dan negara berkembang, mengenai hubungan antara manusia dan lingkungannya. Tanda-tanda ancaman telah dapat dilihat sejak waktu yang lama: ledakan penduduk, integrasi yang tidak memadai antara teknologi yang amat kuat dengan keperluan lingkungan, kerusakan lahan budidaya, pembangunan tidak berencana dari kawasan perkotaan, menghilangnya ruang terbuka dan bahaya kepunahan yang terus bertambah mengenai banyak bentuk kehidupan satwa dan tumbuhan. Tidak ada kesangsian bahwa apabila proses ini berlangsung terus maka kehidupan yang akan datang di bumi ini akan terancam (Priyanta, 2016).

"Inti dari kutipan di atas menyatakan bahwa keadaan lingkungan pada tahun 1960an hingga 1970an itu sangat mengkhawatirkan dan menyulut kekhawatiran khalayak internasional. Isu lingkungan tidak hanya ditemukan pada satu daerah lokal saja tetapi telah menyebar dan dirasakan hampir di seluruh dunia. Beberapa isu lingkungan yang populer saat itu ialah merebaknya wabah penyakit Minamata yang terjadi di Jepang (Yorifuji, dkk 2013). Sementara itu, di daratan Eropa diserang kabut asap yang menyebabkan banyak masyarakat yang menderita penyakit pernapasan. Disinyalir bahwa asap tersebut berasal dari aktivitas pembakaran lahan di berbagai

daerah bagi tujuan pengembangan daerah kerap terjadi pada tahun 1960an.

Munculnya berbagai isu lingkungan di berbagai penjuru dunia akhirnya mendorong negara-negara di dunia melalui badan Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) mengadakan konferensi tentang lingkungan hidup untuk pertama kali pada tahun 1972. Konferensi tersebut diselenggarakan di Stockholm, Swedia, dari tanggal 5 hingga 16 Juni 1972. Dua negara pengusul supaya diadakannya Hari Lingkungan Hidup Sedunia adalah Senegal dan Jepang. Hasil konferensi Stockholm tersebut berhasil merumuskan beberapa hal terkait masalah lingkungan. Deklarasi Stockholm berisikan berbagai prinsip yang harus digunakan ketika mengelola lingkungan hidup di masa depan. Adapun prinsip-prinsip yang terdapat di dalam Deklarasi Stockholm mengandung 26 poin utama (Handl, 2012), bisa dibaca melalui halaman web kementerian lingkungan hidup Indonesia berikut ini (<http://p3ejawa.menlhk.go.id/article25-sejarah-hari-lingkungan-hidup-sedunia.html>).

Tanggal 5 Juni telah ditetapkan sebagai Hari Lingkungan Hidup mempunyai sasaran untuk menguatkan kesadaran manusia di seluruh dunia tentang keadaan alam sekitarnya. Sehingga manusia dapat bertindak dengan langkah positif untuk menjaga lingkungan kita cintai ini. Pendapat di atas sangat cocok karena adanya istilah simbiosis yang saling berhubungan antara manusia dan alam. Dimana keadaan lingkungan sebenarnya sangat bergantung terhadap bagaimana manusia mengelolanya dan kehidupan manusia juga bergantung dengan lingkungan tempat hidupnya. Sehingga sudah tidak diragukan lagi jika manusia mempunyai tugas untuk menjaga alam sekitar serta khalifah di bumi.



## 2.3 Ringkasan

Undang-undang No. 32 tahun 2009 berisikan usaha terpadu dan untuk melestarikan lingkungan serta sebagai upaya pencegahan terjadinya pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup. Pengelolaan lingkungan hidup ialah suatu usaha yang dilakukan oleh manusia untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup seperti pemanfaatan, pemeliharaan, pemulihan, dan pengendalian lingkungan hidup. Pengelolaan lingkungan hidup harus dijalankan dengan dasar tanggung jawab dan mengutamakan konsep berkelanjutan dan asas manfaat demi mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan dan masyarakat yang beriman dan bertaqwa. Terdapat hubungan yang erat antara pengelolaan lingkungan dan ilmu geologi. Kedua ilmu tersebut dapat digunakan untuk mengkaji tentang isu-isu degradasi lingkungan akibat eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam di Bumi. Hal ini dapat secara langsung berkaitan dengan semua aspek dari interaksi manusia dan lingkungan geologi. Ruang lingkupnya yaitu geomorfologi, komponen fisik bumi, dan proses geologi yang mempengaruhi pembentukan bumi, serta aktivitas manusia terhadap proses geologi. Kegunaan utama dari integrasi kedua ilmu ini ialah berhubungan dengan pengembangan wilayah, perencanaan tata ruang, dan pengelolaan lingkungan hidup. Pengelolaan lingkungan hidup tidak hanya menjadi tanggung jawab dari pemerintah. Swasta dan masyarakat juga mempunyai peran penting dalam menerapkan kebijaksanaan pengelolaan lingkungan hidup. Setiap manusia memiliki hak dan kewajiban dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup, supaya bisa mewujudkan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Usaha perlindungan lingkungan dilaksanakan menurut baku mutu lingkungan yang terbagi menjadi dua yaitu kualitas lingkungan dan kualitas limbah atau bahan buangan. Baku mutu sebagai

tolok ukur untuk menentukan apakah lingkungan telah rusak atau apakah ada suatu kegiatan yang telah merusak lingkungan. Baku mutu lingkungan ini bisa berlainan untuk setiap daerah mempertimbangkan terdapatnya perbedaan keadaan lingkungan, teknologi dan tata ruang.

## **2.4 Latihan Soal**

1. Apakah yang dimaksud dengan pengelolaan lingkungan hidup?
2. Sebutkan undang-undang yang mengatur tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup?
3. Bagaimana keterkaitan geologi dan pengelolaan lingkungan hidup?
4. Sebutkan 5 (lima) saja prinsip dalam deklarasi stockholm?
5. Sebutkan salah satu isu lingkungan yang mendorong dilaksanakan konferensi lingkungan hidup pada tahun 1972?

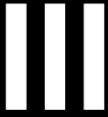
Kunci Jawaban:

1. Pengelolaan lingkungan dapat diartikan sebagai upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian lingkungan hidup.
2. Undang-undang No. 32 tahun 2009
3. Ilmu lingkungan dan geologi pada dasarnya adalah ilmu yang saling berkaitan satu sama lain. Salah satu subjek dan objek dari geologi yaitu tentang eksploitasi sumber daya alam. Hubungannya dengan ilmu lingkungan berhubungan dengan salah satu dampak dari kegiatan eksploitasi berlebihan yaitu adanya permasalahan lingkungan.
4. 1. Sejarah HAM di Dunia harus ditegaskan, segala bentuk apartheid dan penjajahan dihapuskan.  
2. Sumber daya alam harus dijaga

3. Kapasitas bumi untuk menghasilkan sumber daya harus dipertahankan.
  4. Satwa liar harus dilindungi
  5. Sumber yang tidak bisa diperbaharui harus dibagikan dan tidak dihabiskan
5. Beberapa isu lingkungan yang populer saat itu ialah merebaknya wabah penyakit Minamata yang terjadi di Jepang. Sementara itu, di daratan Eropa diserang kabut asap yang menyebabkan banyak masyarakat yang menderita penyakit pernapasan.

## **2.5 Daftar Pustaka**

- Handl, G. (2012). Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. United Nations Audiovisual Library of International Law, 11(6).
- Manik, K. E. S. (2018). Pengelolaan lingkungan hidup. Kencana.
- Priyanta, M. (2016). Penerapan Konsep Konstitusi Hijau (green Constitution) di Indonesia sebagai tanggung jawab negara dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. *Jurnal Konstitusi*, 7(4), 113-130.
- Yorifuji, T., Tsuda, T., & Harada, M. (2013). Minamata disease: a challenge for democracy and justice. Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency.



# AMBANG BATAS LINGKUNGAN DAN SDGs

## 3.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan ambang batas lingkungan dan konsep sustainable development goals (SDGs)

## 3.2 Uraian Materi

Ambang batas lingkungan atau baku mutu lingkungan (BML) diatur menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Undang-undang ini berisi tentang kadar atau batas zat, energi, atau unsur yang terkandung dalam suatu unsur pencemar dalam suatu lingkungan atau ekosistem yang merupakan komponen lingkungan. Tujuan dari BML ialah untuk menetapkan adakah di dalam suatu ekosistem atau lingkungan terjadi pencemaran atau tidak. Secara umum, baku mutu lingkungan dibagikan kepada beberapa bagian yaitu baku mutu air, baku mutu air limbah, baku mutu air laut, baku mutu udara ambien, baku mutu emisi, dan baku mutu lainnya. Setiap orang sebenarnya diizinkan untuk membuang limbah ke media lingkungan, asalkan bisa memenuhi persyaratan di bawah ini:

1. Tidak melanggar BML;
2. Memperoleh permit dari pejabat yang berwenang seperti, menteri, gubernur, walikota, dan bupati.

BML berguna untuk menentukan apakah lingkungan sudah tercemar atau mengalami kerusakan. Umumnya dalam menilai baku mutu lingkungan diperlukan nilai batasan yaitu batas kemampuan daya dukung atau daya toleransi suatu lingkungan (Widiadnyani dkk. 2020). Nilai ambang batas baik itu tinggi

ataupun rendah yang pencerminan dari konsentrasi zat, unsur serta komponen lainnya akan turut memberi pengaruh terhadap kualitas lingkungan. Lingkungan bisa dikategorikan terpolusi jika keadaannya sudah melebihi ambang maksimal yang dipersyaratkan dalam undang-undang.

Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan (UU No. 23 Tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup). Terdapat berbagai jenis limbah, salah satunya ialah limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusakkan lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia, serta makhluk hidup lain (Kurniawan, 2019).

Selanjutnya dari bentuknya, limbah terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Limbah cair adalah limbah yang paling krusial yang mencemar badan air seperti sungai, danau, parit dan sebagainya. Limbah cair ialah material atau bahan cair buangan yang biasanya terdapat bahan kimia beracun, radioaktivitas, dan patogen (Hidayat, 2016). Misalnya pada kasus area rumah sakit, standar mutu limbah cair ialah nilai maksimum suatu limbah yang diizinkan untuk dilepaskan ke lingkungan. Berdasarkan PP No. 18/1999 Jo. PP No.85/1999, bahwa limbah rumah sakit dikategorikan ke dalam limbah bahan berbahaya beracun (B3).

### ***Sustainable Development Goals (SDGs)***

Pada pertemuan United Nation Summit tentang Millenium Development Goals (MDGs) sudah disusun tentatif pengembangan dunia setelah tahun 2015. Ini menjadi dorongan utama disahkannya Agenda 2030 Tujuan

Pembangunan Berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) setelah Sidang Umum PBB pada September 2015 (Easterly, 2016). TPB/SDGs ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan kehidupan ekonomi penduduk dalam jangka panjang, memelihara kehidupan sosial yang berkelanjutan, menjaga lingkungan dari kerusakan dan pembangunan yang baik dan mewujudkan manajemen yang bisa meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Vasconcellos Oliveira, 2018).

Terdapat agenda-agenda MDGs sebelumnya yang belum terwujud, kemudian diteruskan dalam pemberlakuan agenda SDGs sampai pada tahun 2030 nanti. Secara tidak langsung, SDGs ini merupakan penyempurnaan dari agenda MDGs yang disusun dengan lebih komprehensif dan mengikutkan lebih banyak negara dan tujuan yang lebih komprehensif dan isu global. Selain itu, SDGs memfokuskan pada isu HAM agar tidak terjadi diskriminasi serta penanggulangan kemiskinan. Terdapat juga ikutnya berbagai pemangku kebijakan seperti pemerintah, parlemen, pelaku usaha, staf ahli dan akademisi, media serta organisasi kemasyarakatan.

Berbeda dari MDGs, SDGs berisikan sasaran dan sarana implementasinya. SDGs adalah pembangunan yang menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, pembangunan yang menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, pembangunan yang menjaga kualitas lingkungan hidup serta pembangunan yang menjamin keadilan dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya. SDGs adalah perjanjian global dalam usaha untuk memberikan kesejahteraan kepada masyarakat. SDGs mengandungi 17 tujuan (Mariño dan Banga, 2016) pada link berikut ini (<https://www.sdg2030indonesia.org/page/1-tujuan-sdg>).

Usaha menggapai target SDGs menjadi sasaran pembangunan nasional, yang membutuhkan sinkronisasi kebijakan yang dibuat di seluruh tingkatan (tingkat kabupaten/kota hingga provinsi). Beberapa target SDGs di tingkat nasional telah linear dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 yang dituangkan dalam bentuk program dan indikator yang dapat diukur. Bappenas dalam melaksanakan SDGs bersama dengan Kementerian/Lembaga, Ormas, Media, dan Pelaku Usaha serta Akademisi harus menyusun rencana aksi SDGs sebagai indikator bagi seluruh pemangku kebijakan dari level nasional hingga ke level daerah. Rencana aksi SDGs ialah suatu rencana kerja 5 tahun untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang bisa mendukung pencapaian target nasional dan daerah. Sehingga diharapkan para pemangku kepentingan di tingkat daerah dan nasional mempunyai misi dan kejelasan dalam perencanaan program atau kegiatan untuk mewujudkan target SDGs. Oleh sebab itu, untuk memberikan kemudahan dalam aplikasinya dan monitoring, 169 target dan 17 tujuan SDGs dibagikan kepada 4 pilar seperti berikut;

- Pilar ekonomi meliputi tujuan 7-10, dan 17
- Pilar sosial meliputi tujuan 1-5
- Pilar hukum dan tata kelola meliputi tujuan 16
- Pilar lingkungan meliputi tujuan 6, dan 11-15.

Secara kesimpulannya, semua pilar harus berjalan berdampingan dan mempunyai peran yang sama pentingnya sehingga



Gambar 2.1 Pilar-pilar SDGs dan perkaitannya satu sama lainnya. (Sumber: Rogers, 2008)

### 3.3 Ringkasan

Ambang batas atau dikenal dengan baku mutu lingkungan berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 ialah ukuran batas atau kadar zat, energi, atau komponen yang ada dalam suatu sumberdaya atau ekosistem sebagai komponen lingkungan. Ambang batas ini mempunyai fungsi untuk mengetahui apakah adanya pencemaran atau kerusakan lingkungan. BML ini ialah termasuk baku mutu udara, air, emisi, kebisingan/suara, dan lain-lain. Sustainable Development Goals (SDGs) ialah pembangunan yang memelihara kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, kualitas lingkungan hidup serta menjamin keadilan dan terwujudnya manajemen yang dapat menjaga peningkatan kualitas hidup dari generasi ke generasi.



SDGs adalah perjanjian global dan nasional dalam usaha untuk menyejahterakan masyarakat yang terdiri dari 17 tujuan.

### 3.4 Latihan Soal

1. Apakah definisi ambang batas lingkungan?
2. Sebutkan jenis-jenis baku mutu lingkungan?
3. Apakah definisi limbah menurut UU No. 23 Tahun 1997?
4. Apakah tujuan utama dari sustainable development goals (SDGs)?
5. Sebutkan 5 (lima) tujuan dari 17 tujuan yang terkandung dalam SDGs?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup.
2. Baku mutu air, baku mutu air limbah, baku mutu air laut, baku mutu udara ambien, baku mutu emisi, dan baku mutu lainnya.
3. Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan.
4. SDGs mempunyai tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, menjaga kualitas lingkungan hidup serta pembangunan yang inklusif dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas kehidupan dari satu generasi ke generasi berikutnya.
5.
  1. Tanpa Kemiskinan;
  2. Tanpa Kelaparan;
  3. Kehidupan Sehat dan Sejahtera;
  4. Pendidikan Berkualitas;
  5. Kesenjangan Gender;

### **3.5 Daftar Pustaka**

- Easterly, W. (2015). The trouble with the sustainable development goals. *Current History*, 114(775), 322.
- Hidayat, N. (2016). *Bioproses Limbah Cair*. Penerbit Andi.
- Kurniawan, B. (2019). Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia dan Tantangannya. *Dinamika Governance: Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 9(1).
- Mariño, R., & Banga, R. S. (2016). UN Sustainable Development Goals (SDGs): A time to act. *Journal of Oral Research*, 5(1), 5-6.
- Rogers, PP. (2008). *An Introduction to Sustainable Development* Glen Educational Foundation, Inc. Philippines.
- Vasconcellos Oliveira, R. (2018). Back to the future: The potential of intergenerational justice for the achievement of the sustainable development goals. *Sustainability*, 10(2), 427.
- Widiadnyani, I. G. A., & Landra, P. T. C. (2020). Baku Mutu Lingkungan Sebagai Instrumen Pengendalian Lingkungan Hidup Kasus Galian C di Kabupaten Karangasem. *Jurnal Magister Hukum Udayana (Udayana Master Law Journal)*, 9(3), 535-546.



# PENILAIAN LINGKUNGAN DAN AMDAL

## 4.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan konsep penilaian lingkungan dan AMDAL.

## 4.2 Uraian Materi

Menurut Pasal 1 angka 11 Undang Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Amdal) ialah kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan. Amdal atau dikenali juga sebagai *Environmental Impact Assessment* merupakan instrumen untuk merencanakan langkah pencegahan terhadap kerusakan lingkungan yang akan terjadi akibat dari suatu kegiatan pembangunan (Raharjo, 2014). Amdal adalah sub ilmu dari ilmu ekologi pembangunan yang membahas perkaitan interaksi antara lingkungan dan pembangunan (Siahaan, 2004) Analisis Dampak Lingkungan juga dikenali oleh beberapa istilah asing seperti *Enviromental Impact Analysis; Enviromental Impact Statement; Enviromental Impact Assessment*. Istilah Amdal ini tidak hanya berhubungan dengan istilah teknis, tetapi juga aspek administratif dan hukum. Secara umum, istilah Amdal ini mengilustrasikan bahwa setiap rencana kegiatan manusia, misalnya dalam rencana pembangunan yang mungkin memberi efek terhadap lingkungan perlu dipelajari terlebih dahulu dengan cermat. Selanjutnya, baru kita dapat

mengetahui dampak-dampak yang akan terjadi, khususnya yang merugikan manusia. Oleh sebab itu secara garis besar, peran Amdal dapat diuraikan seperti di bawah ini (Yakin, 2017):

1. Amdal sebagai instrumen perlindungan lingkungan hidup
2. Amdal sebagai instrumen dalam perencanaan pembangunan
3. Amdal sebagai alat pengelolaan lingkungan

### ***Jenis-Jenis Amdal***

Sistem Amdal bisa dikategorikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan peraturan yang berlaku. Beberapa jenis Amdal dan kegunaannya yaitu seperti berikut (Siahaan, 2004):

#### **1. Amdal Tunggal**

Analisis ini biasanya dilaksanakan pada satu jenis kegiatan tunggal sehingga kewenangannya berasal dari satu instansi yang membawahi bidang usaha tersebut.

#### **2. Amdal Sektoral**

Analisis ini ialah keharusan untuk suatu usaha sektoral, hal ini disebabkan kewenangan tentang status wajib Amdalnya diputuskan oleh pimpinan sektoral.

#### **3. Amdal Terpadu atau Multisektoral**

Amdal jenis ini merupakan kewajiban Amdal yang berasal dari usaha atau kegiatan yang bersifat terpadu. Biasanya Amdal ini diarahkan terhadap suatu kawasan ekosistem dan perlu dimonitori oleh lebih dari satu lembaga/instansi yang membawahi bidang usaha itu.

#### **4. Amdal Kegiatan Kawasan (Regional)**

Analisis ini merupakan kewajiban Amdal yang berasal dari satu kesatuan ekosistem zona pengembangan wilayah atau kawasan-kawasan yang sesuai rencana tata ruang wilayah.

#### **5. Amdal yang beraspek kajian Sosial**

Amdal ini merupakan Amdal yang memasukkan aspek-aspek sosial sebagai aspek terpadu dan sistem kajiannya sedikit

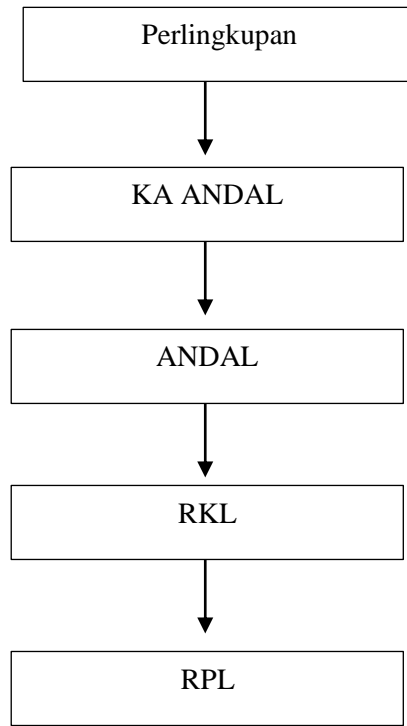
berlainan dengan prosedur teknis Amdal yang lain, sehingga merupakan Amdal yang tersendiri.

### ***Jenis kegiatan yang wajib Amdal***

Beberapa jenis usaha atau kegiatan memerlukan dokumen Amdal sebagai syarat utama izin usahanya. Oleh sebab itu, banyak usaha khususnya yang berskala besar melakukan kewajiban Amdal ini. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2012 tentang Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Dipenuhi dengan Amdal yaitu berbagai kegiatan atau usaha dalam bidang di bawah ini:

- a) Bidang pertahanan
- b) Bidang multisektoral
- c) Bidang kehutanan
- d) Bidang perikanan dan laut
- e) Bidang teknologi satelit
- f) Bidang perhubungan
- g) Bidang pekerjaan umum
- h) Bidang perindustrian
- i) Bidang pariwisata
- j) Bidang teknologi nuklir
- k) Bidang perumahan
- l) Bidang sumber daya mineral dan energi

Secara umum, tujuan Amdal ini ialah untuk menjaga dan memperbaiki kualitas lingkungan dan mengurangi pencemaran, maka efek buruknya menjadi seminimal mungkin. Oleh sebab itu, dokumen Amdal dibutuhkan dalam proses pengambilan kebijakan tentang pelaksanaan rencana usaha yang memiliki efek terhadap lingkungan hidup. Langkah-langkah pelaksanaan Amdal secara umum bisa dirujuk melalui diagram proses di bawah ini.



Gambar 3.1 Prosedur AMDAL

Deskripsi :

- 1) Pelingkupan ialah cara fokus studi terhadap poin-poin utama yang berhubungan pada dampak besar yang akan terjadi.
- 2) Kerangka Acuan (KA) ialah scope telaah Amdal yang merupakan hasil pelingkupan.
- 3) Analisis Dampak Lingkungan Hidup (Andal) ialah telaahan secara teliti dan mendalam mengenai dampak besar suatu rencana usaha.
- 4) Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL) ialah usaha mitigasi dampak besar terhadap lingkungan yang mungkin terjadi karena dampak rencana usaha.
- 5) Rencana Pemantauan Lingkungan hidup (RPL) ialah usaha monitoring unsur lingkungan yang terpapar dampak besar dari rencana usaha.

Di dalam proses penyusunan Amdal ini pastinya melibatkan pihak-pihak penting serta pemangku kebijakan di dalamnya. Beberapa pihak-pihak yang ikut dalam proses Amdal ialah Komisi Penilai Amdal, pemrakarsa, dan masyarakat yang berkepentingan (Absori dan Hum, 2004). Penjelasan lebih lanjut antara lain:

1) Komisi Penilai Amdal ialah panitia yang ditugaskan mengevaluasi dokumen Amdal. Para penilai amdal ini ditunjuk oleh menteri, pejabat tinggi daerah seperti gubernur, atau bupati/walikota. Komisi Penilai Amdal terbagi menjadi:

a. Komisi Penilai Amdal Pusat, bertugas mengevaluasi dokumen untuk usaha strategis nasional serta mempunyai skala kawasan yang lebih besar (lebih dari satu provinsi), sementara untuk di kawasan laut yaitu lebih dari dua belas mil laut diukur dari garis pantai ke arah laut lepas dan/atau di lintas batas NKRI.

b. Komisi Penilai Amdal Provinsi, bertugas mengevaluasi dokumen Amdal bagi kegiatan strategis provinsi.

c. Komisi Penilai Amdal kota/kabupaten, bertugas mengevaluasi dokumen Amdal bagi kegiatan strategis kota atau kabupaten

2) Pemrakarsa merupakan instansi dari pemerintah yang mempunyai peran besar terhadap suatu rencana atau usaha yang akan dilakukan. Dalam penyusunan dokumen Amdal ini bisa dibuat sendiri oleh pemrakarsa atau meminta bantuan kepada pihak lain. Pihak lain ini bisa perorangan atau yang terkoordinasi dalam lembaga penyedia jasa Amdal.

3) Masyarakat yang berkepentingan ialah orang-orang yang terkena dampak atas segala bentuk kebijakan dalam proses Amdal karena sebab-sebab berikut ini:

a. Kedekatan jarak tinggal dengan rencana usaha dan/atau kegiatan,

b. faktor pengaruh ekonomi,



- c. faktor pengaruh sosial budaya,
- d. perhatian pada lingkungan hidup,
- e. faktor pengaruh nilai-nilai atau norma yang dipercaya.

Secara umum, masyarakat berkepentingan dalam proses Amdal ini bisa dibagikan kepada dua yaitu masyarakat terkena dampak dan masyarakat pemerhati.

### ***Undang-Undang No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja***

Keluarnya UU No.11 Tahun 2020 mengenai Cipta Kerja baru-baru ini telah merubah beberapa aturan dalam undang-undang, contohnya pada UU No. 32 Tahun 2009, terutama pada bab pembahasan Amdal (Febriyanti dkk. 2021). Pejabat dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menguraikan setidaknya terdapat tujuh poin penting peraturan Amdal dalam UU Cipta Kerja yang baru yaitu seperti berikut:

1. Terdapat perubahan tata nama perizinan lingkungan misalnya izin lingkungan kepada izin usaha.
2. Penggabungan izin lingkungan.
3. Panitia penilai Amdal diubah kepada tim mandiri
4. Pengujian kelayakan Amdal.
5. Pada pembuatan dokumen Amdal mengikutsertakan penduduk, tetapi dibatasi kepada yang terdampak saja.
6. Penentuan standar kegiatan atau usaha yang memiliki dampak signifikan.
7. Penggabungan izin Amdal dan PPLH dalam suatu dokumen lingkungan.

Keseluruhannya, sebenarnya tak ada perubahan yang signifikan pada Amdal, tapi lebih ke perbaikan dalam regulasi pelaksana. Pada intinya Amdal merupakan kewajiban untuk setiap kegiatan yang bisa berakibat buruk kepada kualitas dan fungsi lingkungan.

### 4.3 Ringkasan

Dokumen analisis mengenai dampak lingkungan (Amdal) ialah salah satu instrumen yang digunakan untuk menghindari pencemaran lingkungan. Pengertian Amdal yang diartikan sendiri oleh penulis berdasarkan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 yaitu analisis tentang dampak penting suatu kegiatan atau usaha yang direncanakan pada suatu lingkungan, dan ia dibutuhkan dalam penetapan kebijakan mengenai pendirian kegiatan atau usaha. Ini menerangkan bahwa Amdal disusun di tahap perencanaan yaitu sebelum dimulainya proses pra konstruksi, bukan pada tahap konstruksi, tahap operasional, dan tahap pasca konstruksi. Oleh sebab itu, sangat perlu untuk dimengerti bahwa Amdal bukanlah suatu instrumen untuk memitigasi langsung isu-isu lingkungan dari dampak suatu kegiatan, melainkan Amdal hanya sebagai instrumen untuk mencegah pencemaran terhadap lingkungan. Efektifitas Amdal bisa dicapai dengan adanya konsistensi dan integriti para penegak hukum dan pengawas lingkungan hidup dalam menjalankan tugasnya untuk mengawasi dan menegakkan hukum lingkungan.

### 4.4 Latihan Soal

1. Jelaskan definisi Amdal berdasarkan UU No. 30 Tahun 2009?
2. Jelaskan peranan Amdal sebagai instrumen penilaian lingkungan?
3. Sebutkan jenis-jenis Amdal?
4. Jelaskan tahapan atau prosedur pelaksanaan Amdal?
5. Sebutkan 3 (tiga) saja kategori bidang yang wajib dilakukan Amdal?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Amdal ialah kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan

hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.

- a) Amdal sebagai instrumen perlindungan lingkungan hidup
  - b) Sebagai instrumen dalam perencanaan pembangunan
  - c) Amdal sebagai alat pengelolaan lingkungan
3. Amdal Secara Tunggal, Amdal Sektoral, Amdal Terpadu atau Multisektoral, Amdal Kegiatan Kawasan (regional), dan jenis Amdal yang berbasis telaah Sosial.
  4. 1) Pelingkupan, 2) Kerangka Acuan (KA), 3) Analisis Dampak Lingkungan Hidup (Andal), 4) Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL), dan 5) Rencana Pemantauan Lingkungan hidup (RPL).
  5. Bidang multisektoral, bidang pertahanan, bidang perikanan dan kelautan.

#### **4.5 Daftar Pustaka**

- Absori, S. H., & Hum, M. (2004). Peran serta masyarakat dalam pembuatan amdal. *Jurisprudence*, 1(2), 194-206.
- Febriyanti, D., Aini, S. N., Resta, A. V., & PKP, R. B. (2021). Fungsi AMDAL Dalam Pengendalian Kerusakan dan Pencemaran Lingkungan Setelah Diundangkannya UU Cipta Kerja. *Widya Pranata Hukum: Jurnal Kajian dan Penelitian Hukum*, 3(2), 115-133.
- Raharjo, M. (2014). *Memahami AMDAL edisi 2*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Siahaan, N. H. T. (2004). *Hukum lingkungan dan ekologi pembangunan*. Erlangga.
- Yakin, S. K. (2017). Analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) sebagai instrumen pencegahan pencemaran dan perusakan lingkungan. *Badamai Law Journal*, 2(1), 113-132.

## 5.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan konsep daya tampung dan dukung lingkungan.

## 5.2 Uraian Materi

Secara umum, daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup merujuk kepada kemampuan lingkungan hidup untuk bisa mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, serta keseimbangannya. Oleh sebab itu, secara umum prinsip daya dukung bisa dikaji dari dua sudut pandang yaitu:

1. Sudut pandang ketersediaan, melalui identifikasi ciri daerah, aset sumberdaya alam dalam daerah.
2. Sudut pandang kebutuhan, mengkaji keperluan makhluk hidup serta rencana keputusan yang utama dalam suatu daerah

Prinsip daya tampung dan dukung lingkungan juga bisa diilustrasikan melalui gambaran dari sumber penawaran (supply) dan permintaan (demand). Sumber permintaan merujuk pada sisi keperluan terhadap sumberdaya alam misalnya air, tanah, dan sebagainya (Widiatmono dkk. 2017). Kebutuhan ini biasanya lebih dikontrol oleh peningkatan jumlah penduduk dalam suatu kawasan administrasi hingga kawasan ekoregion. Timbal balik kebutuhan terhadap jasa lingkungan dan sumberdaya alam akan meninggalkan jejak ekologis (*ecological foot print*) yang mengindikasikan jejak ekosistem per satuan pengelolaan sumber daya.

Selain itu, sumber daya alam dapat digunakan sebagai layanan barang dan jasa yang digunakan untuk mencapai kebutuhan penduduk. Sisi supply mendeskripsikan seberapa besar (kuantitas dan kualitas) sumber daya alam dapat mendukung kebutuhan manusia. Sisi supply ini umumnya ditunjukkan dengan neraca sumber daya dan lingkungan, neraca lahan, neraca air, potensi lahan dalam mencapai keperluan produksi. Timbal balik penggunaannya akan mengaitkan faktor daya dukung dan sumberdaya lingkungan atau carrying capacity. Kestabilan parameter supply dan demand ditunjukkan oleh carrying capacity dan ecological footprint inilah yang akan memperlihatkan nilai daya tampung dan dukung lingkungan serta status karena penggunaan sumber dayaalam.

### ***Konsep sistem ekologis, ekoregion dan bioregion***

UU No. 32 Tahun 2009 menjelaskan tentang bagaimana menganalisis daya tampung dan dukung menurut eko region. Terdapat sedikit perbedaan definisi antara daya dukung lingkungan dengan daya tampung lingkungan. Daya dukung lingkungan hidup ialah kapasitas lingkungan untuk menyokong kesejahteraan makhluk hidup. Sementara daya tampung lingkungan ialah kapasitas lingkungan untuk menampung zat, unsur, energi yang masuk ke lingkungan (Sinery, 2019). Daya dukung dalam perspektif ekologi ialah berapa banyak populasi yang bisa didukung oleh satu habitat tanpa terjadinya kerusakan terhadap ekosistem. Pengertian daya dukung pada undang-undang tidak sama dengan dari ilmu ekologi. Oleh sebab itu, pengukuran daya dukung memerlukan jumlah populasi, batas habitat, dan pendaapatan sehingga sangat sukar untuk diimplementasikan dalam kehidupan manusia atau dikenali dengan istilah human carrying capacity (HCC).

HCC bisa diartikan level maksimal eksploitasi sumberdaya dan jumlah limbah yang dapat ditampung untuk mengelakkan kerusakan fungsi ekosistem (Cohen, 1997). Menurut UU No. 32 tahun 2009, penentuan daya tampung dan dukung berdasarkan pada penilaian inventarisasi lingkungan yaitu data sumberdaya alam yang seperti: jumlah aset SDA, jenisnya, penguasaan, pengetahuan, jenis kerusakan, dan konflik. Apabila data-data tersebut tersimpan dengan baik, maka eko region bisa dijadikan unit analisis dalam penentuan daya tampung dan dukung serta sumberdaya alam.

### ***Konsep daya dukung, daya tampung dan jasa ekosistem***

Berdasarkan Undang-undang No. 32 tahun 2009 penetapan daya tampung maupun daya dukung mengikuti inventarisasi eko region dan lingkungan. Proses ini dibuat agar mendapatkan data tentang sumberdaya alam. Proses analisis (mapping) eko region bertujuan sebagai berikut (Maulidiyah, 2021) :

- a. Unit untuk penentuan daya tampung dan dukung.
- b. Asas untuk pembuatan RPPLH
- c. Meningkatkan partisipasi dalam manajemen lingkungan
- d. Panduan untuk pengawasan jasa ekosistem
- e. Panduan mapping (pemetaan) pada cakupan yang lebih besar

Dalam suatu lingkungan atau ekosistem terdiri dari proses dan struktur. Struktur ekosistem terbagi menjadi komponen abiotik dan biotik. Sementara proses pada ekosistem ialah hubungan timbal balik di antara komponen tersebut. Prinsip eko region adalah bentuk aplikasi prinsip ekosistem yang kemudian disebut dengan ekosistem region.

Suatu peta ekoregion yang ada dewasa ini dibuat berdasarkan sifat landskap alam, morfogenesis, dan geomorfologi. Peta ini mempunyai kemampuan untuk membedakan dengan jelas fitur-fitur tersebut. Setiap ciri atau

sifat ini menunjukkan fungsi yang bisa berlainan dari karakteristik asalnya. Sebenarnya peta eko region saja belum bisa untuk menyediakan informasi jasa ekosistem, akan tetapi ia dapat menggambarkan fungsi yang menonjol dalam eko region.

### ***Kaedah Penyusunan Daya Tampung dan Daya Dukung Lingkungan***

Daya tampung dan dukung dirujuk dengan level maksimal eksploitasi sumberdaya dan jumlah limbah yang bisa ditampung tanpa terjadi kerusakan dan fungsi dari suatu ekosistem. Supaya bisa mengukur level maksimal eksploitasi sumberdaya alam bisa memakai istilah eko region yang dianggap sebagai tahap minimum jumlah sumberdaya dan jasa yang ada dalam ekosistem. Penyusunan daya dukung dan daya tampung bisa dilakukan dengan cara di bawah ini (Sinery, 2019):

1. Membuat inventarisasi lingkungan dari setiap eko region.
2. Menentukan fungsi lingkungan untuk tindakan preventif.
3. Menganalisis daya tampung dan dukung di setiap eko region.
4. Menentukan daya tampung dan dukung dari eko region.

Mengevaluasi daya dukung adalah suatu proses untuk menetapkan apakah ekoregion bisa membantu kesejahteraan manusia (Marganingrum, 2019). Kaedah untuk menilai dibagikan kepada beberapa metode yaitu seperti berikut:

1. Rasio supply dan demand perkapita.
2. Metode ekologi lanskap
3. Evaluasi ahli

Sementara untuk menganalisis daya tampung lingkungan bisa dibuat dengan model atau mengidentifikasi indikator atau dari data yang mendukung di lapangan. Langkah pertama ialah menetapkan tahap maksimal eksploitasi sumberdaya. Jenis sumberdaya yang dirujuk disini ialah yang terdapat dalam unit

eko region. Contohnya di eko region kawasan vulkanik biasanya ada 2 jasa ekosistem yang utama yaitu jasa ekosistem fungsi habitat dan pemasok pangan. Penetapan daya tampung dan dukung ialah mekanisme yang rumit, bahkan pada level riset sekalipun. Kemajemukan dan perspektif penentuan daya tampung dan dukung ialah beragam dan dapat menjadi hambatan pada penentuan daya tampung dan dukung seperti yang disebutkan dalam undang-undang.

### **5.3 Ringkasan**

Dalam satu dekade terakhir telah banyak kejadian bencana di negara ini. Fenomena pencemaran ialah salah satu dari banyak masalah lingkungan yang tidak bisa dihindari akibat dari aktivitas manusia. Kerusakan dan pencemaran lingkungan yang terjadi adalah salah satu pertanda telah terlampauinya daya dukung dan daya tampung lingkungan. Menurut Undang Undang Nomor 32 tahun 2009 diketahui bahwa daya dukung lingkungan ialah kapasitas lingkungan untuk menyokong kehidupan makhluk hidup. Daya tampung lingkungan pula ialah kapasitas lingkungan untuk menampung zat, unsur, energi, yang masuk ke dalam lingkungan. Oleh sebab itu, daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup sangat penting untuk dipertimbangkan dalam perencanaan tata ruang. Hal ini dirasa perlu untuk menjamin keberlangsungan kehidupan masyarakat saat ini bahkan untuk generasi berikutnya. Untuk mencapai hal tersebut, Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) menjadi jembatan untuk perencanaan tata ruang yaitu daya dukung dan daya tampung lingkungan

### **5.4 Soal Latihan**

1. Jelaskan perbedaan daya tampung dan daya dukung lingkungan?
2. Apa yang dimaksud dengan human carrying capacity?



3. Jelaskan langkah penyusunan daya dukung lingkungan?
4. Jelaskan kaedah yang bisa digunakan untuk menilai daya dukung lingkungan?
5. Apakah tujuan dibuatnya pemetaan ekoregion dalam studi daya dukung lingkungan ?

**Kunci Jawaban:**

1. Daya dukung lingkungan hidup ialah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Sedangkan daya tampung lingkungan hidup ialah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya.
2. Human carrying capacity ialah tahap maksimal eksploitasi sumberdaya dan jumlah limbah yang bisa ditampung tanpa terjadinya kerusakan pada fungsi dan produktivitas suatu ekosistem.
3. (1) Membuat inventarisasi lingkungan dari setiap eko region. (2) Menentukan fungsi lingkungan untuk tindakan preventif. (3) Menganalisis daya tampung dan dukung di setiap eko region. (4) Menentukan daya tampung dan dukung dari eko region.
4. (1) Rasio supply dan demand perkapita. (2) Metode ekologi landscape (3) Evaluasi ahli.
5. (a) Unit analisis untuk penentuan daya tampung dan dukung (b) Asas dalam pembuatan RPPLH (c) Mengeratkan solidaritas dalam manajemen lingkungan, (d) Panduan untuk pelestarian jasa ekosistem, (e) Panduan untuk pemetaan pada litupan kawasan yang luas.

## 5.5 Daftar Pustaka

- Cohen, J. E. (1997). Population, economics, environment and culture: an introduction to human carrying capacity. *Journal of Applied Ecology*, 34(6), 1325-1333.
- Marganingrum, D. (2019). Jejak Ekologis Kawasan Regional Bandung Ecological Footprint of Bandung Regional Area. *Jurnal Teknologi Lingkungan Vol*, 20(2), 159.
- Maulidiyah, D. (2021). zonasi Indeks Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Sinery, A. S. (2019). Daya dukung dan daya Tampung Lingkungan. Deepublish.
- Widiatmono, B. R., Lusiana, N., & Nurlaelih, E. E. (2017). Penentuan status daya dukung lingkungan berbasis kesesuaian lahan dan keseimbangan lahan di Kota Batu, Jawa Timur, Indonesia. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 3(2), 128-135.



# KAJIAN LINGKUNGAN HIDUP STRATEGIS (KLHS)

## 6.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan penerapan kajian lingkungan hidup strategis dalam penilaian lingkungan

## 6.2 Uraian Materi

Definisi KLHS kini telah mengalami sedikit perubahan disebabkan oleh perkembangan IPTEK. Perubahan ini tercermin pada perspektif dalam mengartikan tujuan KLHS. Oleh sebab itu banyak kalangan yang berpendapat bahwa tidak ada definisi KLHS yang secara universal dipedomani oleh semua pihak. Terdapat dua jenis definisi KLSH yang akan dibicarakan dalam buku ajar ini: Menurut Brown dan Therievel dalam Jayakusuma (2011):

“KLHS ialah suatu cara yang dipergunakan oleh pemangku kepentingan yang mempunyai tanggung jawab terhadap suatu kebijakan dan pengambil keputusan dengan tujuan untuk menyampaikan konsep pemahaman yang holistik atas keterlibatan aspek sosial dan lingkungan dari perencanaan kebijakan”. Sedangkan, Sadler dan Verheem dalam Jayakusuma (2011) mendefinisikannya sebagai berikut:

“KLHS adalah proses sistematis untuk mengevaluasi konsekuensi lingkungan hidup dari konsekuensi dimaksud telah dipertimbangkan dan dimasukan sedini mungkin dalam proses pengambilan keputusan paralel dengan pertimbangan sosial dan ekonomi”.

Definisi KLHS dari Sadler dan Verheem dalam Jayakusuma (2011) mengaplikasikan framework AMDAL yakni memeriksa dengan teliti dampak dari perencanaan kebijakan terhadap lingkungan. Jenis KLHS yang serupa dengan AMDAL sering dikenal dengan istilah “EIA-based SEA” (Nuryanti dkk. 2022). Sedangkan definisi dari Brown dan Therievel dalam Jayakusuma (2011) menyatakan fungsi dari KLHS dalam menghasilkan KRP yang mengarah ke berkelanjutan. Definisi ini menunjukkan tujuan dan prinsip keberlanjutan bisa digabungkan dalam proses penentuan kebijakan lebih awal. Berdasarkan pendekatan ini bisa dibuat framework untuk berkelanjutan yang bisa dipakai sebagai guidance untuk menganalisa rencana/kegiatan yang sedang berjalan. Pendekatan ini hampir sama dengan yang ditafsirkan oleh Therivel dan Brown (1999) yaitu KLHS sebagai “sustainability-led SEA”.

Kedua jenis KLHS yang disebutkan di atas menunjukkan respon terhadap adanya berbagai keperluan berkaitan KLHS. EIA-based SEA digunakan dalam memitigasi kekurangan yang ditemukan pada AMDAL berbasis proyek. Sedangkan sustainability-led SEA ialah pendekatan untuk mengaplikasikan gagasan berkelanjutan (Therivel dan Brown, 1999). Dalam EIA-based SEA, kajian dilakukan lebih spesifik bahkan sampai ke tingkat proyek, yaitu dengan memberi penilaian terhadap akibat positif atau negatif dari kebijakan. Sedangkan dalam sustainability-led SEA bisa disusun tujuan, visi, dan framework keberlanjutan sebagai panduan dalam penentuan kebijakan atau keputusan KRP yang lebih baik ke depannya. Jika KLHS dijadikan sebagai panduan untuk keberlanjutan, maka dampaknya KLHS wajib menggabungkan faktor ekonomi, sosial, dan biofisik dalam penyusunan KRP (Eddy, 2015). Secara kesimpulan, definisi KLHS bisa dirangkum sebagai berikut:

1. KLHS ialah suatu proses generik yang di dalamnya terdapat beberapa pendekatan dengan nama, bentuk dan lingkup implementasi yang berbeda-beda (Sadler, 2005).
2. KLHS untuk memastikan keberlanjutan lingkungan sudah merubah pola pikir KLHS dari yang dulunya mengarah kepada mengatasi dampak buruk KRP dan sekarang kepada yang menjaga SDA.
3. Kombinasi prinsip keberlanjutan dalam KRP bisa dilakukan jika sebelumnya telah dijalankan penilaian dampak KRP atas lingkungan. Output penilaian kemudian menjadi bahan utama bagi dalam penggabungan konsep keberlanjutan ke dalam KRP. Menimbang keadaan SDA, ekonomi, sosial, politik, lingkungan hidup dan daya dukung sumber daya manusia pada masa depan; oleh sebab itu pengertian KLHS yang dianggap cocok di negara ini ialah seperti yang terkandung pada UU No 32 Tahun 2009, yaitu KLHS ialah seperangkat analisis partisipatif, menyeluruh, dan sistematis untuk memberi kepastian mengenai konsep berkelanjutan yang sudah merupakan pedoman dan tergabung dalam pembangunan daerah program atau kebijakan”

Berdasarkan pengertian tersebut di atas terdapat 3 cara utama yang harus dilakukan di dalam implementasi KLHS di negara kita:

1. Penilaian dampak rencana atau kebijakan terhadap lingkungan hidup;
2. Kombinasi prinsip keberlanjutan dalam rencana, kebijakan, ataupun program
3. Cara-cara kelembagaan yang wajib dilakukan bagi memastikan konsep keberlanjutan sudah digabungkan dalam rencana atau kebijakan.

## ***Latar Belakang KLHS***

Sejarah usaha penerapan KLHS di Indonesia pastinya tidak terlepas dari pengaruh globalisasi. Konsep KLHS ini bermula pada tahun 1969 dimana NEPA (National Environmental Policy Act) di USA mengeluarkan suatu regulasi yang mengharuskan seluruh departemen untuk meneliti kembali dampak usulan peraturan perundangan dan juga pembangunan-pembangunan yang memberi dampak terhadap lingkungan. Peraturan dari NEPA kemudian diikuti oleh USAID dalam proyek-proyek bantuan internasional pada tahun 1978. Perhatian terhadap terhadap lingkungan terus meningkat hingga ke Eropa pada tahun 1990 yang menerbitkan usulan mengenai riset lingkungan untuk rencana dan kebijakan. Pristiwa ini selanjutnya diteruskan hingga dikeluarkannya EU Directive 2001/42/EC pada tahun 2001 yang mengharuskan setiap negara dari anggota Uni Eropa untuk melaksanakan KLHS untuk kebijakan, rencana serta program (Bjarnadóttir, 2008)

Dalam lingkup global, bank dunia telah menggunakan regulasi internal (O.D. 4.00) mengenai Amdal yang digunakan untuk kajian sektoral dan daerah pada tahun 1989. Pada tahun 1995, OECD mengeluarkan Development Assistance Committee Guidance “Applying Strategic Environmental Assessment-Good Practice Guidance” (Dalal-Clayton dan Sadler, 2017). Pada tahun 2001, UNECE turut menerbitkan rencana protokol KLHS untuk kebijakan dan program. Kemudian atensi terhadap KLHS pada sejumlah negara Asia bermula pada dilangsungkannya Seminar AMDAL seluruh Asia yang dilaksanakan di Vietnam pada tahun 2007.

## ***Implementasi KLHS di Indonesia***

Penerapan KLHS di negara ini tidak dapat terlepas dari regulasi yang melatarbelakanginya. Pemerintah baru menemukan kekurangan AMDAL pada tahun 1996 yang

berakibat kepada kerusakan dan polusi lingkungan yang kian meningkat berbagai wilayah. Kemudian, tahun 2006 KLH dan Bappenas serta Kemendagri bekerja sama dalam hal pengembangan dan aplikasi KLHS dalam susunan rencana kebijakan atau program. Setahun selanjutnya, KLH berhasil membuat konsepsi arah kebijakan KLHS dan menjalani pilot project implementasi KLHS di berbagai daerah. Trial ini dilakukan dengan adanya dukungan (Danish International Development Assistance), dan dimulanya usaha pengembangan seperangkat pedoman instrumen KLHS (Alam, 2022).

Pada tahun 2009, pemerintah menerbitkan UU No. 32 Tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang terdiri dari pasal berkaitan dengan KLHS. Regulasi ini selanjutnya dilanjutkan dengan diterbitkannya PERMENLH No. 9 Tahun 2001 mengenai panduan umum KLHS. Kementerian dalam negeri turut menerbitkan regulasi terkait, yakni Permendagri No. 67 Tahun 2012 berisi pedoman pelaksanaan KLHS dalam penyusunan rencana pembangunan daerah.

Pelaksanaan KLHS terus ditingkatkan dengan dikeluarkannya PP No. 46 Tahun 2016 berisi tata cara penyelenggaraan KLHS (Hartawan dan Ruwaidah, 2020). KLHS memiliki peran penting disebabkan ia menjadi asas di dalam penentuan keputusan kebijakan, rencana, atau program. Jika konsep pembangunan berkelanjutan sudah ditelaah dan digabungkan di dalam penentuan kebijakan pembangunan, diharapkan ancaman negatif yang akan terjadi di lingkungan dapat dielakkan. KLHS bisa membantu dalam proses perencanaan pembangunan yang terdiri dari rencana tata ruang wilayah, RPJP daerah, RPJP nasional, RPJM daerah, dan RPJM nasional (Wedanti, 2016).



Dalam penyusunan KLHS, ia menerapkan beberapa petunjuk dan kaedah dalam pengkajian kebijakan, rencana atau program. Misalnya pada daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, rencana pengelolaan lingkungan hidup, baku mutu lingkungan hidup, instrumen ekonomi lingkungan hidup, dan analisis risiko lingkungan (Cahyani, 2020; Siombo, 2014). KLHS dapat mencegah kerusakan SDA dan lingkungan di tingkat kebijakan atau program, sehingga memberi kelancaran dalam kegiatan AMDAL, perizinan dan UKL-UPL.

KLHS tidak sama dengan AMDAL, KLHS lebih mengkaji secara mendalam rencana pembangunan pemerintah, sementara AMDAL merupakan kajian kelayakan rencana kegiatan. Tetapi keduanya memiliki peran penting mengingat dampaknya terhadap lingkungan hidup dan juga masalah pembangunan berkelanjutan. Resiko kerusakan lingkungan yang bisa terjadi karena suatu rencana atau kebijakan, maka sebelum penentuan kebijakan dijalankan, bisa diatasi dengan KLHS. Beberapa contoh kerusakan lingkungan yang juga digariskan dalam UU No. 32 Tahun 2009 yaitu perubahan iklim, kerusakan keanekaragaman hayati, kejadian bencana, turunnya kualitas serta kuantitas SDA, alih fungsi lahan pada wilayah kritis, jumlah penduduk miskin meningkat, dan turunnya kualitas kesehatan banyak orang.

### **6.3 Ringkasan**

Kerusakan lingkungan dan masalah pencemaran di Indonesia masih terus terjadi dimana kejadiannya telah melampaui kemampuan manusia untuk mengendalikannya. Salah satu solusi yang terbaik dalam memecahkan masalah tersebut dengan menerapkan langkah-langkah strategis sehingga kebijakan, rencana atau program yang dihasilkan akan memperhitungkan dampak buruk terhadap lingkungan serta mengarah kepada konsep keberlanjutan. Langkah

strategis tersebut ialah Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) atau dalam bahasa Inggris dikenali dengan istilah *Strategic Environmental Assessment (SEA)*.

Resiko lingkungan hidup yang dapat terjadi karena suatu kebijakan, rencana, atau program, sebelum penentuan keputusan, bisa diatasi dengan KLHS. Beberapa rencana atau program yang berisiko terhadap kerusakan lingkungan menurut UU No. 32 Tahun 2009 yaitu rencana atau program yang dapat menimbulkan kejadian atau fenomena seperti perubahan iklim, kerusakan keanekaragaman hayati, kejadian bencana, turunnya kualitas serta kuantitas SDA, alih fungsi lahan pada wilayah kritis, jumlah penduduk miskin meningkat, dan turunnya kualitas kesehatan banyak orang

#### **6.4 Latihan Soal**

1. Apakah yang dimaksud dengan istilah ialah Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)?
2. Jelaskan 3 proses utama yang bisa dilakukan untuk implementasi KLHS?
3. Apakah perbedaan KLHS yang berbasis keberlanjutan dengan KLHS yang berbasis pendekatan AMDAL?
4. Terdapat beberapa petunjuk dalam penyusunan KLHS saat mengkaji suatu kebijakan atau program, Uraikanlah indikator-indikator tersebut?
5. Jelaskan bagaimana penerapan KLHS di Indonesia?

#### **Kunci Jawaban:**

1. KLHS ialah suatu cara yang dipergunakan oleh pemangku kepentingan yang mempunyai tanggung jawab terhadap suatu kebijakan dan pengambil keputusan dengan tujuan untuk menyampaikan konsep pemahaman yang holistik atas keterlibatan aspek sosial dan lingkungan dari perencanaan kebijakan.

2. (i) Penilaian dampak rencana atau kebijakan terhadap lingkungan hidup; (ii) Kombinasi prinsip keberlanjutan dalam rencana, kebijakan, ataupun program. (iii) Cara-cara kelembagaan harus dilakukan untuk memastikan konsep keberlanjutan sudah digabungkan pada rencana, atau program.
3. KLHS menggunakan pendekatan AMDAL digunakan dalam memitigasi kekurangan yang terdapat pada AMDAL berbasis proyek. Sedangkan KLHS menggunakan pendekatan keberlanjutan ialah suatu cara untuk mengaplikasikan prinsip berkelanjutan.
4. Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, daya dukung dan daya tampung Lingkungan Hidup, baku mutu Lingkungan Hidup, kriteria baku kerusakan Lingkungan Hidup, instrumen ekonomi Lingkungan Hidup, dan analisis risiko Lingkungan Hidup.
5. Penerapan KLHS di negara ini tidak dapat terlepas dari regulasi yang melatarbelakanginya. Pemerintah baru menemukan kekurangan AMDAL pada tahun 1996 yang berakibat kepada kerusakan dan polusi lingkungan yang kian meningkat berbagai wilayah. Kemudian, tahun 2006 KLH dan Bappenas serta Kemendagri bekerja sama dalam hal pengembangan dan aplikasi KLHS dalam susunan rencana kebijakan atau program. Setahun selanjutnya, KLH berhasil membuat konsepsi arah kebijakan KLHS dan menjalani pilot project implementasi KLHS di berbagai daerah. Trial ini dilakukan dengan adanya dukungan (Danish International Development Assistance), dan dimulanya usaha pengembangan seperangkat pedoman instrumen KLHS

## 6.5 Daftar Pustaka

- Alam, S. (2022). Accomplishment of Danish International Development Agency (DANIDA) on Actualizing Energy Democracy in Central Java with Environmental Support Programme Phase-3 (ESP-3) Program. *Journal of International Studies on Energy Affairs*, 3(1), 59-80.
- Bjarnadóttir, H. (2008). SEA in the context of land-use planning: The application of the EU directive 2001/42/EC to Sweden, Iceland and England (Doctoral dissertation, Blekinge Institute of Technology).
- Cahyani, F. A. (2020). Upaya Peningkatan Daya Dukung Lingkungan Hidup Melalui Instrumen Pencegahan Kerusakan Lingkungan Hidup Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Nurani Hukum*, 2(1), 53-60.
- Dalal-Clayton, D. B., & Sadler, B. (2017). A methodology for reviewing the quality of strategic environmental assessments in development cooperation. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 35(3), 257-267.
- Eddy, T. (2015). Kajian lingkungan hidup strategis dalam perencanaan wilayah dan tata ruang. Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan.
- Hartawan, T., & Ruwaidah, E. (2020). Kajian Lingkungan Hidup Strategis (Klhs) Pada Rpjmd Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 6(4), 30-38.
- Jayakusuma, Z. 2011. The Importance of Strategic Environmental Studies in the Protection and Management of the Environment in Indonesia. *Journal of Law Science*. 2 (1); Pp. 154-167.
- Nuryanti, D. S., Maryono, M., & Muhammad, F. (2022). Strategi Prosedural Dan Substansial Penerapan Kajian Lingkungan Hidup Strategis Pada Rencana Tata Ruang

- Kota Semarang (Doctoral Dissertation, School Of Postgraduate Studies).
- Sadler. (2005). Strategic Environmental Assessment at the Policy Level : Recent Progress, Curent Status, and Future Prospect. Editor. Ministry of The Environment, Czech Republic, Praha.
- Siombo, M. R. (2014). Tanggung Jawab Pemda terhadap Kerusakan Lingkungan Hidup Kaitannya dengan Kewenangan Perizinan di Bidang Kehutanan dan Pertambangan. *Jurnal Dinamika Hukum*, 14(3), 394-405.
- Therivel, R. & Brown, A.L. (1999). Methods of strategic environmental assessment. In Petts, J.(ed.): *Handbook of EIA*. Vol. 1. Blackwell Science, Oxford, UK.
- Wedanti, I. G. A. J. M. (2016). Kajian Lingkungan Hidup Strategis Sebagai Bentuk Integrasi Prinsip Pembangunan Berkelanjutan Dalam Perencanaan Tata Ruang Wilayah. *Jurnal Hukum*, 5(3), 526-542.

# **BAB**

# **VII**

## **RENCANA PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP (RPPLH)**

### **7.1 Capaian Pembelajaran**

Mahasiswa mampu menjelaskan definisi, tujuan, dan konsep rencana pengelolaan lingkungan di Indonesia.

### **7.2 Uraian Materi**

RPPLH atau rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup merupakan salah satu dokumen lingkungan yang diatur dalam undang-undang. UU No 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja menerangkan RPPLH sebagai perencanaan tertulis berisi potensi, isu lingkungan, dan usaha dan pengelolaan dan perlindungannya dalam periode tertentu. RPPLH biasanya dalam teknis pembuatannya mengambil beberapa aspek penting seperti: kepelbagaian fungsi dan karakteristik ekologis suatu kawasan; keadaan pola distribusi penduduk sampai kepada distribusi aset sumberdaya yang ada di suatu kawasan; serta memelihara aspirasi masyarakat dan kearifan lokal. Penyusunan RPPLH haruslah cocok dengan wewenang masing-masing pejabat wilayah. RPPLH berisi tentang perancangan poin-poin penting misalnya: cadangan, pemanfaatan sumberdaya alam, perlindungan, pemeliharaan kualitas lingkungan, pengelolaan, monitoring sumberdaya alam, serta mitigasi terhadap isu lingkungan (Satmaidi, 2015). Pembuatan RPPLH oleh pemerintah ialah asas pembuatan yang akan dimasukkan dalam rancangan jangka menengah dan panjang. Selain itu, RPPLH turut menjadi asas untuk melaksanakan aktivitas pengelolaan sumberdaya dalam suatu wilayah.

## ***RPPLH Untuk Pembangunan Berkelanjutan***

RPPLH dibuat untuk memberikan petunjuk memelihara jasa lingkungan hidup untuk mendukung tercapainya konsep pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. RPPLH juga mendukung terlaksananya pembangunan rendah karbon, misalnya dengan melakukan pembangunan kota-kota rendah karbon dan energi yang ekonomis, serta mewujudkan sebuah titik keseimbangan antara perlindungan lingkungan hidup dan pembangunan ekonomi (Leontinus, 2022). PPLH atau perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dilakukan berdasarkan sistem keikutsertaan publik, yaitu perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi PPLH melibatkan komponen publik. PPLH menyarankan terwujudnya partisipasi bersama antar daerah dalam satu ekoregion atau antar ekoregion (Nurhayati, 2016). Hal ini mengusung konsep supaya keterkaitan jasa lingkungan hidup tidak dapat dibatasi oleh batas-batas administrasi daerah, sehingga kerjasama antar daerah dalam PPLH merupakan aspek penting yang diperlukan. Penyusunan arahan rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bisa dikerjakan oleh kelompok penyusun RPPLH dan kemudian didiskusikan dalam forum atau Focus Group Discussion/FGD.

### **7.3 Ringkasan**

Pembangunan berkelanjutan ialah suatu usaha yang terencana yang menggabungkan faktor lingkungan, ekonomi, dan sosial ke dalam langkah yang digunakan untuk menjamin kualitas lingkungan dan kesejahteraan hidup dari generasi sekarang dan generasi yang akan datang. Oleh sebab itu, dibutuhkan perencanaan yang menggabungkan tiga faktor utama dalam pembangunan berkelanjutan (lingkungan, ekonomi, dan sosial). Dalam undang-undang dikatakan RPPLH

ialah perencanaan tertulis yang mengandung risiko, isu, dan usaha pencegahan dan pengelolaan lingkungan dalam jangka waktu tertentu. Dalam hubungannya dengan lingkungan hidup, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan merupakan dasar yang digunakan dalam Undang-Undang dasar negara Republik Indonesia. Pembangunan berkelanjutan memerlukan usaha yang serius dari semua pemangku kepentingan sehingga dibutuhkan usaha perlindungan dan pengelolannya. Dalam kerangka kerja tersebut dibutuhkan adanya strategi pengendalian dampak dari pembangunan yang dilaksanakan seperti usaha pencegahan, perbaikan, dan pemulihan terhadap isu-isu pencemaran dan kerusakan lingkungan. Adapun penerapan instrumen penilaian lingkungan seperti KLHS, Amdal, manajemen tata ruang berdasarkan UUPPLH adalah bagian-bagian dari usaha pencegahan terhadap kerusakan lingkungan hidup.

#### **7.4 Latihan Soal**

1. Apakah yang dimaksud dengan RPPLH?
2. Sebutkan beberapa aspek penting yang diperhatikan dalam pembuatan RPPLH?
3. Jelaskan tujuan pembuatan RPPLH dan kaitannya dengan pembangunan berkelanjutan.

#### **Kunci Jawaban:**

1. Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) ialah perencanaan tertulis yang berisi potensi, isu lingkungan, dan usaha dan pengelolaan dan perlindungannya dalam periode tertentu.
2. Aspek penting: kepelbagaian fungsi dan karakteristik ekologis suatu kawasan, keadaan pola distribusi penduduk sampai kepada distribusi aset sumberdaya yang ada di



suatu kawasan, serta memelihara aspirasi masyarakat dan kearifan lokal.

3. RPPLH dibuat untuk memberikan petunjuk memelihara jasa lingkungan hidup untuk mendukung tercapainya konsep pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan seperti RPPLH mendukung terlaksananya pembangunan rendah karbon.

## **7.5 Daftar Pustaka**

- Leontinus, G. (2022). Program dalam pelaksanaan tujuan pembangunan berkelanjutan (sdgs) dalam hal masalah perubahan iklim di indonesia. *Jurnal samudra geografi*, 5(1), 43-52.
- Nurhayati, N. (2016). Pelaksanaan penghijauan kota dalam menanggulangi pencemaran udara di wilayah Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung. *Publiciana*, 9(1), 1-20.
- Satmaidi, E. (2015). Konsep deep ecology dalam pengaturan hukum lingkungan. *Supremasi Hukum: Jurnal Penelitian Hukum*, 24(2), 192-105.

# BAB VIII

## INSTRUMEN EKONOMI LINGKUNGAN HIDUP

### 8.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep instrumen ekonomi lingkungan dan penerapannya.

### 8.2 Uraian Materi

Di dalam undang-undang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (UUPPLH) No. 32 Tahun 2009 terdapat satu alat baru yaitu instrumen ekonomi lingkungan hidup yang digunakan dalam pengelolaan dan perlindungan dan lingkungan. Instrumen ini ialah seperangkat kebijakan ekonomi untuk mendorong pemerintah atau setiap orang ke arah pelestarian fungsi lingkungan hidup. Oleh sebab itu, sebagai langkah pelestarian fungsi lingkungan hidup, pemerintah harus mengimplementasikan instrumen ekonomi lingkungan (Wibisana, 2019). Instrumen ini meliputi beberapa aspek yaitu:

- a. Pembuatan rencana aktivitas ekonomi dan pembangunan;
- b. Pemberian dana lingkungan hidup
- c. Insentif atau disinsentif.

Terdapat beberapa alat perencanaan kegiatan ekonomi dan pembangunan yaitu seperti berikut:

- a. keseimbangan yang diukur sumberdaya alam;
- b. pembuatan produk domestik dan regional bruto yang terdiri dari penurunan jumlah sumberdaya alam dan isu kerusakan lingkungan
- c. proses kompensasi lingkungan
- d. pembiayaan lingkungan secara internal

Sedangkan instrumen pendanaan lingkungan hidup meliputi:

- a. dana jaminan pemulihan lingkungan hidup;
- b. dana penanggulangan pencemaran dan/atau kerusakan dan pemulihan lingkungan hidup; dan
- c. dana amanah/bantuan untuk konservasi.

Selain itu terdapat juga Insentif dan/atau disinsentif yang diaplikasikan yaitu seperti berikut:

- a. penyediaan jasa atau barang yang tidak memberi dampak terhadap lingkungan
- b. implementasi pajak, subsidi, dan retribusi lingkungan hidup;
- c. pembangunan institusi keuangan yang tidak memberi dampak terhadap lingkungan
- d. pembangunan mekanisme dagang, izin buang limbah atau emisi
- e. pembangunan mekanisme bayar jasa lingkungan

Isi instrumen ekonomi lingkungan yang saat ini digunakan masih belum spesifik, sehingga pernyataan Pasal 43 ayat (4) meminta untuk kajian mendalam dalam suatu regulasi pemerintah. Definisi instrumen ekonomi lingkungan hidup adalah satu perangkat baru dalam usaha perbaikan masalah lingkungan. Tapi yang terpenting ialah bagaimana supaya instrumen ini bisa dilakukan oleh pengusaha, disebabkan pada kenyataannya di lapangan masih belum terselenggara dengan baik.

### ***Sudut Pandang Instrumen Ekonomi Lingkungan Dalam Langkah Pencegahan Kerusakan Lingkungan***

Pada umumnya setiap daerah wajib memiliki ketentuan hukum tentang instrumen ekonomi lingkungan. Dalam kerangka pengelolaan dan perlindungan lingkungan wilayah. Selain itu, instrumen ekonomi lingkungan ini juga sebagai pelengkap dari instrumen lainnya seperti AMDAL, BML, UKLUP, dan lain-lain (Ibrahim, 2015). Seperti yang kita lihat

bersama bagaimana kondisi lingkungan kita saat ini yang banyak terjadi kerusakan akibat perilaku yang eksploitatif. Hal ini membuat pemerintah untuk bisa berpikir lebih keras lagi dengan memperhitungkan dampak suatu kegiatan terhadap lingkungan. Oleh sebab itu, usaha sangat diperlukan supaya instrumen ekonomi lingkungan bisa diterapkan pada tahap awal perencanaan usaha. Instrumen ekonomi lingkungan bisa mendukung perencanaan pembangunan daerah dengan mengkalkulasi pola eksploitasi dan intensitas sumberdaya alam dan lingkungan hidup. Perhitungan mengenai keperluan pembiayaan ialah sangat penting dalam suatu perencanaan pembangunan dan disesuaikan dengan pendapatan daerah dan potensi aset sumberdaya. Dalam perhitungan pendapatan dari kegiatan sumberdaya alam pasti melibatkan degradasi lingkungan hidup dan penyusutan sumberdaya alam itu sendiri.

Efek negatif jika tidak dilakukannya perhitungan yang tepat atau terukur adalah terjadinya pemborosan dan eksploitasi yang menyebabkan kerusakan lingkungan hidup yang selama ini terjadi. Kesadaran tentang pentingnya menjaga lingkungan ini sangatlah penting untuk memupuk semangat kebersamaan. Hal ini merupakan salah bentuk realisasi instrumen ekonomi lingkungan sebagai usaha dalam perlindungan lingkungan hidup dari kerusakan. Banyak yang terjadi sekarang ini ialah para pelaku usaha atau kegiatan merasa terbebani dari pelaksanaan instrumen ekonomi lingkungan dan ini akan menjadi tantangan di masa depan. Sebaliknya, kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan hidup bagi para pelaku usaha ialah menganggap instrumen ekonomi lingkungan sebagai proses aktivitas pengelolaan lingkungan dan menjaga baku mutunya tetap pada ambang batasnya. Oleh sebab itu, ke depannya dibutuhkan kebijakan dan SOP yang jelas untuk dijadikan petunjuk atau pegangan

dalam implemtasi instrumen ekonomi lingkungan supaya bisa terlaksana dengan efektif.

Instrumen ekonomi lingkungan haruslah disesuaikan dengan kondisi daerah masing-masing. Beberapa konsep terkait dalam hal ini misalnya berkaitan dengan asuransi lingkungan, mitigasi lingkungan, insentif atau disinsentif, deposit, dan perusak membayar. Model instrumen ekonomi seperti ini bisa dibuat dalam bentuk peraturan daerah dan standar operasional prosedur sendiri bisa disusun dalam peraturan kepala daerah. Diharapkan instrumen ekonmi yang dibuat bisa menjadi solusi terbaik dalam usaha penyelesaian isu lingkungan. Instrumen ekonomi disarankan mempunyai kajian akademik sehingga diharapkan tidak bersinggungan dengan kepentingan sosial dan ekonomi. Dengan wujudnya aturan itu, implementasi instrumen ekonomi lingkungan bisa mempunyai asas hukum yang kuat. Di bawah ini bisa dijelaskan beberapa instrumen ekonomi seperti berikut:

#### 1) Mitigasi lingkungan

merupakan usaha yang dilaksanakan untuk memitigasi efek negatif lingkungan karena proses pelaksanaan atau rencana kegiatan. Misalnya, pada bidang pertambangan, mitigasi lingkungan yang disebutkan disini ialah berguna untuk menurunkan risiko negatif yang muncul dari kegiatan pertambangan. Usaha yang dibuat bisa berupa pembangunan sarana dan prasarana ataupun usaha peningkatan kemampuan dalam melawan ancaman, gangguan, dan bahaya. Misalnya pada lokasi pertambangan, para usaha kegiatan harus sudah memperhitungkan dan menyiapkan langkah penanggulangan terhadap isu-isu yang kemungkinan akan terjadi di khalayak ramai seperti isu sengketa lahan bekas tambang, jumlah pengangguran, kebangkrutan perusahaan, lingkungan sekitar menjadi rusak, dan lain-lain. Semua ini

jika tak dimitigasi dari sekarang dapat memicu kepada terjadinya konflik di masyarakat.

2) Deposit atau uang jaminan

Implementasi instrumen ini menggunakan uang jaminan atau deposit bagi setiap pelaku usaha (Wibisana, 2008). Karena berdasarkan pemantauan di lapangan bahwa setelah usaha dilakukan, para oknum kegiatan tak memperdulikan lagi lahan yang mereka buka misalnya pada pertambangan banyak kasus yang terjadi pembiaran tanpa usaha reklamasi setelah aktivitas pertambangan. Uang jaminan atau deposit ini ialah dana yang akan dipakai untuk memitigasi masalah lingkungan.

3) Asuransi Lingkungan

Pesatnya pembangunan dan kemajuan teknologi biasanya diekori dengan potensi dampak negatif terhadap lingkungan. Di Indonesia, sistem hukum lingkungan dianggap penting untuk memastikan lingkungan yang kita tinggali saat ini. Oleh sebab itu, diperlukan kerja sama multidisiplin ilmu untuk menghasilkan berbagai jenis model asuransi lingkungan di negara ini. Kaedah ini tentu akan memberikan efek pada konsep asuransi lingkungan yang bersumber pada hukum lingkungan (Prasetyo dkk. 2020).

4) Insentif dan disinsentif

Instrumen ini melalui pengaplikasian insentif atau disinsentif diperlukan untuk memberi solusi terhadap isu pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat dari suatu kegiatan (Rahmawati, 2019). Instrumen ini juga bisa menstimulus dalam peningkatan kepatuhan suatu perusahaan secara sukarela. Instrumen ekonomi melalui pendekatan ini adalah instrumen yang bisa saling melengkapi dengan pendekatan hukum seperti pengawasan, sanksi, dan perintah.

#### 5) Prinsip prusak membayar

Konsep ini diambil dari prinsip pencemar membayar (polluter pays principle). Pada konsep ini mewajibkan pada pelaku untuk membayar terhadap tindak kerusakan lingkungan yang timbul karena kegiatannya (Imanika dan Rohman, 2022). Sekarang prinsip ini telah dilakukan secara umum.

### **8.3 Ringkasan**

Berbagai usaha untuk memitigasi isu-isu lingkungan terus memperoleh banyak perhatian dari masyarakat dunia. Salah satunya ialah melalui pendekatan ekonomi yang menerapkan instrumen ekonomi. Instrumen ini dapat menjadi solusi yang digunakan untuk memitigasi isu-isu lingkungan seperti kerusakan sumberdaya alam, pencemaran lingkungan, dan perubahan iklim. Pada tahun 2017, Pemerintah telah mengeluarkan PP No. 46 tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup (IELH) yang merupakan mandat dari UU No. 32 tahun 2009. Tujuan dari peraturan pemerintah ini ialah untuk (i) menjamin akuntabilitas dan penataan hukum dalam penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup; (ii) mengubah pola pikir dan perilaku pemangku kepentingan dalam pembangunan dan kegiatan ekonomi. (iii) mengupayakan pengelolaan pendanaan lingkungan hidup yang sistematis, teratur, terstruktur, dan terukur; dan (iv) membangun dan mendorong kepercayaan publik dan internasional dalam pengelolaan pendanaan lingkungan hidup. Terdapat tiga IELH yang dikemukakan dalam PP No. 46 tahun 2017 yaitu (i) instrumen perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi; (ii) instrumen pendanaan lingkungan hidup; dan (iii) instrumen insentif atau disinsentif. PP IELH berisi satu kumpulan instrumen ekonomi yang lebih luas dan lebih spesifik berdasarkan pilihan dan

scope. Sejak PP IELH ini dikeluarkan, kebanyakan respons dari pihak industri dan sektor lainnya menitikberatkan pada bagaimana implikasi penerapan instrumen ekonomi dalam berbagai sektor ekonomi. Respons seperti ini sangatlah berguna untuk menerapkan PP IELH secara keseluruhan sebagai instrumen ekonomi dalam perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi, serta insentif atau disinsentif sebagai langkah pengelolaan lingkungan. Ditambah lagi, instrumen-instrumen ekonomi ini saling terkait antara satu sama lainnya.

#### **8.4 Latihan Soal**

1. Apakah definisi dari instrumen ekonomi lingkungan hidup?
2. Instrumen ekonomi lingkungan hidup ini mencakup beberapa jenis kegiatan yaitu?
3. Bagaimana peran instrumen ekonomi lingkungan hidup ini dalam langkah pencegahan kerusakan lingkungan?
4. Apakah yang dimaksud dengan konsep perusak lingkungan membayar?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Instrumen ekonomi lingkungan hidup ialah seperangkat kebijakan ekonomi untuk mendorong pemerintah atau setiap orang ke arah pelestarian fungsi lingkungan hidup. Oleh sebab itu, sebagai langkah pelestarian fungsi lingkungan hidup, pemerintah harus mengimplementasikan instrumen ekonomi lingkungan hidup.
2. (i) perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi; (ii) pendanaan lingkungan hidup; dan (iii) insentif dan/atau disinsentif.
3. Dalam kerangka pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup, instrumen ekonomi lingkungan adalah koplimen dari instrumen lainnya seperti AMDAL, BML, UKLUPL, dan lain-lain.



4. Konsep perusak lingkungan membayar diambil dari menekankan kepada pelaku usaha untuk membayar setiap tindak kerusakan lingkungan yang timbul disebabkan atas kegiatannya.

## **8.5 Daftar Pustaka**

- Ibrahim, I. (2015). Dampak penambangan timah ilegal yang merusak ekosistem di bangka belitung. *Jurnal Hukum dan Bisnis (Selisik)*, 1(1), 76-89.
- Imanika, S. F., & Rohman, A. (2022). Implementasi Peraturan Asuransi Lingkungan Hidup dalam Mencegah Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup. *Jurnal Riset Ilmu Hukum*, 23-28.
- Prasetiyo, H., Tanjung, K. T. P., & Jordan, J. (2020). Penerapan Asuransi Lingkungan Hidup Pada Pemanfaatan Lahan Gambut di Sektor Kehutanan. *Jurnal Hukum & Pembangunan*, 49(4), 978-989.
- Rahmawati, I. P. (2019). Kontruksi Pajak Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Wacana Hukum*, 25.
- Wibisana, A. G. (2019). Instrumen Ekonomi, Command And Control dan Instrumen Lainnya: Kawan Atau Lawan?, Suatu Tinjauan Berdasarkan Smart Regulation. *Bina Hukum Lingkungan*, 4(1), 172-197.
- Wibisana, A. G. (2008). Instrumen Ekonomi Atau Privatisasi Pengelolaan Lingkungan? Komentar Atas Ruu Jasa Lingkungan. *Jurnal Hukum & Pembangunan*, 38(4), 602-628.

## 9.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan contoh pengelolaan lingkungan terestrial di Indonesia

## 9.2 Uraian Materi

Lingkungan hidup merupakan habitat yang menjadi tempat oleh makhluk hidup (biotik) dan tak hidup (abiotik) yang berinteraksi dan mempunyai ketergantungan satu sama lain (Pasya, 2000). Lingkungan ialah semua yang ada di sekeliling kita dan memberi dampak terhadap kehidupan kita secara langsung ataupun tak langsung (Sigit dkk. 2017). Suatu lingkungan dapat dikategorikan ke dalam kategori biotik dan abiotik. Pengelolaan lingkungan hidup ialah suatu usaha yang terintergasi dalam hal pelestarian fungsi lingkungan hidup yang misalnya penataan, pengelolaan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pemantauan, dan pengendalian lingkungan hidup (Jazuli, 2017). Beberapa tujuan dari pengelolaan lingkungan hidup ialah seperti berikut:

1. Terwujudnya keseimbangan antara hubungan lingkungan dengan manusia demi tujuan pembangunan manusia secara keseluruhan
2. Tercapainya pengendalian pengelolaan sumber daya secara bijaksana
3. Tercapainya manusia indonesia sebagai pembina lingkungan hidup
4. Tercapainya pembangunan berwawasan lingkungan demi kepentingan masa depan.

5. Terlindunginya negara terhadap efek aktivitas di luar kawasan negara yang mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.

### ***Definisi ekosistem***

Ekosistem terdiri dari kata “oikos” yang bermaksud rumah sendiri dan “sistema” yang artinya bagian-bagian yang utuh atau saling mempengaruhi (Utomo dkk., 2012). Oleh itu, ekosistem bisa diartikan sebagai suatu sistem yang dibentuk di suatu wilayah dan terjadi hubungan timbal balik antara komponen biotik dan komponen abiotik atau dengan lingkungan. Ekosistem ialah suatu sistem yang dinamis, hal ini dapat dilihat dengan wujudnya daur materi, aliran energi, dan produktivitas. Interaksi biasanya terjadi antara komponen biotik dengan abiotik ataupun komponen biotik dalam bentuk siklus materi dan aliran energi.

### ***Jenis-jenis ekosistem***

Terdapat tiga jenis ekosistem secara umum yaitu seperti berikut (Hardiyanti, 2018):

1. Ekosistem darat (Terrestrial)

Penentuan kawasan di suatu ekosistem terestrial dapat ditandai oleh intensitas hujan dan suhu. Ekosistem terestrial dapat dikontrol oleh iklim dan gangguan. Iklim memiliki peranan krusial untuk melihat alasan suatu ekosistem terestrial berada pada suatu kawasan atau tempat tertentu. Pola ekosistem bisa berubah akibat gangguan misalnya kebakaran, petir, dan kegiatan manusia. Beberapa contoh ekosistem darat ialah Sabana, Hutan hujan tropis, Padang, rumput, Hutan gugur, Gurun, Taiga, Karst dan Tundra.

2. Ekosistem Perairan (Akuatik)

Ekosistem ini dipisahkan menjadi dua yaitu ekosistem laut dan ekosistem air tawar. ekosistem laut seperti rawa payau,

hutan bakau, estuari, pantai berbatu pantai berpasir, dan laut dangkal. Sedangkan, Ekosistem air tawar misalnya sungai, kolam, danau, rawa gambut dan rawa.

### 3. Ekosistem buatan

Ekosistem buatan ialah ekosistem yang dibuat oleh manusia dalam kebutuhannya. Ekosistem buatan memerlukan subsidi energi dari luar, hewan peliharaan dan tanaman dikontrol oleh manusia, dan mempunyai tingkat keanekaragaman yang rendah. Beberapa contoh dari ekosistem buatan misalnya, Hutan tanaman industri, Bendungan, Agroekosistem, perkebunan sawit, sawah irigasi, ekosistem pemukiman.

## ***Kerusakan ekosistem***

### 1. Kerusakan akibat peristiwa alam

Peristiwa alam adalah penyebab utama terjadinya kerusakan lingkungan. Kebanyakan makhluk hidup umumnya tidak dapat bertahan melawan seleksi alam. Peristiwa alam ini ialah seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir, longsor, dan lain-lain.

### 2. Kerusakan akibat ulah manusia

Penebangan hutan secara masif ialah kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas pertanian yang biasanya berpindah-pindah. Kawasan-kawasan penebangan yang ditinggalkan begitu saja akan berkurang tingkat kesuburannya dan akibatnya bila terkena air hujan akan mengalami proses erosi atau pengikisan tanah permukaan. Begitu pula pada sektor perikanan dimana teknik penangkapan ikan dengan memakai pukat harimau dapat menyebabkan menurunnya kepelbagaian ikan tertentu dalam satu kawasan perairan. Apalagi dengan menggunakan bahan peledak, pastinya akan menyebabkan kematian pada semua biota laut.

Pada bidang pertanian, penggunaan traktor memang bisa memberi kemudahan dan mempercepat kerja-kerja pembajakan sawah, namun akan ada zat atau benda asing yang ikut terbawa misalnya buangan oli, sisa bahan bakar dan lain sebagainya. Hal-hal ini diketahui bisa merusak lingkungan hidup. Tanah ialah material penyusun kerak bumi. Dalam tanah terkandung mineral-mineral yang berguna dan menjadi sumber kehidupan untuk tumbuhan. Tanah bisa jadi tercemar jika mengalami pencemaran tanah melalui aktivitas berikut; pencemaran limbah rumah tangga, industri dan pemakaian racun tanaman yang berlebihan pada tanah. Pestisida ialah racun yang dipakai untuk mengontrol organisme-organisme yang mengganggu tanaman hasil usaha manusia dan untuk menghindari terjadinya penyakit tanaman (Rochmad, 2006).

Selain itu, aktivitas pertambang juga dapat menimbulkan kerusakan misalnya aktivitas pertambangan yang tidak memenuhi prinsip-prinsip kehidupan alam dan ekosistem maka efek yang bisa terjadi ialah keracunan tanah oleh zat-zat berbahaya atau senyawa beracun yang dihasilkan oleh aktivitas tambang misalnya asam tambang dan merkuri.

Kerusakan hutan atau degradasi hutan ialah menurunnya jumlah keluasan kawasan hutan yang disebabkan oleh kerusakan ekosistem hutan. Banjir ialah salah satu bencana yang disebabkan oleh kerusakan hutan. Air yang meluap dari sungai sampai terjadi banjir dapat menghilangkan harta dan jiwa manusia (Pudjiharta, 2008). Sebaliknya masalah kekeringan terjadi musim kemarau juga dapat disebabkan oleh kerusakan hutan. Penggunaan pupuk kimia atau non organik yang berlebihan bisa merusak struktur tanah dan mengganggu biota tanah misalnya bakteri-bakteri pengurai dan cacing, yang berguna untuk

menyuburkan tanah secara alami. Kerusakan lingkungan diketahui memberikan banyak efek buruk kepada makhluk hidup terutama manusia misalnya:

1. Berkurangnya tingkat kesehatan masyarakat akibat penularan wabah penyakit.
2. Memicu lahirnya kerawanan sosial
3. Berkurangnya tingkat kesejahteraan masyarakat
4. Berkurangnya tingkat produktivitas lahan
5. Kerusakan lingkungan yang berakibat fatal akan menimbulkan kerugian besar bagi manusia

### ***Usaha dan arah kebijakan dalam pengaturan lingkungan hidup menurut ekosistem***

Pada umumnya permasalahan lingkungan bisa dimitigasi melalui langkah-langkah berikut ini:

1. Mengimplementasikan teknologi yang aman untuk lingkungan sebagai langkah manajemen sumberdaya alam dengan mempertimbangkan aspek daya tampung lingkungan.
2. Mencegah berlakunya kerusakan lingkungan dan sumberdaya dibutuhkan ketegasan hukum.
3. Memberi tanggung jawab dan kewenangan terhadap pemanfaatan sumberdaya alam.
4. Pemanfaatan sumberdaya alam bisa dilaksanakan dengan cara memupuk kebudayaan masyarakat dan memperkuat sektor ekonomi.
5. Efektivitas daripada penggunaan indikator yang diterapkan, dikaji dari tingkat keberhasilan pengelolaannya.
6. Penentuan langkah pelestarian dengan menjaga kepelbagaian yang telah wujud sebelum ini.
7. Partisipasi sosial untuk memitigasi isu kerusakan dalam lingkup lokal dan global.

### ***Pengelolaan sumber daya alam***

Pemanfaatan sumberdaya alam yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan bertujuan memitigasi isu-isu lingkungan. Konservasi lingkungan ialah usaha untuk melestarikan lingkungan. Pengelolaan sumberdaya alam ialah upaya dalam mengeksploitasi sumberdaya alam, dengan tidak lupa terus menjaga sumberdaya lainnya agar dalam pemakaiannya selalu menimbang terhadap faktor kualitas dan kuantitas dari sumberdaya alam. Pesatnya kemajuan di sektor produksi saat ini membuat kerentanan terhadap lingkungan sehingga banyak kerusakan yang terjadi. Jika pencemaran lingkungan terjadi biasanya akan berefek negatif terhadap keberlanjutan sumberdaya alam dan bisa mengurangi tingkat kesejahteraan masyarakat. Dalam pemanfaatan sumber daya alam wajib dikaji kecocokannya dengan lingkungan. Kecocokan atau keserasian lingkungan ialah proses pembentukan lingkungan yang relatif sama dengan pembentukan lingkungan. Pengelolaan sumber daya alam agar berkelanjutan dibutuhkan adanya pelestarian terhadap lingkungan tapi juga tanpa menghalangi kemajuan suatu daerah.

### ***Pengelolaan ekosistem darat atau tanah***

Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam pengelolaan ekosistem ialah seperti berikut:

- a. Melakukan separasi sampah menurut jenisnya, jenis plastik, organik dan sampah limbah B3.
- b. Tidak boros dalam menggunakan bahan plastik atau bahan-bahan yang sukar untuk terdegradasi.
- c. Membudayakan pengurangan pemakaian kertas.
- d. Lebih mempergunakan pupuk kandang dan organik berbanding dengan pupuk buatan atau kimia yang dapat menyebabkan kepada kerusakan tanah.

- e. Memberi pengawasan dengan ketat terhadap aktivitas industri yang bisa mengeluarkan limbah B3 dan menyebabkan kerusakan ekosistem tanah.
- f. Pembuatan guludan, sengkedan, dan sasag yang berguna untuk menurunkan kecepatan dan jumlah erosi.
- g. Pembuatan lahan dan sumur resapan sebagai langkah menurunkan aliran permukaan dan meningkatkan resapan air tanah.
- h. Mengaplikasikan teknologi bersih dengan merubah perilaku dan sikap tentang penting pentingnya menjaga dan melindungi lingkungan hidup.

### **9.3 Ringkasan**

Lingkungan hidup adalah gabungan dari interaksi faktor-faktor yang ada di lingkungan seperti faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari kesatuan makhluk hidup, yaitu manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Sedangkan faktor abiotik adalah keadaan dan materi di lingkungan seperti tanah, air, udara, batuan, dan mineral. Usaha perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menjadi tanggung jawab kita bersama baik masyarakat dan pemerintah. Pemerintah telah menerbitkan peraturan-peraturan tentang pengelolaan lingkungan hidup misalnya dalam UU No. 23 tahun 1997 dan PP No.27 tahun 1999 tentang analisis dampak lingkungan. Terdapat juga PP No. 19 Tahun 1999 yang mengatur tentang pengendalian pencemaran danau atau perusakan laut. Beberapa contoh usaha perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di wilayah terestrial atau daratan misalnya:

- (1) reboisasi atau penanaman kembali pepohonan pada kawasan yang sudah gundul.
- (2) rehabilitasi lahan yaitu perbaikan tingkat kesuburan tanah yang sudah tidak produktif dan sering terkena dampak erosi,
- (3) pengelolaan tata guna lahan dan pola tata ruang suatu



kawasan yang sesuai dengan karakteristik tanah dan lahan, (4) melindungi kawasan resapan air supaya tetap hijau, (5) membuat terasering di daerah pertanian yang mempunyai kemiringan lahan curam dan mudah terjadi erosi, (6) menerapkan teknik rotasi tanaman yang bertujuan supaya unsur nutrient dan organik tanah tidak diserap oleh satu jenis tumbuhan, (7) penanaman hutan kota untuk menjadikan kota lebih sejuk dan meningkatkan nilai estetikanya.

#### **9.4 Latihan Soal**

1. Uraikanlah beberapa tujuan pengelolaan lingkungan hidup?
2. Uraikanlah jenis-jenis ekosistem?
3. Uraikanlah dampak buruk kerusakan ekosistem kepada manusia?
4. Uraikan beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengelolaan ekosistem daratan?
5. Bagaimanakah perspektif pengelolaan sumber daya alam yang bijak?

#### **Kunci Jawaban:**

1. terwujudnya keseimbangan antara hubungan lingkungan dengan manusia demi tujuan pembangunan manusia secara keseluruhan, (ii) tercapainya pengendalian pengelolaan sumber daya secara bijaksana, (iii) tercapainya manusia indonesia sebagai pembina lingkungan hidup, (iv) tercapainya pembangunan berwawasan lingkungan demi kepentingan masa depan, (v) terlindunginya negara terhadap efek aktivitas di luar kawasan negara yang mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.
2. (i) Ekosistem darat (Terrestrial), (ii) ekosistem akuatik, (iii) ekosistem buatan.

3. (i) berkurangnya tingkat kesehatan masyarakat akibat penularan wabah penyakit, (ii) memicu lahirnya kerawanan sosial, (iii) berkurangnya tingkat kesejahteraan masyarakat, (iv) berkurangnya tingkat produktivitas lahan.
4. (a) melakukan separasi sampah menurut jenisnya, jenis plastik, organik dan sampah limbah B3, (b) tidak boros dalam menggunakan bahan plastik atau bahan-bahan yang sukar untuk terdegradasi, (c) membudayakan pengurangan pemakaian kertas, (d) lebih mempergunakan pupuk kandang dan organik berbanding dengan pupuk buatan atau kimia yang dapat menyebabkan kepada kerusakan tanah, (e) memberi pengawasan dengan ketat terhadap aktivitas industri yang bisa mengeluarkan limbah b3 dan menyebabkan kerusakan ekosistem tanah, (f) pembuatan guludan, sengkedan, dan sasag yang berguna untuk menurunkan kecepatan dan jumlah erosi, (g) pembuatan lahan dan sumur resapan sebagai langkah menurunkan aliran permukaan dan meningkatkan resapan air tanah (h) mengaplikasikan teknologi bersih dengan merubah perilaku dan sikap tentang penting pentingnya menjaga dan melindungi lingkungan hidup.
5. Pengelolaan sumberdaya alam ialah upaya dalam mengeksploitasi sumberdaya alam, dengan tidak lupa terus menjaga sumberdaya lainnya agar dalam pemakaiannya selalu menimbang terhadap faktor kualitas dan kuantitas dari sumberdaya alam.

## 9.5 Daftar Pustaka

- Hardiyanti, S. (2018). Studi Keanekaragaman Dan Kelimpahan Arthropoda Pada Formasi Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu Sebagai Sumber Belajar Biologi (Doctoral Dissertation, Fkip Unpas).
- Jazuli, A. (2017). Penegakan hukum penataan ruang dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 6(2), 263-282.
- Pasya, G. K. (2000). Lingkungan Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial (JPIS) No*, 16.
- Pudjiharta, A. (2008). Pengaruh pengelolaan hutan pada hidrologi. *Info Hutan*, 5(2), 141-150.
- Rochmad, S. (2006). Ruang Lingkup Pencemaran. *Pencemaran Lingkungan*, 1.
- Sigit, D. V., Ernawati, E., & Qibtiah, M. (2017). Hubungan pengetahuan lingkungan hidup dengan kemampuan pemecahan masalah pencemaran lingkungan pada siswa SMAN 6 Tangerang. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 1-6.
- Utomo, S. W., Sutriyono, I., & Rizal, R. (2012). *Pengertian, ruang lingkup ekologi dan ekosistem*. Jakarta: Universitas Terbuka.

# PERENCANAAN TATA GUNA LAHAN BERKELANJUTAN

## 10.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perencanaan tata guna lahan berkelanjutan.

## 10.2 Uraian Materi

Perencanaan tataguna lahan berkelanjutan (PTLB) ialah suatu perancangan guna lahan yang memfokuskan kepada pendekatan partisipatif yang lebih komprehensif (Sitorus, 2018). Umumnya konsep ini mempunyai lima faktor penting seperti ekonomi, sosial, pemerintahan, lingkungan, dan budaya. PTLB seharusnya dibangun melalui analisis dasar level pendidikan masyarakat tentang kehidupan mereka yang meliputi berbagai sumberdaya dan juga zona lindung. Selanjutnya hasil analisis tersebut diolah dengan teliti menjadi informasi dan digabungkan dalam dokumen rencana tata ruang wilayah (RTRW). Dalam mencapai hal tersebut, dapat dilaksanakan kegiatan diskusi dari tingkat desa hingga ke kota. Kegiatan diskusi ini bertujuan sebagai media penyebaran informasi dan penyusunan langkah mitigasi terhadap masalah yang timbul pada suatu daerah. Tapi, disebabkan perancangan guna lahan dinilai sebagai suatu mekanisme kompleks, bisa karena adanya intrik politik, pada praktik pembuatan RTRW kabupaten sering ditemukan data yang tidak sesuai dengan keadaan nyata di lapangan. Meskipun, masyarakat pedesaan sudah mempunyai konsep ruang tersendiri daripada ilmu pengetahuan dan kearifan lokalnya. PTLB ialah pengembangan pendekatan partisipatif dan membutuhkan sinergisme diantara

rancangan pembangunan pemerintah dan rancangan pengelolaan masyarakat. PTLB mengatur tentang penguasaan, pemanfaatan dan penggunaan lahan bagi beragam aktivitas pembangunan tapi harus sesuai dengan daya dukung lahan, dan juga keadaan penduduk. Oleh sebab itu, PTLB dapat dikatakan sebagai jalan mencapai keadilan atas isu ruang yang sering timbul pada masyarakat. Hakikat PTLB sendiri dapat diartikan yaitu mengubah pemikiran pengembangan desa yang jika dulu hanya diputuskan oleh pemerintah. Hal ini dapat dicapai dengan cara memberikan keleluasaan kepada penduduk untuk ikut dalam perancangan pembangunan daerahnya dengan menggunakan kaedah *participatory* dan bukannya *command and rule paradigm* yang selama ini ditemukan.

### ***Perencanaan lahan untuk pembangunan yang berkelanjutan***

Banyak rintangan yang terdapat pada beberapa daerah dewasa ini misalnya untuk mencapai ketahanan pangan, solusi dan penyesuaian terhadap isu perubahan iklim, menjaga biodiversitas dan juga pertambahan level ekonomi, mencegah risiko bencana alam, serta memitigasi masalah konflik lahan dalam pengembangan lingkungan. Oleh sebab itu, perencanaan penggunaan lahan adalah alat penting yang bisa digunakan. Penetapan pembangunan lahan di masa mendatang dan pemanfaatan sumberdaya bisa dilakukan dengan tepat. Semua kegiatan manusia memerlukan tempat atau lahan supaya bisa direalisasikan. Sedangkan tuntutan lahan terus bertambah tapi ketersediaan lahan konstan. Hal ini menyebabkan lahan menjadi langka. Pristiwa ini menyebabkan terjadinya konflik lahan dan perilaku kriminal atas konflik ini. Namun bila pada waktu penentuan kebijakan penggunaan lahan bisa disetujui

oleh semua pihak termasuk oleh institusi, maka konflik di atas dapat dicegah (Supriyatni, 2021).

Kini, pertambahan populasi penduduk, perubahan iklim, erosi dan ketandusan lahan serta tingginya aktivitas urbanisasi memberikan dampak buruk terhadap lahan, terutama yang subur dan sumberdaya alam. Sementara itu, kompetisi untuk memperoleh wilayah pertanian semakin meningkat, disebabkan pertambahan tuntutan pangan, makanan ternak, serta biomasa untuk kebutuhan industri di level nasional dan lokal. Negara-negara maju dan investor swasta mulai mendominasi kepemilikan lahan pertanian yang luas melalui proses sewa lahan seperti, lahan industri dan perkebunan (Arisaputra dkk. 2021). Investasi dalam jumlah besar ini, seperti kegiatan pertambangan, agro-industri, perumahan untuk meningkatkan GDPs juga memicu munculnya tekanan ke penggunaan lahan pedesaan. Investasi dana di lahan pertanian di pasar keuangan ini telah menyebabkan nilai lahan menjadi melambung tinggi. Lahan adalah sumberdaya yang berharga, dan ia merupakan suatu kegiatan investasi yang menguntungkan.

Perencanaan lahan bisa digunakan untuk menentukan titik temu antara semua pemangku kepentingan. Berikut ini contoh-contoh guna lahan yang mengakibatkan terjadinya masalah misalnya:

1. Perbandingan penggunaan lahan untuk pertanian dengan industri, serta untuk penggunaan lainnya seperti perumahan dan komersial.
2. Pelestarian lingkungan dan kegiatan produksi bidang pertanian.
3. Penggunaan kegiatan pertambangan dibandingkan dengan penggunaan lahan pertanian dan lain-lain.
4. Penanaman agro fuel terhadap tanaman pangan;

5. Pengeluaran bahan baku untuk kegiatan industri dengan pertumbuhan ekonomi.
6. Intensifikasi pertanian.
7. Peningkatan luas areal pertanian, pemukiman, dan sarana lainnya.
8. Kompetisi antara pemukim lama dengan yang baru.

### ***Perencanaan lahan untuk konsep pembangunan berkelanjutan***

Sasaran pembangunan adalah untuk perencanaan lahan mengacu kepada MDGs (Millenium Development Goals), yaitu suatu perjanjian global tentang kepedulian terhadap iklim, sumberdaya alam, dan degradasi lahan (Sitorus, 2018). Agenda 21 yang diperoleh dari hasil Konferensi PBB pada tahun 1992 di Brazil ialah suatu dokumen global yang mementingkan fungsi lahan sebagai syarat tujuan pembangunan. Agenda 21 ini sudah dipedomani oleh banyak negara dan diadaptasi sesuai dengan konteks khusus. Agenda 21 juga sudah menjadi pendorong dalam penggunaan lahan yang bersifat partisipatif bahkan di level lokal dalam mewujudkan tujuan pembangunan.

### ***Penggunaan Lahan dan Kepemilikan Lahan***

Lahan mempunyai peranan yang berbeda dan bisa berganti dari masa ke masa. Fungsi atau peran dasar lahan bisa dilihat dari uraian berikut ini (Latham dkk. 2002):

- 1) Sumberdaya mineral dan material bagi manusia.
- 2) Obyek dari industri pertanian dan makanan.
- 3) Sebagai ruang untuk perumahan, sarana sosial, dan pariwisata
- 4) Sebagai penyaring untuk polutan kimia dan gas pemanasan global.
- 5) Sebagai penyedia sumber air.
- 6) Tempat tinggal untuk semua makhluk hidup.

- 7) Lahan menjadi dasar untuk mata pencaharian.
- 8) Sebagai tempat spiritual/agama.
- 9) Sebagai tempat penyimpanan catatan sejarah.
- 10) Sebagai syarat dalam kebebasan perorangan.

Penggunaan lahan dan kepemilikan lahan memiliki hubungan yang dekat. Setiap individu yang berlainan bisa menuntut hak kepemilikan lahan yang sama jika aturan hukum tidak dibuat. Sehingga status kepemilikan harus dipikirkan dengan matang sebagai penentuan kebijakan dalam guna lahan ke depannya. Terdapat jenis-jenis kepemilikan ialah seperti di bawah ini:

- Kepemilikan Negara
- Kepemilikan Pribadi
- Kepemilikan Komunal
- Kepemilikan Akses Terbuka

### **10.3 Ringkasan**

Perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan (PTLB) adalah perancangan guna lahan yang menerapkan kaedah partisipatif serta model perencanaan lahan yang spesifik. Mekanisme ini melibatkan 5 faktor utama seperti budaya, lingkungan, sosial, pemerintahan, dan ekonomi. PTLB ini mesti dijalankan berdasarkan analisis level edukasi penduduk tentang kehidupannya yang meliputi sumber-sumber kehidupan dan daerah lindung masyarakat. Kemudian output dari PTLB, akan dirancang dengan teliti sebagai informasi dan digabungkan dalam RTRW baik itu kota atau kabupaten. Oleh sebab itu, secara hakikatnya PTLB bisa mengubah pola pikir pengembangan desa yang jika dulu diputuskan oleh ketetapan pemerintah kini kemudian masyarakat menjadi subyek utama yang membantu pemerintah. Misalnya, dengan memberikan akses kepada masyarakat untuk bergabung dalam perencanaan



pembangunan daerahnya dengan menggunakan pendekatan *participatory approach*.

#### **10.4 Latihan Soal**

1. Apakah yang dimaksud dengan perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan?
2. Apakah isi kandungan dari Agenda 21 yang berhubungan-kait dengan penggunaan lahan berkelanjutan?
3. Uraikan fungsi atau peran dasar lahan?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan (PTLB) ialah suatu perancangan guna lahan yang memfokuskan kepada pendekatan partisipatif yang lebih komprehensif.
2. Agenda 21 juga sudah menjadi pedoman dalam perencanaan lahan yang bertujuan pada konsep partisipatif dan aktivitas untuk membantu tercapainya pembangunan berkelanjutan di skala lokal.
3. (1) Sumberdaya mineral dan material bagi manusia, (2) Obyek dari industri pertanian dan makanan, (3) Sebagai ruang untuk perumahan, sarana sosial, dan pariwisata, (4) Sebagai penyaring untuk polutan kimia dan gas pemanasan global, (5) Sebagai penyedia sumber air.

## **10.5 Daftar Pustaka**

- Arisaputra, M. I., & SH, M. K. (2021). *Reforma agraria di Indonesia*. Sinar Grafika (Bumi Aksara).
- Latham, J. S., He, C., Alinovi, L., DiGregorio, A., & Kalensky, Z. (2002). *FAO methodologies for land cover classification and mapping*. In *Linking people, place, and policy* (pp. 283-316). Springer, Boston, MA.
- Sitorus, S. R. (2018). *Perencanaan Penggunaan Lahan*. PT Penerbit IPB Press.
- Supriyatni, R. (2021). *Penanggulangan Tindak Pidana Pada Kasus Klonflik Lahan WKS di Wilayah Mersam Kabupaten Batang Hari* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).



# PERMODELAN BENCANA BANJIR

## 11.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis model untuk mitigasi bencana banjir

## 11.2 Uraian Materi

Bencana banjir adalah peristiwa alam yang terjadi disebabkan oleh perputaran dan panas bumi yang mengatur peredaran hidrologi. Dampak bencana banjir umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia. Banjir juga berkaitan dengan faktor alam seperti jumlah hujan. Tetapi, faktor manusia mempunyai peranan penting dalam terjadinya bencana banjir misalnya penggunaan lahan yang sembarangan, pembuangan sampah ke sungai, pembangunan pemukiman di daerah dataran banjir dan lain-lain (Rizkiah, 2015). Banjir adalah salah satu isu yang sering muncul di banyak kota di Negara ini dan tidak jarang memakan korban jiwa. Berdasarkan laporan Bappenas, lebih dari 5.000 sungai induk dan 600 di antaranya beresiko menimbulkan banjir di seluruh Indonesia. Berdasarkan laporan Bappenas, kejadian banjir yang terjadi di wilayah-wilayah Indonesia, umumnya dapat disebabkan oleh beberapa faktor. (1) Aktivitas manusia yang mengakibatkan terjadinya perubahan tata ruang dan berpengaruh terhadap perubahan alam, (2) Fenomena alam seperti intensitas hujan yang begitu tinggi, kenaikan level air laut, badai, dan lain-lain, (3) Kerusakan lingkungan misalnya berkurangnya tumbuhan penutup tanah pada daerah aliran sungai (DAS), proses sedimentasi di sungai, dan penyempitan alur sungai.

Pembangunan yang sembarangan dan tidak terkendali, buruknya sistem pengaliran air pada setiap DAS, ditambah dengan tingginya curah hujan di Indonesia merupakan faktor-faktor pendukung yang menyebabkan bencana banjir sering terjadi di Indonesia (Rahardjo, 2019). Daerah perkotaan umumnya lebih cepat mengalami perubahan penggunaan lahan jika dibandingkan dengan daerah desa. Perubahan penggunaan lahan akan mengubah kawasan yang semula bervegetasi menjadi kawasan terbangun. Hal ini mengakibatkan terjadinya proses run off atau air hujan yang jatuh lebih banyak mengalir di permukaan tanah daripada masuk ke dalam tanah. Semakin banyak air hujan yang mengalami run off akan mengakibatkan kapasitas sungai tidak cukup untuk menampung air hujan tersebut, sehingga akan terjadi banjir.

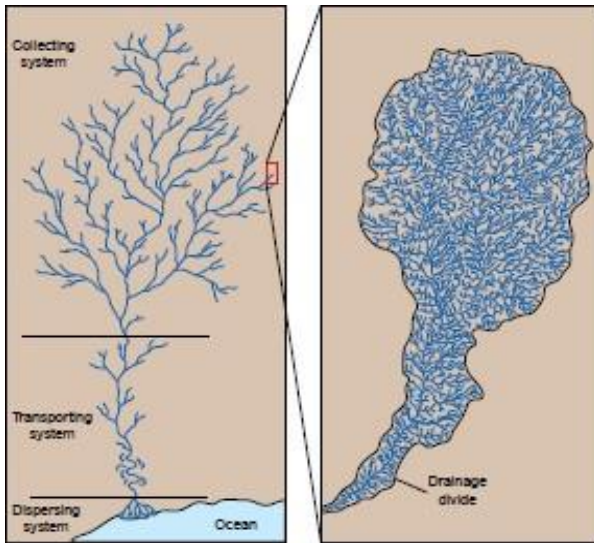
Kota Palembang terdapat di Sub-DAS Sungai Musi dan dilewati Sungai Musi yang mempunyai morfologi sungai berkelok-kelok (meander). Sepadan Sungai Musi yang berkelok tersebut adalah dataran banjir (floodplain), yaitu berupa lahan atau dataran yang berada di kanan kiri sungai yang sewaktu-waktu dapat tergenang banjir (Siswoko, 2007 dalam Sobirin dan Anindito, 2012). Kota Palembang terletak pada rata-rata ketinggian 3 m dpl. Curah hujan di Kota Palembang tiap tahunnya tidak kurang dari 2.000-3.000 mm, sedangkan intensitas penggunaan lahan di Kota Palembang ialah sangat tinggi, hampir semua lahan diisi oleh pembangunan aktivitas manusia.

Banjir bisa terjadi tanpa diprediksi dan mengakibatkan kehilangan materiil maupun jiwa. Usaha pencegahan banjir dapat dilakukan dengan meminimalisir potensi kerugian yang terjadi akibat banjir. Oleh sebab itu dibutuhkan metode untuk mengestimasi kejadian banjir dalam usaha menurunkan potensi kerugian yang terjadi. Salah satu kaedah yang bisa

digunakan untuk mengestimasi peristiwa banjir ini ialah dengan membuat pemodelan banjir. Tingginya intensitas hujan, bentuk topografi dari sungai seperti Sungai Musi, dan perubahan penggunaan lahan yang masif akan menyebabkan semakin rawan terjadinya banjir. Manajemen sistem hidrologi di suatu wilayah sangat perlu diperhatikan, sehingga perlu dilakukan pengukuran dan studi tentang masalah banjir. Banjir di permukaan tanah dan di luar aliran dapat dimodelkan sesuai dengan keadaan DAS seperti topografi, penggunaan lahan, dan lain-lain.

### ***Karakteristik Sungai***

Susunan atau sistem sungai terbagi kepada anak sungai dan sungai utama. Sistem ini bisa dipecahkan lagi kepada 3 subsistem seperti berikut (i) transportasi, (ii) pengumpulan, (iii) dan menyebar. Terdapat jenis sungai yang mengalir saat musim penghujan dan menjadi kering ketikahujan tidak turun. Contohnya, sungai-sungai yang ada di daerah kutub biasanya beku pada periode 2/3 tahun (Christiansen dan Hamblin, 2004).



Gambar 11.1. Sistem sungai.

Sumber: Christiansen dan Hamblin (2004)

### 1. Sistem Pengumpulan

Sungai tidak hanya berguna sebagai sarana pengaliran air tapi juga membentuk menjadi suatu DAS. Deskripsi dari jenis sistem sungai yang ditunjukkan pada Gambar 11.1 yang memperlihatkan subsistem sungai; transportasi, pengumpulan, dan menyebar.

### 2. Sistem Transportasi

Sistem ini terdiri dari aliran primer yang mempunyai fungsi mengalirkan air sungai. Biasanya sering ada endapan sedimen di bagian sungai yang berpola meander (berkelok), akibatnya saat air sungai meninggi dan terakumulasi akan berpotensi banjir. Proses erosi, transportasi dan deposisi banyak ditemukan di dalam sistem daerah aliran sungai.

### 3. Sistem Penyebaran

Proses penyebaran juga terjadi dalam sistem DAS dimana air dan sedimen cenderung tersebar di kawasan yang landai

misalnya danau, laut, dan cekungan kering. Pristiwa yang terjadi ialah endapan sedimen dan dispersi partikel pada daerah tangkapan air. Banyak peneliti bersetuju tentang korelasi antara gradien, profil, dan ukuran sungai. Faktor-faktor krusial pada suatu sistem sungai ialah sebagai berikut:

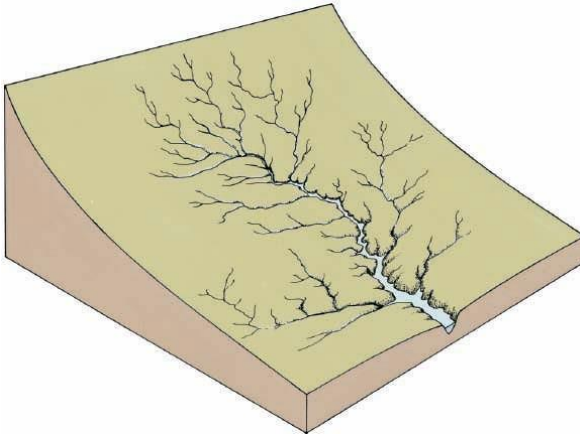
1. Jumlah segmen sungai
2. Panjang sungai
3. Gradien sungai
4. Saluran sungai
5. Ukuran lembah sungai dan ukuran saluran

Terdapat beberapa faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap arus sungai yaitu seperti berikut:

1. Debit
2. Gradien sungai.
3. Laju aliran sungai.

Gradien sungai yang landai biasanya ditemukan pada bagian sistem sungai yang rendah . Hal ini mengakibatkan menurunnya laju aliran sungai dan banyaknya sedimen. Proses ini akhirnya menyebabkan kipas alluvial, dataran banjir, delta, dan lembah alluvial.





Gambar 11.2. Profil dataran aliran sungai.  
Sumber: Christiansen dan Hamblin (2004)

Daerah rendah biasanya akan mempunyai permukaan datar karena banyaknya sedimen yang mengendap. Kadang-kadang kawasan itu dilitupi air atau dikenali dengan dataran banjir. Sungai-sungai di dataran ini biasanya mempunyai karakteristik yang berliku. Sungai bisa bertambah berliku disebabkan turbulensi di setiap tikungan dan lebih cepat sehingga mengakibatkan pengikisan di pinggiran sungai. Jika kelokan ini terputus, akan menjadi danau menyerupai sabit atau oxbow lake (Christiansen dan Hamblin, 2004) Masalah banjir telah sejak lama muncul, sejak manusia mulai bermukim dan melakukan bermacam-macam aktivitas di daerah yang berupa dataran banjir (*flood plain*) suatu sungai. Keadaan lahan di daerah ini ialah subur dan menyimpan potensi yang beranekaragam sehingga mempunyai daya tarik yang tinggi untuk dikelola. Oleh sebab itu, kota-kota besar serta pusat-pusat perdagangan dan kegiatan-kegiatan penting lainnya seperti industri, tourism, transportasi dan lain sebagainya telah tumbuh besar dan berkembang di daerah ini. Dataran banjir ialah lahan atau dataran yang berada di kiri dan kanan sungai yang nantinya bisa tergenang banjir. Menurut Peraturan

Menteri PU No. 63 / 1993 tentang Garis Sempadan Sungai dan Bekas Sungai, batas dataran banjir ditentukan berdasarkan debit rencana minimal untuk periode ulang 50 tahunan. Contoh: 40–50 % daerah Palembang terletak di dataran banjir dengan banyak aliran sungai di dalamnya. Real estat, pusat hiburan, perdagangan, perkantoran, dan sekolah di Palembang yang terkena dampak banjir, lokasinya terletak di dataran banjir. (Siswoko, 2007 dalam Sobirin dan Anindito, 2012)

### ***Teknik Permodelan Bencana Banjir***

Berdasarkan laporan dari United Nations Secretariat for International Strategy for Disaster Reduction, Indonesia dinyatakan masih lemah dalam menurunkan potensi bencana. Oleh sebab itu, dibutuhkan usaha keras dalam menurunkan potensi bencana. Salah satu usaha yang dapat dilakukan ialah dengan pengurusan bencana yang baik dan efektif misalnya pembuatan peta ataupun pemodelan yang digunakan dalam menentukan kawasan terdampak banjir. Dewasa ini, penataan ruang telah dianggap sebagai instrumen penting dalam menanggulangi potensi banjir.

Penelitian yang berbasis keruangan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai tool. SIG ialah suatu metode yang terkomputerisasi yang diaplikasikan untuk memvisualisasi, menerima, menyimpan, memproses dan menganalisa data spasial dan data atribut (Rofizar dkk., 2017). Kaedah-kaedah dalam SIG bisa digunakan untuk melakukan pemodelan banjir, yang salah satunya ialah dengan kaedah Multicriteria Analysis (MCA) (Ontah dkk., 2014). Pendekatan ini menerapkan kapasitas SIG dalam analisis data geospasial dan fleksibilitas MCA untuk mengintegrasikan data faktual seperti kemiringan, penggunaan lahan, drainase, dan lain-lain. Penggunaan SIG, pengindraan jauh, dan gabungan dengan aplikasi hidrologi misalnya HEC

RAS dan HEC-GeoRAS sangat membantu dalam pemodelan banjir (Gunawan, 2018).

### **11.3 Ringkasan**

Banjir ialah suatu kejadian dimana air yang berada di daratan dapat merusak fisik daratan tersebut dan menyebabkan kerugian ekonomi dan sosial pada kawasan yang terdampak banjir. Banjir bisa dikategorikan kepada banjir regular dan banjir irregular. Banjir regular terjadi karena total limpasan yang banyak sehingga melebihi kemampuan dari sistem pembuangan air. Banjir irregular terjadi karena peristiwa gelombang pasang, tsunami, dan kehancuran Dam. Terdapat lima faktor penyebab terjadinya banjir di Indonesia; (a) intensitas hujan tinggi, (b) turunnya kemampuan DAS dalam menahan terjadinya banjir, (c) kelalaian dalam pembangunan alur sungai, (d) faktor pendangkalan badan air atau sungai, (e) kelalaian dalam pengurusan tata ruang dan pembangunan infrastruktur, misalnya kawasan yang merupakan kawasan lindung, tapi diubah menjadi kawasan perumahan terutama di kawasan bantaran sungai. Kaedah-kaedah dalam SIG bisa digunakan untuk pemodelan banjir, salah satunya dengan menggunakan metode Multicriteria Analysis. Penggunaan SIG, pengindraan jauh, dan gabungan dengan aplikasi hidrologi seperti HEC RAS dan HEC-GeoRAS dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pemodelan banjir secara lebih cepat, efektif, dan efisien.

### **11.4 Latihan Soal**

1. Uraikan penyebab terjadinya banjir di Indonesia?
2. Apakah yang dimaksud dengan dataran banjir?
3. Uraikan sistem sungai?
4. Uraikan faktor-faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap arus sungai?
5. Uraikan salah satu teknik permodelan banjir?

**Kunci Jawaban:**

1. Aktivitas manusia yang mengakibatkan terjadinya perubahan tata ruang dan berpengaruh terhadap perubahan alam, (ii) Fenomena alam seperti intensitas hujan yang begitu tinggi, kenaikan level air laut, badai, dan lain-lain, (iii) Kerusakan lingkungan misalnya berkurangnya tumbuhan penutup tanah (vegetation cover) pada daerah aliran sungai (DAS), proses sedimentasi di sungai, dan penyempitan alur sungai.
2. Dataran banjir ialah lahan atau dataran yang berada di kiri dan kanan sungai yang nantinya bisa tergenang banjir.
3. Sistem sungai dapat dipecahkan menjadi 3 subsistem seperti berikut (i) pengumpulan, (ii) transportasi, (iii) dan menyebar.
4. (i) Debit, (ii) Gradien sungai, (iii) Laju aliran sungai.
5. Penggunaan kaedah SIG bisa digunakan untuk pemodelan banjir, yang salah satunya ialah dengan kaedah Multicriteria Analysis (MCA). Pendekatan ini menerapkan kapasitas SIG dalam analisis data geospasial dan fleksibilitas MCA untuk mengintegrasikan data faktual seperti kemiringan, penggunaan lahan, drainase, dan lain-lain. Penggunaan SIG, pengindraan jauh, dan gabungan dengan aplikasi hidrologi misalnya HEC RAS dan HEC-GeoRAS juga sangat membantu dalam pemodelan banjir.

## 11.5 Daftar Pustaka

- Christiansen, E. H., & Hamblin, W. K. (2004). Earth's dynamic systems.
- Gunawan, G. (2018). Model Peramalan Banjir Air Bengkulu Menggunakan Aplikasi Hec-Ras dan Sistem Informasi Geografis. In Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA) Universitas Bengkulu, Bengkulu (pp. 238-242).
- Ontah, G., Weku, W., & Rindengan, A. (2014). Sistem pendukung keputusan dalam memetakan wilayah risiko banjir menggunakan fuzzy multi criteria decision making. *d'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 3(2), 24-30.
- Rahardjo, P. N. (2019). Masalah banjir sebagai akibat dari buruknya sistem pengelolaan DAS: studi kasus di DAS Cantiga Bintaro. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 4(1).
- Rizkiah, R. (2015). Analisis Faktor-faktor penyebab banjir di kecamatan tikala kota manado. *SPASIAL*, 1(1), 105-112.
- Rofizar, A., Jaya, Y. V., Irawan, H., Rofizar, A., Jaya, Y. V., & Irawan, H. (2017). Aplikasi sig untuk pemetaan kesesuaian kawasan budidaya ikan kerapu menggunakan keramba di perairan laut Desa Genting Pulur Kabupaten Kepulauan Anambas. *Intek Akuakultur*, 1(1), 37-50.
- Sobirin, & Anindito, A.N. 2012. *Pemodelan Spasial Area Banjir di Kota Solo*. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis 2012. Surakarta: Muhammadiyah University Press. Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

# PERMODELAN EROSI TANAH

## 12.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan model-model erosi tanah dan aplikasinya.

## 12.2 Uraian Materi

Jenis iklim di Negara kita ialah iklim tropis dengan jumlah hujan yang tinggi. Hal ini menyebabkan banyak daerah di negeri ini mengalami erosi tanah. Erosi tanah merupakan peristiwa pengikisan lapisan tanah bagian atas yang disebabkan oleh tetesan air hujan. Umumnya terdapat dua proses saat tanah terkena air hujan; (1) pemecahan tanah yang dibarengi oleh pengangkutan partikel-partikel tanah dan (2) proses pengendapan partikel tanah (Banuwa, 2013). Intensitas erosi tanah yang tinggi bisa menyebabkan kerusakan pada struktur/agregat dan karakteristik tanah, yang imbasnya bisa merugikan kehidupan manusia.

### ***Faktor-Faktor Terjadinya Erosi Tanah***

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya erosi tanah ialah seperti; hujan, jenis tanah, angin, limpasan permukaan, kemiringan lereng, penutup tanah (vegetasi atau yang lainnya), dan aktivitas konservasi. Erosi tanah adalah suatu proses akibat dari hasil timbal-balik antara faktor iklim, topografi, vegetasi, tanah, dan manusia. Terdapat faktor yang bisa dikendalikan dan ada yang tidak, misalnya faktor yang bisa dikendalikan seperti aktivitas manusia, vegetasi, kesuburan tanah, agregat tanah dan kemampuan infiltrasi tanah. Sedangkan untuk faktor yang tidak bisa dikendalikan misalnya iklim, jenis

tanah, dan kemiringan lereng (Zakaria, 2009). Erosi tanah bisa terjadi karena interaksi antara faktor-faktor iklim, topografi, vegetasi, dan aktivitas manusia terhadap tanah (Infani dkk., 2020). Faktor-faktor tersebut dapat dideskripsikan dalam rumus di bawah ini:

$$E = c,t,v,s,h$$

Keterangan:

E = erosion (besarnya erosi),

c = climate (iklim),

t = topograhpy (topografi),

v = vegetation (tumbuhan),

s = soil (tanah),

h = human (manusia)

a. *Curah Hujan dan Suhu (Iklim)*

Terdapat dua parameter iklim yang krusial yang mengakibatkan terjadinya erosi yaitu intensitas hujan dan temperatur udara. Iklim bisa mempengaruhi terjadinya erosi melalui proses pelapukan, pencucian, translokasi, dan lain-lain. Sedangkan dampak iklim secara tidak langsung pada peristiwa erosi seperti pertumbuhan vegetasi. Jumlah hujan, distribusi hujan, dan intensitas hujan sangat mempengaruhi kapasitas hujan untuk merusak agregat-agregat tanah yang kemudian akan mengakibatkan terjadinya limpasan permukaan. Jumlah dan intensitas hujan yang rendah biasanya tidak menyebabkan erosi. Sebaliknya erosi banyak terjadi apabila hujan terjadi dengan intensitas tinggi dan dalam durasi yang lama (Nursa'ban, 2006).

b. *Topografi*

Ketinggian kawasan atau topografi menjadi faktor penting dalam mempengaruhi proses erosi pada suatu DAS. Selain itu, kemiringan dan panjang lereng juga merupakan faktor

krusial dalam peristiwa erosi, hal ini disebabkan faktor-faktor tersebut mempengaruhi besarnya jumlah air larian. Panjang lereng dan kemiringan lereng ialah dua parameter topografi yang paling signifikan dalam mempengaruhi jumlah runoff dan erosi (Nursa'ban, 2006). Kecuraman lereng diukur dengan unit persen/derajat. Kecuraman lereng akan meningkatkan total energi angkut air. Semakin bertambahnya kemiringan lereng, maka secara otomatis akan meningkatkan jumlah partikel dan agregat tanah yang terbawa oleh air. Tanah bagian bawah lereng biasanya akan mendapatkan jumlah erosi yang lebih tinggi berbanding dengan bagian atas lereng. Hal ini disebabkan semakin ke bawah, air terkumpul akan semakin banyak dan kecepatan aliran akan lebih besar sehingga kemampuan erosinya juga jadi lebih besar.

c. *Vegetasi*

Penutup lahan atau biasanya disebut dengan vegetasi penutup mempunyai peranan penting dalam melindungi agregat tanah, menurunkan kecepatan air larian, dan menjaga keupayaan tanah dalam menyerap air. Adanya vegetasi tanah bisa melindungi tanah dari potensi kerusakan struktur tanah yang disebarkan oleh tetesan air hujan (Sittadewi, 2018). Secara umum, litupan tumbuhan akan mempengaruhi proses erosi disebabkan beberapa faktor seperti; sebagai pengintercept air hujan sehingga memperkecil daya pengikisan air hujan terhadap tanah, akar-akar tumbuhan juga memberikan dampak positif terhadap kesehatan struktur tanah, limpasan permukaan menjadi berkurang karena adanya tumbuhan, dan aktivitas organisme dalam tanah menjadi meningkat. Vegetasi juga bisa menurunkan aliran permukaan dan meningkatkan daya infiltrasi, ditambah lagi proses infiltrasi bisa didukung dengan proses transpirasi.



d. *Tanah*

Jenis tanah memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap proses erosi. Sensitivitas tanah bermaksud ketahanan tanah dalam mengalami erosi. Karakteristik tanah yang berkaitan dengan sensitivitas atau kepekaan tanah ialah seperti kecepatan permeabilitas, infiltrasi, ketahanan struktur/agregat tanah terhadap proses pemecahan oleh tetesan hujan dan juga aliran permukaan (Banuwa, 2013). Beberapa karakteristik tanah yang memberikan pengaruh signifikan terhadap proses erosi ialah seperti berikut; struktur, tekstur, bahan organik, kandungan air tanah, dan konduktivitas hidraulik tanah.

e. *Manusia*

Selain faktor alam, faktor manusia juga memberi pengaruh yang tidak kalah pentingnya terhadap terjadinya erosi. Banyak ilmuwan yang bersetuju bahwa manusia adalah yang dapat mengendalikan baik dan buruknya sumber daya tanah (Butar, 2013). Kesalahan dalam pengelolaan tanah akan mengakibatkan terjadinya erosi yang kemudian akan semakin bertambah intensitasnya jika terjadi penebangan pohon di bagian hulu suatu DAS misalnya akan mengakibatkan kerusakan aliran air dan kejadian erosi pada kawasan DAS tersebut.

### ***Jenis-jenis Erosi***

Erosi umumnya terbagi menjadi dua yaitu erosi alami atau erosi geologi (geological erosion) dan erosi dipercepat (accelarated erosion) (Sugiyanto, 2010). Level erosi tanah dibagi kepada 3 kelas seperti berikut; erosi alam, erosi yang diperbolehkan, dan erosi dipercepat (Nursa'ban, 2006) Erosi geologi adalah erosi normal yang terjadi tanpa disebabkan daya pendorong atau akibat kegiatan manusia. Umumnya erosi jenis

ini berlangsung lambat sehingga dapat terbentuk tanah yang tebal yang kemudian memicu suatu vegetasi untuk tumbuh.

Erosi dipercepat adalah kecepatan erosi melampaui kecepatan formasi tanah pada suatu kawasan (Rachman dan Dariah, 2004). Jenis erosi ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia sehingga dapat menyebabkan degradasi tanah. Jenis erosi ini terjadi disebabkan oleh aktivitas antropogenik yang membuka lahan untuk pembangunan dan menghilangkan vegetasi pada tanah tersebut. Proses erosi dipercepat ini akan berlangsung dengan cepat, apalagi daerah tersebut memiliki potensi erosi dan tidak adanya tindakan pengawasan. Erosi yang diperbolehkan adalah jenis erosi yang terjadi lebih kecil atau sama dengan proses formasi tanah pada suatu kawasan.

Nilai jumlah erosi yang dianggap aman di Negara ini adalah dua sampai tiga kali besar erosi yang ada di Amerika yaitu sekitar 15-33 ton/hektar/tahun (Nursa'ban, 2006). Nilai ini bisa disebabkan faktor jumlah hujan di Negara ini lebih besar daripada di negara lain. Secara umum, erosi bisa diklasifikasikan dengan bagaimana bentuk penampakan lahan akibat proses erosi. Oleh sebab itu, erosi dapat dibagikan menjadi beberapa jenis yaitu: erosi percikan (*splash erosion*), erosi lembar (*sheet erosion*), erosi parit (*gully erosion*), erosi alur (*rill erosion*), erosi tanah longsor (*land slide*), erosi pinggir sungai (*stream bank erosion*) (Nursa'ban, 2006).

### ***Tahapan Erosi Tanah***

Erosi tanah bisa memberikan efek negatif bagi kehidupan manusia. Tahapan erosi tanah yaitu dimulai dari jatuhnya tetesan-tetesan air hujan ke tanah, percikan tanah dihasilkan oleh tetesan air hujan dan menuju ke segala arah, penghancuran agregat tanah oleh tetesan hujan, pemadatan tanah, penggenangan air di permukaan, pelimpasan air disebabkan adanya penggenangan dan kemiringan lahan, dan

proses pengangkutan partikel atau massa tanah oleh air limpasan (Ayuningtyas dkk., 2018). Erosi ini terdiri dari tiga tahapan utama yaitu:

- a. Detachment yaitu pelepasan batuan dari massa induknya,
- b. Transportasi yaitu pemindahan batuan yang terkikis dari suatu tempat ke tempat yang lain,
- c. Sedimentasi yaitu pengendapan massa batuan yang terkikis.

### ***Dampak Erosi Tanah***

Erosi tanah adalah suatu kejadian yang bisa memberi dampak buruk terhadap kehidupan manusia. Dampak yang terlihat dari erosi ialah menurunnya produktivitas tanaman yang disebabkan oleh menurunnya produktivitas tanah, seperti hilangnya unsur nutrient tanah dan terdegradasinya lapisan humus tanah atau lapisan subur untuk pertumbuhan tanaman (Sutrisno dan Heryani, 2013). Dampak yang tidak langsung terlihat ialah seperti sedimentasi atau pendangkalan waduk, rusaknya ekosistem perairan, menurunnya kualitas air, dan kekeringan yang berlangsung lama.

### ***Permodelan Erosi***

Universal Soil Loss Equation (USLE) adalah pemodelan yang dipakai untuk mengestimasi jumlah erosi tanah karena curah hujan dan limpasan permukaan pada suatu kawasan (Lesmana dkk., 2021). Keuntungan metode USLE adalah lebih sederhana dan mudah diaplikasikan parameternya yang sudah tersedia, dan melibatkan basis data fisik, sehingga bisa digunakan pada kawasan pertanian maupun bukan pertanian. Selain itu, model USLE ini bisa digunakan untuk menilai erosi rill dan lembar, tetapi kelemahan dari model ini ialah tidak bisa digunakan untuk menilai hasil sedimen dari erosi dasar sungai, erosi tebing sungai, dan erosi parit. Persamaan yang digunakan

ialah melalui pendekatan empiris yang tidak mempunyai proses fisik yang sebenarnya dari erosi tanah. Persamaan yang digunakan untuk mengestimasi rata-rata jumlah erosi tanah tahunan berdasarkan kejadian hujan tahunan.

Model USLE ini mulai digunakan sejak tahun 1958 di Amerika Serikat sebagai alat lapangan untuk memprediksi jumlah erosi tanah pada lahan pertanian yang diusulkan oleh Wischmeier and Smith (1978) dan USDA. Selanjutnya USLE diperbaiki kembali menjadi model RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) yang pada dasarnya mempunyai parameter yang sama dengan USLE. Metode USLE dipakai untuk memprediksi jumlah erosi sudah banyak diimplementasikan dalam banyak riset di berbagai negara misalnya Malaysia (Rendana dkk., 2017), Vietnam (Pham dkk., 2018) Selanjutnya di dataran Cina yang dilakukan oleh Pan dan Wen (2014). Model USLE ialah suatu model erosi yang diciptakan untuk memperkirakan jumlah erosi tahunan (A) karena aliran permukaan dari suatu kawasan, litupan tanah, dan tindakan konservasi. Persamaan penilaian jumlah erosi dengan menggunakan model USLE dari Wischmeier dan Smith (1978) ialah seperti di bawah ini:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Keterangan:

A = Jumlah tanah yang tererosi rata-rata tiap tahun (t/ha/th atau t/acre/year)

R : faktor erosivitas hujan

K : faktor kerentanan tanah mengalami erosi

LS : faktor kemiringan dan panjang lereng

C : faktor vegetasi / penutupan lahan

P : faktor usaha-usaha pengelolaan dan konservasi

### 12.3 Ringkasan

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tapi juga rentan mengalami kerusakan. Degradasi tanah bisa terjadi karena beberapa faktor antara lain; (i) menyusutnya unsur hara dan bahan organik dalam tanah, (ii) terdapat akumulasi garam pada perakaran, (iii) penjuhan tanah oleh air, dan (iv) erosi. Kerusakan tanah tersebut mengakibatkan menurunnya kapasitas tanah sebagai media tumbuh bagi tanaman. Erosi mengakibatkan hilangnya lapisan humus tanah dan mengurangi kapasitas tanah untuk meresitensi dan menyerap air. Proses pengangkutan erosi pada daerah tropis biasanya dengan pengangkutan erosi oleh air. Selain karena faktor tanah, tumbuhan juga mempunyai fungsi penting dalam kejadian erosi. Erosi yang berlangsung di hutan alam akan berbeda dengan erosi pada hutan yang ditanami banyak tanaman produksi. Kecuraman lereng turut mempengaruhi besar kecilnya jumlah aliran permukaan (runoff). Semakin curam lereng, maka akan semakin tinggi kecepatan aliran permukaan dan energi angkut aliran permukaan tersebut. Estimasi erosi bisa dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Estimasi erosi secara langsung umumnya menemukan banyak tantangan, misalnya waktu yang diperlukan untuk menilai erosi menjadi sangat lama, oleh sebab itu perlu dipergunakan suatu model estimasi erosi.

Beberapa model yang cukup banyak digunakan misalnya RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), GUEST (Griffith University Erosion System Template), ANSWER (Areal Nonpoint Source Watershed Environment Respon Simulation), dan lain-lain. Tetapi, model yang paling banyak diaplikasikan di Indonesia adalah model RUSLE. Model ini terdiri dari beberapa parameter dalam analisis erosi yaitu (R) erosivitas hujan, (K) erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng (LS), (C) vegetasi dan pengelolaan tanaman, dan (P) konservasi tanah.

Model RUSLE sering diaplikasikan untuk mengestimasi level resiko erosi, analisis penggunaan lahan, dan kegiatan konservasi tanah.

#### **12.4 Latihan Soal**

1. Apakah definisi erosi tanah?
2. Uraikan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi tanah?
3. Uraikan jenis-jenis erosi?
4. Uraikan tahapan-tahapan kejadian erosi?
5. Uraikan salah satu model estimasi erosi tanah yang sering diaplikasikan?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Erosi tanah merupakan peristiwa pengikisan lapisan tanah bagian atas yang disebabkan oleh tetesan air hujan.
2. Erosi tanah bisa terjadi karena interaksi faktor-faktor berikut; topografi, iklim, aktivitas manusia, dan vegetasi.
3. Erosi bisa dibagikan menjadi beberapa jenis yaitu: erosi percikan (splash erosion), erosi lembar (sheet erosion), erosi parit (gully erosion), erosi alur (rill erosion), erosi tanah longsor (land slide), erosi pinggir sungai (stream bank erosion).
4. (i) Detachment yaitu pelepasan batuan dari massa induknya, (ii) Transportasi yaitu pemindahan batuan yang terkikis dari suatu tempat ke tempat yang lain, (iii) Sedimentasi yaitu pengendapan massa batuan yang terkikis.
5. Model erosi yang paling banyak diaplikasikan di Indonesia adalah model RUSLE. Model ini terdiri dari beberapa parameter dalam analisis erosi yaitu (R) erosivitas hujan, (K) erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng (LS), (C) vegetasi dan pengelolaan tanaman, dan (P) konservasi tanah. Model RUSLE sering diaplikasikan untuk mengestimasi level resiko erosi, analisis penggunaan lahan, dan kegiatan konservasi tanah.

## 12.5 Daftar Pustaka

- Ayuningtyas, E. A., Ilma, A. F. N., & Yudha, R. B. (2018). Pemetaan erodibilitas tanah dan korelasinya terhadap karakteristik tanah di DAS Serang, Kulonprogo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(1), 37-46.
- Banuwa, I. I. S. (2013). Erosi. Prenada Media.
- Butar, M. J. O. B., Lubis, K. S. L. K. S., & Sitanggung, G. S. G. (2013). Pendugaan Erosi Tanah di Kecamatan Raya Kabupaten Simalungun Berdasarkan Metode USLE. *Agroekoteknologi*, 1(2).
- Irfani, D., Wibowo, H., & Herawati, H. (2020). Analisis Tingkat Bahaya Erosi Dengan Menggunakan Metode Usle Pada Daerah Aliran Sungai Ambawang (Studi Kasus Desa Lintang Batang Kecamatan Ambawang). *Jelast: Jurnal Pwk, Laut, Sipil, Tambang*, 7(3).
- Lesmana, D. M. M., Cahyadi, T. A., Bargawa, W. S., Nursanto, E., & Winarno, E. (2021). Analisis Laju Erosi Menggunakan Metode USLE pada Studi Kasus Penambangan Sirtu, Selo, Boyolali, Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(3), 200-214.
- Nursa'ban, M. (2006). Pengendalian erosi tanah sebagai upaya melestarikan kemampuan fungsi lingkungan. *Jurnal Geomedia*, 4(2), 93-116.
- Pan, J., & Wen, Y. (2014). Estimation of soil erosion using RUSLE in Caijiamiao watershed, China. *Natural Hazards*, 71(3), 2187-2205.
- Pham, T. G., Degener, J., & Kappas, M. (2018). Integrated universal soil loss equation (USLE) and Geographical Information System (GIS) for soil erosion estimation in A Sap basin: Central Vietnam. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(2), 99-110.
- Rachman, A., & Dariah, A. (2004). Permodelan Dalam Perencanaan Konservasi Tanah dan Air. Fahmuddin A.,

- Sinukaban N., Ginting An, Santoso H., And Sutadi.(eds.)  
Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air. Pengurus  
Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia,  
2007.
- Rendana, M., Rahim, S. A., Idris, W. M. R., Lihan, T., & Rahman, Z.  
A. (2017). Soil erosion assessment in Tasik Chini  
Catchment using remote sensing and GIS techniques.  
Sains Malaysiana, 46(4), 529-535.
- Sittadewi, E. H. (2018). Peran vegetasi dalam aplikasi soil  
bioengineering. Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi  
Bencana, 12(2), 29-36.
- Sugiyanto, S. (2010). Tingkat Erosi Tanah Di Kecamatan Ampel  
Kabupaten Boyolali Propinsi Jawa Tengah (Doctoral  
Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sutrisno, N., & Heryani, N. (2013). Teknologi konservasi tanah  
dan air untuk mencegah degradasi lahan pertanian  
berlereng.
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). Predicting rainfall  
erosion losses: a guide to conservation planning (No.  
537). Department of Agriculture, Science and Education  
Administration.
- Zakaria, Z. (2009). Analisis kestabilan lereng tanah. Program  
Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Geologi.  
Universitas Padjajaran. Bandung.





# BAB XIII

## PENGELOLAAN EKOSISTEM AKUATIK

### 13.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pengelolaan ekosistem akuatik.

### 13.2 Uraian Materi

Air menutupi hampir  $\frac{3}{4}$  bagian dari permukaan bumi kita yang terdiri dari dua jenis ekosistem perairan yaitu ekosistem air laut dan ekosistem air tawar. Jika dilihat dari komposisi kedua ekosistem tersebut, air laut memiliki komposisi yang paling banyak yaitu sekitar 97%, sedangkan sisanya ialah air tawar. Tapi meskipun hanya sedikit, air tawar memiliki peranan yang krusial bagi manusia untuk kehidupan sehari-hari (Christwardana dkk., 2013). Secara umum, ekosistem air tawar terdiri dari dua jenis yaitu perairan menggenang (lentic water) dan perairan mengalir (lotic water) (Barus, 2020). Perairan lotik mempunyai karakteristik yaitu terdapatnya arus yang kontinu dan kecepatan yang dinamis membuat pergerakan air terjadi, misalnya: parit, sungai, kanal, dan sebagainya. Perairan menggenang bermaksud air tenang yang dicirikan dengan pergerakan air lambat sehingga massa air terkumpul dalam jangka waktu yang panjang. Beberapa contoh perairan lentik ialah sebagai berikut:

#### 1. Danau

Danau ialah jenis perairan lentik yang alami, terbagi menjadi danau vulkanik yang terbentuk karena bencana letusan gunung berapi, selain itu ada juga jenis danau

tektonik yang terbentuk terbentuk disebabkan oleh kejadian tektonik seperti gempa bumi.

2. Waduk

Waduk adalah perairan menggenang yang disebabkan oleh kegiatan pembendungan beberapa sungai untuk tujuan tertentu. Waduk bisa dicirikan menurut jenis sungai yang dibendung dan fungsinya, seperti waduk lapangan, waduk serbaguna, dan waduk irigasi.

3. Rawa

Rawa ialah salah satu ekosistem perairan menggenang, ciri yang bisa dilihat seperti perairannya dangkal, berdinding landai, dan memiliki zona litoral yang subur atau produktif. Rawa bisa berasal dari proses pendangkalan dari waduk, danau, atau proses lainnya misalnya kejadian gempa bumi yang menyebabkan suatu kawasan turun, atau disebabkan fenomena angin, dan pasang surut air laut (Abidin dan Dwirastina, 2016).

### ***Zonasi Perairan Air Tawar***

Zonasi pada perairan air tawar sangat berlainan dengan zonasi pada perairan air laut. Zonasi perairan air tawar ini biasanya dicirikan menurut faktor letak dan intensitas cahaya. Zonasi perairan berdasarkan letaknya terbagi kepada empat zona seperti berikut (Handayani, 2017):

a. Zona litoral

Zona litoral ialah kawasan pinggiran perairan yang masih bersinggungan dengan daratan. Zona ini berlangsung proses pencampuran antara faktor fisika dan kimia perairan. Beberapa contoh organisme yang ditemukan pada zona ini ialah seperti: kerang, tumbuhan akuatik, crustacea, ikan, perifiton, amfibi, dan lain sebagainya.

b. Zona limnetik

Zona limnetik ialah kawasan kolam air yang terbentang antara zona litoral dan zona litoral. Zona ini mempunyai keanekaragaman dari segi fisik dan kimia bahkan kehidupan biologi. Contoh organisme yang sering ditemui pada kawasan ini seperti; udang, plankton, dan ikan.

c. Zona profundal

Zona profundal ialah kawasan dasar perairan yang dalam dan hanya mendapatkan sedikit cahaya matahari berbanding dengan zona litoral dan limnetik. Oleh sebab itu, organisme yang hidup di zona ini hanya sedikit yaitu dari organisme bentik karnivor dan detrifor.

d. Zona Sublitoral

Zona sublitoral adalah kawasan transisi antara zona litoral dan zona profundal. Sebagian kawasan transisi ini banyak hidup organisme bentik dan temporal yang datang untuk mencari sumber makanan (Ahadiati, 2012).

Berikutnya ialah zonasi perairan menurut intensitas cahaya matahari yang masuk, terdiri dari tiga zona seperti berikut:

a. Zona Eufotik/fotik

Zona ini dicirikan dengan bagian perairan dimana cahaya matahari masih bisa menembus kawasan tersebut. Daya tembus cahaya matahari ke dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya: turbiditas/kekeruhan, intensitas cahaya matahari, sudut datang cahaya matahari, dan densitas fitoplankton.

b. Zona Afotik

Zona afotik ialah bagian perairan yang sangat gelap, ini disebabkan cahaya matahari yang tidak sampai ke dalam perairan ini. Di wilayah iklim tropis, zona perairan tanpa

cahaya ditemukan di perairan yang dalam dan jenis perairan hipertrofik.

c. Zona Mesofotik

Zona mesofotik merupakan bagian perairan yang terletak antara zona fotik dan afotik. Kawasan ini juga sering dikenali dengan zona ekoton, yang bermaksud kawasan perburuan bagi organisme-organisme yang hidup di zona afotik dan zona fotik (Isma, 2017).

### ***Ekosistem Laut***

Laut dibagikan menjadi 2 zona utama yakni lapisan dasar dan lapisan pelagik (berair). Kawasan laut bisa dibagikan menjadi berbagai zona kedalaman, dimulai dari lapisan teratas yang disebut dengan: lapisan epipelagik (kedalaman 200 meter), lapisan mesopelagik (kedalaman dari 200 hingga 1000 meter), lapisan batipelagik (kedalaman dari 1000 hingga 4000 m), lapisan abisopelagik (kedalaman dari 4000 hingga 6000 m), lapisan hadalpelagik (kedalaman lebih dari 6000 m). Sedangkan untuk lapisan bentik (dasar laut) ialah seperti: batial, abisal, dan hadal (Puryono dkk., 2019). Penentuan lokasi dan luasan wilayah konservasi laut adalah integrasi antara konsep-konsep ekologis serta kebijakan pengurusan di wilayah yang lebih kecil. Menurut panduan umum penetapan kawasan lindung laut, kawasan lindung yang ada di zona lindung laut terbagi menjadi tiga kawasan antara lain:

a) Kawasan inti

Kawasan ini ialah zona yang telah ditentukan agar tidak digunakan untuk aktivitas fisheries dan eksploitasi sumber daya secara permanen. Suatu kawasan yang telah dimasukkan menjadi zona inti juga bisa bermaksud zona larang ambil permanen. Zona ini ditekankan untuk usaha perlindungan. Aktivitas yang boleh dilakukan hanya

terbatas pada penelitian, pendidikan dan pengembangan IPTEK.

b) Kawasan penyangga

Kawasan ini terletak di luar zona konsevasi dan bertujuan untuk menyangga kehidupan biota laut dan seluruh ekosistem dari gangguan dari luar yang bisa merusak nilai dan potensi dalam zona tersebut. Selain itu, zona ini memiliki fungsi untuk kawasan kegiatan budidaya ataupun pelaksanaan pembangunan yang bisa bermanfaat bagi penduduk yang tinggal di sekelilingnya.

c) Kawasan pemanfaatan tradisional

Kawasan ini terletak di bagian luar daerah penyangga yang digunakan bagi pengelolaan SDA secara tradisional oleh penduduk sekitar sebagai salah satu usaha meningkatkan pembangunan ekonomi dan sosial. Selain itu, zona ini juga memberi manfaat untuk pengembangan infrastruktur pariwisata dan rekreasi yang berkelanjutan (Londa, 2020). Kawasan ekosistem laut diklasifikasikan kepada empat jenis kawasan seperti kawasan Litoral atau pasang surut dimana suatu kawasan yang terletak berbatasan dengan daratan. Variasi temperatur, radiasi matahari, dan salinitas memiliki dampak yang signifikan bagi kawasan ini berbanding dengan kawasan laut lainnya. Organisme yang tinggal di kawasan ini ialah seperti ganggang, bintang laut, teripang, udang kepiting, dan lain sebagainya. Kawasan Neritik adalah suatu kawasan laut dangkal, tetapi kawasan ini bisa ditembus cahaya matahari hingga ke dasar, kedalaman kawasan ini adalah sekitar 200 m (Arsyadi, 2017). Organisme yang ditemukan di kawasan ini antara lain nekton, plankton, dan bentos. Kawasan Batial atau dikenali dengan kawasan remang-remang, ia terletak pada kedalaman antara 200 hingga 2000 m, kawasan ini sudah tidak ditemukan lagi organisme produsen. Biota lainnya

berupa nekton, sedangkan untuk kawasan Abisal ialah kawasan laut yang terletak lebih dari 2000 m, oleh sebab itu kawasan ini gelap sepanjang waktu, juga kawasan ini tidak ditemukan lagi produsen (Pandiangan, 2009). Kawasan lautan dan pesisir adalah daerah penting yang memiliki keanekaragaman SDA yang bisa digunakan untuk kesejahteraan masyarakat. Secara umum, SDA daerah ini dapat digunakan sebagai keperluan hidup yang utama masyarakat setempat, potensi ini sangat dibutuhkan untuk menunjang aktivitas pembangunan nasional di semua bidang kehidupan.

### ***Ekosistem Terumbu Karang***

*Scleractinia* merupakan biota pembentuk terumbu karang yang hidup berdampingan dengan spesies *Zooxanthellae* (Dewi dan Harsindhi, 2018). Alga menerima gas karbondioksida yang digunakan untuk aktivitas fotosintesis dan unsur nutrisi dari organisme terumbu karang. Pertumbuhan ekosistem terumbu karang dapat dibedakan menurut bentuk dan letaknya (Suwargana, 2014) seperti berikut:

a) Terumbu karang pantai

Spesies ini banyak tersebar di pantai dan laut kurang dari 40 meter. Pertumbuhan terbaik untuk terumbu karang ini umumnya ada pada bagian yang memiliki arus. Sedangkan, karang batu akan memiliki pertumbuhan yang kurang baik, hingga pada kasus yang lebih parah dimana banyak terumbu karang yang mati disebabkan peristiwa kekeringan dan proses sedimentasi.

b) Terumbu karang penghalang

Spesies ini banyak ditemukan lumayan jauh dari pesisir pantai dan biasanya terletak ditengah antara pantai dan dasar laut yang dalam (kedalaman antara 40-70 m). Spesies ini memiliki akar di dasar laut yang mencapai

kedalaman maksimal dimana tempat karang batu yang menjadi pembentuk terumbu karang hidup. Biasanya terumbu karang ini tersusun secara memanjang mengikuti garis pantai.

c) Terumbu karang cincin (atoll)

Terumbu karang ini berbentuk cincin yang melingkari suatu Lagon (goba). Kedalaman rata-rata lagon di dalam atol ialah kurang lebih sekitar 45 m, dan sangat jarang hingga 100 m. Ia biasanya berada pada bagian dasar laut dan terletak pada karang batu. Terumbu karang adalah biota yang tinggal di bagian bawah laut dan terbentuk dari batu kapur. Jenis organisme yang paling banyak ditemukan di kawasan ini ialah jenis alga kapur dan karang kapur. Dalam proses biologisnya, terumbu karang merupakan ekosistem dasar laut yang mana karang baru sebagai penghuni utamanya ialah karang batu. Karang batu ini memiliki nilai estetika yang luar biasa dan dibentuk oleh ribuan binatang kecil atau polip.

### ***Kawasan Konservasi Perairan***

Kawasan Konservasi Perairan menurut IUCN ialah suatu kawasan laut termasuk perairan yang menutupinya, biota, nilai budaya dan sejarah, yang terhubung di dalamnya dan dilindungi oleh hukum untuk memproteksi keseluruhan lingkungan tersebut. Sedangkan berdasarkan PP No. 60 Tahun 2007 dinyatakan bahwa Kawasan Konservasi Perairan (KKP) ialah kawasan perairan yang dilindungi, dan dikelola dengan sistem zonasi, untuk mencapai pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan. KKP ini terbagi menjadi beberapa kawasan seperti Taman Wisata Perairan, Taman Nasional Perairan, Suaka Alam Perairan, dan Suaka Perikanan.



IUCN (1994) dalam Dudley dkk. (2010) menyatakan bahwa terdapat beberapa manfaat dari kawasan konservasi laut antara lain:

- a. Kelangsungan hidup jangka panjang ekosistem laut dalam kawasan terjamin dan juga keanekaragaman hayati akan tetap terjaga. Selain itu pengelolaan sumberdaya alam di kawasan tersebut juga tetap lestari.
- b. Populasi organisme akan terlindung dari gangguan berbagai kegiatan manusia, terkhusus untuk spesies-spesies langka.
- c. Siklus hidup spesies terpelihara dengan lebih baik, khususnya yang memiliki nilai ekonomis.
- d. Terlindunginya kawasan dari kegiatan manusia, yang berpotensi terjadinya kerusakan kawasan konservasi laut.
- e. Sumberdaya alam laut tetap terjaga, dan bisa selalu dimanfaatkan sebagai sumber kehidupan masyarakat setempat.

Selain itu, kawasan konservasi perairan juga memiliki tujuan penting dalam penyelamatan ekosistem laut. Secara lebih detail dijelaskan menurut IUCN (1994) dalam Dudley dkk. (2010) terdapat beberapa tujuan kawasan konservasi laut seperti berikut:

- a. Mengelola dan menjaga kawasan laut dan esturia agar dapat dikelola secara berkelanjutan dalam jangka waktu lama dan menjaga keanekaragaman genetiknya.
- b. Untuk menjaga tekanan, penurunan, populasi, dan spesies langka, khususnya pelestarian habitat untuk kelangsungan hidup spesies.
- c. Menjaga dan mengelola kawasan yang merupakan habitat spesies yang mempunyai nilai ekonomi.

- d. Melindungi dari gangguan kegiatan luar yang dapat merusak kawasan konservasi laut.
- e. Mewujudkan kesejahteraan yang berkelanjutan kepada penduduk dengan melindungi, dan mengelola kawasan-kawasan bibir sungai dan estuaria yang memiliki mempunyai nilai sejarah dan budaya, serta nilai estetika alam, untuk generasi saat ini dan masa depan.

### **13.3 Ringkasan**

Aktivitas manusia merupakan salah satu faktor penyumbang terbesar terhadap perubahan keadaan suatu ekosistem perairan (akuatik), seperti masuknya materi atau zat ke dalam perairan dari pembuangan sampah dan kotoran. Pada dasarnya, ekosistem perairan telah menjadi sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia, seperti untuk air baku, kegiatan budidaya dan lain-lain. Oleh sebab itu, manajemen ekosistem perairan adalah suatu hal yang penting dan seluruh masyarakat dan pemerintah harus ikut dalam usaha pemeliharaan ekosistem akuatik sehingga dapat memberikan faedah kepada kehidupan manusia.

Ekosistem perairan juga sebagai sumber bahan makanan bagi makhluk hidup sehingga dibutuhkan pengelolaan yang baik terhadap bahan makanan tersebut. Contohnya dalam mengeksploitasi ikan harus memperhatikan jenjang makan dari populasi ikan. Ikan yang berada pada jenjang makan puncak dan mempunyai biomassa optimum saja yang boleh dieksploitasi. Selain itu, hal yang perlu dipertimbangkan juga ialah bagaimana teknik mengeksploitasi ikan atau organisme pada rantai ekosistem tidak terganggu bahkan musnah. Mengeksploitasi ikan dengan menerapkan konsep untuk ikan pada jenjang makan puncak saja sebenarnya kurang praktis untuk kawasan yang penduduknya banyak. Keuntungan dari aspek pemenuhan bahan makanan untuk penduduk masih

kurang dan kurang beragam. Oleh sebab itu, perlu menjaga keadaan rantai makanan dalam ekosistem perairan danau supaya eksploitasi dapat dilakukan dengan optimal dan ekosistem tetap berada pada titik keseimbangan seimbang yaitu rasio antara biomassa dan produktivitas adalah seimbang. Karena dalam ekosistem juga terdapat kompetisi antar spesies, maka eksploitasi terhadap satu jenis spesies bisa melahirkan dominasi baru spesies lainnya, sehingga bisa membinasakan spesies yang lain di bawahnya.

### 13.4 Latihan Soal

1. Uraikan 2 (dua) jenis ekosistem air tawar?
2. Uraikan beberapa zonasi air tawar berdasarkan tata letaknya?
3. Uraikan beberapa zona laut berdasarkan kedalaman?
4. Apakah yang dimaksud dengan kawasan konservasi perairan?
5. Uraikan tujuan kawasan konservasi laut?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Secara umum, ekosistem air tawar terdiri dari dua jenis yaitu perairan menggenang (lentic water) dan perairan mengalir (lotic water).
2. (i) Zona litoral, (ii) Zona limnetik, (iii) Zona profundal, (iv) Zona Sublitoral.
3. Laut bisa dibagikan menjadi beberapa lapisan kedalaman, dimulai dari lapisan teratas yang disebut dengan: lapisan epipelagik (kedalaman 200 meter), lapisan mesopelagik (kedalaman dari 200 hingga 1000 meter), lapisan batipelagik (kedalaman dari 1000 hingga 4000 m), lapisan abisopelagik (kedalaman dari 4000 hingga 6000 m), lapisan hadalpelagik (kedalaman lebih dari 6000 m). Sedangkan untuk lapisan bentik (dasar laut) ialah seperti: batial, abisal, dan hadal.

4. Kawasan Konservasi Perairan (KKP) ialah kawasan perairan yang dilindungi, dan dikelola dengan sistem zonasi, untuk mencapai pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan.
5. TGWS(i) Mengelola dan menjaga kawasan laut dan esturia agar dapat dikelola secara berkelanjutan dalam jangka waktu lama dan menjaga keanekaragaman genetiknya, (ii) Untuk menjaga tekanan, penurunan, populasi, dan spesies langka, khususnya pelestarian habitat untuk kelangsungan hidup spesies, (iii) Menjaga dan mengelola kawasan yang merupakan habitat spesies yang mempunyai nilai ekonomi, (iv) Melindungi dari gangguan kegiatan luar yang dapat merusak kawasan konservasi laut, (v) Mewujudkan kesejahteraan yang berkelanjutan kepada penduduk dengan melindungi, dan mengelola kawasan-kawasan bibir sungai dan estuaria yang memilikimempunyai nilai sejarah dan budaya, serta nilai estetika alam, untuk generasi saat ini dan masa depan.

### **13.5 Daftar Pustaka**

- Abidin, M., & Dwirastina, M. (2016). Pengamatan Beberapa Jenis Vegetasi Tumbuhan Pada Perairan Rawa Asam, Di Propinsi Bangka Belitung. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 12(2), 87-90.
- Ahadiati, R. I. N. A. (2012). Studi Keanekaragaman Jenis Zooplankton untuk Mengetahui Kualitas Perairan di Telaga Jongge Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta. SPd Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arsyadi, G. K. (2017). Studi Jenis-Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Berdasarkan Jarak Tangkap Di Pantai Bahagia Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi (Doctoral Dissertation, Fkip Unpas).

- Barus, T. A. (2020). *Limnologi*. Nas Media Pustaka.
- Christwardana, M., Nur, M. M. A., & Hadiyanto, H. (2013). *Spirulina platensis: Potensinya sebagai bahan pangan fungsional*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1).
- Dewi, C. S. U., & Harsindhi, C. J. (2018). *Karang dan Ikan Terumbu Pulau Bawean*. Universitas Brawijaya Press.
- Dudley, N., Parrish, J. D., Redford, K. H., & Stolton, S. (2010). The revised IUCN protected area management categories: the debate and ways forward. *Oryx*, 44(4), 485-490.
- Handayani, S. D. (2017). *Kelimpahan Dan Faktor Bioekologi Tumbuhan Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes (Mart.) Solms) Di Waduk Cirata, Kecamatan Maniis, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat (Doctoral Dissertation, FKIP Unpas)*.
- Isma, M. F. (2017). *Kemunculan kerang Pharella acutidens dikaitkan dengan salinitas perairan hutan mangrove di perairan Dumai, Provinsi Riau*. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 1(2), 37-52.
- Londa, V. Y. (2020). *Pengembangan Kapasitas Masyarakat Pelaku Usaha di Daerah Penyangga Taman Nasional Laut Bunaken Provinsi Sulawesi Utara*. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 10(2), 63-71.
- Pandiangan, S.L. (2009). *Studi Keanekaragaman Ikan Karang di Kawasan Perairan Bagian Barat Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darussalam*. Fakultas MIPA. Universitas Sumatera Utara. Skripsi.
- Puryono, S., Anggoro, S., Suryanti, S., & Anwar, I. S. (2019). *Pengelolaan pesisir dan laut berbasis ekosistem*.
- Suwargana, N. (2014). *Analisis Citra Alos AVNIR-2 Untuk Pemetaan Terumbu Karang (Studi Kasus: Banyuputih, Kabupaten Situbondo)*. In *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014* (pp. 588-596). LAPAN.

# BAB XIV

## MITIGASI ISU LINGKUNGAN

### 14.1 Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan langkah-langkah pencegahan dan mitigasi bencana banjir

### 14.2 Uraian Materi

Mitigasi ialah upaya untuk meminimalisir suatu resiko bencana, baik itu melalui pembangunan fisik ataupun peningkatan kemampuan dan kesadaran dalam menghadapi bahaya bencana (Noor, 2014). Mitigasi bencana merupakan suatu istilah dalam ilmu lingkungan yang merujuk kepada semua langkah untuk mengurangi dampak suatu bencana dan biasanya hal ini dipersiapkan sebelum bencana itu terjadi, seperti tingkat kesiapan ancaman bencana dan langkah-langkah pengurangan potensi bencana pada masa yang akan datang (Wekke, 2021). Bencana alam ialah suatu peristiwa yang mengancam kehidupan manusia yang bisa diakibatkan oleh faktor alam dan faktor manusia dan menyebabkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda dan juga ancaman psikologis (Sadewo dkk., 2018). Contoh bencana alam yang ditemukan di negara kita misalnya banjir, gempa bumi, tsunami, gunung meletus, kekeringan, tanah longsor, dan angin puting beliung.

#### ***Mitigasi Bencana Banjir***

Mitigasi bencana meliputi tahap perencanaan dan pelaksanaan langkah-langkah untuk meminimalisir resiko yang berkaitan dengan potensi bencana karena aktivitas manusia atau bahaya alam dan juga mengkaji proses penyusunan

langkah-langkah tepat yang bisa diambil ketika bencana benar-benar terjadi (Noor, 2014). Banjir adalah hasil limpasan air yang melampaui tinggi muka air normal dan kemudian melimpah dari dasar sungai yang mengakibatkan genangan pada dataran yang lebih rendah di bibir sungai (Adi, 2014). Umumnya, banjir terjadi karena faktor curah hujan yang lebat melebihi nilai normalnya. Dampaknya, sistem aliran air seperti sungai, drainase dan kanal buatan tidak mampu untuk menampung aliran air hujan dan kemudian terjadilah luapan. Kapasitas atau daya tampung suatu sistem aliran air dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya sedimentasi yaitu pendangkalan sungai karena fenomena aktivitas manusia, yang menyebabkan aliran air menjadi tersumbat oleh sampah dan lain sebagainya. Di kota Palembang, Sumatera Selatan, curah hujan lebat disertai angin kencang adalah faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya banjir di kota tersebut (Gambar 14.1). Penyebab curah hujan yang tinggi tersebut bisa disebabkan kuatnya La Nina dan IOD negatif yang mengakibatkan kepada kenaikan curah hujan selama musim hujan yang terjadi pada rentang tahun 2022 sampai 2023.



Gambar 14.1 Situasi jalan yang tergenang banjir terjadi di Palembang, Sumatera Selatan (6/10/2022).

Sumber: *Kompas.com*

Salah satu faktor penyebab terjadinya banjir ialah minimnya pengetahuan dan tingkat kesiapan masyarakat dalam pengelolaan bencana (Ula dkk., 2020). Oleh sebab itu, ilmu pengetahuan tentang mitigasi bencana adalah dibutuhkan sebagai pengetahuan tambahan bagi masyarakat dan bagaimana cara penanggulangan bencana untuk meminimalkan akibat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu bencana. Misalnya pada dampak bencana banjir tidak hanya merugikan harta benda dan jiwa, tapi ia juga bisa mempengaruhi sektor ekonomi masyarakat contohnya tergenangnya lahan pertanian dan infrastruktur penunjang perekonomian suatu daerah. Pemberdayaan masyarakat merupakan kegiatan yang bisa dijalankan untuk mengembangkan pola pikir masyarakat supaya bisa menanggulangi bencana pada waktu pra dan pasca bencana itu terjadi.

Kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir akan sangat membantu mereka dalam membuat rencana dan langkah-langkah yang diperlukan saat terjadi banjir (Yatnikasari dkk., 2020). Saat terjadi bencana, keadaan akan menjadi gawat, panik dan kacau, yang menyebabkan perancangan dan pelatihan yang matang begitu diperlukan agar evakuasi saat bencana terjadi dapat dilakukan dengan baik pula. Terdapat tiga tahapan utama yang bisa dilakukan dalam mengatasi situasi banjir antara lain:

*a. Pra bencana banjir:*

Banjir tidak bisa kita hindari sepenuhnya, tapi kita bisa mengurangi dampak bencana banjir dengan menerapkan langkah-langkah pencegahan yang bisa dilaksanakan dalam jangka waktu dua sampai tiga bulan sebelum musim hujan yaitu:



- 1) Membersihkan got, selokan, dan aliran air dari sampah serta melakukan pengerukan sedimen agar aliran air menjadi lancar bisa keluar dari kawasan pemukiman dengan lancar.
- 2) Membuat lokasi pengumpulan sampah untuk menghindari sampah-sampah dibuang sembarangan.
- 3) Memperkuat bantaran sungai dengan menanaminya dengan tanaman dan pohon.
- 4) Mengubah lokasi bangunan yang terletak di dataran banjir agar bisa difungsikan sebagai tempat pengaliran air.
- 5) Penghijauan kawasan-kawasan tadahan hujan agar air bisa diambil oleh tanaman.

*b. Sewaktu terjadi banjir:*

Langkah mitigasi banjir ialah semua langkah darurat yang harus diterapkan bagi menolong jiwa dan mengelakkan kerugian materil saat terjadi bencana. Waktu ialah parameter penting dalam proses penyelamatan harta dan jiwa. Sistem perancangan yang baik pada waktu pra banjir merupakan langkah krusial dalam penanggulangan bencana supaya efektif dan tepat sasaran.

*c. Pasca banjir :*

Objektif dari langkah pemulihan saat pasca banjir ialah untuk mendukung penduduk supaya hidup biasa kembali kemudian mengembangkan kehidupan sosial mereka.

Terdapat dua langkah yang bisa dilakukan seperti:

1. Langkah jangka pendek dilaksanakan untuk membangun kembali sarana prasarana utama yang penting bagi penduduk yang terkena dampak bencana.
2. Langkah jangka panjang dibuat untuk membangun kembali kehidupan penduduk kepada keadaan normal dan lebih terjamin ke depannya.

Periode recovery dapat dijadikan sarana bagi penduduk untuk mengatasi bencana banjir pada masa mendatang, misalnya membangun pemukiman yang harus ada saluran air dan menghindari membuat bangunan pada kawasan dataran banjir. Keperluan penduduk ini bisa tercapai jika mereka mau berperan aktif dalam kegiatan pemulihan atau restorasi pasca bencana, karena hanya penduduk setempat yang menyadari apa yang mereka perlukan dan yang tidak. Keterlibatan masyarakat dalam proses pemulihan juga akan membantu mereka dalam menghadapi trauma, stress, dan depresi akibat bencana banjir.

### **14.3 Ringkasan**

Bencana banjir yang saat ini sering terjadi di berbagai daerah-daerah negeri ini harus dijadikan pelajaran penting supaya di masa mendatang bencana ini Analisis karakteristik daerah rawan banjir bisa menjadi panduan untuk pemerintah dan penduduk dalam menentukan tindakan pengendalian dan bisa membantu dalam melakukan kewaspadaan terhadap ancaman bencana sedini mungkin. Memang dimaklumi bahwa terdapat beberapa metode mitigasi banjir yang bisa dilakukan, sehingga dalam pemilihannya harus dengan pertimbangan yang teliti. Erosi merupakan salah satu faktor pendorong terjadinya banjir. Oleh sebab itu, analisis karakteristik daerah banjir dan erosi adalah dasar untuk mengestimasi tingkat kerentanan banjir pada suatu daerah, sehingga pada akhirnya bisa digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat rencana tindakan pengendalian. Keadaan biofisik, sosial-ekonomi dan lembaga masyarakat yang berada dalam kawasan rawan banjir bisa dipakai untuk membuat strategi penanganan banjir sedini mungkin. Kesadaran penduduk atas wilayahnya yang rawan bencana juga dapat menguatkan tingkat kewaspadaan mereka

terhadap karakteristik banjir yang akan terjadi, sehingga akibat atau ancaman bencana dapat diminimalkan.

#### **14.4 Latihan Soal**

1. Apakah definisi dari mitigasi bencana?
2. Apakah itu bencana banjir?
3. Uraikan langkah-langkah pencegahan bencana banjir?
4. Uraikan langkah-langkah pasca banjir?
5. Uraikan penyebab terjadinya banjir di Palembang pada tahun 2022?

#### **Kunci Jawaban:**

1. Mitigasi bencana merupakan suatu istilah dalam ilmu lingkungan yang merujuk kepada semua langkah untuk mengurangi dampak suatu bencana dan biasanya hal ini dipersiapkan sebelum bencana itu terjadi, seperti tingkat kesiapan ancaman bencana dan langkah-langkah pengurangan potensi bencana pada masa yang akan datang
2. Banjir adalah hasil limpasan air yang melampaui tinggi muka air normal dan kemudian melimpah dari dasar sungai yang mengakibatkan genangan pada dataran yang lebih rendah di bibir sungai.
3. (1) Membersihkan got, selokan, dan aliran air dari sampah serta melakukan pengerukan sedimen agar aliran air menjadi lancar bisa keluar dari kawasan pemukiman dengan lancar. (2) Membuat lokasi pengumpulan sampah untuk menghindari sampah-sampah dibuang sembarangan, (3) Memperkuat bantaran sungai dengan menanaminya dengan tanaman dan pohon, (4) Mengubah lokasi bangunan yang terletak di dataran banjir agar bisa difungsikan sebagai tempat pengaliran air, (5) Penghijauan kawasan-kawasan tadahan hujan agar air bisa diambil oleh tanaman.

4. (1) Langkah jangka pendek dilaksanakan untuk membangun kembali sarana prasarana utama yang penting bagi penduduk yang terkena dampak bencana, (2) Langkah jangka panjang dibuat untuk membangun kembali kehidupan penduduk kepada keadaan normal dan lebih terjamin ke depannya.
5. Curah hujan lebat disertai angin kencang adalah faktor yang dapat menyebabkan terjadinya banjir di kota Palembang. Penyebab curah hujan yang tinggi tersebut bisa disebabkan kuatnya La Nina dan IOD negatif yang mengakibatkan kepada kenaikan curah hujan selama musim hujan yang terjadi pada rentang tahun 2022 sampai 2023.

#### **14.5 Daftar Pustaka**

- Adi, S. (2014). Karakterisasi bencana banjir bandang di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1).
- Noor, D. (2014). *Pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Deepublish.
- Sadewo, M. G., Windarto, A. P., & Wanto, A. (2018). Penerapan Algoritma Clustering Dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi Dengan K-Means. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 2(1).
- Ula, N. M., Sriartha, I. P., & Citra, I. P. A. (2020). kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(3), 103-112.
- Wekke, I. S. (2021). *Mitigasi Bencana*. Penerbit Adab.
- Yatnikasari, S., Pranoto, S. H., & Agustina, F. (2020). Pengaruh Pengetahuan dan Sikap Terhadap Kesiapsiagaan Kepala Keluarga dalam Menghadapi Bencana Banjir. *Jurnal Teknik*, 18(2), 135-149.

## BIBLIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di kota Pangkalpinang, pada tanggal 2 April 1992. Pendidikan SD, SMP, dan SMA diselesaikan di kota Pangkalpinang. Pada tahun 2010, penulis mendapat beasiswa dari Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk masuk di Faculty Science and Technology.

Dalam bidang Environmental Science di National University of Malaysia yang diselesaikan pada tahun 2013. Selanjutnya, penulis mengambil gelar Master dan Doktor dalam bidang Environmental Science di universitas yang sama, yang diselesaikan pada tahun 2016 dan 2019. Sekembalinya ke Indonesia, penulis mengajar di Jurusan Teknik Kimia, sebagai dosen tetap PNS di Universitas Sriwijaya. Selain itu, penulis juga mengajar di beberapa Program Studi Sarjana dan Pasca Sarjana seperti Program Studi Teknik Geologi, Program Studi Magister Pengelolaan Lingkungan dan Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan di Universitas Sriwijaya. Penulis juga aktif dalam penulisan artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi dan jurnal nasional terakreditasi. Beberapa judul artikel yang diterbitkan seperti permodelan kualitas air dan udara, remediasi tanah, pengindraan jauh dan sistem informasi geografis.



Dalam buku ajar ini pembaca akan diperkenalkan kepentingan dari pengelolaan lingkungan. Lingkungan kita adalah suatu ekosistem dan kita harus tahu bagaimana ekosistem terstruktur, bagaimana ekosistem berfungsi, dan apa sumberdaya alam yang manusia perlukan. Kemudian, pada Bab II, pembaca dikenalkan dengan integrasi ilmu geologi dan pengelolaan lingkungan, karena adanya jenis bencana geologi yang memerlukan bidang ilmu pengelolaan lingkungan untuk mengatasinya. Setelah mengetahui lingkungan dan kerusakannya, para pembaca diajak dibekali dengan

lingkungan dan kerusakannya, para pembaca diajak dibekali dengan pengetahuan ambang batas lingkungan dan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) pada Bab III. Selanjutnya pada Bab IV-XIII akan dibahas mengenai AMDAL, pengelolaan lingkungan terrestrial, daya dukung lingkungan, KLHS, RPPLH, Instrumen ekonomi lingkungan, perencanaan tata guna lahan berkelanjutan, permodelan bencana banjir, permodelan erosi tanah, dan pengelolaan ekosistem akuatik. Pada bagian akhir atau Bab XIV, pembaca akan diajak memikirkan bagaimana mengatasi isu lingkungan. Buku ajar ini penulis buat khusus untuk kebutuhan mengajar mahasiswa mata kuliah desain pengelolaan lingkungan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Dengan membaca buku ajar ini, pembaca akan dibekali dengan pengetahuan tentang pengelolaan lingkungan, sehingga bisa bertindak sesuai dengan kepentingan lingkungan.



Penulis dilahirkan di kota Pangkalpinang, pada tanggal 2 April 1992. Pendidikan SD, SMP, dan SMA diselesaikan di kota Pangkalpinang. Pada tahun 2010, penulis mendapat beasiswa dari Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk masuk di Faculty Science and Technology, dalam bidang Environmental Science di National University of Malaysia yang diselesaikan pada tahun 2013. Selanjutnya, penulis mengambil gelar Master dan Doktor dalam bidang Environmental Science di universitas yang sama, yang diselesaikan pada tahun 2016 dan 2019. Sekembalinya ke Indonesia, penulis mengajar di Jurusan Teknik Kimia, sebagai dosen tetap PNS di Universitas

Sriwijaya. Sekarang penulis juga mengajar di beberapa Program Pasca Sarjana seperti Program Magister Pengelolaan Lingkungan dan Program Doktor Ilmu Lingkungan di Universitas Sriwijaya. Penulis juga aktif dalam penulisan artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi dan jurnal nasional terakreditasi. Beberapa judul artikel yang diterbitkan seperti permodelan kualitas air dan udara, remediasi tanah, penginderaan jauh dan sistem informasi geografis.

**Bening**  
media PUBLISHING

[www.bening-mediapublishing.com](http://www.bening-mediapublishing.com)

☎ 0823 7200 8910

ISBN 978-623-8006-31-1

