

**ASPEK BIOLOGI :
PENGANTAR UNTUK PEMAHAMAN
TENTANG AMDAL**

OLEH

dr. Armin Arief, MPH

A

MILIK PERPUSSTALAAH	18 DEC 1996
DIKEMENTERIAN	
SIMPAN DI RAK	K
	KI
	4927/K/96-a2(2)
	304/97 APR-99

Disampaikan pada
Kegiatan Pengenalan Dampak Lingkungan
Kelompok Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup
IKIP Padang
Tanggal 12 s.d. 14 Juni 1992

MILIK UPT PERPUSSTALAAH
IKIP PADANG

ASPEK BIOLOGI: PENGANTAR UNTUK PEMAHAMAN TENTANG AMDAL

Armin Arief
FPMIPA IKIP Padang

PENDAHUKUAN

Ekologi sebagai cabang Biologi telah mengajarkan bahwa ada hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya. Dengan lain perkataan, makhluk hidup tidaklah dapat hidup di ruang hampa; akan tetapi dapat hidup dalam lingkungan hidup yang di susun oleh komponen biotis dan abiotis. Komponen biotis secara garis besar terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba atau mikroorganisma. Komponen abiotis adalah tanah, air, udara, sinar, dan atau gabungan komponen tersebut, misalnya iklim, suhu, kelembaban, angin, dan sebagainya.

Membicarakan lingkungan hidup, atau kongkritnya pengelolaan lingkungan, pada dasarnya pembicaraan lebih bersipat antroposentris; maksudnya pembicaraan itu lebih menekankan pada sudut kepentingan manusia. Walaupun isi pembicaraan adalah tumbuhan, hewan, dan komponen tak hidup lainnya juga disinggung atau diperhatikan; namun perhatian sering lebih diutamakan untuk kepentingan manusia. Manusia sering membiarkan tumbuhan atau hewan hidup terus seadanya, atau memelihara dan membudidayakannya, dan lain sebagainya; maka biasanya usaha tersebut adalah dalam usaha mengaitkan makhluk hidup itu untuk kepentingan manusia. Katakanlah bahwa makhluk hidup itu digunakan untuk pemenuhan kebutuhan sebagai pangan, bahan baku obat-obatan, kepentingan ilmiah lainnya, ataupun untuk memenuhi rasa estetisnya.

Tumbuhan dan hewan merupakan sumberdaya genetik (plasma nutfah, idioplasma), yang selanjutnya merupakan asset bagi keperluan hari depan. dan sebagai warisan untuk anak cucu kita.

Konsep sentral dalam ekologi ialah ekosistem: yaitu suatu sistem yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sebagai suatu sistem, hubungan itu dilakukan oleh komponen-komponen yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Keteraturan itu adalah untuk memungkinkan terjadinya siklus materi dan aliran energi secara terkendali melalui arus informasi antar komponen dalam ekosistem itu.

Kita tidak dapat membayangkan bagaimana adanya makhluk hidup yang lepas dari tempat kediamannya. Suatu makhluk hidup itu mesti terikat pada suatu tempat hidup atau kediamannya. Bagian bumi kita yang dapat didiami atau dihuni oleh makhluk-makhluk hidup itu disebut biosfer (bios = hidup, sphaira = daerah). Biosfer ialah suatu satuan besar yang terdiri daripada satuan-satuan kecil yang disebut ekosistem; atau dengan kata lain biosfer adalah ekosistem yang besar. Biosfer yang besar dan luas itu bukanlah suatu tempat yang tidak terbatas. Hanya beberapa meter pada kedalaman daratan (litosfer), dan beberapa puluh meter di bawah permukaan air (hidrosfer), serta beberapa ratus meter di atas permukaan bumi atau ketinggian udara (atmosfer) yang dapat dihuni oleh makhluk hidup. dari sekian besarnya bola bumi. Biosfer itu terbatas luasnya, dan amat kecil dibandingkan dengan besarnya bola bumi. Di dalam biosfer itulah sinar matahari dapat menyebabkan berbagai perubahan fisika kimia, dan perubahan itu ada sangkut pautnya dengan ekosistem.

Atas dasar adanya batasan dan keterbatasan tempat hidup makhluk di muka bumi ini, maka manusia perlu bijaksana jangan sampai karena ulahnya mengganggu atau merusak keseimbangan ekosistem (biosistem) yang ada. Apabila terjadi gangguan dikarenakan ulah manusia, maka akibatnya adalah untuk manusia juga.

AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) ialah salah satu alat kebijakan untuk mengantisipasi kerusakan yang bakal, sedang, atau sudah terjadi apabila manusia mengadakan kegiatan pembangunan yang menggunakan tempat atau lahan dalam skala besar.

Makalah sederhana ini akan mengetengahkan aspek biologi secara umum dan kaitannya untuk pemahaman AMDAL tersebut.

MAKNA LINGKUNGAN HIDUP

Sebagai diketahui bahwa manusia itu hidup di muka bumi ini tidak sendirian: melainkan hidup bersama dengan makhluk hidup lain, yaitu tumbuhan, hewan, dan mikroba. Makhluk hidup lain itu bukan sekedar kawan hidup yang hidup secara netral atau pasif saja terhadap manusia; melainkan hidup dan kehidupan manusia terkait erat dengan mereka. Tanpa kehadiran mereka, manusia tidaklah dapat hidup. Hal ini akan semakin jelas apabila diadakan pengandaian. Seandainya di bumi ini tidak ada tumbuhan, hewan, dan mikroba; maka dari mana manusia mendapatkan makanan dan oksigen. Sebaliknya seandainya manusia tidak ada; tumbuhan, hewan, dan mikroba akan dapat melangsungkan kehidupannya, seperti kisah dari sejarah bumi sebelum ada manusia. Karenanya, anggapan yang mengatakan bahwa manusia adalah makhluk yang paling berkuasa, itu adalah tidak betul. Seyogyanyalah kita menyadari bahwa kitalah yang membutuhkan makhluk hidup yang lain untuk kelulusan dan

kelangsungan hidup kita (manusia). Bukanlah mereka yang membutuhkan kita (manusia) untuk kelangsungan hidup mereka. Atas dasar ini sepantasnyalah manusia itu bersikap lebih merendahkan diri, sebab faktor penentu kelangsungan hidup manusia tidaklah di dalam tangan manusia. Sebenarnya secara hakiki kehidupan umat manusia itu amat rentan; akan tetapi yang namanya manusia di muka bumi ini perbuatannya sudah sampai keterlaluan.

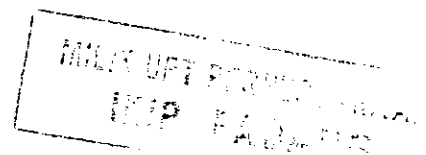
Dari sejarah kehadiran manusia sampai sekarang, telah berlangsung atau terjadi evolusi peradaban yaitu perubahan dari pola pikir atau sistem penalaran (noosistem, noesis) manusia. Dengan noosistem yang makin maju, berkembang pulalah ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) seperti yang kita rasakan adanya sekarang ini. Kalau dahulu manusia dengan tingkat budayanya yang relatif rendah, maka kelangsungan hidupnya banyak tergantung kepada pemberian alam (lingkungan). Pada waktu itu manipulasi manusia terhadap alam masih terbatas; manusia saat itu berada dalam tahap ketergantungan (emanent). Perilaku manusia dalam sejarah peradaban, pada waktu itu hidupnya berpindah-pindah tempat. Perpindahan itu adalah dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya yang disediakan alam. Dikenallah pola kehidupan berburu di dalam hutan (silvi culture), atau hidup diperairan menangkap ikan (aqua culture).

Berkembangnya tingkat pemikiran manusia, mulai mereka memanfaatkan alat-alat walau masih sederhana. Mereka menggunakan teknologi dalam bertani untuk memenuhi kebutuhannya. Mereka tidak lagi berpindah-pindah, mulai kebudayaan bercocok tanam (bertani), ataupun memelihara ikan dan ternak lainnya (beternak). Konsekwensi hidup secara demikian, menyebabkan mereka memilih tempat untuk menetap. Dalam kultur hidup demikian: timbulah persoalan dalam

mengolah tanah, perluasan areal, irigasi, memilih bibit, mengolah panen, dan lain-lain. Sejalan dengan itu, kehidupan tidak lagi berpindah-pindah (nomaden), maka penduduk berkembang pesat; anak menjadi asset (modal) tambahan untuk tenaga kerja dalam mengolah tanah untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup keluarga (bersama). Penduduk yang berkembang dengan pesat disertai dengan perubahan perilaku dari pola ketergantungan terhadap alam (emanent), berubah ke pola eksploitasi alam (transendent). Dengan kesadaran kemampuannya untuk eksploitasi, maka manusia dapat mengatasi berbagai kebutuhan hidupnya yang meningkat pula. Manusia merasa berpeluang untuk eksploitasi berlebihan karena sejalan dengan perkembangan pola pikir dan penemuan-penemuan teknologinya (iptek). Manusia berlomba-lomba (terutama yang menguasai dan memiliki iptek) untuk menundukkan dan menguasai alam ini. Manusia makin menjadi serakah.

Melihat gelagat dan kejadian demikian pada peradaban manusia sampai sekarang; maka ada pendapat cendekiawan yang diungkapkannya dengan sindiran tajam. Katanya, bahwa iptek telah membuat kita ini menjadi Dewa sebelum kita layak menjadi Manusia. Pernyataan itu rasanya memang sulit untuk disangkal, apabila kita perhatikan pada dasawarsa-dasawarsa terakhir ini iptek telah mengalami perkembangan spektakuler yang tiada taranya dalam sejarah peradaban manusia. Namun demikian, kemenangan yang gemilang yang telah diraih itu mulai pula diliputi awan kegetiran mencekam perikehidupan insani di muka bumi ini. Manusia dihadapkan dengan akibat dari kemajuan teknologi yang dimilikinya.

Di satu pihak sekelompok ilmiawan asyik mempelajari cara-cara untuk menyiapkan udara pernapasan bagi pengunjung-pengunjung pertama di bulan atau planet lain; dan dilain pihak sekelompok ilmiawan lain mengasah pikir mengapa kita harus mencemarkan udara yang begitu penting bagi pernapasan



kehidupan di muka bumi ini. Sementara manusia lain yang serakah, seenaknya menguras alam dengan dampaknya merusak udara yang begitu penting untuk semua makhluk hidup.

Di sisi lain para peneliti asyik pula bagaimana membuat air murni di bulan kalau manusia-manusia ini berpergian (transmigrasi) ke sana. Di pihak lain manusia seenaknya mengganggu ketersediaan air, sehingga susah mencari air yang dapat diminum. Kini tersedia air dalam botol; orang harus membeli air minum. Satu liter akua, lebih mahal harganya dari satu liter bensin (premium). Air bersih semakin langka, karena ulah manusia.

Cukup berbeda secara bermakna, masa pra industri dengan era revolusi industri (abad teknologi). Pada abad teknologi informasi (era globalisasi) sekarang ini, lingkungan kita memang tidak lagi menyimpan persediaan udara dan air murni yang tidak terbatas. Secara pesimis, kehidupan sedang terancam. Kepedulian manusia sedang diuji, apakah sudah layak manusia menyandang nama Homo sapiens (manusia bijaksana).

Konperensi Tingkat Tinggi tentang Bumi (KTT Bumi, Earth Summit) di Rio de Janeiro telah dihadiri oleh 185 kepala negara setingkat Presiden, Raja, Perdana Menteri, dan Menteri. Juga dihadiri para pakar dari berbagai latar belakang sebanyak 30.000 orang lebih. Mereka membicarakan tentang lingkungan hidup (bumi) yang oleh berbagai pihak dikatakan semakin mengkhawatirkan. Pertemuan, diprakarsai oleh PBB; dan merupakan salah satu pertemuan terbesar dalam sejarah peradaban manusia. Mereka membicarakan secara bersama langkah yang harus diperhatikan untuk masa datang.

Salah satu agenda KTT Bumi adalah Konvensi Keanekaragaman Hayati, menyangkut berkurangnya jenis dan ragam makhluk hidup di muka bumi. Indonesia ikut menandatangani Konvensi ini sebagai tanda kepedulian dan keprihatinan atas ancaman

kepunahan makhluk hidup yang ada sekarang ini. KTT telah melaporkan bahwa dalam 30 tahun terakhir, ditaksir 15.000 - 50.000 spesies makhluk hidup musnah per tahunnya; atau kira-kira 40 - 140 spesies per hari terancam punah. Pada hal siapa tahu, di antara spesies ada jenis makhluk hidup atau tumbuhan obat yang telah musnah; misal saja obat penyakit AIDS yang sampai sekarang belum ada obat manjur untuk penyakit tersebut.

Pemusnahan terjadi akibat aktivitas manusia yang tidak memperhatikan dampak terhadap makhluk, seperti dampak pada flora dan fauna.

ORGANISMA (JASAD) HIDUP

Organisma yang terdapat dalam suatu ekosistem, menurut fungsinya dapat dibedakan dalam tiga kelompok utama, yaitu produsen, konsumen, dan pengurai. Produsen adalah kelompok penghasil makanan (energi) yang diolahnya dari bahan anorganik. Kelompok ini pada umumnya makhluk yang dapat melakukan fotosintesis, yakni tumbuhan hijau atau berkhlorofil (chloros = hijau, phyllon = daun).

Konsumen adalah kelompok makhluk hidup yang menggunakan atau memakan dan memanfaatkan apa yang dibuat oleh produsen. Kelompok ini adalah kelompok 'pemakan', yakni hewan-hewan dan termasuk manusia.

Pengurai adalah makhluk atau organisma yang menguraikan sisa-sisa atau buangan produsen/konsumen atau menguraikan makhluk yang sudah mati. Kelompok pengurai ini contohnya bakteri-bakteri dan jamur-jamur.

Produsen pada dasarnya adalah semua tumbuhan (flora): baik yang tumbuh di darat (terrestrial) maupun yang tumbuh di air (aquatic plant). Flora, mencakup semua tumbuhan mulai dari yang paling kecil (bakteri), ganggang, sampai kepada jenis

pohonan yang tinggi-tinggi. Flora digunakan manusia untuk berbagai keperluan, seperti: untuk makanan, sandang, papan, obat-obatan, bahan bakar, dan keperluan lainnya. Dalam tata kehidupan, flora sangat penting artinya yakni berperan dalam siklus materi dan aliran energi di alam raya ini. Contohnya pada pengaturan materi adalah mengatur siklus oksigen dan karbondioksida. Tumbuhan memerlukan CO₂ untuk fotosintesis, dan menghasilkan O₂ yang diperlukan bagi pernapasan hewan atau manusia. Kegunaan O₂ adalah sangat vital bagi makhluk hidup lain; makanya flora perlu jadi perhatian agar kelangsungan hidup dan kelestariannya tidak terganggu.

Konsumen, adalah manusia dan atau semua makhluk hewan, baik yang liar maupun yang dipelihara: hidup di air, di darat ataupun di dalam tanah seperti mikroorganisma. Konsumen berupa fauna, dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber makanan (protein hewani); dan mungkin juga digunakan oleh manusia sebagai alat atau menghasilkan tenaga untuk berbagai pekerjaan (penarik bajak, penarik kendaraan, dan lain-lain). Bagi flora, fauna juga bermanfaat: buangnya sebagai pupuk (sumber materi). Fauna dapat sebagai penyebar tumbuhan (biji terbawa oleh hewan ke tempat lain), ataupun juga berperan dalam proses reproduksi, misalnya serangga berperan dalam penyerbukan, dan lain-lain.

Flora dan fauna baik sebagai populasi ataupun sebagai spesies tidaklah dalam kesendirian, tetapi saling ketergantungan tidak dapat dipisah satu dengan yang lainnya. Secara ekologi ada hubungan timbal balik antara berbagai komponen biotis dan abiotis dari lingkungan hidup itu. Misalnya, tumbuhan yang hidupnya atau tumbuh di daerah terbuka: tidaklah akan dijumpai di lingkungan naungan pohon-pohon besar di dalam hutan (contoh: alang-alang tidak akan dijumpai di bawah vegetasi hutan primer). Demikian pula dengan jenis lumut yang

banyak dijumpai di hutan tidak akan didapat di daerah terbuka. Prinsip demikian juga ditemui pada dunia binatang (fauna).

Pada dunia hewan di samping faktor iklim/geografis, faktor lokasi tempat tinggal lebih menentukan terhadap kehidupan dan perkembangannya. Di samping itu adanya jenis-jenis hewan lain di sekitarnya juga menentukan.

Setiap hewan membutuhkan lingkungan tertentu untuk ruang hidup (space), sumber bahan makanan (food), dan tempat perlindungan (shelter). Setiap hewan juga memerlukan iklim tertentu untuk kehidupan dan perkembangbiakannya. Misalnya, tikus rumah hanya akan dapat hidup di sekitar pemukiman atau daerah pertanian. Burung-burung akan dapat bertahan hidup dan berkembang apabila cukup terdapat pepohonan (vegetasi) baik sebagai tempat tinggal (sarang) maupun sebagai sumber makanan.

Sejenis burung di pulau Seram ataupun di Irian Jaya hidupnya ada di tengah hutan lebat. Untuk itu terbangnya tidak leluasa karena banyak dahan dan ranting-ranting pohon. Kehilangan kemampuan terbang, menyebabkan sayap dan bulu burung tersebut mengalami reduksi. Burung ini adalah burung Kasuari. Habitat atau tempat tinggalnya adalah hutan yang lebat, gelap, bersuhu sejuk. Sekerang banyak burung Kasuari mati karena habitatnya menjadi panas dan terbuka karena berkurangnya pohonan akibat hutan diolah oleh manusia.

Gambaran di atas melihatkan sedikit bahwa gangguan spesies flora atau fauna baik karena ulah manusia atau bencana alam dapat mempengaruhi spesies flora atau fauna tersebut: bahkan kejadian lanjut dapat menimbulkan kepunahan. Fungsi dan manfaat bagi manusia secara langsung atau tidak juga akan hilang. Seperti disinggung pada pendahuluan bahwa flora dan fauna adalah sebagai plasma nutfah dan idioplasma.

PEMBANGUNAN DAN DAMPAK

Untuk memenuhi beragam kebutuhan hidup manusia, maka perlu ada usaha-usaha pembangunan. Dalam melakukan usaha (proyek) pembangunan perlu dikaji dampaknya. Setiap proyek, terutama proyek pembangunan fisik secara langsung atau tidak akan merubah keadaan lingkungan. Perubahan itu akan memberikan dampak terhadap kehidupan dan perkembangan flora dan fauna setempat. Apabila dampaknya negatif, dan dampaknya cukup luas dan besar serta berlangsung lama, maka flora dan fauna di tempat atau di daerah tersebut dapat mengalami kepunahan; dan bagi fauna kemungkinan bermigrasi ke lingkungan lain yang lebih cocok, selalu saja ada.

Terdapatnya perubahan flora dan fauna dalam hal jenis, populasi, komposisi, serta kepadatannya diakibatkan oleh suatu proyek pembangunan, maka ini dinamakan dampak proyek terhadap flora dan fauna. Besar kecilnya dampak suatu proyek tentu tergantung pula kepada jenis, luas, dan lokasi proyek tersebut.

Proyek pembangunan yang mengubah hutan menjadi lahan perkebunan akan berbeda dampaknya dengan pengubahan hutan menjadi tempat pemukiman. Pembangunan proyek industri berat atau industri kimia dampak negatifnya berbeda dibandingkan dengan seandainya yang dilakukan adalah proyek pembangunan sekolah atau rumah ibadah. Demikian juga apabila proyek tersebut berada di pinggir sungai atau kali dampaknya berbeda dengan seandainya di bangun jauh dari kali.

Dampak negatif suatu proyek pembangunan terhadap flora dan fauna, adalah menjadi berkurangnya jumlah spesies atau populasi flora dan fauna; atau mungkin timbul dan berkembangbiaknya spesies atau populasi lain yang tidak

menguntungkan bagi kehidupan manusia. Sebagai contoh, dengan ditebanginya pohon-pohon bakau di pinggir-pinggir pantai dan mengubah pantai menjadi tempat pemukiman atau taman rekreasi, maka berbagai jenis ikan, udang, atau biota pantai menjadi berkurang atau lenyap. Akan tetapi spesies tertentu dari serangga atau insek menjadi berkembang. Dalam hal ini nyamuk malaria menjadi berkembang dan akan mengancam kesehatan manusia.

AMDAL TERHADAP FLORA DAN FAUNA

Untuk mengetahui dampak suatu proyek terhadap flora dan fauna, maka perlu diketahui keadaan flora dan fauna (spesies, populasi, kepadatan populasi) sebelum proyek dilaksanakan maupun sesudah proyek dibangun.

Komponen-komponen aspek biologi yang perlu diperhatikan adalah flora dan faunanya.

Flora dapat berupa vegetasi alam, tumbuhan budidaya, dan tumbuhan akuatik. Vegetasi alam adalah berupa pohonan, semak (perdu), herba, dan lumut di mana sebagai media tempat tumbuh semua ini adalah tanah.

Tumbuhan budidaya adalah semua jenis tumbuhan yang telah dibudidayakan oleh manusia semenjak dulu sampai sekarang, baik sebagai tumbuhan darat maupun sebagai tumbuhan yang hidup di air. Tumbuhan air terdapat di zona littoral (perairan dangkal), maupun di zona perairan terbuka.

Tumbuhan di zona littoral dapat digolongkan dalam tiga golongan, yaitu:

- 1) zona vegetasi terapung, berupa tumbuhan dengan daunnya terletak di atas air:
- 2) zona vegetasi yang daunnya terapung, berupa tumbuhan hanya bagian atas daun berhubungan dengan udara bebas, dan

permukaan bawah daun merupakan tempat istirahat dan bertelur bagi binatang air tertentu;

3) zona vegetasi tenggelam, di mana tumbuhan tersebut ada di dalam air.

Pohon vegetasi alam adalah tumbuhan berkayu yang tinggi dengan batang tunggal. Dalam pengumpulan data tentang pohon dapat dikerjakan atau dilakukan pohon sebagai spesies atau hanya sekedar 'pohon'. Untuk identifikasi jenis pohon biasanya dipakai ujung ranting beserta beberapa helai daun untuk dijadikan sebagai contoh. Di samping itu dapat juga berdasarkan pohon yang membentuk canopy (pohon-pohon tinggi yang bisa mendapatkan cahaya matahari langsung), dan yang tidak membentuk canopy; dan biasanya dilakukan pencatatan terpisah.

Semak adalah tumbuhan berkayu yang bercabang di dekat permukaan tanah, tidak berbatang tunggal.

Herba adalah tumbuhan tidak berkayu. Pohon-pohon yang sangat muda atau calon-calon pohon besar yang baru mempunyai garis tengah 1 cm pada batangnya sering berdampingan dengan herba dan keduanya perlu diperhatikan betul-betul dilapangan.

PENGUMPULAN DATA FLORA

Data flora pada daerah tertentu perlu dikumpulkan untuk mengenal komposisi flora dan manfaatnya. Untuk mendapatkan data ini ada beberapa metoda, sebagai berikut.

1. Penginderaan jarak jauh (remote sensing) yang terdiri dari:
 - a. Survei udara
 - b. Analisis potret udara
2. Metode terestris, yang dalam hal ini kalau dilapangan dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

- a. Rintisan
- b. Sampling
- c. Sensus
- d. Transek/kuarat
- e. Line transek

a. Rintisan

Metode ini memberikan gambaran kualitatif keadaan suatu daerah secara cepat berdasarkan fisiognomi (kenampakan) macam komunitas. Gambaran itu disebut sebagai bioma atau formasi biota. Formasi biasanya yang diperbincangkan hanya komunitas tumbuhan; sedangkan bioma dipakai kalau diikutkan juga komponen hewan atau faunannya. Bioma atau formasi yang sama mungkin terdapat di berbagai tempat yang berlainan, dan biasanya dapat dikelompokkan dalam satu kelompok yang disebut tipe bioma atau tipe formasi. Penentuan tipe, adalah baik sekali untuk melukiskan macam-macam vegetasi utama yang terdapat di muka bumi, misalnya: hutan hujan tropis, padang rumput tropis, savana, dan sebagainya. Dalam gambaran umum akan dapat diketahui populasi tumbuhan secara garis besar, dan dapat dipahami manfaat gambaran struktur tersebut.

b. Sampling

Dalam metode sampling, banyak cara untuk mengambil sampel. Ada secara random sampling, dan ini biasanya untuk daerah yang kira-kira homogen vegetasinya. Dilakukan dengan membuat petak-petak secara acak, lalu dihitung populasi yang ada dalam petak-petak tersebut.

Di samping itu ada cara yang lain yaitu sistematis sampling. Daerah (unit) penelitian ditentukan secara acak, lalu diikuti dengan unit berikutnya secara sistematis, misalnya untuk jarak-jarak tertentu di ambil unit lain sebagai sampel.

Sampling yang lain adalah stratified random sampling, yang

berguna untuk membatasi kelemahan-kelemahan pada sampling yang telah dikemukakan di atas. Berdasarkan kenampakan, areal-areal dikelompokkan menjadi unit tertentu. Baru dalam unit-unit tersebut diambil sampel sesuai dengan keperluan. Misalnya, daerah penelitian suatu areal yang berisi hutan dengan pohon-pohon, semak belukar, padang rumput, atau ada sawah, pekarangan, dan sebagainya. Untuk masing daerah dapat dibuat stratifikasinya dan diambil unit-unit tertentu sebagai sampel mewakili masing-masing strata. Untuk hutan yang berisi pohon-pohon, unit (plot sampling) harus mempedomani pula besarnya pohon yang ada dalam unit tersebut. Untuk hutan dengan pohon banyak berdiameter lebih 10 cm, maka plot dibuat 10 x 10 m; pohon dengan diameter 2-10 cm plotnya 5 x 5 m; dan pohon-pohon yang berdiameter kecil atau kurang 2 cm, maka plot cukup 2 x 2 m.

Untuk daerah semak belukar plot sampel 4 x 4 m; padang rumput plot cukup 1 x 1 m; dan daerah persawahan cukup dengan plot 1 x 1 m.

Untuk daerah pekarangan plot disesuaikan dengan bentuk dan dinyatakan struktur dan komposisi vegetasi yang ada didalamnya.

Untuk daerah yang kepadatan tumbuhannya rendah, plot rangka kuadrat 1 x 1 m persegi dapat juga diganti dengan rangka kawat berbentuk lingkaran dengan panjang keliling 354 cm. Kawat lingkaran ini mempunyai luas sekitar 1 m persegi.

c. Sensus

Cara ini digunakan untuk menghitung seluruh tanaman yang terdapat dalam daerah penelitian serta diberi nama-namanya. Cara ini membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang banyak. Cara ini kurang praktis digunakan di

lapangan.

d. Transek/kuadrat

Cara ini biasanya pada lingkungan yang berubah-ubah atau berbeda-beda. Daerah yang akan diteliti dibuat dalam bentuk segi empat yang disebut kuadrat. Besarnya kuadrat misalnya 10 x 10 m, di buat dalam jarak-jarak tertentu berdasarkan suatu garis. Sejajar dengan garis tersebut dalam jarak tertentu pula, dibuat lagi kuadrat ukuran yang sama pula sesuai dengan kebutuhan. Cara ini cukup baik, metodenya sederhana, dan dapat dibuat grafik atau histogram dari kerapatan atau dari panjang transek yang dibuat.

e. Line transek (intercept)

Metode ini banyak digunakan dalam penelitian vegetasi atau formasi padang rumput. Informasi yang cepat dapat diberikan hanya dengan meletakkan pita meteran atau tali yang sudah diberi ukuran-ukuran tertentu, misalnya tiap 15-20 m. Tumbuhan atau rumput yang terdapat atau dikenai tali/pita diberi tanda dan dicatat.

ANALISIS VEGETASI (FLORA)

Untuk analisis diperlukan parameter, dan parameter yang biasa dipakai dalam AMDAL adalah sebagai berikut.

1. Kerapatan hitungan tanaman (density)
2. Kerimbunan/naungan/penutupan (covered)
3. Kehadiran/frekuensi (occurance)
4. Kelimpahan (abundance)
5. Dominasi (dominance)
6. Nilai penting (Importance value = IV)

Kerapatan hitungan

Kerapatan hitungan tanaman dapat dalam bentuk nilai mutlak ataupun nisbi (relatif). Kerapatan (do) dapat ditentukan dengan jalan menghitung tiap spesies tumbuhan per satuan (unit) daerah: lalu dicari rata-rata jumlah individu dari seluruh kuadrat. Harga relatif biasanya dinyatakan dalam angka perbandingan atau dalam persen (%).

Kerimbunan/naungan/penutupan

Biasanya dalam praktek dilakukan berupa penaksiran permukaan tanah yang ada, dan seberapa banyak tertutup oleh mahkota/bagian atas tumbuhan dengan jalan melihat dari tegakan individu yang menutupi permukaan tanah. Penaksiran berdasarkan tegakan secara vertikal.

Kehadiran

Penghitungan kehadiran dapat dilakukan secara absolut, yaitu melihat kehadiran spesies terhadap jumlah plot.

Kelimpahan

Pengukuran ini menyatakan kerapatan untuk satu jenis dibagi dengan banyak kuadrat di mana jenis tadi muncul. Misalnya kerapatan untuk jenis A = 30. Jenis ini terdapat di dalam 15 kuadrat pada suatu plot: maka kelimpahannya adalah 2.

Dominasi

Dominasi adalah menyatakan jumlah individu untuk suatu spesies dibagi dengan jumlah total individu dalam semua spesies. Atau dominasi suatu spesies dibagi dominasi total semua spesies.

Nilai penting

Nilai penting menentukan jenis yang penting dalam suatu komunitas, yaitu: jumlah kerapatan relatif + frekuensi relatif + dominasi relatif.



FAUNA DAN METODE PENGUMPULAN DATA FAUNA

Fauna digolong-golongkan atas fauna besar dan faunaa kecil. Fauna besar adalah hewan liar atau piaraan dengan bobot badan lebih 15 kg setelah menginjak dewasa, misalnya (sapi, harimau, kerbau, gajah, dan lain-lain).

Fauna kecil adalah hewan liar atau piaraan dengan bobot badan kurang dari 15 kg setelah menginjak dewasa, misalnya (marmot, kucing, anjing, dan sebagainya).

Penggolongan lain misalnya hewan unggas, burung pemangsa baik liar maupun jinak (piaraan). Jenis-jenis unggas dan burung pemangsa contohnya ayam, itik, merpati, perkutut, elang, dan sebagainya.

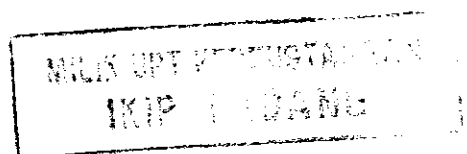
Penggolongan hewan dapat juga dilakukan secara taksonomi seperti terdapat dalam buku-buku biologi. Hewan dikelompokkan misalnya, mamalia, aves, reptil, amphibia, insekta, dan sebagainya.

Pengumpulan data tentang fauna agak beda caranya dengan pengumpulan data flora. Para peneliti biasanya tidak dapat langsung menjumpai fauna, sehingga metode pengukuran berbeda. Di daerah penelitian yang luas, katakanlah pada sebuah hutan, untuk mengukur binatang-binatang bues adalah suatu hal yang tidak mungkin untuk dapat dekat dengan hewan tersebut. Apalagi hewan tersebut jarang ditemui.

Pengenalan fauna cukup melalui beberapa cara, misalnya:

- Jejak,
- Kotoran,
- Sumber makanan,
- Bekas-bekas kegiatannya,
- Wawancara dengan penduduk setempat.

4927 / K / 96 - a₂ (2)



Pengumpulan data fauna secara inventarisasi, adalah melakukan penjelajahan ke berbagai tipe habitat (pekarangan, sawah, ladang, perkebunan, hutan, dan lain-lain). Inventarisasi dapat dilakukan dengan cara sensus langsung (mencatat dan menghitung secara langsung objek yang ditemui); atau secara tidak langsung, yakni mencatat dan mengenal tanda-tanda yang ditinggalkan fauna tersebut (jejak, kotoran, dan lain-lain). Setelah data terkumpul, analisis data fauna hampir sama dengan analisis data flora, yakni mencari frekuensi, densitas, kelimpahan, diversitas, dan lain sebagainya.

PENUTUP

Telah diuraikan dengan ringkas pentingnya lingkungan hidup bagi eksistensi kehidupan makhluk di muka bumi ini. Mengubah lingkungan atau dengan kata lain melakukan kegiatan pembangunan akan menimbulkan dampak, baik dampak positif maupun dampak negatif terhadap makhluk yang menempati daerah pembangunan tersebut. Yang perlu dipahami adalah sejauh mana perubahan tersebut dapat mempengaruhi kelangsungan dan keluluser hidup flora dan fauna. Dampak selanjutnya tentu pengaruhnya terhadap kehidupan manusia, karena di alam ini makhluk manusia harus berdampingan dengan makhluk lain.

Tulisan ringkas ini mengemukakan secara umum aspek biologi dan kaitannya dengan AMDAL.

Semoga ada manfaatnya bagi peserta diskusi.

Terimakasih.

DAFTAR BACAAN

- Bachtiar Rifai, Tb. (1973). *Science & Teknologi. Pembangunan dan Lingkungan, Problema Keseimbangan Menuju Kualitas Hidup. Berita Ilmu Pengetahuan dan Teknologi LIPI No.3, Th.20, 1978.*
- Dartius. (1988). *Dampak pada Flora dan Fauna. Medan: Pusat Penelitian Sumber Daya Alam Lingkungan USU. (Bahan Kursus Dasar-dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, 8-20 Desember 1988).*
- Emil Salim. (1986). *Pembangunan Berwawasan Lingkungan. Jakarta: LP3ES.*
- Soemarwoto, O. (1983). *Ekologi. Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Jakarta: Djambatan.*
- Sri Sabanni S. (1973). *Pedoman Praktikum Biologi Umum I. Jakarta: Djambatan.*
- Soerjani, M. (1987). *Ekologi Manusia. Padang: PSLH Unand. (Bahan Kursus Dasar-dasar Andal, 6-21 Juli 1987).*