



Siap Jadi Mentor

Pendidikan Konservasi dan Lingkungan

Siap Jadi Mentor
Pendidikan Konservasi dan Lingkungan

Karya Ika Rosmalasari

Copyright 2018 by Ika Rosmalasari
Diterbitkan oleh ALRA MEDIA
Jl. Martapura Lama, Km. 07, Rt. 07,
Kec. Sungai Tabuk, Kel. Sungai Lulut,
Kab. Banjar, Kalimantan Selatan
HP: 08971429501
WA: 085959429232
Email: komunitastintamerah@gmail.com

Layout: Muhammad Haitami Aqli
Cover: Veni Andriyani

Cetakan I, Juli 2018

Hak cipta dilindungi Undang-undang

ISBN 978-602-5696-06-0

DAFTAR ISI

Materi Dikoling Dalam Kawasan

BAB 1	Taman Nasional - 2
BAB 2	Sumberdaya Alam - 10
BAB 3	Tumbuhan - 15
BAB 4	Satwa - 35
BAB 5	Ekosistem - 46
BAB 6	Sungai - 56
BAB 7	Persemaian dan Pembibitan - 64
BAB 8	Penanaman Pohon - 67
BAB 9	Perlindungan & Pengamanan Hutan - 79
BAB 10	Pohon Induk - 82
BAB 11	Invasive Aliens Species (IAS) - 87

Materi Dikoling Sekitar Kawasan

BAB 1	Phytomedica - 92
BAB 2	Udara - 97
BAB 3	Air Bersih - 100
BAB 4	Pencemaran Air - 104
BAB 5	Biopori - 109
BAB 6	Sampah - 113
BAB 7	Erosi Tanah - 116
BAB 8	Pemanasan Global - 121
BAB 9	Kebakaran Hutan - 124
BAB 10	Furoshiki - 127
BAB 11	Hidroponik - 129
BAB 12	Vertikultur Dengan Babe - 133
BAB 13	Bank Sampah - 136
BAB 14	Sampah Organik - 138
BAB 15	Cinta Sungai - 141

PENDAHULUAN

Menjaga keutuhan kawasan konservasi tidaklah mudah, perlu dukungan dari berbagai pihak, terutama masyarakat. Dukungan tidak serta merta datang apabila para pihak dan masyarakat tidak mengerti fungsi dan tujuan serta manfaat kawasan konservasi bagi kehidupan. Oleh karenanya diperlukan suatu cara untuk menyebarluaskan informasi konservasi guna menanamkan pengetahuan dan wawasan arti pentingnya konservasi alam dan lingkungan serta menumbuhkan jiwa-jiwa konservasionis yang cinta alam lingkungan, salah satunya melalui program pendidikan konservasi alam dan lingkungan.

Pendidikan konservasi dan lingkungan adalah upaya yang dilakukan untuk menyebarluaskan informasi konservasi dan cinta alam kepada seluruh masyarakat sehingga menumbuhkan rasa peduli dan mau berpartisipasi aktif menjaga alam dan lingkungan.

Keterbatasan petugas untuk penyebarluasan informasi konservasi menuntut adanya peran dari berbagai pihak untuk bersama-sama menanamkan dan menumbuhkan rasa cinta alam lingkungan kepada seluruh masyarakat, terutama pada generasi muda. Untuk itu diperlukan adanya materi sebagai panduan bagi mereka yang berpartisipasi sebagai penyambung lidah petugas dalam menyebarluaskan informasi konservasi.

Buku “Siap Jadi Mentor Pendidikan Konservasi dan Lingkungan” ini dapat menjadi salah satu panduan untuk dapat melaksanakan pendidikan konservasi dan lingkungan. Dalam buku ini dijelaskan bagaimana cara menjelaskan suatu topik / tema konservasi dan lingkungan disertai dengan metode penyampaiannya.

Yang perlu diingat, bahwa dalam melaksanakan pendidikan konservasi dan lingkungan harus berpegang teguh pada prinsip “rekreatif dan edukatif” sehingga peserta dapat mengikuti pendidikan dengan senang dan materi yang disampaikan pun mudah dipahami.

Materi yang disajikan dalam buku ini hanya sebagai pemicu kreatifitas mentor untuk dapat lebih mengembangkan materi-materi pendidikan konservasi dan lingkungan yang digali berdasarkan potensi lingkungan alam sekitar peserta, sehingga pendidikan konservasi lingkungan yang dilaksanakan lebih mengena dan diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan lingkungan yang ada.

Pelaksanaan pendidikan konservasi lingkungan yang menyenangkan dan berbasis pada potensi lokal akan mengubah permasalahan menjadi potensi serta dapat memunculkan ide-ide kreatif yang dapat membuka peluang alternatif income yang berbasis pada problem solving.

Menjadi seorang mentor pendidikan konservasi lingkungan hanya membutuhkan motivasi yang tinggi untuk berani menjadi agen perubahan bagi lingkungannya. Semoga buku ini dapat menjadi salah satu pembangkit motivasi bagi para kader konservasi sebagai pahlawan penyelamat alam lingkungan.

PENGANTAR

Kondisi lingkungan yang semakin hari kian memprihatinkan, keadaan bumi yang semakin kehilangan sumberdayanya, ekosistem yang semakin rusak dan flora fauna yang kian mengalami kepunahan, menuntut kita untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga dan merawat kelestarian lingkungan.

Islam memandang lingkungan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari keimanan seseorang terhadap Tuhannya. Oleh karena itu manifestasi dari keimanan seseorang dapat dilihat dari perilakunya terhadap alam lingkungan.

Setiap kita adalah khalifah yang ditunjuk oleh Allah untuk senantiasa bertindak arif dan bijaksana dalam mengelola alam lingkungan sehingga terhindar dari kerusakan, dan kelestarian alam lingkungan dapat tetap terjaga.

Banyak upaya untuk menjaga alam lingkungan, namun yang terpenting adalah aksi peduli lingkungan itu harus dimulai dari diri sendiri, mulai dari hal yang kecil

dan harus dimulai dari saat ini. Aksi ini memang tidak mudah, tetapi dengan niat dan tekad yang kuat yakinlah kita bisa berubah.

Buku **“SIAP JADI MENTOR PENDIDIKAN KONSERVASI DAN LINGKUNGAN”** karya Ika Rosmalasari ini membangkitkan semangat kita untuk menjadi motivator dan provokator positif kepada seluruh masyarakat untuk mencintai alam dan lingkungan.

Penulis memberikan tips dan cara melakukan pendidikan konservasi lingkungan dengan metode yang menarik sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh audiens.

Membaca buku ini dan mempraktekannya dalam kehidupan sehari-hari adalah suatu kebaikan. Semoga para pembaca dapat menjadi bagian dari agen perubahan untuk melestarikan alam lingkungan, demi keberlangsungan hidup hari ini dan di masa yang akan datang.

Bupati Cianjur

Wakil,

H. Herman Suherman, ST. M.AP.

Materi

Dikoling Dalam Kawasan



BAB 1

Taman Nasional

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui fungsi dan peran hutan dan taman nasional.
2 Peserta dapat mengetahui hutan konservasi, hutan produksi dan hutan konversi.
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Pemutaran film dokumenter
3 Permainan
4 Pengamatan
- Alat : 1 Display dan Film Dokumenter
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lain tidak dapat dipisahkan (undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Kehutanan).

Hutan adalah salah satu sumberdaya alam hayati yang sangat potensial untuk dimanfaatkan secara efisien, adil, dan berkelanjutan bagi pembangunan nasional. Kawasan hutan adalah wilayah yang ditunjuk dan atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap.



Manfaat hutan bagi kehidupan manusia terdiri atas;

a. Manfaat Langsung

- Konsumtif: pemanfaatan gen, spesies, dan ekosistem untuk bahan pangan, bahan bakar, obat-obatan, kosmetik, kayu dan hasil hutan non kayu yang lain seperti getah dan rotan.
- Non konsumtif: pemanfaatan hutan yang berupa jasa, seperti untuk rekreasi, pariwisata, ilmu pengetahuan, penelitian, dan pendidikan.

b. Manfaat Tidak Langsung:

- Pengatur tata air;
- Mengurangi bahaya banjir dan erosi;
- Pemeliharaan kesuburan tanah dan lingkungan hidup;
- Menjernihkan udara (sebagai penghasil oksigen) dan air;
- Memelihara kesuburan tanah;
- Mengatur iklim.

c. Manfaat Pasif: manfaat berdasarkan pertimbangan moral, spiritual, estetika, budaya dan religi untuk generasi mendatang.

Berdasarkan fungsinya, hutan dibagi menjadi :

1. Hutan Produksi: untuk memproduksi hasil hutan (menebang)
2. Hutan Lindung: untuk perlindungan tata air, pencegah banjir
3. Hutan Konversi: untuk keperluan lain misalnya perkebunan
4. Hutan Konservasi: untuk pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya contoh taman nasional.



Hutan konservasi terdiri dari:

1. Kawasan hutan suaka alam mencakup cagar alam dan suaka margasatwa.
2. Kawasan pelestarian alam mencakup taman nasional, taman hutan raya dan taman wisata alam.
3. Taman buru.

Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi. Sistem zonasi terdiri dari zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, dan zona penyangga.

Taman nasional mempunyai fungsi untuk:

- Perlindungan sistem penyangga kehidupan
- Pengawetan keanekaragaman hayati
- Pemanfaatan hutan secara lestari

Berdasarkan UU nomor 5 tahun 1990 pasal 33 dinyatakan bahwa setiap orang dilarang melakukan kegiatan yang dapat mengakibatkan perubahan terhadap keutuhan zona inti taman nasional.

Kelestarian kawasan konservasi termasuk kawasan taman nasional merupakan tanggung jawab semua pihak, hal ini tertuang dalam pasal 37 UU nomor 5 tahun 1990 yang mengatakan bahwa Peran serta rakyat dalam konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya diarahkan dan digerakkan oleh Pemerintah melalui berbagai kegiatan yang berdaya guna dan berhasil guna (ayat 1) dan Dalam mengembangkan peran serta rakyat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), Pemerintah menumbuhkan dan meningkatkan sadar konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya di



kalangan rakyat melalui pendidikan dan penyuluhan (ayat 2).

Permainan:

A Miniatur Taman Nasional

Alat Bantu : Tali raffia, benang wol, kertas manila, lem, spidol, dan gunting

- Rincian : 1 Peserta menentukan daerah / zona yang ada di taman nasional dan memplotkannya pada suatu tempat (bakal miniature) dengan memberi tanda dengan rapia/kain;
- Kegiatan
- 2 Buat dan tempatkan fasilitas yang ingin dibangun di taman nasional yang bersangkutan;
 - 3 Diskusi dalam kelompok;
 - 4 Berbagi pengalaman/diskusi dalam kelompok besar.

B Fungsi Lindung

Alat Bantu : Gambar dan gunting

- Rincian : 1 Siapkan nampan besar (1,5 m x 1 m) isi dengan pasir;
- Kegiatan
- 2 Mintalah peserta untuk membentuk gunung-gunungan dari pasir, rumah-rumahan dan perkebunana dai lereng gunung;
 - 3 Siram gunung-gunungan dengan air dengan menggunakan embrat, apa yang terjadi ?
 - 4 Buat lagi gunung-gunungan yang ditutup dengan serasah dan ranting, dilerengnya ada perkebunana dan pemukiman;
 - 5 Siram lagi dengan air dari embrat, apa yang terjadi ?



Pengamatan:

A Profil Arsitektur Hutan

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, millimeter block, pita meter, Biltmore stick.

- Rincian : 1 Penjelasan bahwa ciri utama hutan hujan tropika adalah lapisan-lapisan tajuk pohon (*stratifikasi*) yang terjadi karena perbedaan tinggi pohon atau tumbuhan, stratifikasi terbentuk melalui mekanisme persaingan dan pergantian tumbuhan yang merupakan dinamika masyarakat tumbuh-tumbuhan utama hutan hujan tropika adalah lapisan-lapisan tajuk pohon (*stratifikasi*) yang terjadi karena perbedaan tinggi pohon atau tumbuhan, stratifikasi terbentuk melalui mekanisme persaingan dan pergantian tumbuhan yang merupakan dinamika masyarakat tumbuh-tumbuhan;
2. Buatlah petak contoh berbentuk jalur dengan arah tegak lurus kontur. Anggap lebar jalur sebagai sumbu Y dan panjang jalur sebagai sumbu X;
 3. Beri contoh semua pohon berdiameter 7 cm atau tinggi total 4 m yang ada di petak contoh tersebut. Catat nama pohon dan ukur posisi masing-masing pohon terhadap koordinat X dan Y;
 4. Ukur diameter pohon setinggi dada tinggi total serta gambar bentuk percabangan dan tajuk;



- 5 ukur pula luas proyeksi tajuk terhadap permukaan tanah paling tidak dari dua arah pengukuran yaitu arah tajuk terlebar dan tersempit ukur pula luas proyeksi tajuk terhadap permukaan tanah paling tidak dari dua arah pengukuran yaitu arah tajuk terlebar dan tersempit;
- 6 pengukuran dilakukan pada proyeksi tajuk luar;
- 7 Setelah pengukuran, maka proyeksikan pada milimeter blok & buat laporan. Setelah pengukuran, maka proyeksikan pada milimeter blok & buat laporan.

B Identifikasi Potensi Obyek Wisata

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, alat dokumentasi.

Rincian Kegiatan : 1 Penjelasan bahwa kegiatan ini merupakan salah satu metode untuk menemukan dan mengembangkan sumberdaya alam yang memiliki potensi wisata, baik berupa tumbuhan maupun sumberdaya lain berupa fenomena alam, satwa, sosial budaya masyarakat dan sebagainya. Kegiatan ini merupakan salah satu metode untuk menemukan dan mengembangkan sumberdaya alam yang memiliki potensi wisata, baik berupa tumbuhan maupun sumberdaya lain berupa fenomena alam, satwa, sosial budaya masyarakat dan



sebagainya;

- 2 amati dan catatlah jenis-jenis tumbuhan yang ada di kanan kiri jalan sepanjang perjalanan yang memiliki keunikan dan kekhasan baik dari segi bentuk, warna, hubungan dengan makhluk hidup lain maupun sejarah / mitos / cerita rakyat;

serta amati dan catatlah SDA lainnya selain tumbuhan, seperti sungai, air terjun, budidaya SDA dan pemandangan alam yang ditemukan;

- 3 ambillah gambarnya dengan cara digambar semua jenis tumbuhan yang memiliki keunikan dan kekhasan;
- 4 lakukan identifikasi terhadap semua jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan dan kelompokkan berdasarkan klasifikasi jenis tumbuhan obat, tumbuhan aromatik, tumbuhan hias, tumbuhan pangan dan lain-lain.

C Identifikasi Kerusakan Obyek Wisata Alam

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, alat dokumentasi.

- Rincian Kegiatan : 1 Penjelasan bahwa pembangunan sarana dan prasarana yang tidak ramah lingkungan dapat menimbulkan dampak ekologis terhadap flora, fauna, tanah, air dll. Disamping itu adanya pengunjung yang tidak bertanggung jawab sering



menimbulkan kerusakan-kerusakan terhadap obyek wisata alam, seperti vandalisme, pengrusakan terhadap tumbuhan, membuang sampah sembarangan dll;

- 2 menginventarisasi dan mengidentifikasi sarana dan prasarana yang dibangun di kawasan TNGGP;
- 3 Mengamati dan mencatat dampak ekologis yang terjadi terhadap flora, fauna, tanah, air dll sebagai akibat adanya sarana dan prasarana di lokasi tersebut
- 4 menginventarisasi dan mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung yang ada di kawasan TNGGP;
- 5 Mengamati dan mencatat kerusakan-kerusakan obyek wisata yang diakibatkan oleh pengunjung.

BAB 2

Sumber Daya Alam

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui hutan sebagai sumberdaya alam
		2	Peserta mengetahui jenis-jenis sumberdaya alam
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Permainan
		3	Eksplorasi kreatifitas
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Sumberdaya alam adalah semua kekayaan alam berupa benda mati atau makhluk hidup yang berada di bumi. Sumberdaya alam dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

Sumberdaya alam terdiri atas 2 jenis yaitu sumberdaya alam yang dapat diperbaharui dan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui.

1. Sumberdaya alam yang dapat diperbaharui, adalah sumberdaya alam yang dapat diusahakan kembali



keberadaannya oleh manusia, baik sumberdaya alam hayati maupun sumberdaya alam non hayati.

Sumberdaya alam hayati antara lain hewan dan tumbuhan. Sumberdaya alam tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar, yaitu hutan, pertanian dan perkebunan.

Sumberdaya alam non hayati adalah sumberdaya alam yang ada di atas dan dibawah permukaan bumi tetapi tidak hidup, seperti tanah, udara dan air.

2. Sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, adalah sumberdaya alam yang jika dipakai terus menerus akan habis dan tidak dapat diusahakan kembali keberadaannya.

Contoh sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui antara lain berbagai macam barang tambang, seperti minyak bumi, gas alam, emas, perak, batu bara dan sebagainya.

Dengan demikian pemanfaatan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui ini harus lebih bijaksana dan hemat sehingga dapat menjaga kelestariannya.

Berdasarkan potensi penggunaannya sumberdaya alam dibedakan menjadi 3, yaitu:

1. Sumberdaya alam penghasil energy, seperti air, matahari, arus laut, gas bumi, minyak bumi, batu bara, angin dan tumbuhan;
2. Sumberdaya alam penghasil bahan baku, misalnya mineral, gas bumi, biotic, perairan, tanah dsb;
3. Sumberdaya alam lingkungan hidup, seperti udara, ruang, perairan, lansekap dsb.



Permainan:

A Hutan Rumah Kita

- Alat Bantu : Matras, Flipchart
Rincian : 1 Semua peserta dan mentor berkumpul sambil duduk dan membentuk lingkungan yang cukup besar;
2 Mentor duduk ditengah lingkaran sambil memperlihatkan plif chart kemudian bertanya kepada peserta apa saja yang terdapat di dalam hutan dan manfaat hutan;
3 Peserta diberikan kesempatan satu persatu menjawab pertanyaan secara singkat dan sederhana;
4 Apabila peserta menjawab di hutan ada Macan, suruh menirukan suara Macan dan seterusnya sampai peserta gembira dan mengenal sebagian dari kehidupan hutan.

B Lukisan Alam

- Alat Bantu : Kertas gambar (karton), pensil, spidol.
Rincian : 1 Semua peserta dan mentor berkumpul dan membentuk lingkaran;
2 Peserta dibagi karton dan spidol;
3 Peserta disuruh menggambar sesuai kreasi dan keinginan;
4 Suruh peserta mencari objek lukisan sendiri;
5 Mentor memberikan motivasi dan dorongan serta arahan agar peserta tidak perlu takut dan ragu untuk menggambar walaupun gambarnya seadanya.



Kalau sudah selesai kumpulkan dan katakan bahwa semua gambar sangat bagus.

C Blind walk

- Alat Bantu : Alat penutup mata
- Rincian : 1 Peserta dibariskan seorang-seorang ke belakang;
- Kegiatan : 2 Pasang penutup mata untuk semua peserta;
- 3 Seluruh peserta berpegangan pada bahu peserta didepannya dan berjalan dengan bantuan/bimbingan mentor;
- 4 Sampai jarak tertentu satu persatu dipisah dan disuruh diam beberapa saat, kemudian tutup mata dibuka;
- 5 Diskusi / berbagi pengalaman apa yang mereka rasakan;

D Injakan Kaki

- Alat Bantu : material dari alam seperti : batu, pasir, tanah, kayu busuk, serasah, lumpur, air dll.
- Rincian : 1 Siapkan tempat untuk berjalan yang ditutup dengan berbagai jenis benda yang berlainan, seperti serasah, kayu busuk, batang/ranting kayu, pasir, kerikil, batu-batu ukuran sedang, tanah, lumpur dan air.
- Kegiatan : 2 Siapkan tempat untuk berjalan yang ditutup dengan berbagai jenis benda yang berlainan, seperti serasah, kayu busuk, batang/ranting kayu, pasir, kerikil, batu-batu ukuran sedang, tanah, lumpur dan air.
- 3 Bawalah mereka ke tempat yang telah disiapkan tadi dan suruh



berjalan diatas benda-benda yang berlainan tersebut

- 4 Berbagai pengalaman dan penjelasan esensi permainan

E Kotak Sentuh

Alat Bantu : wadah menyimpan telur.

- Rincian : 1 Peserta mengumpulkan jenis-jenis benda di hutan dengan berbagai sifat (licin, kenyal, kering, basah, kasar, halus dll)
- Kegiatan : 2 Kelompokkan benda-benda yang mempunyai sifat yang sama
- 3 Tebak oleh kelompok lain sifat benda yang dimaksud

Eksplorasi Kreatifitas:

A Tetarium (Hutan dalam Gelas)

Alat Bantu : Gelas kaca transparan

- Rincian : 1 Siapkan gelas atau wadah transparan Siapkan gelas atau wadah transparan
- Kegiatan : 2 Cari bahan-bahan yang akan dijadikan media pembuatan hutan mini, seperti batu kerikil, tanah, lumut, tumbuhan dsb.
- 3 Mulai menyusun dan mengkreasikan bahan-bahan pada wadah transparan.
- 4 Hasilnya dipresentasikan

BAB 3

Tumbuhan

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui keanekaragaman tumbuhan
		2	Peserta mengetahui morfologi tumbuhan
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Permainan
		3	Pengamatan
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Tumbuh-tumbuhan yang ada di hutan sangat beranekaragam baik akar, batang, daun, buah maupun bunganya. Hal itu sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tanah, topografi, dan iklim. Untuk mengenal tumbuh-tumbuhan maka kita perlu mengenal seluruh bagian yang ada mulai dari akar sampai bunga, baik penampakan luar maupun sifat-sifat dalamnya.

Beberapa hal yang menarik untuk diamati :

1. Akar : Bentuk percabangan.
2. Batang : Berbentuk pohon tinggi, liana, perdu atau merambat, berkayu atau herba, mempunyai banir atau tidak.



3. Daun : Bentuk tepi daun (rata, bergerigi), bentuk daun (bulat, lonjong, menjari), susunan daun (daun tunggal atau majemuk), tebal atau tipis, susunan urat daun, tangkai daun (berpelapah, mempunyai helai atau tidak, bertangkai atau tidak), permukaan kasar atau halus, warna daun, dan sebagainya.
4. Buah : Buah tunggal / majemuk, berdaging atau kering, warna, letak buah.
5. Bunga : Bunga tunggal / majemuk, warna, bau, dan sebagainya.
6. Bagian-bagian lain : Sulur, duri dan rambut-rambut halus yang lembut atau tajam.
7. Mahkota pohon : Bentuknya bulat, lonjong, segitiga atau lebar seperti payung.
8. Pertajukannya : Saling tumpang tindih atau terpisah-pisah.

Berdasarkan jenisnya, tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi:

- a. Pohon : tumbuhan yang mempunyai batang yang kokoh dan keras, berkayu dan tinggi ukurannya.
- b. Perdu / semak : tumbuhan yang mempunyai batang yang bercabang-cabang dan tidak tinggi.
- c. Liana : tumbuhan yang batangnya lunak, sehingga tumbuhnya merambat di pohon lain.
- d. Epifit : tumbuhan yang hidupnya menempel pada tumbuhan lain, tetapi tidak merugikan tumbuhan yang ditempelinya.
- e. Parasit : tumbuhan yang hidupnya menempel pada tumbuhan lain, menghisap sari makanan dan akhirnya dapat membunuh pohon inang.

Beberapa manfaat tumbuhan diantaranya adalah:

- a. Sumber pangan
- b. Bahan sandang



- c. Bahan kosmetik dan obat-obatan
- d. Bahan meubel dan kerajinan
- e. Menghasilkan udara bersih
- f. Menyerap karbondioksida (CO₂) sehingga mengurangi polusi udara
- g. Menyerap dan menyimpan air

Tumbuhan yang ada di hutan dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat diantaranya: menyembuhkan penyakit kembung, panas dalam dan sebagainya. Tumbuhanpun mempunyai pertahanan untuk menghadapi gangguan musuh, sehingga ada tumbuh-tumbuhan yang mempunyai racun. Racun bisa terdapat pada akar, batang, daun dan buah, karena musuh (binatang) memakan bagian-bagian tersebut. Keberadaan racun tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara tradisional untuk kepentingan berburu maupun sebagai obat terhadap berbagai macam penyakit.

Tumbuhan Endemik

Tumbuhan endemik adalah tumbuhan yang hanya terdapat atau tersebar pada daerah tertentu, dan di daerah lain tidak ditemukan, secara alami tidak terdapat di tempat lain. Tumbuhan yang mempunyai sifat endemik diantaranya :

- a. Suku dipterocarpaceae, endemik di Kalimantan
- b. Tusam/pinus. di Sumatera Utara
- c. Kayu Ebony, di Sulawesi
- d. Kayu Cendana, di Nusa Tenggara, dan sebagainya

Tumbuhan Eksotik

Tumbuhan eksotik adalah tumbuhan yang jarang ditemui, mempunyai bentuk dan perilaku yang unik dan oleh sebagian orang belum pernah menemui secara langsung. Tumbuhan yang cukup eksotik diataranya :



- a. Kantong Semar; tumbuhan ini biasanya tumbuh pada daerah yang miskin hara. Tumbuhan ini mempunyai kantung-kantung yang berfungsi untuk menangkap serangga-serangga. Serangga yang masuk, yang didalamnya terdapat air, akan membusuk dan tumbuhan akan menyerap nitrogen dari hasil pembusukan serangga. Tutup yang berwarna mencolok yang dimiliki oleh Kantong Semar cukup menarik serangga, selanjutnya serangga terjebak dan masuk ke dalam kantong.
- b. Bunga Bangkai ; Karena mempunyai bau busuk yang menyengat, maka banyak mengundang lalat untuk hinggap. Serangga-serangga yang hinggap inilah terjebak dan menjadi sumber nitrogen bagi bunga bangkai.
- c. Akar Papan ; Akar ini mempunyai fungsi untuk menahan batang yang menjulang tinggi juga untuk bernafas yang biasanya ditemukan pada daerah hutan tawa.
- d. Liana ; Tumbuhan yang merambat dan bertumpu pada tumbuhan lain ini merupakan kekhasan yang dimiliki daerah hutan tropik dan menjalar cukup panjang dapat mencapai 100 meter. Liana yang merambat pada pohon memberikan beban bagi tumbuhan yang ditumpanginya dalam berkompetisi memperebutkan sumber kehidupan seperti cahaya.
- e. Beringin Pencekik ; Jenis beringin ini pada awalnya tidak merugikan batang yang ditemeli, namun setelah besar lama kelamaan dapat mengakibatkan kematian pada tumbuhan penumpu karena kekuatan akar yang tumbuh.
- f. Buah Bersayap ; Buah yang mempunyai sayap, umumnya dari jenis dipterocarpaceae (meranti). Sayap ini mempunyai fungsi untuk menyebarkan biji



sejauh mungkin bila tertiup angin. Selain jenis meranti juga dimiliki oleh tumbuhan mahoni.

- g. Tumbuhan Berlubang ; Beberapa jenis tumbuhan pada hutan tropik sering ditemui tidak memiliki kayu pada bagian tengahnya yang berbentuk lubang, dimana lubang ini dimanfaatkan untuk menarik binatang tinggal di dalamnya. Tumbuhan mempunyai keuntungan yang besar, karena tumbuhan akan mendapatkan makanan/pupuk dari kotoran binatang yang tinggal.

Cara Mengenal dan Mengamati Tumbuhan

Tumbuhan dapat diamati dengan menggunakan indera penglihatan, penciuman, perasa, maupun peraba. Indera penglihatan sangat penting dalam kegiatan school visit. Mentor sedapat mungkin melihat dan memperhatikan lingkungan untuk mengamati daun, dapat dijelaskan kepada peserta school visit. Pengetahuan mentor terhadap keanekaragaman tumbuhan sangat diperlukan, sehingga akan dengan mudah menjelaskan tumbuhan yang ada (bisa gunakan buku-buku).

Tumbuhan juga memiliki keunikan-keunikan dalam hidupnya:

- a. Perubahan warna; Perubahan warna pada bagian tumbuhan bukan hanya terjadi baegitu saja, namun memiliki tujuan untuk mempertahankan diri / untuk melangsungkan hidupnya sehingga terhindar dari pemangsa yang dapat memutuskan siklus hidupnya. Misalnya :
- Buah : umumnya buah yang masak berwarna mencolok, merah, kuning, ungu, dan sebagainya. Warna ini untuk menarik perhatian satwa yang pendeteksiannya dengan melihat, agar mendekat, memakannya dengan harapan satwa tersebut dapat membantu menyebarkan biji yang dikandungnya.



- Bisa juga dengan bau, bagi satwa yang mendeteksi dengan penciumannya seperti kelelawar.
- b. Merebutkan cahaya ; Semua tumbuhan memerlukan cahaya untuk 'memasak' makanannya sehingga tumbuhan pada hutan yang belum terganggu akan nampak menjulang tinggi, seolah-olah ingin menguasai cahaya yang ada. Sedangkan tumbuhan yang masih muda, akan selalu berusaha untuk tumbuh tegak lurus hingga mendapatkan cahaya yang cukup.
- c. Merebutkan udara ; Akar nafas merupakan akar yang berfungsi untuk mendapatkan udara, jenis akar ini dimiliki oleh pohon beringin (ficus) atau pohon-pohon yang tumbuh pada daerah perairan rawa atau hutan bakau. Baner atau akar papan tidak hanya berfungsi untuk menahan batang yang tinggi atau penunjang tapi juga untuk memperluas permukaan batang.
- d. Merebutkan makanan ; Seperti halnya manusia, ada tumbuhan yang rakus yang menghalalkan segala cara untuk mendapatkan makanan dan mematikan tumbuhan lain. Tumbuhan ini mempunyai perilaku diantaranya dengan mengeluarkan racun seperti alang-alang yang mempunyai zat racun bagi tumbuhan (alelopati). Juga ada jenis tanaman yang berbiji polong yang dapat membunuh alang-alang.

Permainan:

A Valet Warna

Alat Bantu : Kertas manila, guting, solatif bolak-balik.

Rincian : 1 Peserta diberikan kertas manila yang telah dibentuk seperti buah atau binatang dan ditemplei solatif bolak-balik sebagai tempat menempelkan benda tersebut



- 2 Peserta disuruh mengumpulkan dan menempelkan daun, bunga atau bagian lain dari berbagai warna pada valet yang telah dibagikan
- 3 Selanjutnya tanyakan tentang perbedaan warna-warna daun, bunga, dan biji-bijian dalam diskusi yang sederhana (mengapa daun berwarna-warni, pucuk daun berwarna cerah, daun tua berwarna kuning/merah atau kadang-kadang ada yang berwarna putih)

B Pohon Teman Kita

- Alat Bantu : Nyiru, daun, batang, bunga, dan buah
- Rincian : 1 Peserta dibagi dalam 4 kelompok (misal : 1 kelompok 7 orang)
- Kegiatan
- 2 Peserta berbaris dalam kelompok masing-masing secara berbanjar
 - 3 Mentor memberikan penjelasan permainan dan menanyakan benda apa yang dipegang (daun, batang, bunga, dan buah)
 - 4 Kemudian mentor memberikan benda tersebut ke masing-masing kelompok secara berbeda seperti daun untuk kelompok satu, batang untuk kelompok dua, bunga untuk kelompok tiga, dan buah untuk kelompok empat
 - 5 Suruh peserta untuk mengambil benda-benda tersebut ditempat yang sudah disediakan dan kumpulkan di tempat yang sudah disediakan pula hingga mencapai jumlah yang banyak

C Rujak-rujukan

- Alat Bantu : wadah bekas es krim / gelas.



- Rincian Kegiatan : 1 Peserta dibagi wadah kecil misalnya bekas jelly atau es krim
 2 Mereka disuruh memasukan daun-daunan ke dalam wadah tersebut
 3 Tumbuk campuran daun-daunan tersebut sampai lumat dan rata
 4 Ciumlah campuran daun-daunan tersebut, bagaimana baunya ?
 5 Suruh mereka bergantian mencium rujak punya teman-temannya
 6 Diskusi / berbagi pengalaman

D Temu Pohon

- Alat Bantu : kain penutup mata
 Rincian Kegiatan : 1 Peserta disuruh berpasangan
 2 Salah satu dari pasangan tersebut ditutup matanya, kemudian dibimbing ke arah suatu benda/pohon dengan cara berputar-putar (supaya tidak mudah ditebak).
 3 Mintalah dia supaya meraba pohon untuk mengetahui bentuk, ukuran serta karakteristik lainnya dari pohon tersebut (misal benda yang menempel pada pohon tersebut, keadaannya basah atau kering dll).
 4 Bawa peserta ke tempat semula, buka tutup matanya dan suruh menebak pohon yang dia amati tadi
 5 Suruh mereka bergantian untuk meraba pohon
 6 Diskusi / berbagi pengalaman

E Asam Manis

- Alat Bantu : kain penutup mata
 Rincian : 1 Peserta dibagi kunci determinasi



- Kegiatan sederhana untuk mengenal jenis tumbuhan
- 2 Mintalah peserta untuk mencari tumbuhan yang dimaksud dalam kunci determinasi
 - 3 Setiap tumbuhan yang ditemukan dicicipi, bagaimana rasanya ?
 - 4 Berbagi pengalaman dan penjelasan esensi permainan

F Kamera Hidup

Alat Bantu : Kertas gambar, pensil dan pensil gambar

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta disuruh berpasangan
 - 2 Salah satu dari pasangan tersebut menjadi kamera (ditutup matanya), kemudian dibimbing ke arah suatu benda/pohon
 - 3 Setelah sampai pada suatu benda mintalah supaya anak yang ditutup matanya membuka mata
 - 4 Apa yang dia lihat kemudian digambar
 - 5 Suruh mereka bergantian untuk menjadi kamera
 - 6 Berbagi pengalaman dan penjelasan esensi permainan

G Kontes Mirip

Alat Bantu : -

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta berkumpul dalam kelompoknya masing-masing
 - 2 Suatu kelompok menyebutkan suatu benda atau tingkah suatu unsur pembentuk hutan (soal) dan kelompok peserta yang diinginkan meperagakan benda tsb (objek).
 - 3 Masing-masing kelompok kebagian untuk membuat soal dan menjadi objek serta sekaligus



- menjadi juri
- 4 Mentor mengumpulkan nilai dan mengumumkan pemenangnya

H Ada Apa Dengan Daun

- Alat Bantu : Kertas gambar dan kantong plastik
- Rincian : 1 Pengumpulan helaian daun
- Kegiatan
- 2 Pengamatan morfologi daun dan penggambaran
 - 3 Analisis/diskusi hubungan morfologi dan fungsinya bagi daun/tumbuhan
 - 4 Presentasi untuk seluruh kelompok pada kelompok besar

I Duplikasi

- Alat Bantu : Nyiru dan kain penutup
- Rincian : 1 Kumpulkan sepuluh jenis benda yang berada di lantai hutan, simpan pada suatu tempat
- Kegiatan
- 2 Tutuplah kumpulan benda itu dengan selembar kain
 - 3 Kumpulkan peserta dan suruh mereka melihat kumpulan benda tersebut selama beberapa detik, kemudian tutup kembali
 - 4 Peserta disuruh mencari benda-benda yang sama dengan yang telah dilihatnya tadi.
 - 5 Bila benda yang didapatnya sesuai dengan yang diharapkan, coba berbagi cerita tentang benda tersebut

J Sahabat Kita

- Alat Bantu : Kertas koran, kantong plastik, spidol dan tali
- Rincian : 1 Peserta masuk hutan, setiap peserta boleh memilih jenis tumbuhan yang disukainya dan mencoba untuk menguraikan
- Kegiatan



manfaatnya (misalnya sebagai pengendali oksigen dan makan serta menyerap zat racun CO₂, tempat hidup/makan berbagai jenis satwa, penutup tanah, penjaga erosi, dan pengontrol suplai air, bahan bangunan, kertas, kayu bakar, keindahan, obat, objek penelitian dan pendidikan, dan lain-lain

2. Pengenalan tumbuhan *jungle survival*/obat (sebagai salah satu contoh pemanfaatan tumbuhan), semua peserta diharuskan mencoba/mencicipi berbagai jenis tumbuhan survival yang didahului oleh mentor (cara mendapatkan air dan makanan dari tumbuhan)

K Jumpa Model

Alat Bantu : Pulpen, kertas, koran, notebook dan spidol kecil

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta dibawa ke tempat tumbuhan yang menarik (model)
 - 2 Peserta mengamati dan mencatat keadaan /karakteristik/kelengkapan
 - 3 Rangsanglah supaya peserta menganalisis hubungan antara karakteristik/kelengkapan tumbuhan dengan lingkungannya (misal : mengapa arah-arrah daun pandan pada bagian tengah mengarah ke atas, mengapa letak duduk daun pandan spiral, mengapa kantong semar berkantung, begonia berbulu, rotan berduri, dan lain-lain)

L Bisikan Daun

Alat Bantu : spesimen daun



- Rincian Kegiatan : 1 Peserta dibagi dalam 3 kelompok
- 2 Masing-masing peserta terdiri dari yang diberi contoh daun, pendengar, dan penggambar
 - 3 Peserta (penggambar) disuruh menggambar secara utuh contoh daun dari bisikan temannya

M Membangun Sebuah Pohon

- Alat Bantu : -
- Rincian Kegiatan : 1 Diskusi tentang morfologi pohon
- 2 Masing-masing peserta diminta untuk menyebutkan bagian dari pohon (misalnya : daun, akar, batang ranting, dan lain-lain)
 - 3 Setelah semua menyebutkan bagian pohon mintalah mereka membentuk pohon sesuai dengan bagian yang mereka sebut (akar paling bawah, yang menyebutkan batang naik di atas akar, daun di atas batang, dan seterusnya)

N Adu Besar Kecil

- Alat Bantu : 5 helai daun yang sudah jatuh
- Rincian Kegiatan : 1 Peserta dibagi kedalam kelompok, dengan anggota masing-masing sekitar 6-10 orang, duduk membentuk setengah lingkaran, Mentor di depan atau di tengah
- 2 Masing-masing peserta mengumpulkan 5 helai daun yang sudah jatuh dari berbagai ukuran, warna, dan bentuk
 - 3 Peserta duduk membentuk lingkaran, ditengah disediakan kertas plano atau Koran
 - 4 Masing-masing peserta menyimpan satu helai daun pada



- kertas plano sesuai dengan kriteria tertentu, misal : daun terlebar/terkecil/termerah/tercoklat, dan sebagainya
- 5 Pemenangnya bisa dilombakan lagi dengan kelompok lain dilanjutkan dengan diskusi antar kelompok
 - 6 Pengamatan morfologi daun untuk penggambaran
 - 7 Analisis/diskusi hubungan morfologi dan fungsinya bagi tumbuhan
 - 8 Presentasi untuk seluruh kelompok

Pengamatan:

A Analisa Vegetasi

Alat Bantu : Tally sheet, pita meter, tali raffia, alat tulis

- Rincian Kegiatan :
- 1 Penjelasan bahwa analisa vegetasi merupakan salah satu cara untuk menginventarisasi tumbuhan berdasarkan klasifikasinya dengan menggunakan metode garis berpetak
 - 2 Menetapkan garis transek dan menentukan petak pengamatan berukuran 10 x 10 meter. Petak diberi tanda dengan menggunakan patok dan tali raffia
 - 3 Dari setiap petak dihitung jumlah individu setiap spesies dan diukur keliling / diameter serta tinggi tumbuhan sesuai dengan klasifikasinya. Adapun klasifikasi



tumbuhan dimaksud adalah :

- a. Tingkat pohon yaitu tumbuhan yang memiliki diameter > 20 cm;
 - b. Tingkat tiang yaitu tumbuhan yang memiliki diameter 10-20 cm;
 - c. Tingkat pancang yaitu anakan pohon dengan tinggi > 1,5 m dan diameter hingga 10 cm;
 - d. Tingkat semai yaitu anakan pohon yang baru tumbuh hingga anakan pohon yang mempunyai tinggi hingga 1,5m
 - e. Tumbuhan merambat yaitu jenis tumbuhan yang sebagian atau seluruh hidupnya tergantung pada tumbuhan lain seperti liana, epifit dan parasit.
- 4 Untuk mencari diameter tumbuhan dapat dihitung dengan cara mengukur keliling pohon dan selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :
- $$\text{Diameter Pohon (cm)} = \frac{\text{Keliling}}{\text{Phi}}$$
- Dimana nilai $\text{Phi} = 3,14$
- 5 Hasil pengamatan dicatat dalam thally sheet yang sudah disediakan
 - 6 Diskusi dan presentasikan

B Menghitung Umum Pohon

- Alat Bantu : Alat tulis, pita meter, alat hitung
- Rincian : 1 Penjelasan bahwa berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata pertumbuhan pohon (riap) di hutan alam mencapai



- 2,5 cm setiap tahunnya.
- 2 untuk mengetahui estimasi umur pohon, dapat dilakukan pendekatan keliling dibagi dengan riap per tahun.
 - 3 Ukur keliling pohon pada ketinggian setinggi dada
 - 4 Lalu hitunglah dengan rumus ;
Umur Pohon (th) = $\frac{\text{Keliling}}{2,5}$

C Mengukur Tinggi Pohon

Alat Bantu : Alat tulis, pita meter, ranting, spidol, tali rafia

- Rincian Kegiatan :
- 1 Pengukuran tinggi pohon yang sederhana dapat menggunakan alat ukur yang bernama Biltmore Stik
 - 2 Biltmore stick dapat dibuat dengan menggunakan kayu atau ranting pohon dengan menggunakan perbandingan 1 : 4
 - 3 Setiap 5 cm diberikan tanda dengan spidol atau tali
 - 4 Bagian atas ditembakkan ke ujung pohon, tanda terbawah ditembakkan ke bagian pangkal pohon.
 - 5 Pada tanda kedua dari bawah biltmore stick disesuaikan dengan alat bantu pengukuran yang dipegang oleh peserta lain pada pohon yang diukur.
 - 6 Hitung dengan menggunakan rumus trigonometri.

D Identifikasi Tumbuhan Obat

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, simplisia tumbuhan, kertas karton, selotip

- Rincian : 1 Penjelasan bahwa tumbuhan



- Kegiatan obat adalah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan dan atau berpotensi sebagai obat
- 2 Melakukan eksplorasi dan mengumpulkan simplisia tumbuhan obat terutama bagian daun
 - 3 Tempelkan pada kertas manila dan catat pula manfaat/kegunaannya serta cara penggunaannya
 - 4 Hasilnya dipresentasikan

E Morfologi Daun

- Alat Bantu : Karton, alat tulis, selotip
- Rincian : 1 Mengambil beberapa daun dengan bentuk yang berbeda
- Kegiatan
- 2 Menempelkan daun pada kertas karton manila / kertas milimeter menggunakan selotip dan setiap daun diberikan keterangan lengkap, antara lain
Menempelkan daun pada kertas karton manila / kertas milimeter menggunakan selotip dan setiap daun diberikan keterangan lengkap, antara lain :
 - a. Bentuk daun (bulat atau oval atau menjari)
 - b. Permukaan daun (kasar atau halus, berbulu atau tidak)
 - c. Pinggiran daun (bergigi atau bergerigi atau rata)
 - d. Urat dan tulang daun (menonjol atau tidak, susunan urat daun berhadapan atau bersilangan)
 - e. Warna (hijau muda, hijau tua atau kuning dsb)



- f. Ujung dan pangkal daun (lancip, membulat, tumpul)
 - g. Ukuran luas daun
3. Setiap peserta menyampaikan hasil identifikasi di dalam kelompoknya dilanjutkan dengan diskusi

G Mengukur Luas Daun

- Alat Bantu : Alat tulis, milimeter block
- Rincian : 1 Penjelasan bahwa daun merupakan salah satu organ penting tumbuhan, selain akar dan batang. Daun berfungsi sebagai “dapur” pada tumbuhan, yaitu untuk memasak makanannya melalui proses fotosintesis. Daun merupakan salah satu organ penting tumbuhan, selain akar dan batang. Daun berfungsi sebagai “dapur” pada tumbuhan, yaitu untuk memasak makanannya melalui proses fotosintesis
2. Luas daun berpengaruh terhadap penyerapan oksigen dan penguapan. Semakin lebar daunnya maka proses penyerapan oksigen dan penguapan menjadi lebih cepat
3. Tumbuhan dengan daun yang lebar mampu menahan laju air hujan sebanyak 80% hingga terserap ke dalam tanah. Kemampuan ini dapat mengurangi resiko terjadinya erosi dan dapat meningkatkan cadangan air tanah
4. Ambillah beberapa daun yang berbeda



- 5 Lalu gambarkan satu persatu pada kertas milimeter dengan cara menjiplaknya Lalu gambarkan satu persatu pada kertas milimeter dengan cara menjiplaknya
- 6 Hitunglah kotak yang ada di dalam gambar daun
- 7 Apabila terdapat kotak yang tidak penuh maka hitunglah dengan cara digabungkan dengan kotak yang tidak penuh lainnya untuk dihitung menjadi satu kotak penuh
- 8 Berapakah luas daun tersebut?

H Herbarium

Alat Bantu : Spesimen, sasak bambu, karton, plastik, alkohol, koran, kertas label, alat tulis

Rincian Kegiatan : 1 Penjelasan herbarium adalah koleksi specimen tumbuhan yang terdiri dari bagian-bagian tumbuhan (ranting lengkap dengan daun, serta kalau ada bunga dan buahnya). Specimen ini pada umumnya telah dikeringkan dan dipres, serta ditempelkan pada kertas manila disertai dengan keterangan-keterangan yang perlu mengenai hal-hal yang sulit dikenali secara langsung dari specimen kering tersebut. Herbarium digunakan untuk kepentingan identifikasi species

- 2 menyiapkan sasak yang terbuat dari bambu menyiapkan sasak yang terbuat dari bambu
- 3 Mengambil contoh specimen



pada saat analisa vegetasi, berupa bagian-bagian tumbuhan yang lengkap yakni ranting dengan daun muda & tua, kuncup bunga dan bunga mekar, buah muda dan buah tua. Khusus herba rumput dan epifit akarnya juga diperlukan

- 4 Usahakan ukuran specimen tidak lebih dari 40 cm. Bila specimen lebih dari 40 cm dapat dilipat setelah dikeringkan usahakan ukuran specimen tidak lebih dari 40 cm. Bila specimen lebih dari 40 cm dapat dilipat setelah dikeringkan
- 5 setiap specimen diberi etiket gantung berukuran 3x5 cm
- 6 Specimen yang telah diberi etiket gantung ditaruh dalam kantong plastik besar yang telah diberi alkohol 70%.
- 7 specimen disemprot lagi dengan alkohol 90% lalu dimasukkan kedalam lipatan kertas koran. Untuk specimen yang mudah rusak seperti bunga dan buah, awetkan dalam formalin 70% di dalam botol specimen disemprot lagi dengan alkohol 90% lalu dimasukkan kedalam lipatan kertas koran. Untuk specimen yang mudah rusak seperti bunga dan buah, awetkan dalam formalin 70% di dalam botol
- 8 specimen dipres dengan sasak dan dijemur hingga kering
- 9 specimen yang telah diidentifikasi lalu ditempelkan di



kertas manila tebal berukuran
40x30 cm dengan selotip diatur
rapi dan dibungkus dengan
plastik

BAB 4

Satwa

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui keanekaragaman satwa
		2	Peserta mengetahui perilaku dan kebiasaan satwa
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Permainan
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Perilaku dan kehidupan satwa, merupakan hal yang sangat menarik untuk diamati (diinterpretasi). Seorang mentor harus mempunyai pengetahuan tentang hal ini. Satwa yang ada di Indonesia sangat banyak jumlahnya.

Satwa diklasifikasikan menjadi beberapa bagian:

- a. Binatang Menyusui (Mamalia); adalah semua satwa yang menyusui, di Indonesia jumlah binatang menyusui sekitar 500-an. Binatang menyusui digolongkan menjadi:
 - Binatang pengerat seperti tikus
 - Binatang terbang seperti kalong
 - Binatang pemangsa seperti harimau



- Binatang berkuku genap seperti sapi
 - Binatang berkuku ganjil seperti kuda
 - Primata seperti monyet, kera
 - Diperairan seperti lumba-lumba
- b. Burung (Aves) ; burung mempunyai keragaman jenis sangat bervariasi. Seperti halnya mamalia, burungpun dibagi menjadi beberapa kelompok mulai dari burung pemangsa (Elang, Rajawali) sampai burung pemakan biji (pipit, dsb). Ciri-ciri burung dapat dilihat dengan memperhatikan bentuk paruh, bentuk kaki, warna bulu, dan sebagainya.
- c. Reptilia (Binatang Melata) ; jenis binatang ini mudah dikenal karena pergerakannya merayap, ada yang memiliki kaki seperti kadal, biawak, semuanya mempunyai sisik. Makanan jenis binatang ini cukup bervariasi, ada jenis yang memakan serangga (kadal), pemakan ikan, pemangsa satwa lain (ular), tapi ada pula yang memakan daun atau buah rumput seperti penyu dan iguana.
- d. Amphibi (Dua Alam) ; jenis binatang ini hidup di dua alam yakni darat dan air, saat kecil hidup di air setelah dewasa hidup di darat seperti kodok dan katak. Makanannya serangga, ada yang dapat dimanfaatkan (dimakan) tapi ada pula yang beracun.
- e. Ikan (Pisces) ; ikan merupakan kelompok vertebrata (bertulang belakang) yang seluruh hidupnya berada di perairan baik tawar (sungai, rawa) ataupun asin (laut). Jenisnya cukup banyak dan semuanya belum diketahui jenisnya. Ada beberapa yang telah dilindungi karena kelangkaannya dan bila tidak dilindungi akan punah (arowana).



Satwa Endemik

Satwa endemik adalah satwa yang hanya terdapat atau hidup atau dijumpai terbatas pada suatu daerah dan secara alami tidak terdapat di tempat lain, misalnya :

- a. Bekantan, hanya ada di Kalimantan
- b. Cendrawasih, di Irian Jaya
- c. Badak Jawa, di Ujung Kulon, Jabar
- d. Komodo, di Pulau Komodo
- e. Surili, di Jawa Barat, dan sebagainya

Satwa Eksotik

Satwa eksotik adalah binatang yang jarang ditemui, mempunyai bentuk dan perilaku yang unik. Berikut ini beberapa binatang eksotik, dimana binatang tersebut mampu merubah bentuk agar sesuai dengan lingkungan atau untuk mempertahankan diri.

- a. Belalang ; Belalang termasuk ke dalam famili serangga yang merupakan sumber makanan bagi beberapa jenis binatang seperti burung, reptil, amfibi, dan sebagainya. Ada beberapa jenis belalang yang sayapnya mirip/sama dengan daun kering, sehingga agak sulit untuk membedakan antara belalang dengan daun kering. Selain itu ada pula yang tubuhnya menyerupai patahan ranting.
- b. Ngengat ; Binatang ini mempunyai bentuk tubuh seperti kupu-kupu. Serangga ini memiliki warna sayap mirip seperti muka satwa pemangsa seperti burung hantu sebagai strategi untuk menghindari predator/musuh.
- c. Trenggiling ; Binatang ini merupakan jenis mamalia yang mempunyai sisik, dimana untuk menghindari pemangsa, binatang ini biasanya melingkar dan sulit untuk dibuka.
- d. Kadal ; Beberapa jenis reptil sering mengubah warna kulitnya seperti bunglon untuk memudahkan menangkap mangsa. Namun bila diserang musuh,



sering meninggalkan ekornya, sehingga binatang ini terlepas dari kejaran musuh.

- e. Beberapa jenis monyet ; Beberapa jenis monyet, terutama yang bertubuh kecil, umumnya hidup berkelompok, untuk menghindari serbuan pemangsa. Mereka sering tidur berkelompok di tepian sungai. Ada teori yang mengatakan, dengan tidur di tepian sungai, selain mudah menemukan makanan dari tumbuhan yang selalu hijau, juga bila ada pemangsa cepat menceburkan diri. Bangsa monyet di Kalimantan (Monyet ekor panjang dan Bekantan) yang sering menyebrangi sungai, bila hendak menyebrang sering menunggu perahu lewat, dengan demikian mereka terhindari dari musuh perairan seperti Ikan Toman dan Buaya Supit.

Cara Mengenal Satwa

Seorang mentor harus dapat memberikan penjelasan mengenai satwa yang ditemuinya. Oleh karena itu pengetahuan tentang satwa dan perilakunya perlu dimiliki oleh seorang mentor. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut ;

1. Jenis satwa liar
2. Habitat
3. Perilaku
4. Jejak, bekas tapak kaki di tanah
5. Kotoran
6. Suara
7. Tanda-tanda habitat
8. Sarang
9. Bekas makan
10. Goresan dan galian
11. Bagian-bagian anggota tubuh



Perkenalan dengan satwa dapat dengan menggunakan pendengaran. Didalam hutan banyak aneka suara yang saling sahut menyahut (Peserta yang diam suruh duduk).

Klasifikasi Berdasarkan Aktivitas Hidup

Semua kehidupan mempunyai cara tersendiri di dalam hidupnya, khususnya dalam mencari makan. Berdasarkan aktivitas mencari makan, satwa/binatang dibagi menjadi beberapa klasifikasi yakni:

- a. Diurnal (aktif di siang hari) ; Jenis satwa yang melakukan sebagian besar aktivitasnya, terutama untuk mencari makan pada siang hari seperti rusa, banteng, gajah, monyet, burung. Kelompok ini memulai kegiatannya setelah matahari terbit sampai menjelang matahari terbenam.
- b. Nokturnal (aktif di malam hari) ; Jenis satwa yang melakukan sebagian besar aktivitasnya terutama mencari makan pada malam hari seperti karnivora (harimau, anjing hutan), juga ada satwa lain yang bukan karnivora seperti tikus (yang mulai kegiatannya sekitar matahari terbenam)
- c. Crepuscular (aktif di pagi dan sore hari) ; Jenis satwa ini aktif pada pagi dan sore hari, khususnya dalam mencari makanan. Contoh satwa yang masuk dalam golongan ini adalah babi hutan, satwa kelompok ini memulai kegiatan mencari makan menjelang matahari terbenam sampai menjelang tengah malam dan dilanjutkan menjelang matahari terbit. Pada siang hari mereka istirahat, berkubang, dan sebagainya.

Klasifikasi Berdasarkan Makanan yang Dimakan

- a. Karnivora (Pemakan daging) ; Golongan ini di dalam ekosistem bertindak sebagai predator/pemangsa terhadap golongan lain atau bahkan memangsa golongan karnivora dari jenis lain, contoh Harimau



memangsa Rusa dan Babi hutan, Elang memangsa Kelinci, Tikus atau Ular (karnivora), Ular memangsa Tikus.

- b. Herbivora (pemakan tumbuhan) ; Golongan ini terdiri dari :
- Herbivora murni, perut tunggal, disamping hijauan yang banyak mengandung serat kasar sebagai makanan, memerlukan pula biji-bijian, misalnya Kuda.
 - Ruminansia, berperut ganda, yang mampu mencerna serat kasar, sehingga seluruh makanannya berupa hijauan, misalnya Banteng, Rusa, dan Gajah.
- c. Omnivora (pemakan segala) ; Golongan ini memakan hampir semua jenis makanan, baik berupa rumput, daun-daunan, umbi, biji-bijian dan sumber protein hewani lain misalnya memakan cacing, telur, Tikus, serangga, dan sebagainya, misalnya Babi, Beruang, dan termasuk manusia.
- d. Insektivora (pemakan serangga) ; Misalnya trenggiling, ceurut, dan beberapa jenis burung.
- e. Granivora ; Golongan burung pemakan biji-bijian seperti Kakatua, Parkit, Gelatik, dan sebagainya.
- f. Frugifora ; Golongan yang hampir seluruh hidupnya memakan buah-buahan.

Klasifikasi Berdasarkan Cara Hidup

1. Hidup berkelompok ; Golongan ini biasanya selalu ditemui berkelompok menurut musim, dan khas pada setiap jenis. Kecuali pada individu-individu yang telah tersingkir dari kelompoknya seperti Babi hutan, berkelompok sesuai jenis kelaminnya, dan bergabung pada musim kawin. Bekantan sering membentuk kelompok tersendiri yang semuanya jantan, karena terusir dari kelompoknya yang dipimpin oleh jantan



dominan (yang berkuasa). Gajah umumnya selalu berkelompok, betina tertua sebagai pemimpin dan selalu berada di garis terdepan dan dibelakangnya diikuti betina-betina muda dan anak-anaknya dan barisan paling belakang adalah Gajah jantan. Individu jantan yang sudah tua dan telah kehilangan kekuatannya akan disingkirkan dan hidup terpisah secara soliter. Hidup berkelompoknya binatang ada yang dipimpin oleh seekor jantan dewasa (Monyet, Lutung, Bekantan) tapi ada pula hidup berkelompok hanya berdasarkan sesama jenis.

2. Hidup Soliter ; Golongan ini melakukan seluruh aktivitas hidupnya secara soliter atau menyendiri. Kecuali pada musim kawin, yang sering terlihat bersama-sama dengan pasangannya, atau individu betina dengan beberapa ekor anaknya misalnya Harimau loreng, Macan dahan, Orang utan, dan sebagainya.

Seperti halnya tumbuhan, binatang dapat diamati dengan indera kita, namun hanya dengan indera penglihatan, penciuman, dan pendengaran. Melalui suara/bunyi dapat diketahui jenis hewan apa, melalui penglihatan (langsung dan tidak langsung), penciuman (bau kencing, bau kotoran , dan lain-lain).

Permainan:

A Burung Paruh Panjang

- Alat Bantu : Topeng burung, karet dan nyiru
Rincian : 1 Peserta dibagi dalam empat kelompok
Kegiatan : 2 Peserta berbaris dalam kelompok masing-masing secara berbanjar
3 Mentor memberikan penjelasan



permainan dan menanyakan benda apa yang dipegang (topeng burung)

- 4 Kemudian mentor memberikan benda tersebut di kepala kemudian mereka disuruh mengambil makanan tersebut ke tempat lain hingga mencapai jumlah yang banyak

B Rumah Satwa

Alat Bantu : Model hewan, tali rafia.

Rincian : 1 Peserta dibagi dalam empat kelompok

Kegiatan

- 2 Peserta berbaris dalam kelompok masing-masing secara berbanjar
- 3 Mentor memberikan penjelasan permainan dan menanyakan model benda apa yang dipegang yaitu jenis-jenis satwa (Macan, Gajah, Kuda, dan lain-lain)
- 4 Kemudian mentor memberikan model benda tersebut ke masing-masing kelompok
- 5 Suruh peserta untuk mencocokkan model benda-benda tersebut di tempat yang sudah disediakan pula hingga mencapai jumlah yang banyak.

C Peta Suara

Alat Bantu : Kertas manila, pensil

Rincian : 1 Peserta ditempatkan pada lokasi yang agak berjauhan, suruh mereka duduk dengan enak

Kegiatan

- 2 Mereka disuruh mendengarkan suara-suara yang mereka dengar selama beberapa menit di tempat pengamatannya
- 3 Gambarkan suara yang didengar dan plotkan di peta



4 Diskusi / berbagi pengalaman

D Kalong dan Ngegat

Alat Bantu : Penutup mata

Rincian : 1 Semua peserta dan mentor berkumpul sambil duduk dan membentuk lingkaran yang cukup besar

2 Seorang mentor berdiri di tengah lingkaran sambil menjelaskan alur kegiatan yang akan dilaksanakan

3 Suruh 5 orang peserta untuk ke depan. Peserta tersebut harus ditutup matanya, salah seorang menjadi kelelawar, sedangkan yang lainnya menjadi ngegat. Berilah informasi bahwa kelelawar akan memakan mangsanya dengan suara.

Contoh permainannya yaitu kelelawar akan mengejar 4 orang yang berperan sebagai ngegat dengan mengeluarkan suara ngegat...ngegat....ngegat...dan seterusnya hingga memudahkan kelelawar untuk mengejar dan menangkap ngegat tersebut

4 Demikian seterusnya sampai semua peserta dan mentor bergembira dan timbul semangat untuk melaksanakan kegiatan

E Misteri Satwa

Alat Bantu : Miniatur satwa (terbuat dari bahan plastik)

Rincian : 1 Siapkan berbagai jenis miniatur satwa

2 Peserta dibagi dalam tiga kelompok kecil

3 Miniatur satwa disembunyikan di suatu pohon (3 pohon)



- 4 Peserta diminta untuk mencari miniatur satwa, setiap kelompok mencari miniatur satwa pada satu pohon yang telah ditentukan
- 5 Kelompok yang paling banyak menemukan miniatur satwa adalah pemenangnya
- 6 Selesai kegiatan, mentor memperkenalkan nama-nama dari masing-masing jenis satwa kemudian mentor menjelaskan tentang esensi dari kegiatan tersebut

F Olympiade Satwa

Alat Bantu : -

Rincian : 1 Peserta dibagi menjadi 3 kelompok

Kegiatan

- 2 Buat kertas undian untuk menentukan jenis satwa yang harus diperagakan oleh peserta dalam satu kelompok
- 3 Tentukan garis start dan garis finish
- 4 Berlomba menuju garis finish dengan membentuk satwa tanpa terlepas

G Jadi Burung

Alat Bantu : -

Rincian : 1 Peserta diminta membuat lingkaran besar

Kegiatan

- 2 Peserta merentangkan tangan yang dianggap sebagai sayap
- 3 Peserta memejamkan mata dan mulai mengepakkan sayapnya untuk terbang



Pengamatan:

A Paduan Senja dan Menyongsong Fajar

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, senter, binokuler

- Rincian Kegiatan :
- 1 Penjelasan bahwa tujuan kegiatan ini yaitu mengamati satwa liar yang keluar pada waktu perubahan siang ke malam dan sebaliknya
 - 2 Tentukan garis transek pengamatan
 - 3 Bergeraklah secara perlahan-lahan
 - 4 Catatlah semua jenis dan jumlah satwa yang dijumpai baik secara langsung maupun tidak langsung
 - 5 Catat jarak antar pengamat dengan burung/satwa yang teramati
 - 6 Catat pula aktivitas satwa yang teramati (makan, kawin, bermain, berkicau, membuat sarang, mencari makan dll)
 - 7 Untuk jenis burung, bila ditemukan : maka catat pula bentuk sarang, pohon tempat meletakkan sarang, bahan sarang, ketinggian sarang dari permukaan tanah, kondisi tumbuhan sekitar sarang, jenis makanan
 - 8 Catat hasil pengamatan pada tally sheet

BAB 5

Ekosistem

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui ekosistem
		2	Peserta mengetahui hubungan antar makhluk hidup dalam suatu ekosistem
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Permainan
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Ekosistem secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (seperti tanah, udara, air, dan lain sebagainya)

Istilah “ekosistem” pertama kali digunakan oleh ahli ekologi Inggris yang bernama Arthur Tansley dalam penelitiannya tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya.

Ilmu yang mempelajari sistem interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya atau sebaliknya disebut sebagai ekologi.



Ekologi sendiri berasal dari bahasa Yunani kuno “oikos” yang berarti “tempat tinggal;habitat” dan “logos” bermakna “ilmu;pengetahuan”.

Lawan dari kata ekosistem adalah ecocide yang berarti kerusakan ekosistem di daerah atau wilayah tertentu, baik itu disebabkan oleh ulah tangan manusia maupun secara alami.

Salah satu contoh dari kasus ekosistem diantaranya adalah hubungan hewan dengan ketersediaan air dan lain sebagainya.

Secara garis besar ekosistem memiliki dua komponen utama yang saling berkaitan erat dan tidak mungkin dipisahkan atau bisa dikatakan mereka adalah satu kesatuan.

Kedua komponen tersebut memiliki fungsi dan bagian masing-masing di dalam sebuah ekosistem.

Dilihat dari fungsi serta aspek pendukung, komponen ekosistem dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Komponen Abiotik ; adalah sebuah komponen utama dalam ekosistem yang berupa benda-benda mati atau non hayati, misalnya unsur hara, air, tanah, matahari, udara dan lain sebagainya.
2. Komponen Biotik ; adalah sebuah komponen utama dalam ekosistem yang berupa makhluk hidup atau hayati, baik itu organisme maupun mikroorganisme. Contoh dari komponen biotik adalah hewan, tanaman, bakteri, virus dan lain-lain.

Bila dilihat dari segi fungsi dan perannya di alam, maka makhluk hidup dibedakan menjadi 2, yaitu:



1. Heterotrof atau konsumen ; adalah makhluk hidup yang tidak bisa membuat makanannya sendiri dan menjadikan organisme lain sebagai makanannya. Yang termasuk heterotrof yaitu manusia, hewan, jamur dan mikroba.
2. Dekomposer atau pengurai ; adalah makhluk hidup yang mampu menguraikan senyawa-senyawa organik yang berasal dari makhluk hidup lainnya yang telah mati. Yang termasuk decomposer yaitu bakteri dan jamur.

Dalam ekosistem ada 2 macam ketergantungan, yaitu ketergantungan antar komponen biotik dan antara komponen biotik dan abiotik.

Ketergantungan antar komponen biotik

Adalah suatu sistem ketergantungan antar makhluk hidup atau organisme. Ketergantungan antar komponen biotik bisa terjadi melalui dua hal, yaitu:

1. Rantai makanan ; yaitu perpindahan sumber energi melalui proses memakan dan dimakan. Dalam hal ini ada tumbuh-tumbuhan sebagai produsen, kemudian ada hewan pemakan tumbuh-tumbuhan sebagai konsumen primer.

Ada juga makhluk hidup pemakan konsumen primer yang disebut sebagai konsumen tingkat satu, dalam hal ini hewan karnivora.

2. Jaring-jaring makanan ; yaitu sebuah rantai makanan yang sangat berkaitan erat dan tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain.

Rantai makanan merupakan bagian dari jaring-jaring makananyaitu sebuah rantai makanan yang sangat



berkaitan erat dan tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain.

Rantai makanan merupakan bagian dari jaring-jaring makanan

Ketergantungan antara komponen biotik dan abiotik

Komponen antara komponen biotik dan abiotik dapat kita lihat melalui beberapa siklus berikut ini:

1. Siklus air, yaitu sebuah siklus yang tidak pernah berhenti mulai dari atmosfer ke bumi melalui hujan dan kembali ke atmosfer lagi melalui kondensasi dst
2. Siklus karbon, yaitu siklus biogeokimia yang melibatkan karbon dalam pertukarannya mulai dari biosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer
3. Siklus nitrogen, yaitu sebuah proses perubahan senyawa yang mengandung nitrogen menjadi berbagai bentuk kimiawi lainnya. Siklus nitrogen, yaitu sebuah proses perubahan senyawa yang mengandung nitrogen menjadi berbagai bentuk kimiawi lainnya
4. Siklus sulfur, yaitu proses konversi yang dimulai dari sulfur ke hidrogen sulfida, lanjut ke sulfur dioksida lalu ke sulfat kemudian menjadi sulfur kembali.

Siklus-siklus di atas berguna untuk mencegah terjadinya penumpukkan sebuah materi dalam suatu tempat tertentu.

Macam-macam ekosistem yaitu

1. Ekosistem alami, sebuah hubungan timbal balik yang terjadi pada suatu wilayah tertentu tanpa campur tangan manusia.

Terdiri dari :

- Ekosistem akuatik atau perairan, antara lain ekosistem air tawar, sungai, danau, mangrove, laut,



- laut dalam, pantai pasir, pantai batu, terumbu karang.
- Ekosistem terrestrial atau darat, antara lain hutan hujan tropis, savanna, padang rumput, karst / gua, gurun, hutan gugur, taiga, tundra.
2. Ekosistem buatan ; adalah sebuah ekosistem yang merupakan hasil campur tangan manusia untuk memenuhi hasyrat dan kebutuhannya. Antara lain bendungan, kolam, hutan tanaman produksi, sawah, perkebunan, pemukiman.

Permainan:

A Rantai Makanan

Alat Bantu : Karton, tali kasur, spidol

- Rincian : 1 Semua peserta dan mentor berkumpul dan membentuk lingkaran
- 2 Peserta seluruhnya dipakaikan kalung yang bertuliskan nama hewan dan tumbuhan
- 3 Mentor berdiri di tengah lingkaran sambil menjelaskan alur permainan yang akan dilaksanakan kemudian mentor bertanya kepada setiap peserta, hewan apa saja yang ada dikalungnya
- 4 Peserta yang sudah menyebutkan nama yag tertulis dikalungnya akan ditanyakan memakan apa? (misal salah seorang menyebut nama Macan, sehingga Macan akan memakan Rusa kemudian Rusa akan memakan rumput dan seterusnya)
- 5 Suruh peserta untuk mencari



sambil berkejaran (diperhatikan keselamatan peserta) demikian seterusnya sampai peserta puas, mentor bergembira dan timbul semangat untuk melaksanakan kegiatan

B Jaring-jaring Makanan

Alat Bantu : Tali, kertas koran, dan spidol kecil, matras

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta berkumpul dalam bentuk lingkaran
 - 2 Mentor bertanya kepada setiap peserta benda apa yang ada di sekitarnya
 - 3 Peserta yang sudah menyebutkan benama benda disuruh memegang tali dan sekaligus berperan sebagai benda yang disebutnya tadi
 - 4 Tali dihubungkan ke peserta lainnya sesuai dengan peran dan interaksinya
 - 5 Tali ditarik oleh semua peserta dengan agak kuat, untuk menggambarkan betapa kuatnya interaksi yang terjadi
 - 6 Mentor yang juga memegang salah satu peranan dari unsur ekosistem, melepaskan tali yang dipegangnya, hingga semua peserta jatuh. Hal ini untuk menggambarkan bahwa bila salah satu mata rantai rusak atau teputus akan mengakibatkan ambruknya suatu ekosistem
 - 7 Ulasan dan berbagi pengalaman

C Bertahan Hidup

Alat Bantu : Tali, ember

- Rincian : 1 Peserta melingkar di luar batas



Kegiatan

- lingkaran (tali), berperan sebagai herbivora atau pemangsa kecil
- 2 Satu atau dua orang peserta berperan sebagai pemangsa besar yang menguasai daerah hutan tersebut dan diam ditengah-tengah lingkaran dengan mata ditutup
- 3 Siapkan ember yang telah diisi air, simpan ditengah lingkaran dekat pemangsa besar
- 4 Sebar berbagai macam makanan: buah-buahan, serangga, daun-daunan, rumput, dsb. di dalam lingkaran secara merata, kurang lebih sebanyak tiga kali jumlah peserta
- 5 Untuk bertahan hidup, semua binatang harus makan, maka mintalah satwa-satwa tersebut mengambil makanan masing-masing tiga buah, sambil bersuara seperti jenis satwa yang diperankannya, bagi yang tidak sempat mengambil makanan sebanyak itu dia mati (keluar dari permainan)
- 6 Pemangsa besar berusaha mempertahankan daerah dengan cara menyipratkan air ke satwa-satwa lain yang akan mengambil makanan
- 7 Satwa yang terkena cipratan air mati (keluar dari permainan)
- 8 Satu periode permainan dibatasi sampai satu atau dua menit
- 9 Periode lainnya makanan lebih didekatkan ke pemangsa besar (ekosistem kurang stabil) , atau



lingkaran diperkecil (ekosistem menyempit) lakukan permainan seperti di atas

- 10 Permainan diakhiri dengan penjelasan esensi permainan : betapa susahnyanya berbagai jenis satwa untuk bertahan hidup di rimba raya, lebih-lebih bila terjadi gangguan dari manusia

D Tambang Ekosistem

Alat Bantu : Tali ukur/tambang pramuka

Rincian : 1 Peserta berkumpul membuat lingkaran

- 2 Fasilitator meminta semua peserta melihat alam sekitar dan menyebutkan salahs atu unsur ekosistem yang mereka lihat/ingat

- 3 Setiap peserta menyebutkan satu jenis/unsur dan diminta untuk memegang tali/tambang

- 4 Tali disambungkan pada peserta yang menyebut unsur ekosistem selanjutnya dan setiap pergantian orang disebutkan hubungan yang terjadi antara unsur tersebut (misal : setelah seorang peserta menyebutkan burung, kemudian peserta selanjutnya menyebutkan air, maka sebutkan bahwa burung memerlukan air untuk minum

- 5 Setelah semua memegang tali/tambang yang saling berhubungan, fasilitator bisa menjelaskan gambaran/interaksi yang terjadi dalam ekosistem

- 6 Pegang tali kuat-kuat, mentor boleh naik ke atas rentangan tambang, apa yang terjadi, keselamatan mentor terjamin



- (tidak jatuh), ekosistem lingkungan hidup mendukung kehidupan manusia
- 7 Mentor turun, peserta menarik tambang sambil berdiri miring ke belakang, keadaan stabil tidak membuat mereka terjatuh, anbruk, namun bila satu atau beberapa unsur ekosistem rusak/hilang (beberapa orang peserta melepaskan tambangnya), akan terjadi kerusakan secara keseluruhan ekosistem tersebut (mereka semua jatuh)

Pengamatan :

A Hidupan Liar Pada Sebatang Pohon

- Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, pita meter
- Rincian : 1 Penjelasan bahwa ada apa di batang pohon? Jika diamati banyak sekali hidupan liar yang terdapat di batang pohon, diantaranya ada berbagai macam serangga, burung, tupai dan hewan lainnya serta tumbuhan yang hidup menempel pada pohon
- 2 Tentukan pohon besar yang akan diamati
- 3 Lakukan pengamatan dengan mencatat semua jenis makhluk hidup terlihat
- 4 Catat pula aktivitas satwa yang dijumpai pada kolom keterangan
- 5 Untuk jenis tumbuhan maka dicatat hidupnya sebagai pada ketinggian berapa di kolom keterangan Untuk jenis



tumbuhan maka dicatat hidupnya sebagai pada ketinggian berapa di kolom keterangan

B Eksplorasi Lantai Hutan

Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, kunci determinasi, pita meter, tali rafia, pinset, kaca pembesar, wadah biota

Rincian Kegiatan : 1 Penjelasan ada apa di lantai hutan? Jika diamati banyak sekali hidupan liar yang terdapat di lantai hutan, diantaranya ada berbagai macam invertebrata tanah dan serasah Ada apa di lantai hutan? Jika diamati banyak sekali hidupan liar yang terdapat di lantai hutan, diantaranya ada berbagai macam invertebrata tanah dan serasah.

- 2 Invertebrata atau hewan yang tidak bertulang belakang merupakan salah satu komponen di hutan alam yang memiliki peran penting dalam memelihara hutan dan habitat alam dalam keadaan sehat
- 3 Tentukan petak yang akan diamati dengan ukuran 1 x 1 meter, lalu angkat serasah yang ada di petak tersebut, amati
- 4 Jika ditemukan jenis makhluk hidup di bawahnya, maka ambil contohnya dan letakkan pada nampan
- 5 Amati makhluk tersebut dengan menggunakan kaca pembesar
- 6 Tuliskan nama dan ciri-cirinya serta hitung jumlahnya



BAB 6

Sungai

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui cara mengukur debit air sungai
2 Peserta mengetahui kualitas air sungai
3 Peserta mengetahui biota air
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Permainan
3 Pengamatan
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Sungai adalah aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu hingga ke hilir atau muara. Sungai merupakan aliran air di permukaan tanah yang mengalir ke laut.

Dalam Bahasa Indonesia, kita hanya mengenal satu kata “sungai”. Sedangkan dalam Bahasa Inggris dikenal kata “stream” dan “river”. Kata “stream” dipergunakan untuk menyebutkan sungai kecil, sedang “river” untuk menyebutkan sungai besar.



Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan mengalir di permukaan bumi dan kemudian masuk ke dalam alur sungai dan mengalir sebagai aliran sungai. Kawasan di permukaan bumi yang bila turun hujan air itu masuk ke suatu aliran sungai tertentu disebut sebagai Daerah Aliran Sungai atau dikenal sebagai DAS. Jadi, besar atau kecilnya debit air sungai, selain ditentukan oleh tingginya curah hujan juga ditentukan oleh luas DAS.

Aliran sungai di suatu kawasan atau di dalam DAS dapat kita umpamakan seperti sebatang pohon. Sungai utama sebanding dengan batang pohon, dan anak-anak sungai sebanding dengan cabang-cabang pohon dan rantingnya. Ibarat sebatang pohon, makin besar sungai itu, maka makin banyak pula anak-anak sungai yang mengalirkan aliran airnya ke dalam sungai utama.

Pada sistem aliran sungai, cabang sungai yang paling luar atau yang terjauh dari sungai induk disebut dengan sungai orde satu. Pertemuan antara dua sungai orde satu menghasilkan sungai orde dua dan seterusnya sampai ke sungai induk. Jadi, makin besar sebuah sungai berarti makin banyak cabang dan anak-anak sungainya. Dengan demikian pula dengan debit sungai, makin banyak cabang atau anak sungai, maka makin besar pula debit sungai induknya.

Aliran sungai sangat erat hubungannya dengan banjir. Banjir di sekitar aliran sungai, terjadi karena volume air permukaan yang masuk ke dalam aliran sungai melebihi kapasitas alur sungai untuk menampungnya. Aliran sungai dimulai dari daerah yang lebih tinggi di kawasan pegunungan atau perbukitan dan berakhir di kawasan pesisir atau tepi pantai. Daerah tempat aliran sungai berawal disebut sebagai **bagian hulu sungai** dan daerah tempat aliran sungai berakhir disebut sebagai **bagian hilir**. Di antara kedua daerah



tersebut terdapat daerah pertengahan yang merupakan daerah transisi. Jadi, dalam kondisi ideal, daerah aliran sungai dapat dibedakan menjadi bagian hulu, bagian hilir dan bagian pertengahan.

Berdasarkan kondisi fisiknya, sungai terbagi menjadi 3, yaitu:

1. Bagian Hulu, pada kondisi hulu aliran air deras, batu-batuan juga besar dan erosi yang terjadi adalah erosi vertikal ke bawah (air terjun).

Daerah hulu adalah daerah awal aliran sungai, dan berada di daerah pegunungan atau perbukitan. Sungai-sungai di daerah hulu memiliki ciri-ciri antara lain :

- Memiliki lembah sungai berbentuk “V”.
- Debit airnya relatif kecil dan sangat dipengaruhi oleh curah hujan.
- Kondisi dasar sungai berbatu-batu.
- Erosi oleh aliran air sungai terutama terjadi ke arah vertikal (aliran air sungai mengerosi dasar sungai).
- Aliran sungai mengalir di atas batuan induk (country rocks).
- Aliran sungai mengerosi batuan induk.
- Aliran sungai cenderung relatif lurus.
- Tidak pernah terjadi banjir (air sungai yang meluap) karena air segera mengalir ke hilir

2. Bagian Tengah, pada bagian ini aliran air sudah agak tenang, batu-batuan juga sudah tidak besar lagi dan erosi yang terjadi ke samping/horizontal.

3. Bagian Hilir, pada bagian ini aliran air sudah tenang, batu-batuan juga sudah berubah menjadi kental/pasir dan sudah jarang terjadi erosi.



Daerah hilir adalah daerah akhir aliran sungai, dan di dataran rendah tepi pantai. Sungai-sungai di daerah hilir dapat memiliki ciri-ciri antara lain :

- Memiliki lembah sungai berbentuk “U”.
- Aliran air permanen meskipun debit aliran sungai dapat dipengaruhi oleh curah hujan (musim).
- Di dalam alur sungai cenderung terjadi pengendapan, dan aliran air sungai mengalir di atas endapannya sendiri.
- Mendapat air dari alur yang berasal dari daerah hulu, dan kondisi debit dipengaruhi oleh kondisi daerah hulu.
- Dapat terjadi banjir bila debit air yang datang dari daerah hulu melebihi daya tampung saluran sungai yang ada di daerah hilir.
- Daerah genangan air sungai ketika banjir dikenal sebagai daerah dataran banjir, dan di dataran ini muatan yang dibawa oleh air sungai ketika banjir sebagian diendapkan.
- Aliran sungai cenderung berkelok-kelok membentuk pola aliran sungai yang dikenal sebagai meander.
- Sungai cenderung mengerosi ke arah lateral (mengerosi tepi sungai)

Air sungai bisa berasal dari air hujan (terutama di daerah tropis) dan bisa pula berasal dari es yang mencair di gunung atau pegunungan (terutama di daerah empat musim). Oleh karena itu, debit air sungai bisa sangat dipengaruhi oleh musim.

Sungai berdasarkan sumber airnya dibedakan menjadi :

1. Sungai Hujan ; Sungai yang aliran airnya berasal dari air hujan. Contoh : Sungai Cisadane, Sungai Mahakam
2. Sungai Gletser ; Sungai yang terbentuk dari es yang mencair.
- 3.



3. Sungai Campuran ; Sungai yang aliran airnya berasal dari campurangleterse dan air hujan. Contoh Sungai Digul (Papua) dan Sungai Memberano (Papua)

Di Indonesia yang berada di daerah tropis, debit air sungai akan tinggi bila musimhujan dan rendah di musim kemarau. Sementara itu, di daerah empat musim, debitaliran sungai meningkat ketika musim dingin berakhir karena saljumencair.Sungai berdasarkan debit aliran airnya :

1. Sungai permanen ; Sungai yang debitnya stabil dan tidak dipengaruhi oleh musim. Contoh Sungai Mahakam, Sungai Barito, Sungai Musi dan Sungai Kapuas
2. Sungai periodik ; Sungai yang aliran airnya dipengaruhi oleh musim, meluap ketika musim hujan dan kering ketika musim kering. Contoh Sungai Ciliwung, Sungai Cisadane
3. Sungai Episodik ; sungai yang aliran airnya ada hanya di musim penghujan, contoh Sungai Kasada di Sumba

Kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS) disuatu wilayah setidaknya dapat diamati dengan pendekatan 5 indikator, yaitu

1. Indikator Kuantitas Air, yang dapat dilihat dari besarnya air limpasan permukaan maupun debit air sungai
2. Indikator Kualitas Air, yang dapat dilihat dari kualitas air limpasan, air sungai maupun air sumur warga
3. Indikator Perbandingan Debit Maksimum dan Debit Minimum, yang dapat didekati dengan lamanya genangan dan tingginya banjir (genangan)



4. Indikator Muka Air Tanah, yang dapat didekati dengan pengeboran tanah (untuk air tanah dangkal) dan pendugaan geolistrik (untuk air tanah dalam)
5. Indikator Curah Hujan, yang dapat didekati dengan menghitung tingginya curahhujan pada daerah tangkapan

Permainan :

A Siapa Aku

- Alat Bantu : Karton, tali kasur, spidol
- Rincian : 1 Semua peserta dan mentor berkumpul dan membentuk setengah lingkaran
- Kegiatan
- 2 Salah seorang peserta berdiri di depan dan dikalungkan karton yang telah diberi tulisan nama-nama sumberdaya yang berhubungan dengan air / sungai
 - 3 Peserta yang didepan harus menebak siapakah dirinya dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta lain. Sedangkan peserta lain hanya boleh menjawab iya atau tidak
 - 4 Pertanyaan dibatasi hanya 5-7 pertanyaan dan harus sudah bisa menebak

Pengamatan :

A Identifikasi Biota Air

- Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, pinset, sikat, lamit, kunci determinasi, pita meter, wadah/nampan
- Rincian : 1 Penjelasan bahwa eksplorasi sungai merupakan salah satu cara untuk mengetahui kualitas
- Kegiatan



- fisik dan keanekaragaman biota air yang hidup di sungai
2. Buat satu petak pengamatan berukuran 1 x 1 meter pada sungai dengan diberi tanda menggunakan patok dan tali rafia
 3. Untuk setiap plot, peserta ditugaskan untuk mengambil seluruh jenis biota air yang hidup di dalam plot tersebut menggunakan saringan air
 4. Biota yang sudah diambil disimpan dalam wadah, untuk biota yang sejenis disimpan pada satu wadah. Biota yang sudah diambil disimpan dalam wadah, untuk biota yang sejenis disimpan pada satu wadah
 5. Untuk jenis biota yang sulit diambil (misalnya ; di balik batu atau pada dinding sungai) peserta dapat menggunakan sikat gigi agar biota tersebut terlepas
 6. Sampel biota yang sudah diambil kemudian diamati dengan menggunakan kaca pembesar, untuk identifikasi jenis dapat menggunakan bantuan buku pedoman pengamatan biota air
 7. Hasil pengamatan dicatat dalam dalam thally sheet yang sudah disediakan

B Mengukur Kualitas Fisik Sungai

Alat Bantu : Pita meter, bola pingpong, stopwatch, alat hitung, tally sheet, alat tulis

Rincian : 1. Buat dua titik pengukuran pada sisi sungai dengan jarak 1 meter untuk pengambilan sample biota air dan pengukuran arus



- 2 Ukur lebar sungai pada 3 titik pengukuran, kemudian dirata-ratakan (L)
- 3 Ukur kedalaman sungai yaitu pada tiga titik (tengah dan kedua sisi sungai), kemudian dirata-ratakan (D)
- 4 Lemparkan bola pingpong pada plot sample dari titik 1 menuju titik 2, hitung waktu yang ditempuh bola pingpong dari titik 1 ke titik 2 (V)
- 5 Hitung debit sungai dengan cara :

$$\text{Debit sungai (Q)} = A \times V$$

dimana :

Q : debit sungai (m³/det)

A : luas penampang sungai (L x D) (m²)

V : Kecepatan Arus (m/det)

- 6 Hasil pengamatan dimasukkan dalam tally sheet dan buat laporan

C Identifikasi Makrofit Air

- Alat Bantu : Tally sheet, alat tulis, alat dokumentasi
- Rincian : 1 Amati lingkungan sekitar sungai, lalu catat jenis tumbuhan yang berhubungan dengan sungai baik langsung maupun tidak (hidup di permukaan, dalam, dasar atau bantaran sungai)
- 2 catat pula spesifikasi tumbuhan dimaksud
 - 3 berikan rekomendasi pada jenis tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obyek interpretasi



BAB 7

Persemaian dan Pembibitan

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui persemaian dan pembibitan
2 Peserta mengenal bibit dan mengetahui teknik pengambilan bibit dari hutan alam
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Eksplorasi dan Pengamatan
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Persemaian adalah perlakuan terhadap benih yang akan dijadikan bibit tanaman agar menghasilkan benih dengan kualitas baik sehingga prosentase tumbuhnya tinggi. Sedangkan **pembibitan** adalah perlakuan terhadap bibit siap tanam berupa pengadaptasian dengan kondisi lapangan agar bibit yang akan ditanam di lapangan tidak banyak yang mati.

Tujuan dari pembuatan persemaian dan pembibitan yaitu untuk memperoleh keberhasilan



penanaman dari hasil bibit-bibit yang siap tanam dengan kualitas dan kuantitas yang diharapkan.

Bibit adalah tanaman hasil perbanyakan/penangkaran yang siap untuk ditanam, bisa berasal dari perbanyakan generatif (biji/benih) bisa berasal dari perbanyakan vegetatif (cangkok, okulasi, setek). Sedangkan benih adalah biji tanaman yang siap digunakan untuk ditanam.

Salah satu cara pengambilan bibit dari alam yaitu menggunakan teknik puteran dan cabutan.

Cabutan dilakukan pada anakan dari alam yang masih kecil (tinggi < 20 cm), sedangkan puteran dilakukan dengan mengambil bibit tanaman beserta tanahnya dengan cara memutar yang biasanya dilakukan pada bibit tanaman yang besar (20 – 100 cm).

Eksplorasi dan Pengamatan:

A Mencari Bibit

Alat Bantu : Polybag, kayu/bambu/pisau, kertas label

- Rincian : 1 Peserta diberi penjelasan tentang jenis tumbuhan lokal di kawasan hutan
- 2 Peserta dibagi kelompok untuk mencari anakan pohon lokal
- 3 Peserta mempraktekan 2 teknik pengambilan bibit
- 4 Bibit yang berhasil diambil selanjutnya dikumpulkan dan ditata rapi di green house
- 5 Peserta menuliskan nama jenis pohon, tanggal dan lokasi



pengambilan dapat ditambahkan juga nama pengambil

B Pemeliharaan Bibit

- Alat Bantu : Sarung tangan karet, pita meter, tally sheet
- Rincian : 1 Peserta diajak ke persemaian / pembibitan
- Kegiatan : 2 Peserta ditugaskan untuk membersihkan bibit dari gulma
- 3 Peserta menghitung jumlah bibit yang ditampung di persemaian / pembibitan
- 4 Peserta menghitung jumlah bibit yang hidup, merana dan mati
- 5 Peserta mengukur tinggi dan keliling bibit hidup
- 6 Hasil dicatat pada tally sheet

BAB 8

Penanaman Pohon

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui cara menanam pohon
2 Peserta mengetahui fungsi dan manfaat pohon
3 Peserta mengetahui nilai ekonomi sebatang pohon
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Permainan
3 Praktek
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Hutan memiliki fungsi utama sebagai penyangga sistem kehidupan, pengawetan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya serta pemanfaatan sumberdaya alam hayati sebagai wahana penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya dan wisata alam.

Salah satu sumberdaya alam yang ada di hutan adalah pohon. Sebatang pohon memiliki banyak manfaat bagi kehidupan makhluk hidup di sekitarnya.



Ada pepatah Cina yang sudah ada sejak 500 tahun sebelum Masehi mengatakan bahwa “jika engkau berpikir untuk satu tahun ke depan, semailah sebijih benih. Jika engkau berpikir untuk sepuluh tahun ke depan, tanamlah sebatang pohon” ini artinya di masa yang amat lalu itu ternyata orang sudah menyadari arti penting pohon.

Hal ini bisa dibilang ironis, karena pada masa itu, jumlah pohon yang menutupi permukaan bumi relatif lebih banyak dari sekarang. Pun, tingkat pembangunan yang menyebabkan polusi masih belum setinggi saat ini. Namun demikian, keberadaan sebatang pohon sudah disadari betul manfaatnya, tercermin dari kata-kata bijak di atas tadi.

Mengapa sebatang pohon begitu penting artinya, sampai-sampai dipandang sebagai “bekal yang cukup” untuk hidup sepuluh tahun ke depan? Jawabannya tak lain dan tak bukan adalah karena sebatang pohon mampu memberikan banyak manfaat. Di masa lalu, pohon adalah penyedia naungan, makanan, dan kayu bakar bagi manusia. Kini, di masa yang bentuk kehidupannya lebih kompleks, peran pohon pun juga bertambah. Beberapa alasan mengapa pohon sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

1. Mengurangi efek rumah kaca. Efek rumah kaca disebabkan oleh polutan gas CO₂ yang lepas ke udara dan terakumulasi di atmosfer. Pohon adalah “pelahap” CO₂ yang rakus. Dalam pertumbuhannya, sebatang pohon membentuk masa batang utamanya dari karbondisoksida yang diserap untuk fotosintesis. Sebatang pohon mampu menyerap 6 kg CO₂/tahun. Karena itu 1 acre (\pm 4.047 m²) hutan berisi pepohonan muda menyerap 2,5 ton CO₂/tahun. Pohon mencapai kemampuan maksimalnya menyerap



CO₂ sekitar usia 10 tahun. Sebatang pohon yang ditanam di perkotaan (yang notabene memiliki kadar polusi CO₂ lebih tinggi) setara nilainya dengan penyerapan CO₂ oleh 15 pohon di hutan.

2. 1 (satu) pohon menghasilkan 1,2 kg oksigen per hari. 1 (satu) orang bernafas perlu 0,5 kg oksigen per hari. Jadi 1 (satu) pohon menunjang kehidupan 2 (dua) warga dan menebang 1 (satu) pohon di kota berarti mencekik 2 (dua) warga.
3. Meningkatkan kualitas air tanah. Pepohonan mengurangi aliran permukaan (run-off), karena akarnya menyerap air yang jatuh ke tanah. Lebih banyak air yang terserap ke dalam tanah artinya lebih banyak kesempatan untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas air tanah. Hal ini juga mengurangi tercemarnya air tanah oleh bahan kimia yang ada di permukaan tanah.
4. Pepohonan membersihkan udara yang kita hirup. Partikel debu, CO, SO₂, dan polutan-polutan lain akan diserap oleh tanaman sehingga kita bisa menghirup udara yang lebih baik kualitasnya.
5. Mengurangi erosi tanah khususnya di lahan miring. Ketika hujan turun, akar pohon akan menyerap air. Jika tak ada yang menyerap, air yang mengalir di permukaan akan membawa serta lapisan tanah, khususnya lapisan atas tanah yang subur.
6. Pepohonan yang ditanam di dekat badan air mencegah pendangkalan dan penyempitan badan air. Erosi oleh aliran permukaan akan membawa tanah lalu mengendapkannya di badan sungai dan laut. Selain itu pohon yang tumbuh di dekat air (misalnya jenis tanaman bakau) menyediakan habitat ideal bagi hewan air, misalnya kepiting. Nah, Anda tentu tak ingin bukan bila lima puluh tahun lagi, cucu Anda tak



bisa menikmati lezatnya kepiting saus padang akibat sang kepiting tak punya tempat hidup lagi.

7. Tergantung dari jumlah, ukuran, dan lokasi tumbuhnya, keberadaan pohon bisa mengurangi ongkos pemakaian AC hingga 30%. Sebatang pohon dewasa, melalui proses evapotranspirasi bisa menghasilkan efek pendinginan yang setara dengan sebuah AC ukuran ruangan normal yang beroperasi selama 20 jam sehari.
8. Mengurangi stress. Setelah lelah bekerja seharian, tentunya sangat nyaman jika sesampainya di rumah kita disambut oleh hijaunya taman yang asri. Kemampuan pohon dalam meredam stress dibuktikan dengan penelitian di laboratorium. Sejumlah relawan yang melihat gambar hutan mengalami penurunan tingkat tekanan darah dan tegangan otot yang signifikan setelah lima menit.
9. Berdasarkan riset yang dilakukan di sejumlah rumah sakit di Amerika, pasien yang kamarnya menghadap ke taman, lebih cepat sembuh ketimbang pasien yang hanya “menikmati” tembok bangunan.
10. Kondisi bumi yang makin panas, rupanya juga berpengaruh pada temperamen orang yang semakin keras dan brutal. Hal ini utamanya terjadi di daerah perkotaan yang memang lebih sedikit memiliki area berpohon. Pepohonan bisa menyediakan lingkungan yang lebih sejuk, nyaman dan rileks. Kondisi ini secara psikologis akan membantu “mendinginkan” temperamen manusia perkotaan.
11. Pepohonan juga memberikan tempat rekreasi yang murah meriah bagi Anda dan anak-anak. Duduk-duduk di bawah pohon rindang sambil membaca buku dan menikmati bekal adalah rekreasi sederhana yang asyik namun tidak menguras dompet. Dengan berada



di alam, Anda juga bias mengajarkan ilmu hayati kepada anak secara lebih nyata.

12. Kondisi perkotaan yang kumuh dan gersang bisa diperbaiki dengan menanam pepohonan dan membuat taman kota.
13. Tergantung dari jumlah, ukuran, dan lokasi tumbuhnya, keberadaan pohon bisa mengurangi ongkos pemakaian AC hingga 30%. Sebatang pohon dewasa, melalui proses evapotranspirasi bisa menghasilkan efek pendinginan yang setara dengan sebuah AC ukuran ruangan normal yang beroperasi selama 20 jam sehari.
14. Mengurangi stress. Setelah lelah bekerja seharian, tentunya sangat nyaman jika sesampainya di rumah kita disambut oleh hijaunya taman yang asri. Keampuhan pohon dalam meredam stress dibuktikan dengan penelitian di laboratorium. Sejumlah relawan yang melihat gambar hutan mengalami penurunan tingkat tekanan darah dan tegangan otot yang signifikan setelah lima menit.
15. Berdasarkan riset yang dilakukan di sejumlah rumah sakit di Amerika, pasien yang kamarnya menghadap ke taman, lebih cepat sembuh ketimbang pasien yang hanya “menikmati” tembok bangunan.
16. Kondisi bumi yang makin panas, rupanya juga berpengaruh pada temperamen orang yang semakin keras dan brutal. Hal ini utamanya terjadi di daerah perkotaan yang memang lebih sedikit memiliki area berpohon. Pepohonan bisa menyediakan lingkungan yang lebih sejuk, nyaman dan rileks. Kondisi ini secara psikologis akan membantu “mendinginkan” temperamen manusia perkotaan.
17. Pepohonan juga memberikan tempat rekreasi yang murah meriah bagi Anda dan anak-anak. Duduk-duduk di bawah pohon rindang sambil membaca buku



dan menikmati bekal adalah rekreasi sederhana yang asyik namun tidak menguras dompet. Dengan berada di alam, Anda juga bias mengajarkan ilmu hayati kepada anak secara lebih nyata.

18. Pepohonan tertentu memiliki nilai medis yang bisa dimanfaatkan, baik untuk keperluan sendiri maupun keperluan komersial. Misalnya dengan mengeringkan dan mengemas bagian pohon yang berkhasiat untuk dijual sebagai obat herbal.
19. Penanaman pohon dan semak-semak akan secara signifikan menurangi polusi suara, khususnya untuk rumah-rumah yang terletak di tepi jalan raya yang sibuk.
20. Pepohonan yang ditanam berjajar dan berlapis akan berperan sebagai penghalang pandangan guna meningkatkan privasi penghuni rumah.
21. Pepohonan dan semak-semak yang ditanam di sekitar rumah bisa melembutkan “garis-garis keras” bangunan.
22. Pepohonan juga berpotensi menghasilkan angin sepoi-sepoi dari gesekan dedaunan yang memberikan efek nyaman bagi penghuni rumah.
23. Bayangan tajuk pohon bisa mengurangi efek silau dari jalan dan lapangan parkir plus membuatnya lebih sejuk.
24. Jika Anda gemar bercocok tanam maka pepohonan yang ditanam di halaman akan membantu pertumbuhan tanaman lain yang lebih kecil. Keberadaan pohon menciptakan iklim mikro yang membuat lingkungan hidup bagi tanaman-tanaman lain lebih nyaman dengan mengurangi terpaan angin dan panas yang bisa menimbulkan stress bagi tanaman. Pohon juga melindungi terkelupasnya lapisan top soil atau humus yang subur dan berguna bagi pertumbuhan tanaman.



25. Pohon buah-buahan yang Anda tanam di halaman akan memberikan hasil bumi yang segar dan lebih sehat karena bebas pestisida.
26. Penanaman pohon dalam jumlah besar bisa menjaga ketersediaan suplai kayu untuk kebutuhan bahan bangunan rumah dan furnitur.
27. Selain membersihkan udara, keberadaan pohon, khususnya yang berbunga bisa mengharumkan udara. Contohnya adalah sebatang pohon cherry yang bisa mengharumkan udara dengan 200.000 kuntum bunga saat musim semi.
28. Pohon—khususnya yang menghasilkan buah atau kacang—adalah rumah yang nyaman bagi hewan-hewan liar seperti tupai dan burung. Tentunya sangat nyaman bila pagi hari Anda disambut oleh kicauan burung.
29. Serasah daun pohon yang berguguran ketika melapuk dan membusuk akan membentuk lapisan humus yang menyuburkan tanah dan meningkatkan kualitas media tanam bagi tanaman lainnya.
30. Anda sedang ingin membentuk badan? Aktivitas merawat pohon (memupuk, memangkas, menggemburkan tanah, dan menyapu daun-daun keringnya) bisa menjadi olahraga ringan yang membantu menyehatkan dan membentuk tubuh.
31. Dengan menanam pohon, berarti Anda mewariskan sesuatu yang berarti bagi anak cucu Anda

Estimasi nilai ekonomi dari sebatang pohon

Untuk proses penyidikan diperlukan perhitungan kerugian akibat penebangan liar sebagai syarat formal proses verbal. Salah satu bentuk pemecahannya, yaitu dengan membuat perhitungan ekonomi dengan cara estimate (perkiraan pendekatan kenyataan). Secara umum proses perhitungannya adalah sebagai berikut :



Misal: pohon yang dihitung adalah jenis meranti (*Shorea, sp*) yang berumur 60 tahun, tinggi bebas cabang 20 meter, hidup di hutan primer tropis. Perhitungan ekonominya adalah:

A. Penilaian Jasa Lingkungan

1. Tata Air

Pohon tersebut diasumsikan mampu menyerap, menyimpan dan mengeluarkan / respirasi hidrologi sebanyak 10 liter per hari.

Harga 1 liter air mineral botol Rp. 2.500,-

Maka nilai ekonominya = 10 ltr x Rp. 2.500,- = **Rp. 25.000,- per hari**, berarti dalam satu bulan (30 hari) dapat dihitung : 30 x Rp. 25.000,- = **Rp. 750.000,-** dan dalam satu tahun bernilai : 12 x Rp. 750.000,- = **Rp. 9.000.000,-**

2. Oksigen

Pohon tersebut menghasilkan oksigen 10 liter dari hasil respirasi per hari.

Harga oksigen murni = Rp. 2.000,-

Jadi dalam sehari dapat dihitung : 10 ltr x R. 2.000,- = **Rp. 20.000,-**

Satu bulan (30 hari) bernilai : 30 x Rp. 20.000,- = **Rp. 600.000,-**

Satu tahun bernilai : 12 x Rp. 600.000,- = **Rp. 7.200.000,-**

3. Suhu Udara

Suhu udara dalam hal ini adalah suhu lingkungan dimana pohon diasumsikan menurunkan suhu 5 derajat per jam dari suhu lingkungan. Perhitungan dinilai dengan penggunaan *Air Conditioner (AC)* untuk mengatur suhu tersebut memakai listrik 10 watt per jam.

Dengan demikian sehari dinilai : 24 jam x 10 watt = 240 watt.

Jika harga per watt sama dengan Rp. 100,-



Maka dalam sehari diperoleh nilai : $240 \times \text{Rp } 100,-$
= **Rp. 24.000,-**

Dalam sebulan bernilai : $30 \times \text{Rp. } 24.000,-$ = **Rp. 720.000,-**

Dalam setahun bernilai : $12 \times \text{Rp. } 720.000,-$ = **Rp. 8.640.000,-**

Jika nilai 1,2 dan 3 dijumlahkan, maka dalam satu tahun akan diperoleh nilai :

$\text{Rp. } 9.000.000,- + \text{Rp. } 7.200.000,- + \text{Rp. } 8.640.000,-$ = **Rp. 24.840.000,-**

Selanjutnya jika nilai tersebut dikalikan dengan umur pohon yaitu 60 tahun, akan diperoleh nilai : $60 \times \text{Rp. } 24.840.000,-$ = **Rp. 1.490.400.000,-**

B. Penilaian Pemanfaatan Bagian Pohon

Pohon tersebut menghasilkan kayu perkakas 10 meter kubik.

Harga per kubik Rp. 200.000,-

Maka diperoleh nilai satu pohon : $10 \times \text{Rp. } 200.000,-$ = **Rp. 2.000.000,-**

Jika dipotong dengan ongkos produksi (misalnya untuk upah buruh, bensin untuk *chainsaw*, pengangkutan dll) sebesar Rp. 25.000,- per kubik, maka hasil bersih pohon tersebut dijadikan kayu perkakas adalah Rp. 2.000.000,- dikurangi Rp. 250.000 ($10 \times \text{Rp. } 25.000,-$) = **Rp. 1.750.000,-**

Dari hasil perhitungan butir A dan B tersebut, diperoleh nilai estimasi pohon itu, yaitu total butir A dikurangi nilai pada butir B yaitu :

$\text{Rp. } 1.490.400.000 - \text{Rp. } 1.750.000,-$ = **Rp. 1.488.450.000,-**
(satu milyar empat ratus delapan puluh delapan juta empat ratus lima puluh ribu rupiah)



C. Nilai Lain Yang Tidak Dapat Terhitung

Selain nilai terhitung di atas, pohon tersebut juga memiliki nilai yang belum terhitung, yaitu sebagai berikut :

1. Pohon sebagai anggota tegakan bagian dari hutan, berfungsi sebagai habitat satwa liar
2. Pohon sebagai anggota tegakan bagian dari hutan berfungsi menciptakan iklim local dengan dampak langsung terhadap (misalnya) pola pertanian masyarakat setempat.
3. Pohon sebagai anggota tegakan bagian dari hutan menciptakan nilai estetika yang tinggi, dapat menghasilkan devisa bagi Negara dan penghasilan bagi masyarakat melalui *ecotourisme*.

Permainan:

A Therapy Oksigen

Alat Bantu : -
Rincian : 1
Kegiatan

- 2 Semua peserta berkumpul dan membentuk lingkaran di bawah rimbunan pepohonan
- 2 Peserta disuruh untuk memejamkan mata dan membayangkan hiruk pikuknya suasana perkotaan, dengan udara yang panas, debu, asap yang sangat tidak mengenakan.
- 3 Peserta diajak berimajinasi untuk membayangkan kembali perjalanannya menuju hutan. Dan sampai di hutan udara yang dirasakan begitu segar.
- 4 Peserta diajak untuk menarik nafas panjang, keluarkan perlahan dan mensyukuri nikmat



Allah yang telah memberikan oksigen untuk bernafas melalui tumbuhan.

- 5 Peserta membuka mata dan sharing.

Praktek :

A Membuat Ajir

Alat Bantu : Bambu, Pisau, Sarung Tangan

Rincian : 1 Penjelasan bahwa ajir merupakan alat bantu untuk menahan bibit tanaman yang telah ditanam dari terpaan angin juga sebagai tanda untuk mengetahui adanya kegiatan penanaman. Ajir dibuat dari sebilah bambu dengan tinggi \pm 35 cm

- 2 Peserta ditugaskan untuk membuat ajir masing-masing 2 buah

B Membuat Lubang Tanam

Alat Bantu : Cangkul, linggis, pita meter

Rincian : 1 Peserta menyiapkan lubang tanam dengan ukuran diameter 30 cm dan kedalaman 30 cm.

- 2 Setiap lubang tanam dibuat dengan jarak 3 x 3 meter
- 3 Pada waktu menggali, kita pisahkan tanah asal bagian atas dan bawah
- 4 Tanah asal bagian atas dicampur pupuk kandang dengan perbandingan 1 bagian pupuk dan 2 bagian tanah
- 5 Kembalikan tanah asal bagian bawah ke dalam lubang

C Menanam Pohon

Alat Bantu : Bibit, Ajir, Cangkul Kecil



- Rincian Kegiatan : 1 Keluarkan bibit dari polybag dengan hati-hati agar tidak merusak akar, lalu bibit dipegang dengan kedua tangan
- 2 Tanam bibit ke dalam lubang secara tegak lurus
- 3 Tanaman diberi penunjang dari bambu atau kayu (ajir)
- 4 Kemudian uruglah lubang dengan tanah asal bagian atas yang telah dicampur dengan pupuk kandang
- 5 Tanah dipadatkan, usahakanlah lebih rendah dari tanah asal, bisa ditekan dengan menggunakan kaki, tangan atau alat.

BAB 9

Perlindungan dan Pengamanan Hutan

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui pengertian perlindungan dan pengamanan hutan
		2	Peserta mengetahui teknik cara pengamanan hutan
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Perlindungan hutan adalah usaha untuk mencegah dan membatasi kerusakan hutan, kawasan hutan dan hasil hutan, yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, daya-daya alam, hama dan penyakit, serta mempertahankan dan menjaga hak-hak negara, masyarakat dan perorangan atas hutan, kawasan hutan, hasil hutan, investasi serta perangkat yang berhubungan dengan pengelolaan hutan (Dephut, 2004).



Pengamanan hutan adalah segala kegiatan, upaya dan usaha yang dilaksanakan oleh aparat kehutanan dan dukungan instansi terkait dalam rangka mengamankan hutan dan hasil hutan secara terencana, terus menerus dengan prinsip berdaya guna dan berhasil guna (Dephut, 1995).

Secara fungsional pengamanan hutan dilaksanakan oleh Polisi Kehutanan dengan mengikuti prosedur sebagai berikut :

1. Perencanaan, dalam bentuk program kerja operasional dibuat secara berjenjang. Perencanaan kegiatan berisi perkiraan hal-hal yang dibutuhkan seperti personil, logistik/transportasi, serta penentuan cara bertindak (Penyuluhan, preemtif, preventif dan refresif).
2. Pelaksanaan pengamanan hutan terdiri dari ; pengamanan hutan fungsional dan operasi pengamanan hutan.

Pengamanan hutan fungsional meliputi kegiatan deteksi, kesamaptaan (patroli, penjagaan, pengawalan, pemeriksaan surat-surat), bimbingan masyarakat (penyuluhan), refresif (penegakan hokum).

Operasi pengamanan hutan terdiri dari operasi rutin, operasi gabungan, gelar operasional.

Perlindungan hutan merupakan prosedur yang sesuai dan cocok dengan system Perencanaan pengelolaan hutan. ini berarti sumber-sumber kerusakan potensial sedapat mungkin dikenali dan dievaluasi sebelum kerusakan besar terjadi. Penyebab kerusakan



yang mengancam hutan dapat ditekan pada waktunya dengan hasil yang efektif.

Praktek:

A Patroli Hutan

- Alat Bantu : Peta kerja, buku saku, alat tulis, GPS
- Rincian : 1 Penjelasan teknik pengamanan hutan terdiri dari 2 macam yaitu preventif dan kuratif. Salah satu kegiatan preventif (pencegahan) yaitu dengan melakukan pembinaan kepada masyarakat dan patroli rutin
- Kegiatan : 2 Mengikuti kegiatan patroli pada jalur yang telah ditentukan
- 3 catat segala temuan selama melakukan patroli
- 4 catat pula pal batas yang ditemukan sepanjang perjalanan gambarkan sket peta jalur patroli yang dilalui

BAB 10

Pohon Induk

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui pengertian pohon induk
		2	Peserta dapat melakukan identifikasi pohon induk
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Hutan merupakan salah satu sumber plasma nutfah dan berperan penting bagi keberlangsungan hidup masyarakat di sekitarnya.

Keberadaan pohon-pohon yang ada di dalam kawasan hutan diharapkan dalam jangka panjang dapat digunakan sebagai populasi pemuliaan untuk membangun kebun benih dan merupakan salah satu upaya konservasi sumberdaya genetik.

Kegiatan pemuliaan pohon yang membentuk vegetasi hutan hujan tropis pegunungan masih sangat minim. Pemuliaan pohon (*tree improvement*) merupakan



aplikasi pengetahuan variasi genetik dalam suatu jenis pohon hutan, untuk menghasilkan kualitas pohon yang lebih baik. Kegiatan pemuliaan pohon sangat diperlukan dalam rangka merehabilitasi lahan kritis.

Untuk memperbaiki / merehabilitasi hutan dengan kualitas baik, dibutuhkan salah satu syarat paling menentukan yaitu kualitas benih yang akan ditanam. Benih yang berkualitas atau bermutu baik ditentukan oleh kualitas pohon dimana benih/biji diambil atau dipanen. Hal ini didasarkan pada filosofi silvikulturis (ahli budidaya hutan) bahwa benih yang bermutu akan menghasilkan pohon yang bermutu. Filosofi ini didasarkan pada teori ilmu genetika bahwa induk yang berkualitas akan menghasilkan keturunan yang berkualitas.

Tahap awal dari kegiatan pemuliaan pohon yaitu dengan melakukan seleksi pohon induk. Seleksi pohon induk dilakukan terhadap jenis-jenis pohon endemik yang membentuk vegetasi kawasan hutan.

Fenotipe yang akan dipilih untuk seleksi pohon induk disesuaikan dengan penggunaan dari jenis-jenis pohon tersebut, secara umum informasi dan data fenotipe yang akan dipilih adalah tinggi pohon, diameter batang, batang bebas cabang, bentuk batang, percabangan, ketahanan terhadap hama penyakit, dan produksi buah.

Menurut Zobel dan Talbert (1986), pohon plus atau *select tree*, *superior tree* atau pohon induk adalah pohon yang telah direkomendasikan sebagai tegakan *breeding* atau populasi produksi yang ditetapkan berdasarkan beberapa kriteria. Pohon plus atau pohon induk harus memiliki fenotipe yang lebih baik dilihat dari



pertumbuhannya, bentuk, kualitas kayu, atau karakteristik lainnya yang diharapkan.

Pohon-pohon induk dengan fenotipe yang *superior* dapat ditunjuk dengan metode seleksi. Seleksi merupakan metode pemuliaan yang paling umum diterapkan untuk pohon-pohon hutan, karena dianggap sesuai untuk kebanyakan jenis-jenis yang menyerbuk silang (*outcrosser*) serta yang memiliki variabilitas besar seperti halnya pada jenis-jenis yang masih liar. Menurut Budi Setiawan (1998), seleksi merupakan metode pemuliaan yang paling sederhana dan paling memberi harapan untuk memperoleh hasil-hasil genetik yang besar pada generasi pertama serta untuk memenuhi kebutuhan benih unggul dalam jangka waktu singkat dengan jumlah banyak. Seleksi pohon induk harus didasarkan pada kriteria ganda karena membawa peningkatan genetik pada sejumlah sifat atau karakter. Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan menggunakan metode objektif dan system skoring.

Kriteria pohon induk yaitu pohon yang memiliki keunggulan dalam beberapa fenotipe seperti pertumbuhan tinggi dan diameter, bentuk batang, percabangan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, dan sebagainya, terpilih karena memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Pohon tersebut belum diuji keunggulan genetiknya.

Praktek:

A Identifikasi Pohon Induk “Rasalama”

Alat Bantu : haka, GPS, helingmeter, teropong, meteran sepanjang 30 m, meteran 1 m, kamera digital, kalkulator, cat warna kuning dan hitam, kwas dan alat tulis



- Rincian Kegiatan : 1 Pengumpulan informasi mengenai sumber benih rasamala dan mengumpulkan data sekunder yang meliputi: risalah tegakan, peta lokasi dan data-data umum.
- 2 Melakukan orientasi lapangan untuk memperoleh gambaran umum tentang kondisi tegakan sambil mencari calon pohon kandidat.
- 3 Pemilihan pohon kandidat, pohon kandidat harus memiliki fenotipe (tinggi pohon, diameter batang, batang bebas cabang, bentuk batang, percabangan, kesehatan, dan produksi buah) yang lebih baik dari pohon yang tumbuh disekitarnya
- 4 Jarak antar pohon kandidat antara 50 s/d 100 m
- 5 Terhadap pohon kandidat dilakukan pengukuran tinggi pohon, diameter batang, tinggi bebas cabang, tinggi cabang pembentuk tajuk, kelurusan batang, kebulatan batang, permukaan kulit batang dan serangan hama penyakit
- 6 Selanjutnya dilakukan scoring terhadap hasil pengukuran dan pengamatan
- 7 Pohon induk terpilih diberi tanda dengan cat warna kuning dengan ukuran 20 x 30 cm dan diberi nomor urut dua digit dengan cat warna hitam
- 8 Pohon kandidat yang tidak termasuk criteria pohon induk



hanya diberi nomor urut dua digit dengan cat hitam

- 9 Membuat peta/sketsa lokasi pohon induk dan pemotretan pohon induk

B Pemeliharaan Pohon Induk

Alat Bantu : Parang, Papan Informasi

Rincian : 1 Membersihkan pohon induk dari semak belukar dan gulma / tumbuhan pengganggu

Kegiatan

2 Membersihkan areal di sekitar pohon induk

3 Pemangkasan tunas adventif

4 Pemeliharaan kesuburan tanah

5 Perlindungan dari bahaya kebakaran hutan

6 Pengendalian hama dan penyakit

7 Pemberian tanda dan pembuatan papan informasi pohon induk

BAB 11

Invasive Aliens Species (IAS)

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui jenis tumbuhan asing dan yang bersifat invasif
2 Peserta mengetahui cara pengendalian IAS
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Pengamatan
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Keanekaragaman hayati merupakan keberagaman jenis makhluk hidup baik itu tumbuhan atau hewan yang masing-masing mempunyai fungsi dan manfaat sendiri dalam ekosistem.

Keberadaan hutan di Indonesia bukan hanya menghadapi masalah penyempitan lahan. Namun, hutan yang menyediakan banyak spesies asli hutan kawasan tropis juga menghadapi ancaman invasi spesies asing. Akhir-akhir ini muncul permasalahan berkurangnya



keanekaragaman hayati disebabkan oleh *Invasive Alien Species (IAS)*.

IAS adalah spesies asing yang bukan asli dari wilayah setempat yang diintroduksi atau tidak dan mendominasi atau menutupi bahkan menggeser/menghilangkan spesies asli. Definisi lain dari IAS adalah jenis yang diintroduksi secara sengaja atau tidak disengaja yang berasal dari luar habitat alaminya yang memiliki kemampuan untuk membentuk diri, menyerang, berkompetisi dengan spesies lokal/asli dan mengambil alih lingkungan barunya.

Saat ini, keberadaan 'alien spesies' atau spesies yang bukan asli dari hutan setempat dinilai sudah mengerikan. Pasalnya, keberadaannya sudah banyak yang menggantikan spesies lokal. Bahkan, masyarakat sekarang menganggap spesies asing tersebut sebagai spesies lokal Indonesia. Hal itu menyebabkan banyak spesies asli, baik tumbuhan maupun hewan yang sudah tergerus keberadaannya bahkan sampai hilang. Hal ini bisa dimaklumi karena sifat dari IAS sendiri adalah :

1. tumbuh cepat,
2. reproduksi cepat,
3. kemampuan menyebar tinggi,
4. toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan,
5. kemampuan untuk hidup dengan jenis makan yang beragam,
6. reproduksi aseksual, dan berasosiasi dengan manusia

Selain itu IAS juga bisa berfungsi sebagai kompetitor, predator, patogen dan parasit. Jenis asing invasif (IAS) ini mampu merambah semua bagian



ekosistem alami/asli dan menyebabkan punahnya spesies-spesies asli.

Spesies-spesies asing tersebut dapat **mengubah ekosistem** secara keseluruhan dengan cara mengubah sistem hidrologi, siklus hara, dan proses-proses lainnya yang terjadi di dalam ekosistem. Seringkali, spesies asing yang mengancam keanekaragaman hayati juga dapat mengakibatkan kehancuran industri yang berbasis sumberdaya alam.

Jadi dengan kata lain Jenis Asing Invasif (IAS) ini menimbulkan dampak terhadap penurunan jumlah keanekaragaman hayati dalam ekosistem. Selain itu dampak lanjutan yang nyata adalah adanya kerugian secara ekonomi misalnya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan kegiatan pencegahan, pengendalian, kehilangan produksi, dan seterusnya.

Kerugian berupa kerusakan lingkungan akibat invasi spesies umumnya sangat sulit untuk dipulihkan lagi karena berkaitan dengan makhluk hidup yang mampu melakukan adaptasi, tumbuh dan berkembang. Kepunahan suatu spesies organisme lokal merupakan suatu spesies kerusakan yang tidak dapat diperbaharui.

Di Indonesia tercatat kurang lebih 1800-an spesies flora asing dan beberapa spesies fauna asing telah diintroduksi serta beberapa mikroorganisme yang belum teridentifikasi status dan keberadaannya.

Kawasan hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango juga tidak terlepas dari ancaman IAS. Berdasarkan hasil penelitian terdapat lebih dari 35 jenis IAS terdapat di kawasan ini.



Pengamatan:

A Mengamati IAS

- Alat Bantu : Alat tulis, kertas, parang, karung
- Rincian : 1 Peserta diajak ke lokasi yang terdapat IAS
- Kegiatan
- 2 Berikan informasi kepada peserta jenis IAS yang mengancam di lokasi tersebut
 - 3 Mintalah peserta untuk mengamati cara hidup IAS dan mengamati lingkungan sekitar IAS.
 - 4 Buat petak contoh untuk melakukan eradikasi IAS dengan cara mencabut dan membawa hasil cabutan IAS keluar kawasan hutan
 - 5 Peserta diminta untuk mengunjungi dan mengamati kembali kondisi di petak contoh setelah 1 bulan
 - 6 Diskusikan hasilnya

Materi

Dikoling Sekitar Kawasan



BAB 1

Phytomedica

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui tumbuhan obat yang dimanfaatkan masyarakat
2 Peserta mengetahui cara pemakaian tumbuhan obat
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Praktek
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Phytomedica berasal dari kata Phyto dan Medica. Phyto artinya tumbuhan dan medica artinya pengobatan, jadi Phytomedica adalah bidang yang mempelajari tentang tumbuhan.

Sejak lama manusia sangat tergantung pada tumbuhan sebagai sumber bahan baku obat dan perawatan kesehatan. Tanpa kita sadari, di sekitar kita, tumbuhan berpotensi obat dapat dijumpai tumbuh liar dan sering kali dianggap sebagai gulma pengganggu.

Dalam pemakaian tanaman berpotensi obat terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, terlepas apakah sudah terbukti secara ilmiah atau tidak. Sumber tanaman, pemilihan simplisia yang bagus dan pemakaian



yang bijaksana adalah beberapa hal tersebut. Sumber tumbuhan obat dan simplisia akan lebih baik jika tidak terkontaminasi dengan insektisida, fungisida, herbisida dan mikroorganisme lain yang akan memungkinkan terjadinya efek samping yang tidak diinginkan. Pemakaian yang bijaksana adalah pemakaian yang tidak berlebihan dan simplisia disiapkan dengan baik.

Beberapa istilah penyiapan dan pemakaian tanaman obat yang secara umum digunakan (Chevallier, 2000), yaitu:

1. Seduhan; cara ini umum digunakan untuk mendapatkan sari dari bagian tanaman obat yang mudah hancur seperti daun dan bunga. Cara penyiapannya seperti menyeduh teh. Simplisia kering ataupun basah direndam dalam air panas dan ditutup, ramuan dapat diminum dingin atau hangat.
2. Godokan atau rebusan; digunakan untuk mendapatkan sari dari bagian tanaman obat yang keras seperti akar dan kulit batang. Simplisia kering ataupun basah direbus dalam air selama beberapa menit sehingga volume air berkurang sepertiga dari volume awal. Ramuan dapat diminum hangat ataupun dingin.
3. Bubuk; dimaksudkan untuk lebih mudah pemakaian oral. Simplisia kering dihaluskan menjadi bubuk. Pemakaiannya dapat dimasukkan ke dalam kapsul gelatin, dibentuk menjadi pil dan dapat juga digunakan sebagai bahan untuk seduhan.
4. Jus; cara membuat jus adalah sebagai berikut, tanaman obat setelah dicucui bersih dihaluskan kemudian disaring untuk mendapatkan cairan sarinya. Lebih baik jika langsung dikonsumsi. Dapat ditambahkan madu atau gula aren sebelum diminum untuk menghilangkan rasa yang tidak enak.



5. Krim atau salep; cara ini digunakan untuk pemakaian luar. Cara pembuatannya adalah sebagai berikut, lelehkan lilin emulsi dengan cara di tim, tambahkan gliserin dan simplisia, aduk sambil dipanaskan. Saring dan aduk sampai ramuan dingin baru ditempatkan pada botol. Simpan di lemari es.
6. Kompres; basahi kain dengan ramuan tanaman obat hasil seduhan atau godokan lalu tempelkan pada bagian yang sakit. Lebih baik jika sebelumnya dioleskan dulu minyak esensial pada bagian yang sakit untuk mencegah iritasi.
7. Pupuran atau tapal; simplisia kering, segar ataupun bubuk dilarutkan dalam air dan dipanaskan beberapa saat kemudian ditempelkan pada bagian yang sakit. Oleskan terlebih dahulu bagian yang sakit dengan minyak esensial untuk mencegah iritasi.

Selain itu, beberapa cara lain yang biasa digunakan yaitu:

- Obat kumur
- Larutan mandi atau mencuci kulit
- Tetes mata

Praktek:

A Identifikasi Etnobotani

Alat Bantu : Metaplan, alat tulis, kuisisioner, alat dokumentasi

Rincian : 1 Penjelasan bahwa botani merupakan salah satu ilmu yang mempelajari hubungan antara tumbuhan dan manusia. Sedangkan etnobotani lebih spesifik terhadap hubungan manusia dengan tumbuhan obat-obatan.



2. Buatlah pertanyaan sekitar tumbuhan obat, meliputi ; jenis, manfaat, bagian tumbuhan yang dimanfaatkan, cara pemanfaatan, tempat menemukan tumbuhan, teknik budidaya
3. Catat data pribadi responden, meliputi ; nama, usia, pendidikan, pekerjaan, jenis kelamin dan alamat
4. Jumlah responden minimal 24 orang
5. Hasil dipresentasikan

B Apotek Hidup

Alat Bantu : Polybag, media tanam (sekam dan pupuk kandang), kertas label, alat tulis, bibit tanaman

- Rincian Kegiatan :
1. Peserta mencari biji atau benih atau bibit tanaman obat yang ada di lingkungan sekitar.
 2. Peserta menyiapkan media tanam.
 3. Peserta menanam bibit/benih/bibit tanaman dan menyimpannya di tempat yang telah ditentukan.

C Spesimen Phytomedica

Alat Bantu : Karton manila, spidol, selotip, spesimen tanaman

- Rincian Kegiatan :
1. Peserta mencari tanaman/tumbuhan obat di lingkungan sekitar dan mengambil sebagian specimen nya.
 2. Peserta menempelkan specimen tanaman pada karton dengan menggunakan selotip.
 3. Peserta memberikan penjelasan nama jenis, manfaat dan cara pemanfaatan sebagai tumbuhan obat.



BAB 2

Udara

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui peran tumbuhan sebagai penghasil oksigen
		2	Peserta mengetahui sebab dan akibat polusi udara
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Simulasi
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Udara merupakan salah satu komponen penting bagi kelangsungan hidup penghuni bumi. Kenyamanan hidup dapat dirasakan bila udara (yang terdiri dari berbagai campuran gas maupun partikel debu dan lainnya) di sekitar kita jauh dari segala bentuk aktivitas yang dapat mencemarinya.

- Penyebab udara kotor atau tercemar
Ada 2 faktor yang menyebabkan udara kurang atau tidak berfungsi sesuai peruntukannya, yaitu 1) factor alami dan 2) kegiatan manusia. Letusan gunung berapi yang mengeluarkan gas beracun atau awan panas merupakan contoh yang alami. Kegiatan manusia yang dapat mengotori udara antara lain,



kegiatan rumah tangga, transportasi (asap kendaraan) atau industri.

Kegiatan rumah tangga yang mengotori udara antara lain gas asam arang (CO_2), gas karbon monoksida (CO), gas-gas berbahaya seperti Klorofluorokarbo (CFC) dan gas rokok. Gas asam arang dihasilkan karena pembakaran minyak bumi, kayu dan arang. Gas CO_2 dihasilkan dari sisa pembakaran yang kurang sempurna. Gas CFC berasal dari alat pendingin seperti kulkas, AC juga penyemprot rambut hairspray, minyak wangi dll.

Kegiatan transportasi yang mengotori udara berasal dari gas-gas sisa pembakaran (CO dan CO_2), partikel debu dan logam berat (timah hitam yang ditambahkan bensin).

- Usaha untuk mengurangi pencemaran udara
 1. Pencemaran udara di rumah tangga dapat dikurangi dengan penghematan bahan bakar, mengurangi penggunaan CFC.
 2. Pencemaran udara dari transportasi dapat dikurangi dengan mengurangi jumlah kendaraan bermotor yang aktif di jalan.
- Peranan tumbuhan dalam mengatasi pencemaran
 1. Tumbuhan mempunyai peranan penting untuk menghasilkan udara yang kita perlukan, melalui proses fotosintesis tumbuhan menghasilkan oksigen (O_2) yang diperlukan manusia untuk bernafas.
 2. Selain sebagai penghasil oksigen, tumbuhan dengan tajuknya mampu menahan cahaya matahari, juga dengan adanya tajuk, debu dan partikel udara lainnya akan menempel di permukaan daun, cabang dll. Ini menjadikan udara lebih bersih dan sehat.



Tumbuhan tertentu seperti dammar, mahoni, pala, johar mempunyai kemampuan yang sedang sampai tinggi dalam menurunkan kandungan timbal di udara. Tanaman glodogan tiang, keben dan tanjung walaupun kemampuan serapannya terhadap timbal rendah, namun tanaman tersebut tidak peka terhadap pencemaran udara, sehingga tetap tumbuh.

Simulasi:

A Udara “Tumbuhan dan Oksigen”

Alat Bantu : Kaleng bekas, koran bekas, korek api, tumbuhan di sekitar

- Rincian Kegiatan : 1 Mintalah siswa untuk menutup mata dan menghirup udara di dalam ruangan yang tidak ada pepohonan (salah satu mentor juga membakar koran bekas sampai menghasilkan asap). Tanyakan kepada mereka apa yang mereka rasakan ?
- 2 Lalu ajak mereka untuk keluar ruangan yang ada pepohonannya lalu ajak mereka menghirup kembali udara di dekat pohon. Tanyakan pada mereka, perbedaan apa yang mereka rasakan ?
- 3 Jelaskan bahwa perbedaan yang dirasakan saat menghirup udara di dalam ruangan dengan di dekat tumbuhan berbeda karena adanya oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan.



BAB 3

Air Bersih

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui sumber-sumber air bersih
2 Peserta mengetahui cara menjernihkan air
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Simulasi
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Air adalah segala-galanya bagi kehidupan, juga peradaban bagi manusia, tumbuhan dan hewan; bagi pertanian, industri dan bagi keseimbangan alam. Persediaan air yang mencukupi pada saat tepat dan dengan kualitas yang memadai adalah soal hidup dan mati. Manusia masih mungkin dapat bertahan hidup tanpa makanan, tetapi tanpa air daya hidup akan berkurang dengan cepatnya.

Air (definisi ilmiah) adalah senyawa hydrogen dan oksigen dengan rumusan kimia H_2O . Berdasarkan sifat fisiknya terdapat 3 bentuk air yaitu air sebagai benda cair, padat dan gas / uap. Air berubah dari suatu bentuk ke bentuk lainnya tergantung pada waktu dan tempatnya serta temperaturnya.



Berdasarkan tempat keberadaannya, air dibedakan menjadi 3 macam yaitu air permukaan, air tanah dan air udara. Air permukaan adalah air yang terdapat di kulit bumi, seperti air sungai, danau dan air laut termasuk yang berupa benda padat (es, salju dan gletser). Air tanah adalah air yang terdapat di bawah permukaan kulit bumi atau di dalam tanah. Adapun air udara adalah air yang terdapat di dalam atmosfer bumi, berupa uap atau bintik-bintik hujan.

Air di alam dapat berupa air hujan, air tanah, air sungai, air rawa, air danau, air laut, air ledeng (PAM) dsb. Diantara air tersebut, air hujan merupakan air yang dianggap paling murni dan merupakan sumber yang utama.

Ketidakhayuan air disebabkan oleh:

1. Zat terlarut dalam bentuk koloid (tidak larut dalam air, padat dan mengendap) seperti tanah liat, Lumpur, daun-daunan yang hancur dsb.
2. Zat-zat padat terlarut yang biasanya berupa senyawa garam.
3. Gas-gas terlarut berupa O_2 dan CO_2
4. Bakteri dan mikroorganisme lainnya.

Air yang mengalir dipengaruhi oleh jatuhnya aliran atau perubahan vertikal per satuan panjang. Aliran yang dimaksud adalah di beberapa ketinggian sumber air akan mengalir ke bawah pada laju yang dipengaruhi oleh relief ketinggian dan rasio antara volume aliran dan volume tempat arus. Laju aliran secara perlahan menurun pada ketinggian yang lebih rendah dan volume air meningkat sampai arus yang besar akhirnya menjadi tenang.



Kebutuhan akan air oleh masyarakat secara umum dapat diklasifikasikan ke dalam 4 golongan berdasarkan tujuan penggunaannya, yaitu:

1. Air untuk keperluan irigasi adalah air yang dipergunakan dalam sistem pertanian
2. Air untuk keperluan pembangkit energi adalah air yang dibutuhkan untuk menggerakkan turbin pembangkit energi listrik dan untuk menggerakkan mesin industri
3. Air untuk keperluan industri adalah air yang digunakan untuk proses pengolahan, sebagai salah satu bahan atau 102nsure dalam proses tersebut
4. Air untuk keperluan public adalah air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia sehari-hari.

Bentuk tindakan pengelolaan sumberdaya air bermacam-macam. Jika pokok permasalahan yang dihadapi adalah kurangnya persediaan air, maka tindakan pengelolaan adalah mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya air yang ada atau yang belum tergali. Hal itu dapat dilakukan dengan mencari sumber air baru, mencari air yang bersumber dari air laut yang telah dikurangi unsur garamnya atau dengan memurnikan kembali air yang kotor / tercemar.

Secara keseluruhan setiap tindakan pengelolaan sumberdaya air adalah upaya menyeimbangkan sisi persediaan air dengan tingkat kebutuhan air oleh masyarakat.

Simulasi:

A Membuat Air Bersih

Alat Bantu : Gunting, karung/jerami, batu kerikil, batu koral, pasir, air, tanah, botol



- Rincian Kegiatan : plastik, gayung
- 1 Jelaskan siklus air
 - 2 Mintalah siswa untuk menyebutkan manfaat air
 - 3 Lalu tanyakan juga selain manusia apa saja yang memerlukan air ? (hewan dan tumbuhan)
 - 4 Jelaskan kepada mereka bahwa air yang diperlukan oleh mereka haruslah bersih, sehingga mereka harus turut menjaga sumber air tersebut, misalnya dengan tidak membuang sampah ke sungai, selokan dsb
 - 5 Lakukan eksperimen cara membersihkan air
 - 6 Guntinglah dasar botol plastic
 - 7 Masukkan potongan karung atau jerami dan tekan kuat-kuat ke leher botol
 - 8 Masukkan batu koral ke dalam botol, kemudian batu kerikil, lalu pasir
 - 9 Masukkan air ke dalam gayung, lalu tuangkan 2 sendok pasir dan aduk
 - 10 Tuangkan air keruh dalam gayung ke dalam botol (saringan)
 - 11 Perhatikan air yang menetes dari mulut botol
 - 12 Apabila air yang menetes tampak bening, berarti saringanmu sudah bisa dipakai untuk memperoleh air bersih



BAB 4

Pencemaran Air

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui penyebab pencemaran air
		2	Peserta mengetahui akibat pencemaran air
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Simulasi
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Perairan adalah komponen lingkungan yang paling mudah terkena dampak kegiatan manusia sehingga perlu mendapat perhatian khusus (Sanusi, 1985). Volume air di bumi mencapai 10^{15} acrefeet atau setara dengan 326.700 galon (IAF) terdiri dari air laut 97% dan air tawar 3% meliputi es di kutub (74,845%), air tanah (25%), air danau (0,03%), air sungai (0,03%), kelembaban tanah (0,06%) dan air di atmosfer (0,035%).

Dari kenyataan di atas diketahui bahwa air tawar yang menjadi sumber kehidupan mahluk hidup di bumi



jumlahnya jauh lebih sedikit dibanding air laut. Jumlah air yang sangat sedikit sementara kebutuhan akan air terus meningkat dari waktu ke waktu tentu harus menjadi perhatian khusus agar keberadaannya relative stabil dan tidak tercemar sehingga kebutuhan akan air senantiasa bisa terpenuhi. Salah satu cara untuk melestarikan keberadaan air tawar yaitu melalui konservasi sumberdaya air.

Konservasi sumberdaya air adalah upaya memelihara keberadaan, keberlanjutan, keadaan sifat dan fungsi sumberdaya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan hidup, baik waktu sekarang maupun untuk generasi mendatang.

Air sebagai sumber kehidupan masyarakat secara alami keberadaannya bersifat dinamis mengalir dari hulu (mata air) ke tempat yang lebih rendah tanpa mengenal batas wilayah administrative. Apabila kawasan mata air yang berada di hulu kurang terpelihara dengan baik, dapat dipastikan sifat dinamis debit aliran air akan terganggu dan bahkan hilang yang akibatnya tidak hanya dirasakan oleh masyarakat di kawasan hulu (kawasan mata air) akan tetapi akan dirasakan pula oleh masyarakat di kawasan hilir.

Sejalan dengan perkembangan penduduk dan meningkatnya kegiatan masyarakat, mengakibatkan terjadinya perubahan fungsi lingkungan di sekitar kawasan mata air yang berdampak negative terhadap kestabilan debit mata air dan meningkatnya kerusakan kawasan mata air.



Salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan kawasan mata air yaitu terdapatnya permasalahan berupa kritisnya lahan di sekitar kawasan mata air karena kurangnya perlindungan terhadap unsur botani / vegetasi di kawasan tersebut, seperti terjadinya penjarahan pohon dan perambahan lahan hutan yang kemudian dialihfungsikan menjadi lahan pertanian serta pesatnya pembangunan fisik di kawasan mata air.

Selain itu, ada hal lain yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas air yaitu adanya pencemaran air akibat aktivitas manusia, seperti polusi industri pertanian dan rumah tangga (seperti deterjen, sampah plastik, sisa makanan dan minuman dll). Pencemaran air ini merupakan ancaman jahat yang tidak saja memusnahkan ikan sebagai sumber protein, tetapi juga berbagai macam kehidupan di perairan.

Dari seluruh material yang menyebabkan pencemaran air, yang paling besar pengaruhnya dalam menurunkan kualitas dan kuantitas air adalah:

1. Pembuangan sampah ke air atau daerah di sekitar sumber air
2. Buangan sampah pertanian yang sudah dikotori oleh obat hama dan pupuk
3. Erosi tanah yang berlebihan

Menurut Atlas and Bartha (1998) air yang tercemar berpengaruh nyata pada penurunan kandungan oksigen terlarut. Salah satu penurunannya akibat adanya populasi mikroba heterotropik yang meningkat karena masuknya bahan pencemar organik seperti sisa makanan dan minuman. Sekali oksigen dalam air habis terpakai untuk dekomposisi aerob, pembersihan diri sendiri menjadi sangat lambat, dan hal ini akan membawa



dampak luas terhadap kebutuhan air bersih, kesehatan, estetika dan perekonomian.

Untuk itu perlu diusahakan agar pencemaran seminimal mungkin terjadi. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran air yaitu:

1. Tidak membuang sampah rumah tangga dan bahan yang mengandung zat kimia seperti odol, sabun, deterjen, pencuci muka dsb ke sungai atau sekitar sungai, melainkan dengan membuat saluran dan tempat pembuangan yang khusus.
2. Meminimalisir penggunaan obat pembasmi hama untuk keperluan industri pertanian.
3. Memberikan informasi kepada teman, saudara, orang tua dan masyarakat luas tentang dampak pencemaran air, dll.

Simulasi:

A Pencemaran Air

Alat Bantu : Pestisida kimia, baskom 2 bh, kain, ikan

- Rincian Kegiatan :
- 1 Mulailah dengan memberikan pernyataan / pertanyaan terkait dengan pencemaran air untuk memancing peserta mengeluarkan pendapatnya
 - 2 Lakukan simulasi dengan membuat pencemaran air dan lakukan pengamatan sederhana
 - 3 Campurkan sedikit obat pembunuh hama dengan air yang sudah disediakan dalam salah satu baskom kecil
 - 4 Baskom yang lain isi dengan air bersih



- 5 Lalu alirkan air yang sudah dicampur obat hama ke baskom yang berisi air bersih dengan menggunakan kain (daya kapiler)
- 6 Masukkan ikan ke dalam baskom kedua, apa yang terjadi ?
- 7 Jelaskan bahwa bahan kimia yang terkumpul di lingkungan perairan dapat menyebabkan racun bagi ikan dan hewan lainnya bahkan bagi manusia yang memakan ikan tersebut
- 8 Jelaskan pula bahwa demikian halnya tumbuhan, dengan daya kapilernya dia mengangkut obat-obatan dan disimpan dalam buah atau daun, sehingga buah dari tumbuhan tersebut tidak layak dikonsumsi. Lanjutkan diskusi

BAB 5

Biopori

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui cara membuat lubang biopori
		2	Peserta mengetahui manfaat lubang biopori
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek dan Pengamatan
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor:

Biopori adalah lubang sedalam 100cm dengan diameter 10 cm, dimaksudkan sebagai lubang resapan untuk menampung air hujan dan meresapkannya kembali ke tanah (Kamir Brata IPB, 2008).

Dinamakan biopori karena memanfaatkan aktivitas fauna tanah atau akar tanaman (*bio*) yang membentuk lubang-lubang terowongan kecil (*pore*) di dalam tanah. Peran organisme di dalam tanah itulah yang sering dilupakan dalam merancang konsep penanganan banjir. Misalkan pembuatan waduk, jika aliran air menuju waduk tersebut masih didominasi oleh aliran permukaan tanah, maka waduk tersebut akan mengalami pendangkalan



yang disebabkan material erosi yang terbawa aliran permukaan tersebut.

Lubang resapan biopori adalah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 cm dan kedalaman 100 cm atau kurang jika air tanah dangkal. Selanjutnya agar organisme tanah bisa bekerja membentuk biopori, lubang yang sudah dibuat tersebut diisi dengan sampah organik sebagai makanan organisme tanah. Pengisian sampah tersebut diatur sedemikian rupa sehingga tidak terlalu padat agar tersedia cukup oksigen untuk mendukung organisme tanah pembentuk biopori. Ukuran diameter 10 cm merupakan ukuran yang sudah dipikirkan secara cermat oleh peneliti Bpk. Kamir R. Brata. Jika kurang dari 10 cm maka akan sulit untuk memasukkan sampah ke dalam lubang tersebut. Ukuran 10 cm juga membuat tikus enggan masuk karena meskipun bisa masuk namun tidak bisa berbelok. Kedalaman 100 cm juga diperhitungkan agar tersedia cukup oksigen agar sampah yang dimasukkan segera diolah oleh organisme tanah sebelum mengalami pembusukan yang menghasilkan gas metan. Kedalaman yang kurang dari kedalaman air muka tanah tersebut juga dimaksudkan agar air yang masuk mengalami proses bioremediasi sebelum masuk ke dalam air tanah.

Dengan demikian, lubang resapan biopori ini merupakan suatu teknologi yang multi guna. Teknologi ini mampu mencegah genangan dan banjir, mencegah erosi dan longsor, meningkatkan cadangan air bersih, penyuburan tanah dan mengubah sampah organik menjadi kompos sehingga mengurangi emisi gas metan yang jauh lebih kuat dalam menyebabkan pemanasan global dibandingkan gas karbondioksida.



Biopori dapat memperbesar daya tampung tanah terhadap air hujan, mengurangi genangan air, yang selanjutnya mengurangi limpahan air hujan turun ke sungai. Dengan demikian, mengurangi juga aliran dan volume air sungai ke tempat yang lebih rendah, seperti Jakarta yang daya tampung airnya sudah sangat minim karena tanahnya dipenuhi bangunan.

Lubang resapan biopori merupakan metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah.

Lubang resapan biopori dapat diisi dengan sampah organik untuk memicu terbentuknya biopori. Biopori adalah pori-pori berbentuk lubang (terowongan kecil) yang dibuat oleh aktivitas fauna tanah atau akar tanaman, menunjukkan penampang dari lubang resapan biopori.

Sampah dalam lubang resapan biopori berfungsi untuk meningkatkan aktivitas organisme fauna dalam tanah, seperti cacing dan fauna bawah tanah lainnya. Dengan meningkatkan aktivitas organisme tanah maka lubang biopori alami di dalam tanah pun akan semakin banyak terbentuk.

Praktek dan Pengamatan:

A Lubang Biopori

- Alat Bantu : Alat pembuat lubang
Rincian : 1 Mintalah peserta untuk membuat lubang biopori
Kegiatan : 2 Lalu ajak mereka untuk membersihkan lingkungan dan memasukan sampah organic kedalam lubang biopori



- 3 Mintalah peserta untuk mengamati apa yang terjadi dalam lubang biopori selama kurun waktu 1 bulan

BAB 6

Sampah

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui jenis-jenis sampah beserta waktu penguraiannya
		2	Peserta mengetahui bahaya sampah
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Simulasi
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Sampah (*refuse*) adalah zat padat atau semi padat yang terbuang atau yang sudah tidak berguna baik yang dapat membusuk maupun yang tidak dapat membusuk. Kecuali zat padat atau zat-zat buangan yang keluar dari tubuh manusia.

Sumber-sumber sampah

Dalam kehidupan sehari-hari dikenal beberapa sumber sampah yaitu sampah dari rumah tangga, perkantoran, perdagangan, industri, peternakan, pertanian, pertambangan dll.

Penggolongan sampah

Sampah dapat digolongkan berdasarkan beberapa kriteria yaitu asal sampah, komposisi, proses terjadinya, sifat dan jenisnya. Penggolongan ini penting



untuk mengetahui macam dan sumber sampah sebagai dasar penanganannya. Namun, pada umumnya sampah itu digolongkan atas dua bagian besar yaitu sampah kering (*rubbish*) dan sampah basah (*garbage*).

Yang dimaksud dengan sampah kering (*rubbish*) yaitu sampah kering yang mudah terbakar atau yang tidak dapat terbakar seperti plastik, kertas dll. Sedangkan yang dimaksud sampah basah (*garbage*) yaitu sampah yang dihasilkan dalam proses pengolahan makanan. Yang termasuk sampah ini ialah sampah yang dapat membusuk dan dapat terurai dengan cepat, sehingga menimbulkan bau yang busuk.

Daya lenting alam

Jumlah sampah yang tidak seimbang dengan laju pembusukan akan melampaui daya lenting alam sehingga menimbulkan permasalahan, misalnya pencemaran.

Menurut Dr. Slamet Riyadi ketahanan beberapa jenis sampah untuk terurai kembali menjadi tanah dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel Jenis Sampah dan Waktu Penguraiannya

No	Jenis Sampah	Waktu Penguraian
1	Kertas	2,5 bulan
2	Kulit jeruk	6 bulan
3	Dus kertas	5 tahun
4	Filter rokok	10 –12 tahun
5	Kantong plastik	10 – 20 tahun
6	Sepatu kulit	25 – 45 tahun
7	Peralatan nilon	30 – 40 tahun
8	Plastik tebal	50 – 80 tahun
9	Aluminium	80 – 100 tahun
10	Gelas	> 100 tahun



Pengolahan sampah

Saat ini sudah banyak cara dan teknologi modern untuk mengolah / mendaur ulang sampah agar dapat dimanfaatkan kembali. Pengolahan sampah yang baik juga dapat memberikan dampak positif berupa :

1. berkurangnya tempat untuk berkembangbiaknya serangga dan binatang pengerat sehingga kepadatan vektor-vektor penyakit berkurang.
2. menambah indah / meningkatkan estetika lingkungan.
3. dapat dijadikan sebagai wahana pendidikan lingkungan.
4. dapat menciptakan lapangan kerja baru.
5. dapat menciptakan produk baru yang inovatif.

Simulasi :

A Cerita Sampah

Alat Bantu : Sampah di sekitar

- Rincian : 1 Ajak peserta ke lokasi yang terdapat sampah, mintalah peserta untuk berpencah dan minta mereka untuk mengumpulkan sampah yang mereka temukan. Lalu kumpul lagi dalam lingkaran
- 2 Tanya bagaimana perasaan mereka melihat sampah yang berserakan ?
- 3 Peserta diminta untuk berkreaitivitas memanfaatkan sampah yang ditemukan, misalnya dijadikan alat untuk mendongeng, kerajinan dll

BAB 7

Erosi Tanah

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui penyebab terjadinya erosi tanah
2 Peserta mengetahui cara untuk mencegah dan menanggulangi erosi tanah
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Simulasi
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Sebagai sumberdaya alam, tanah mempunyai 2 fungsi utama yaitu selain sebagai sumber hara bagi tumbuhan, juga tempat tumbuhnya tumbuhan dan simpanan air tanah. Kedua fungsi tersebut dapat hilang apabila dalam setiap pengelolaan tanah khususnya di daerah bergelombang (berbukit) tidak mempertimbangkan kaidah perilaku alam yang dapat menyebabkan tanah tersebut tererosi.

Pengertian Tanah

Tanah adalah suatu benda alami yang heterogen (beragam) yang terdiri atas fase padat, cair dan gas, dan mempunyai sifat serta perilaku yang dinamik. Benda tanah terbentuk dari hasil kerja gabungan faktor iklim,



jasad hidup, bahan induk tanah (geologi penyusun tanah), bentuk permukaan tanah dan waktu.

Proses pembentukan tanah memakan waktu yang sangat lama yaitu dalam setiap pembentukan tanah \pm 5 cm waktu yang dibutuhkan dapat mencapai 400 tahun. Oleh karenanya sangat disayangkan apabila dalam setiap pengelolaan tanah tidak mempertimbangkan pengelolaan yang baik yang menyebabkan kerusakan tanah itu sendiri.

Hubungan Perilaku Air dengan Erosi Tanah

Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah dari suatu tempat yang tersangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Dampak yang ditimbulkan oleh erosi tanah adalah kesuburan tanah menjadi berkurang atau tanah menjadi rusak, berkurangnya kemampuan tanah menyerap dan menahan air, pendangkalan saluran air atau penampungan air (waduk atau danau), bahkan menyebabkan terjadinya banjir yang sangat berbahaya di daerah sekitar maupun daerah lainnya.

Terjadinya erosi sangat berhubungan erat dengan proses sirkulasi air secara alami yang jatuh ke bumi. Jika curah hujan jatuh ke permukaan tanah, maka sebagian akan terserap masuk ke dalam tanah dan sebagian lagi akan bergerak mengalir di permukaan tanah. Air yang masuk ke dalam tanah sebagian akan segera kembali keluar dan sebagian lagi akan masuk kedalam tanah mengisi celah-celah di dalam tanah.

Berdasarkan sifat dapat ditembus atau tidaknya oleh air, lapisan tanah dibedakan menjadi lapisan permeabel dan lapisan impermeabel. Lapisan permeabel adalah lapisan tanah yang dengan mudah dapat dilalui



air, misalnya lapisan pasir dan lapisan kerikil. Sedangkan lapisan impermeabel adalah lapisan yang sulit ditembus oleh air dan dibedakan menjadi lapisan kedap air dan lapisan kebal air.

Dari berbagai perbedaan fungsi lapisan dalam tanah ini merupakan faktor penyebab terjadinya erosi tanah. Hal ini mudah dimengerti apabila curah hujan sangat tinggi dengan ditambah permukaan tanah yang jarang ditumbuhi tumbuhan dan di dalam tanah terdapat lapisan tanah yang sulit ditembus oleh air, maka peluang terjadinya erosi adalah cukup besar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi adalah

1. Curah hujan, yang perlu diperhatikan adalah intensitas hujan atau banyaknya curah hujan per satuan waktu, biasanya dalam mm/jam.
2. Kepekaan tanah terhadap erosi, yaitu berhubungan dengan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan tanah terhadap erosi, seperti tekstur tanah, kandungan bahan organik dll.
3. Pengaruh lereng, erosi akan meningkat apabila lereng semakin curam atau semakin panjang. Apabila lereng semakin curam maka kecepatan aliran permukaan meningkat sehingga kekuatan mengangkut meningkat pula.
4. Vegetasi, pengaruh vegetasi terhadap erosi adalah untuk :
 - menghalangi air hujan agar tidak jatuh langsung di permukaan tanah, sehingga kekuatan untuk menghancurkan tanah sangat dikurangi.
 - Menghambat aliran permukaan dan memperbanyak aliran air yang masuk ke dalam tanah.



- Penyerapan air kedalam tanah diperkuat oleh transpirasi (penguapan air) melalui vegetasi.
5. Manusia, kepekaan tanah terhadap erosi dapat diubah oleh manusia menjadi lebih baik atau lebih buruk, misalnya penggundulan hutan di daerah pegunungan dapat menyebabkan erosi dan banjir.

Tindakan Penanggulangan Erosi

Dari kelima faktor yang dapat mempercepat lajunya erosi tersebut, maka faktor yang dapat ditangani oleh manusia agar dapat mengurangi terjadinya erosi adalah faktor vegetasi (tanaman) dan faktor perlakuan oleh manusia.

Faktor vegetasi umumnya dilakukan pada daerah-daerah yang mempunyai kemiringan lereng tertentu. Lereng lahan dengan kemiringan sedang (3-15%) sistem pengendalian erosi biasanya dilakukan dengan penanaman secara beragam (*mix-farming*), sedangkan pada lereng yang curam (> 25%) sangat tidak diperbolehkan untuk menebang pohon di atasnya. Bila di lereng curam tersebut tanahnya relatif gundul maka rentan terhadap erosi dan di daerah ini perlakuan manusia sangat menentukan.

Perilaku manusia dalam menekan laju erosi adalah dengan metode vegetatif dan mekanik. Cara vegetatif meliputi :

1. reboisasi dan penghijauan kembali hutan yang gundul.
2. penanaman dengan rumput pakan ternak.
3. penutup tanah permanen.
4. penanaman saluran pembuangan air.
5. penanaman di dalam alur dengan beragam tanaman.



6. pergiliran tanaman dengan pupuk hijau atau penutup tanah.
7. penggunaan sisa tanaman.

Sedangkan cara mekanik seperti :

1. pengolahan tanah menjadi gembur, menyebabkan air mudah masuk ke dalam tanah.
 2. pengolahan tanah menurut kontur (memotong lereng) dapat menghambat aliran permukaan.
 3. Galengan dan saluran menurut kontur dapat mengalirkan air dengan kecepatan rendah.
 4. teras, berfungsi untuk mengurangi panjang lereng, mengurangi kecepatan air di permukaan tanah.
- sistem pembuangan air atau drainase.

Simulasi :

A Erosi Tanah

Alat Bantu : Stereofaom, Busa, Emrat, Pasir, Air, Ranting yang berdaun

- Rincian Kegiatan :
- 1 Siapkan dua gundukan pasir dan pada masing-masing gundukan dimana pada gundukan pertama diberi miniatur pohon dengan busa dan yang lain hanya gundukan pasir saja
 - 2 Siramlah gundukan pasir yang diberi miniatur pohon dengan busa menggunakan air, apa yang terjadi?
 - 3 Siramlah gundukan pasir tanpa miniatur pohon dengan air, apa yang terjadi ?
 - 4 Peserta diminta untuk menjelaskan apa yang dilihatnya



BAB 8

Pemanasan Global

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui efek rumah kaca
2 Peserta mengetahui penyebab, akibat dan cara penanggulangan efek rumah kaca
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Simulasi
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Efek rumah kaca adalah suatu istilah yang menggambarkan proses pemanasan permukaan bumi. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya gas-gas seperti uap air, karbondioksida (CO_2), metan (CH_4), gas fluorokarbon (CFC), nitrioksida (NO_2) dan penipisan ozon (O_3). Akibat bertambahnya gas tersebut diperkirakan akan menangkap lebih banyak energi panas (gelombang infra merah) pada lapisan *troposfer*. Fenomena ini akan meningkatkan suhu bumi, perubahan-perubahan lain dalam pola pembekuan serta perubahan dalam iklim global yang tidak dapat diramalkan.



Pemanasan itu berkaitan dengan aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga listrik dan kendaraan bermotor, penggundulan hutan yang bahan organiknya dibakar, penggunaan lemari pendingin yang mengandung CFC. Aktivitas manusia tersebut melepaskan hampir 6 milyar ton karbon ke atmosfer setiap tahun. Para ilmuwan memperkirakan bahwa setengah karbon yang terlepas ke atmosfer diserap oleh lautan dan tumbuhan, sisanya tetap di atmosfer.

Gas-gas rumah kaca yang lain merupakan penyumbang penting bagi kenaikan suhu secara global, walaupun konsentrasi gas-gas tersebut di atmosfer jauh lebih rendah daripada konsentrasi CO₂, tetapi efek gabungannya senilai atau lebih besar dari pada efek CO₂.

Pemanasan global tersebut secara ilustrasi apabila kita memasuki ruangan tanpa ventilasi, dimana suhu / temperatur di dalam ruangan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di luar ruangan.

Simulasi :

A Efek Rumah Kaca

Alat Bantu : -

Rincian : 1 Mulailah dengan penjelasan kepada peserta tentang hal-hal yang merupakan penyebab dan akibat serta penanggulangan pemanasan global

2 Melakukan pengamatan pada beberapa benda yang bisa menimbulkan panas, misalnya kendaraan, kompor, pembakaran sampah, rokok dll dan beri gambaran kejadian yang



sebenarnya terjadi di dunia (jumlah penyebab panas yang banyak sehingga menimbulkan efek rumah kaca)

- 3 Ajak peserta memasuki mobil atau ruangan dengan kaca tertutup dan terangkan pula bahwa kejadian ini sebagai contoh adanya efek rumah kaca kecil-kecilan.
- 4 Sharing

BAB 9

Kebakaran Hutan

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui salah satu penyebab kebakaran hutan
		2	Peserta mengetahui dampak kebakaran hutan
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Simulasi
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Salah satu penyebab rusaknya hutan yang paling dasyat adalah kebakaran. Berbeda dengan hama dan penyakit, kebakaran hutan dapat mengakibatkan musnahnya atau berkurangnya hewan dalam waktu yang relatif singkat.

Secara luas diketahui bahwa kebakaran hutan terjadi bila 3 unsur yaitu panas, bahan bakar dan oksigen bertemu. Bila salah satu dari ketiga unsur tersebut tidak ada, maka kebakaran hutan tidak akan terjadi.

Erat kaitannya dengan unsur panas yaitu sumber api, umumnya disepakati bahwa 90% sumber api yang



mengakibatkan kebakaran hutan berasal dari manusia, sedangkan selebihnya berasal dari alam.

Sumber api yang berasal dari manusia digolongkan menjadi

1. yang dinyalakan secara sengaja, misalnya terkait dengan perladangan, penggembalaan ternak, persiapan penanaman, perburuan binatang liar, pembuatan api unggun dll.
2. yang tidak sengaja, misalnya api dari puntung rokok, dapur arang dll.

Sedangkan sumber api karena faktor alam misalnya api yang timbul karena terjadinya petir dan meletusnya gunung berapi. Namun kebakaran hutan karena faktor alam ini sangat jarang terjadi.

Bahan bakar

Bahan bakar merupakan faktor yang paling dominan sebagai penyebab kebakaran hutan. Bahan bakar yang terdapat di hutan umumnya berupa tumpukan serasah yang tebal, semak belukar dan padang alang-alang yang berada di bawah tajuk yang terbuka, oleh karenanya pada musim kamarau kelembabannya rendah, sedang suhunya tinggi, sehingga memudahkan dilalap api.

Dampak kebakaran hutan

Dampak negatif akibat terjadinya kebakaran hutan antara lain :

1. Rusaknya atau musnahnya sumberdaya alam hayati
2. Kerusakan lingkungan yang merugikan seluruh penduduk dunia, mengingat hutan tropis berfungsi sebagai paru-paru dunia
3. Terganggunya tata air
4. Musnahnya sumber plasma nutfah atau berkurangnya keanekaragaman hayati



5. Timbulnya erosi
6. Polusi asap yang mengakibatkan terganggunya transportasi dan berdampak terhadap kesehatan manusia.

Pencegahan kebakaran hutan

Adalah semua usaha, tindakan atau kegiatan yang dilakukan untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran hutan, misalnya yaitu dengan tidak melakukan pembakaran lahan, tidak membuang puntung rokok sembarangan, tidak meninggalkan bekas api unggun dll.

Simulasi :

A Perembetan Api Ke Hutan

Alat Bantu : Serasah kering, koran bekas/jerami kering, korek api, kipas tangan

- Rincian Kegiatan :
1. Buatlah api unggun dengan membakar kertas dan jerami yang dianggap sebagai pembakaran di kebun atau lahan milik
 2. Usahakan ada beberapa jerami / kertas yang berserakan seolah-olah menghubungkan dengan tumpukan bahan bakar alami (yang dianggap sebagai hutan)
 3. Lakukan simulasi tiupan angin menggunakan kipas sehingga api dari api unggun perlahan merembet ke tumpukan daun dan ranting kering
 4. Jelaskan kembali esensi simulasi tersebut



BAB 10

Furoshiki

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui salah satu cara untuk mengurangi sampah
		2	Peserta mengetahui style furoshiki
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Furoshiki adalah seni melipat kain ala Jepang yang berfungsi untuk membungkus berbagai barang. Sejak jaman Edo (sekitar tahun 1600-an) furoshiki sudah sangat populer di Jepang.

Furoshiki dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya membungkus hadiah, bekal, atau barang-barang lainnya. Kain yang digunakan sebagai pembungkus pun berasal dari beragam jenis, bahan, motif, corak, warna, dan ukuran. Dan yang paling penting, kain yang akan digunakan sebagai pembungkus harus berbentuk persegi.

Lebih dari 32 style furoshiki yang biasa dipergunakan, kesemuanya merupakan teknik membungkus benda agar bisa dijinjing tanpa harus khawatir benda tersebut jatuh.



Foroshiki ini dapat dijadikan salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik.

Praktek :

A Furoshiki

- Alat Bantu : Kain ukuran 1 x 1 m, buku, botol
- Rincian : 1 Peserta diberikan penjelasan dan contoh beberapa gaya furoshiki
- Kegiatan
- 2 Gaya yang paling mudah yaitu Hon Tsutsumi dan Tesage Bukuro
 - 3 Peserta diajarkan untuk membuat tas jinjing bergaya Hon Tsutsumi dengan cara menalikan kedua ujung kain secara vertical. Ditalikan sampai habis, kemudian tali kedua hanya di bagian ujung dan tali ketiga untuk mengunci. Hal yang sama dilakukan pada sisi kain yang lain.
 - 4 Peserta diajarkan untuk membuat tas pembungkus buku / botol dengan gaya Tesage Bukuro. Caranya, buku / botol disimpan di kedua ujung kain secara horizontal. Kemudian kunci dan dilipat bersamaan menuju ke bagian tengah. Selanjutnya sisi kain bagian atas ditarik kebawah dan sebaliknya bagian bawah ditarik keatas secara bersilangan. Talikan kedua ujung kain kemudian tali pengunci.
 - 5 Sharing



BAB 11

Hidroponik

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui cara memanfaatkan barang bekas untuk media hidroponik
2 Peserta mengetahui cara menanam hidroponik sederhana
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Praktek
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Tanaman [Hidroponik](#) adalah teknik budidaya tanaman (buah, sayur dan bunga) dengan memanfaatkan air dan tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Jenis tanaman hidroponik akan menghasilkan jenis tanaman yang bebas dari hama dan penyakit.

Secara etimologi hidroponik berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata. Yakni hydro dan ponos. Hydro yang artinya air dan ponos yang artinya kerja, jadi hidroponik adalah teknik budidaya tanaman dengan



memanfaatkan air dan tidak menggunakan tanah (humus) sebagai media tanam atau soilless.

Nama lain dari hidroponik adalah soilless culture atau teknik budidaya tanaman tanpa tanah.

Maka bisa disimpulkan, pengertian tanaman hidroponik adalah suatu teknik budidaya tanaman dengan memanfaatkan air sebagai media tanam yang kaya dengan berbagai nutrisi.

Menanam tanaman dengan sistem hidroponik merupakan suatu metoda yang ramah lingkungan. Karena dalam pembudidayaannya tidak perlu menggunakan pestisida atau bahkan herbisida yang beracun.

Di era sekarang ini, menanam dengan sistem hidroponik adalah alternatif yang tepat untuk mendapatkan sayuran dan buah-buahan di lahan yang sempit atau terbatas.

Praktek :

A Hidroponik Sistem Sumbu

Alat Bantu : Stereifoam, rockwall, kain flannel, botol plastik bekas, cutter, baskom, vitamin AB mix, air, benih tanaman

Rincian Kegiatan : 1 Peserta diminta untuk menyiapkan media tanam dengan membuat lubang pada stereifoam seukuran botol plastik
2 Botol plastic dipotong jadi dua, yang digunakan bagian atas botol. Selanjutnya pada bagian



- tutup botol dibuat 2 lubang untuk memasukkan kain flannel yang berfungsi media pengangkut air (hukum kapiler)
- 3 Baskom diisi air dan di bagian atasnya disimpan stereofom lengkap dengan botol bekas sebagai media tanam. Potong rockwall ukuran 3x3 cm kemudian diberikan sayatan untuk menaruh biji tanaman. Sebelum itu rockwall dibasahi air dan masukkan benih. Rockwall disimpan dalam botol yang sudah terpasang sumbu.
 - 4 Setiap 1 minggu air dalam baskom ditambah dan diberikan vitamin AB mix dengan perbandingan 1 liter air 1 tutup botol vitamin.
 - 5 Peserta diajak untuk mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
 - 6 Sharing

B Hidroponik Metode Rakit Apung

Alat Bantu : Baskom, baskom berpori, vitamin AB mix, air, benih tanaman, tusuk sate, tissue, benih tanaman

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta menyiapkan 2 baskom, yang satu diisi air dan baskom lainnya yang berlubang disimpan di atas baskom berisi air
 - 2 Apabila ukuran baskom berlubang terlalu kecil, bisa digunakan alat bantu tusuk sate untuk menahan agar baskom tidak tenggelam
 - 2 Peserta menyiapkan tissue di dalam baskom berlubang sebagai tempat menyebar benih.



- 3 Sebar benih pada tissue dan amati setiap harinya selama 3 bulan
- 4 Setiap 1 minggu air dalam baskom ditambah dan diberikan vitamin AB mix dengan perbandingan 1 liter air 1 tutup botol vitamin.
- 5 Sharing

BAB 12

Vertikultur Dengan Babe

Tujuan	:	1	Peserta dapat memanfaatkan barang bekas menjadi media tanam
		2	Melatih kreatifitas peserta
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Vertikultur bisa diartikan sebagai budidaya tanaman secara vertical sehingga penanamannya dilakukan dengan menggunakan system bertingkat. Tujuan vertikultur adalah untuk memanfaatkan lahan yang sempit secara optimal.

Vertikultur berasal dari Bahasa Inggris, yaitu vertical dan culture, jadi vertikulture adalah suatu teknik bercocok tanam di ruang sempit dengan memanfaatkan bidang vertical sebagai tempat bercocok tanam, dan dilakukan secara bertingkat (Temmy, 2003).

Teknik ini berawal dari ide vertical garden yang dilontarkan oleh perusahaan benih di Swiss pada tahun 1994. Awalnya ide ini digunakan untuk memamerkan tanaman di tempat umum, kebun atau didalam rumah kaca (green house). Namun dalam perkembangannya ide



vertical ini diadaptasi untuk memproduksi strawberi dan digunakan untuk tanaman lainnya sampai sekarang.

Praktek :

A Banana Culture

Alat Bantu : Kaleng bekas, batang pisang, pupuk bokashi, tanah, benih sayuran, bambu/kayu

- Rincian Kegiatan : 1 Penjelasan bahwa batang pisang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam sayuran. Jenis sayuran yang biasa ditanam di limbah pohon pisang ini adalah cabai, terong, tomat, bayam, sawi, kangkung, dan sejenisnya
- 2 Peserta juga diberikan penjelasan kelebihan dalam menanam sayur organik dengan menggunakan media batang pisang ternyata dapat menghemat air untuk penyiraman. Jika perlakuan tempat menggunakan paranet atau shading net (*green house*) pada masa 3 bulan sayuran yang ditanam, Anda tidak memerlukan penyiraman intensif. Meski tidak mendapat siraman yang intensif, tetapi budidaya sayur dengan media batang pisang tetap mampu tumbuh subur. Ini dikarenakan batang pisang mempunyai cadangan air yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat bertumbuh dan berkembang
- 3 Cara membuatnya lubang di batang pisang dengan kaleng bekas



- berdiameter lebih kurang 10 cm, jarak tanam disesuaikan dengan kebutuhan.
- 4 Siapkan media tanam berupa campuran pupuk kompos dengan tanah dengan perbandingan 1:2, lalu isikan pada setiap lubang di batang pisang, lalu biarkan selama 4-5 hari.
 - 5 Batang pisang disusun secara vertical dengan bantuan pasak bambu/kayu
 - 6 Peserta mulai bisa menabur benih pada hari ke-6.
 - 7 Peserta mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

B Persemaian Daun Pisang dan Bungkus Kopi

Alat Bantu : Daun pisang, hektar, bungkus kopi, tanah, bokashi, rak bambu, benih

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta menyiapkan media tanam dari daun pisang dengan cara dibuat pincuk dan disemat dengan hektar. Selain itu media tanam juga disiapkan dari bungkus kopi.
 - 2 Peserta diberikan penjelasan bahwa persemaian merupakan salah satu tahapan untuk mempersiapkan tanaman ditanam di lapangan / kebun.
 - 3 Peserta mencampur tanah dan bokasi lalu diisikan kedalam daun pisang dan bungkus kopi.
 - 4 Peserta menebar benih pada media tanam yang telah siap.
 - 5 Peserta melakukan pengamatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



BAB 13

Bank Sampah

- Tujuan : 1 Peserta dapat memilah sampah
2 Peserta dapat cara mendirikan dan mengelola bank sampah
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Praktek
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Bank sampah adalah suatu tempat yang digunakan untuk mengumpulkan sampah yang dipilah-pilah. Hasil dari pengumpulan sampah yang sudah dipilah dapat disetorkan ke tempat pengepul sampah atau ke tempat pembuatan kerajinan.

Sistem bank sampah ini akan menampung, memilah, dan menyalurkan sampah bernilai ekonomi sehingga masyarakat mendapat keuntungan ekonomi dari menabung sampah.

Bank sampah juga didirikan untuk mengubah sampah menjadi sesuatu yang lebih berguna dalam masyarakat, misalnya untuk kerajinan dan pupuk yang memiliki nilai ekonomis.

Manfaat bank sampah untuk masyarakat adalah dapat menambah penghasilan masyarakat karena saat



mereka menukarkan sampah, mereka akan mendapatkan imbalan berupa uang atau dapat ditukar dengan sembako dan pulsa. Masyarakat dapat sewaktu-waktu mengambil uang pada tabungannya saat tabungannya sudah memenuhi minimal nominal untuk diambil sesuai dengan ketentuan pengelola bank sampah.

Bank sampah juga bermanfaat bagi siswa yang kurang beruntung dalam hal finansial, beberapa sekolah telah menerapkan pembayaran uang sekolah menggunakan sampah.

Praktek :

A Bank Sampah

Alat Bantu : Buku tabungan, tempat memilah, timbangan sampah, daftar harga sampah

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta dibentuk menjadi kelompok pengelola bank sampah
 - 2 Peserta dibagi tugas dan peran dalam mengelola bank sampah
 - 3 Peserta mengajak teman, sahabat untuk mengumpulkan dan menabung sampah non organic di bank sampah.
 - 4 Peserta mencatat volume sampah yang disetor para nasabah dan dihitung dalam rupiah
 - 5 Setelah sampah terkumpul, peserta menjual sampah ke pengepul sampah, dan hasil penjualan dibagikan kepada para nasabah.

BAB 14

Sampah Organik

- Tujuan : 1 Peserta mengetahui jenis-jenis sampah organik
2 Peserta mengetahui manfaat sampah organik
- Metode : 1 Ceramah dan diskusi
2 Praktek
- Alat : 1 Flipchart
- Bantu : 2 Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Sampah adalah Sisa akhir proses atau barang buangan yang sudah tak diinginkan karena tidak punya nilai dan harga.

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tumbuhan, serta berbagai macam hasil olahannya yang mudah membusuk dan cepat terurai oleh bakteri. Bakteri merupakan agen yang sangat penting keberadaannya karena perannya sebagai pengurai alami.

Sampah organik adalah jenis sampah yang ramah lingkungan dan bahkan pada umumnya dapat



dimanfaatkan kembali dengan melakukan pengolahan dan pemanfaatan yang tepat, seperti pupuk kompos dan berbagai macam pakan ternak.

Meski tidak berbahaya, namun pengolahan sampah organik yang tidak tepat akan berpotensi menimbulkan berbagai macam masalah di dalam kehidupan manusia. Hal ini bisa saja terjadi, mengingat sampah organik merupakan sampah yang akan cepat mengalami pembusukan. Proses yang tergolong cepat tersebutlah yang mungkin akan menyebarkan berbagai penyakit dan bakteri bagi lingkungan yang tidak memiliki system pengolahan sampah yang baik.

Simulasi :

A Lubang Berpindah

Alat Bantu : Cangkul, EM4

Rincian : 1 Peserta diajak untuk membuat lubang ukuran 1 x 1 x 1 meter.

Kegiatan 2 Peserta memasukkan sampah organik kedalam lubang sampai penuh.

3 Untuk membantu percepatan proses penguraian maka setiap kali memasukkan sampah diberikan EM4

4 Apabila lubang pertama sudah penuh, maka peserta membuat lubang baru, dan lakukan hal yang sama

5 Setelah 3 bulan lubang sudah siap ditanami karena menjadi areal yang subur dengan kompos didalamnya

B Pupuk Organik Cair

Alat Bantu : Box plastic bekas yang dilubangi



- bagian bawahnya, box tanpa lubang, EM4
- Rincian Kegiatan : 1 Peserta menyiapkan box plastic yang dilubangi, kemudian disimpan di atas box tanpa lubang.
- 2 Peserta mengisi box berlubang dengan sampah organic sisa makanan, dan meneteskan EM4
- 3 Peserta mengamati apa yang terjadi selama kurun waktu 2 bulan
- 4 Peserta akan mengetahui ada cairan yang menetes dari box berisi sampah ke box bawah. Cairan yang tertampung di box bawah itu yang akan menjadi pupuk organic cair (POC).
- 5 POC siap diaplikasikan pada tanaman.

C Pupuk Padat

- Alat Bantu : Box plastic bekas yang dilubangi bagian bawahnya, box tanpa lubang, EM4
- Rincian Kegiatan : 1 Peserta diberikan penjelasan bahwa sisa sampah yang dimanfaatkan sebagai POC yang terdapat di box bagian atas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk juga
- 2 Peserta mengeluarkan sisa sampah kemudian dijemur hingga kering
- 3 Pupuk padat siap dikemas dan dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman



BAB 15

Cinta Sungai

Tujuan	:	1	Peserta mengetahui fungsi dan manfaat sungai
		2	Peserta mengetahui cara menjaga kondisi sungai
Metode	:	1	Ceramah dan diskusi
		2	Praktek
Alat	:	1	Flipchart
Bantu	:	2	Metaplan dan alat tulis

Panduan materi untuk mentor :

Sungai merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan kita sehari-hari. Sungai tidak hanya terdapat pada daerah pedesaan dan pegunungan, namun juga pada daerah perkotaan.

Manfaat sungai bagi kehidupan manusia memang sangat penting dan sangat vital, seluruh makhluk hidup yang ada di bumi juga membutuhkan sungai. Apa saja manfaat sungai bagi manusia ? Berikut ini adalah beberapa manfaatnya:

1. Penampung Air ; manfaat pertama dari sungai adalah sungai dapat menampung debit air yang turun ke tanah melalui hujan. Air hujan yang turun biasanya



akan berkumpul dan mengalir ke suatu tempat. Tempat tersebut yang menjadi penampungan dari air hujan adalah sungai dan juga danau.

2. Mengalirkan Air ke Hilir ; Air memiliki sifat bergerak dari tempat yang tinggi menuju tempat yang rendah. Dengan berdasarkan sifat air inilah, sungai dapat mengalirkan air dari hulu atau sumber air menuju ke hilir, alias tempat dimana sungai itu bermuara. Hal ini dapat mencegah terjadinya penumpukan air pada hulu, yang dapat berakibat meluapnya air sungai.
3. Pembangkit Listrik ; Manfaat sungai yang lain, yang tidak kalah penting dari manfaat lainnya adalah sungai dapat menjadi salah satu energy yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Adalah pembangkit listrik tenaga air atau PLTA, yang merupakan pemanfaatan sungai sebagai pembangkit listrik. Derasnya aliran sungai dimanfaatkan untuk memutar kincir air, sehingga kincir air ini akan menyebabkan aktifnya generator pada pembangkit listrik, dan kemudian akan menghasilkan listrik yang dapat disuplai untuk kebutuhan sehari-hari. Namun demikian, cukup disayangkan karena meskipun Indonesia memiliki banyak sekali sungai, hanya sedikit sungai yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air.
4. Pusat dari Ekosistem ; Ekosistem merupakan suatu kumpulan tempat tinggal dari makhluk hidup dan segala pendukungnya. Secara umum ada beberapa ekosistem yang ada, seperti ekosistem laut, daratan, gurun dan juga sungai. Dari segi biologis, sungai dapat menjadi rumah bagi segala makhluk hidup yang tinggal dalam ekosistemnya. Jenis ikan-ikan dan tanaman air merupakan salah satu contoh manfaat sungai sebagai pusat dari ekosistem yang ada.



5. Mencari Nafkah ; Sungai juga sering dimanfaatkan sebagai sumber nafkah dari berbagai kalangan masyarakat. Dengan kandungan dan keanekaragaman hayati yang banyak, sungai dapat menjadi sumber rezeki. Misalnya nelayan, yang memanfaatkan sungai sebagai tambak dan juga lokasi untuk memanen ikan untuk kemudian dijual lagi.
6. Sumber Bahan Konsumsi ; Selain sebagai salah satu sumber mata pencaharian, beberapa keanekaragaman hayati yang ada di sungai dapat menjadi bahan konsumsi, baik bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Banyak sekali manusia dan hewan yang menggantungkan konsumsi sehari-hari dengan menggunakan sungai. Biasanya bahan konsumsi yang paling umum ditemukan pada sungai ialah jenis ikan-ikan air tawar yang sangat bergizi tinggi bagi kesehatan kita.
7. Tempat Rekreasi ; Sungai yang bersih juga dapat dimanfaatkan untuk berekreasi seperti berenang, bermain air, arung jeram atau sekedar piknik.
8. Untuk Relaksasi ; menurut penelitian suara air sungai dapat memberikan efek relaksasi bagi tubuh, sehingga dapat menghilangkan stress dan depresi.
9. Kebutuhan Hidup Sehari-hari, seperti mandi, mencuci dan membersihkan, dll.
10. Mencegah Banjir ; Sungai merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mengatur munculnya penyebab banjir atau air bah. Apabila sungai memiliki kedalaman tertentu yang baik dan terawat, maka kondisi ini dapat mengurangi resiko banjir pada suatu daerah.

Begitu banyak manfaat sungai, maka sudah sepatutnya kita menjaga dan melestarikan keberadaan



sungai yang ada di sekitar kita agar menjadi lebih bermanfaat bagi kehidupan.

Praktek :

A Penanaman Kakisu

Alat Bantu : Cangkul, Ajir, Bibit Tanaman, Trashbag

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta diajak untuk membersihkan sungai dan kanan kiri sungai dari sampah
 - 2 Peserta diajak untuk membuat lubang tanam di kanan kiri sungai
 - 3 Peserta melakukan penanaman pohon di kanan kiri sungai
 - 4 Sharing dan diskusi

B Release Ikan

Alat Bantu : Benih Ikan, Lamit / Jaring

- Rincian Kegiatan :
- 1 Peserta diajak untuk meningkatkan keanekaragaman biota air sungai dengan melepas ikan ke sungai
 - 2 Sebelum dilepas, benih ikan dimasukkan kedalam lamit, kemudian diamkan 5-10 menit didalam air sungai. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan kondisi tubuh ikan dengan kondisi air sungai, sehingga ikan akan lebih survive saat dilepas.
 - 3 Peserta melepas ikan di sungai
 - 4 Sharing

BIODATA PENULIS



Buku "Siapa Jadi Mentor Pendidikan Konservasi dan Lingkungan" ini merupakan karya kedua yang berhasil ditorehkan Ika Rosmalasari. Karya pertamanya telah diterbitkan pada tahun 2017 dan bertajuk "Menuju Pendidikan Konservasi Kelas Dunia".

Ika terlahir di Jakarta tanggal 11 Juni 1980. Setelah menyelesaikan studi dengan program ikatan dinas di Sekolah Kehutanan Menengah Atas (SKMA) Kadipaten tahun 1998, ia bertugas sebagai Teknisi Kehutanan Bina Wisata Alam di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Disinilah ia mulai berkecimpung dalam bidang pendidikan konservasi. tahun 2000 ia mendapatkan beasiswa untuk

melanjutkan studinya di Diploma III (D3) Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB) dan melanjutkan kesajaranaannya (strata 1/S1) di STIE Gema Widya Bangsa Bandung dengan mengambil jurusan Manajemen Pariwisata Alam. Ika dapat menyelesaikan studinya dengan baik, terbukti di kedua perguruan tinggi tersebut ia mendapat predikat cum laude dengan gelar "Mahasiswa dengan IPK tertinggi pada Tingkat Program Studi Ekowisata dan Tingkat Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan di IPB tahun 2003" serta mendapatkan penghargaan sebagai "Mahasiswa Terbaik di STIE Gema Widya Bangsa tahun 2007". Penghargaan lain yang diperoleh Ika yaitu sebagai Fungsional PEH Terbaik tingkat Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango tahun 2011.

Latar belakang pengalaman dan studi yang digelutinya membuatnya tetap fokus untuk mengembangkan pendidikan konservasi dan lingkungan. Menurutny melaksanakan pendidikan konservasi sudah merupakan panggilan jiwa serta sebagai bentuk tanggung jawab dan rasa cintanya terhadap alam. Mempertahankan dan melestarikan alam baginya merupakan tugas mulia, sedangkan mengajak lebih banyak orang untuk ikut

menjaga alam adalah amal jariyah yang tak akan terputus pahalanya dan kelak akan membawanya ke surga.

Kesuksesan dalam karirnya tidak akan tercapai tanpa adanya dukungan dari suami dan anak-anak tercintanya. Ali sang suami saat ini menjabat sebagai Kepala Bidang Perkebunan di Dinas Pertanian, Perkebunan, Pangan dan Hortikultura Kabupaten Cianjur sangat mendukung karya nyata yang dilakukan Ika.

Buku yang Ika tulis kali ini diharapkan dapat menjadi motivasi dan pemompa semangat bagi masyarakat untuk senantiasa mencintai, menjaga dan berperan aktif dalam berbagai upaya kelestarian alam lingkungan.

Ika Rosmalasari

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Jln Raya Cibodas Po Box 3 Sdl – Cipanas, Cianjur

Hp. 081563853812 ; email alinadit@gmail.com

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kehutanan, 1995. Keputusan Menteri Kehutanan No: 506/Kpts-II/ 1995 tentang Petunjuk Teknis Pengamanan Hutan Secara Fungsional di Daerah Tingkat II.

Republik Indonesia. 1990. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Hayatai dan Ekosistemnya. Jakarta.

Republik Indonesia. 1999. Undang-undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan. Jakarta.

TNGGP. 2004. Kumpulan Laporan Magang CPNS di Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

TNGGP. 2011. Materi Pendidikan Konservasi "School Visit". Cianjur.

TNGGP. 2011. Materi Pendidikan Konservasi "Visit to School". Cianjur.

TNGGP. 2011. Materi Pendidikan Konservasi "Kemah Konservasi". Cianjur.

<http://www.medcofoundation.org/budidaya-tanaman-dengan-teknik-hidroponik/>

<http://lingkungan.lovelybogor.com/mengenal-efek-rumah-kaca-dan-kaitannya-dengan-pemanasan-global/>

<https://solusinya.net/sampah-organik-dan-anorganik/>

<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/sungai/manfaat-sungai>

https://id.wikipedia.org/wiki/Bank_sampah

<http://nurfahmiakhmad96.blogspot.com/2013/08/pengertian-dan-manfaat-vertikultur.html>

<http://nurfahmiakhmad96.blogspot.com/2013/08/pengertian-dan-manfaat-vertikultur.html>

<https://alamendah.org/2015/10/01/penyebab-kebakaran-hutan-di-indonesia/>

<https://www.inirumahpintar.com/2018/04/proses-pembentukan-tanah-dan-faktor-faktor-pembentuknya.html>

<https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-erosi/15096>