



YAYASAN
KONSERVASI
RASI

BUKU PANDUAN SMP PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP

DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM

DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM

PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP

BUKU PANDUAN SMA



BUKU PANDUAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM

MODUL KEGIATAN SISWA

SMP

TIM PENYUSUN

Penanggung Jawab

Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Kalimantan Timur
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kutai Kartanegara
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kutai Barat
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Mahulu

Ketua Tim

- Budiono, S.Hut

Tim Editor

- Danielle Krebs, Ph.D, • Maulana Malik, S.Pd.

Tim Penyusun

- Rafidha A, S.E, • Dahlia, S. Sos, • Novitasari, S.Sos.

Desain Sampul

- Mirza Jonathan, S.E., Budiono S.Hut.

Terselenggara atas kerjasama

Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Kalimantan Timur
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Samarinda
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kutai Kartanegara
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kutai Barat
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Mahulu
SMP di Kabupaten Kukar, Kubar dan Mahulu
Yayasan Konservasi RASI (Rare Aquatic Species of Indonesia)
Rufford Foundation
Tropical Forest Conservation Act (TFCA)

Penerbit: Yayasan Konservasi RASI



DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN	i
KATA PENGANTAR	ii
STRATEGI PEMBELAJARAN	iii
BAB I. DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM	1
Pendahuluan.....	1
1.1. Daerah Aliran Sungai Mahakam	1
1.2. Keanekaragaman Hayati DAS Mahakam.....	2
1.3. Kawasan PerairanTawar	5
1.4. Hutan Tanaman Obat di Sempadan Sungai.....	9
BAB II. PEMBANGUNAN DAN LINGKUNGAN	11
Pendahuluan.....	11
2.1. Pertambangan	11
2.2. Pertanian dan Perkebunan.....	13
2.3. Perikanan	14
2.4. Pemukiman di Tepi Sungai dan Danau	15
BAB III. PERMASALAHAN LINGKUNGAN DAN SOLUSI	18
Pendahuluan.....	18
3.1. Permasalahan Lingkungan Global	18
3.1.1. 10 Permasalahan Lingkungan di Indonesia	18
3.2. Mendalami Berbagai Masalah Lingkungan di DAS Mahakam	22
3.2.1. Polusi Air Sungai dan Danau	22
3.2.2. Pencemaran Akibat Sampah Plastik	23
3.2.3. Perikanan yang Tidak Berkelanjutan.....	25
3.2.4. Penangkapan dan Perburuan Satwa Liar	26
3.3. Mendalami Masalah Pemanasan Global – <i>Global Warming</i>	27
BAB IV. UPAYA KONSERVASI	28
4.1. Upaya Konservasi.....	28
4.1.1. Upaya Konservasi DAS Mahakam	29
4.1.2. Upaya Konservasi Melalui Pencegahan Kegiatan Ilegal	30
4.1.3. Upaya Konservasi Tanah dan Darat Melalui Pengurangan, Memakai Ulang, dan Mendaur Ulang Sampah Anorganik Maupun Organik	31
4.2. Ekowisata sebagai Salah Satu Manfaat Konservasi	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Jenis Satwa Liar di Kalimantan Timur yang Dilindungi	38
Lampiran 2. Jenis Burung-burung diMahakam yang Dilindungi.....	39
Lampiran 3. Jenis Tumbuhan di Kalimantan Timur yang Dilindungi	42
Lampiran 4. Permainan Ular Tangga	44

KATA SAMBUTAN

Saya turut berbangga dan terima kasih, serta menghargai upaya Yayasan Konservasi RASI (*Rare Aquatic Species of Indonesia*) yang telah bersusah payah dan kerja keras menyusun buku Pendidikan Lingkungan Hidup ini sebagai buku ekstrakurikuler atau pengembangan diri untuk anak-anak Sekolah Menengah Pertama dan umum di Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Barat dan Kabupaten Mahakam Ulu.

Buku ini disusun berdasarkan informasi dan tema terkait potensi dan persoalan lingkungan hidup di Daerah Aliran Sungai Mahakam yang didukung dengan gambar/foto berbagai tumbuhan dan satwa yang menarik, serta alam yang menakjubkan. Hal ini akan mempermudah siswa dalam menyerap isi buku ini.

Selanjutnya buku siswa ini, juga dilengkapi dengan Buku Pegangan Guru/Panduan Guru, sehingga siapapun gurunya jika telah menguasai konten buku siswa, akan mudah cara mengajarnya, sehingga siswa lebih mudah untuk memahami isi buku ini.

Pada Kurikulum 2013, Pendidikan Lingkungan Hidup ini dapat terintegrasi pada mata pelajaran IPA atau mapel lain dan bahkan dapat dijadikan kegiatan ekstrakurikuler tersendiri atau melekat pada pecinta alam.

Walaupun buku ini dikhususkan pada Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Barat dan Kabupaten Mahakam Ulu, namun sebagai masyarakat Kalimantan Timur dan masyarakat dunia buku ini juga relevan dengan Kota Samarinda, karena Samarinda juga dialiri Sungai Mahakam.

Kalimantan Timur adalah daerah yang memiliki sumber daya alam yang sangat kaya dan beraneka, sumber daya alam itu berkait erat dengan terbina dan terpeliharanya lingkungan hidup. Kekayaan sumber daya alam dan lingkungan hidup itu harus dijaga, dipelihara dan dimanfaatkan sebaik-baiknya, karena bukan hanya Kaltim dan Indonesia saja yang berkepentingan, tetapi juga dunia. Salah satu bentuk upaya kita menjaga dan memanfaatkan secara bijak sumber daya alam itu ialah dengan menanamkan kesadaran terhadap lingkungan hidup sejak usia dini kepada anak-anak kita. Pendidikan adalah cara yang efektif untuk mendidik generasi muda cinta alam dan lingkungannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa meridloi, dan dengan buku ini generasi kita selanjutnya merasa, memiliki, menghargai, menjaga, merawat, dan memanfaatkan secara bijak untuk kelangsungan hidup anak cucu di kemuadian hari. Lingkungan Lestari, Kehidupan Sejahtera Sejati.

Samarinda, Februari 2019
Ka. Dinas Pendidikan
Kota Samarinda,

Drs. H. Akhmad Hidayat, M.Si.
Pembina Utama Muda
NIP 19600712 198811 1 003

KATA PENGANTAR

Daerah Aliran Sungai (DAS) Mahakam sungai dengan panjang sungai 920 km dan luas 7.770.000 ha terletak di provinsi Kalimantan Timur dalam wilayah ekologi paparan Sunda. Daerah Mahakam Tengah merupakan dataran banjir alami dan salah satu daerah lahan basah yang terluas di Kalimantan yang memiliki tiga danau yang sangat luas yaitu Danau Semayang, Melintang dan Jempang yang luasan mencapai antara 11,000-15,000 ha dan banyak danau-danau kecil. Potensi di daerah ini sangat besar termasuk potensi keanekaragaman hayati (salah satunya adalah satwa langka Pesut Mahakam), potensi sosial-ekonomi (dimana mayoritas mata pencaharian masyarakat Mahakam Tengah adalah nelayan), potensi ekowisata, potensi sosial-budaya, potensi pendidikan, dan potensi sumber daya alam yang melimpah yang termasuk sumber daya perikanan sangatlah tinggi.

Namun kekayaan alam yang ada tidak seimbang dengan upaya pemanfaatan (eksploitasi) secara terus menerus, berlebihan bahkan tidak ramah terhadap lingkungan. Meskipun eksploitasi merupakan kegiatan pembangunan utama di Kalimantan, pernahkan kita memikirkan keberlangsungan pembangunan dimasa akan datang? Misalnya, apakah eksploitasi sumber daya alam dapat berjalan terus? Atau akan menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan, penurunan kualitas air, tanah dan hutan, serta pencemarannya? Apa yang dilakukan untuk memperbaiki berbagai potensi kerusakan tersebut?

Sebagai suatu upaya konservatif yang turut membantu melestarikan lingkungan dan menunjang upaya mewujudkan kelestarian DAS Mahakam, maka diperlukan upaya yang strategis untuk bisa menggerakkan segenap masyarakat untuk memulai bertindak dan berbuat yang lestari dan ramah terhadap lingkungan. Hal itu perlu dibangun melalui upaya pendidikan dan penyadaran pada anak sejak usia dini.

Buku ini disusun oleh tim penyusun dari Yayasan Konservasi RASI, yang mana didasarkan pada hasil kegiatan survey dan penelitian ilmiah dan sosial ekonomi yang telah dilakukan oleh Yayasan dan beberapa informasi dari referensi yang tersedia. Kemudian ditambah masukan dari guru-guru di daerah ini. Dikreasikan dengan memadukan ilmu pengetahuan dan lingkungan hidup beserta permasalahannya yang ada di DAS Mahakam. Semoga dari upaya kecil ini bisa memberikan kontribusi bagi pengembangan pendidikan di Kabupaten Kukar, Kubar dan Mahulu dalam meningkatkan kesadaran melestarikan lingkungan hidup.

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada para sponsor Rufford Foundation dan Tropical Forest Conservation Act (TFCA) atas bantuan percetakan buku ini. Kami juga berterima kasih atas bantuan percetakan edisi buku sebelumnya oleh Global Nature Fund dan Whitley Fund for Nature. Akhirnya kami berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

Samarinda, Februari 2019

TIM PENYUSUN

STRATEGI PEMBELAJARAN AKTIF (ACTIVE LEARNING)

Implementasi modul Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH)

Buku PLH ini menyajikan bahan teori dan kegiatan praktek yang di pandu oleh buku panduan guru. Materi dibagi dalam 24 pertemuan yaitu 12 pertemuan per semester. Satu pertemuan terdiri dari 2 x 45 menit teori dan praktek. Materi ini dianggap pas untuk kelas SMP 2 dan dapat menjadi bahan ekstrakurrikuler ataupun muatan lokal. Sebelum modul dimulai dilakukan pre-tes pengetahuan dan kesadaran/sikap dan pada akhir dites lagi untuk menilai peningkatan pengetahuan dan kesadaran.

Proses pembelajaran terdiri dari:

- Teori
- Presentasi/ cerita di depan kelas
- Diskusi
- Evaluasi
- Simulasi (*permainan-permainan*)
- Studi lapangan
- Praktek



Peranan Guru/Fasilitator	Peranan Pelajar/Peserta
<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan ide-ide kreatif yang memicu semangat peserta. Misalnya, lomba antar kelas, bazar, expo lingkungan, dan sebagainya • Menghidupkan suasana belajar agar para pelajar menjadi semangat dan antusias • Pendampingan kepada para pelajar selama kegiatan pembelajaran termasuk persiapan fasilitas-fasilitas praktek dan tugas • Berilah penilaian yang obyektif dan berikan penjelasan secara rasional dan tetap mendorong semangat serta kreativitas anak • Wajib mengumpulkan tugas-tugas dan karya-karya dari para peserta didik** • Tiap sekolah diharapkan membuat dokumentasi (foto atau video) semua aktifitas belajar termasuk praktek baik dicetak atau disimpan dalam kaset CD** 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiap kelas membentuk beberapa kelompok belajar • Hasil Kegiatan kelompok diceritakan/ dipresentasikan di depan kelas • Membentuk struktur kelas lingkungan (Ketua, Sekretaris, Bendahara, dan beberapa seksi bagian; jadwal program, mading, aksi kegiatan belajar, kebersihan kelas, dan hasil karya kegiatan) • Berilah komentar anda tentang buku ini setelah akhir tahun kegiatan ekstrakurikuler • Wajib mengumpulkan tugas-tugas dan karya-karya anda kepada guru/fasilitator anda**

***) sebagai antisipasi para guru apabila pihak yayasan melakukan monitoring ke sekolah-sekolah

Pendahuluan

Sungai Mahakam adalah sungai yang terpanjang di Kalimantan, yaitu 918 km. Sungai Mahakam memberikan berbagai keunikan alam, mulai dari sumber daya alam hayati yang sangat kaya dan melimpah, hingga berbagai sumber kehidupan bagi manusia. Berbagai jenis makhluk hidup tinggal di lingkungan Sungai Mahakam, mulai dari wilayah perairan, hutan tepi sungai, daratan, hingga pegunungan. Semua kesatuan makhluk hidup yang ada ini, memberikan kehidupan bagi keberlangsungan hidup manusia, bumi, dan alam itu sendiri. Dalam bab ini, kita akan membahas tentang Daerah Aliran Sungai Mahakam dan keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya.



Susunlah gambar-gambar di atas sesuai istilah di bawah ini. Gambar yang disusun sesuai imajinasi kalian!

Nomor-nomor gambar :

- ___ **Ekologi:** ilmu yang mencoba mempelajari hubungan antara tumbuhan, binatang dan manusia dengan lingkungannya, dimana mereka hidup, bagaimana kehidupannya dan mengapa mereka ada di situ.
- ___ **Ekosistem:** sistem hubungan timbal balik antara unsur dalam alam, baik hayati maupun non hayati saling bergantung dan berinteraksi (Anonim, 1990)
- ___ **Komunitas:** kumpulan populasi yang menempati suatu daerah tertentu
- ___ **Populasi:** sekumpulan individu dari jenis yang sama dan selalu bersama-sama pada suatu tempat dan waktu
- ___ **Habitat:** lingkungan tempat tumbuhan atau satwa dapat hidup dan berkembang secara alami (Anonim, 1990).
- ___ **Lahan Basah:** daerah rawa, lahan gambut atau air, baik alami maupun buatan, permanen atau sementara, dengan air yang diam atau mengalir, segar, payau atau asin, termasuk daerah laut yang kedalamannya saat air surut tidak lebih dari enam meter sesuai Perjanjian Ramsar.
- ___ **Hutan:** suatu lapangan bertumbuhan pohon-pohonan yang secara keseluruhan merupakan persekutuan hidup alam hayati beserta alam lingkungannya dan yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai hutan (Anonim, 1997).
- ___ **Sumber daya alam hayati:** unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non hayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem (Anonim, 1990).

1.1. DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM

DAS Mahakam memiliki berbagai komponen ekosistem, yang mana mereka adalah satu kesatuan rantai biologis. Ekosistem itu disebut dengan ekosistem perairan, yang terdiri dari a) ekosistem lahan basah, b) ekosistem sungai, c) hutan sempadan sungai, d) ekosistem danau, dan e) ekosistem rawa.





- **Ekosistem perairan:** satu kesatuan rantai biologis perairan yang meliputi ekosistem pantai, sungai, danau, pulau, udara, dan sebagainya.
- **Ekosistem lahan basah:** daerah rawa, lahan gambut atau air, baik alami maupun buatan, permanen atau sementara, dengan air yang diam atau mengalir, segar, payau atau asin, termasuk daerah laut yang

kedalamannya saat air surut tidak lebih dari enam meter.

- **Ekosistem sungai:** ekosistem air tawar yang mengalir dari hulu ke hilir, di bawahnya terdapat pasir, lumpur atau berbatuan.
- **Hutan sempadan sungai:** hutan tepi sungai yang berfungsi untuk menghindari terjadinya erosi dan memberi naungan agar suhu dan oksigen (O₂) tetap stabil bagi ekosistem sungai.



- **Ekosistem danau:** ekosistem yang terbentuk melalui berbagai cara yaitu karena tanah longsor, kegiatan peruntuhan es, celah-celah pada permukaan tanah, galian tambang, kepundan gunung api, atau sebagai danau musiman, dan tikungan sungai-sungai besar yang terputus.
- **Ekosistem rawa:** kawasan yang selalu tergenang air dan tertutup vegetasi, peralihan antara daratan dan perairan.



1.2. KEANEKARAGAMAN HAYATI DAS MAHAKAM

DAS Mahakam menyokong berbagai macam kehidupan baik bagi ekosistem secara umum dan bagi manusia secara khusus sumber daya perikanan yang sangat berlimpah. DAS Mahakam mengandung keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, mulai dari berbagai jenis tumbuhan dan pepohonan, berbagai jenis satwa liar (burung, ikan, primata, reptilia, serangga, mamalia). Salah satu yang paling unik dan endemik yang ada di sungai Mahakam adalah pesut Mahakam.

Pesut Mahakam merupakan nama lokal dari lumba-lumba air tawar dan satu-satunya di Indonesia yang hidup di sungai Mahakam. Di dunia dikenal dengan nama Irrawaddy dolphin dan nama latin *Orcaella brevirostris*, yang berarti orca kecil dengan moncong pendek. Lumba-lumba ini merupakan jenis mamalia air tawar yang dapat ditemukan di dua habitat, yaitu daerah pesisir yang dangkal di air payau namun mereka dapat hidup di 3 sungai besar, yakni Mahakam (Indonesia), Mekong (Vietnam, Laos, Cambodia) dan Ayeyarwady (Myanmar). Bagaimanapun, hal tersebut telah dihipotesiskan bahwa pemisahan pesisir/air tawar terjadi pada zaman es terakhir dimana terjadi perubahan drastis pada lautan dan daratan secara besar-besaran. Saat ini tidak ada perpindahan antara lumba-lumba pesisir dan sungai.



Pesut diklasifikasikan sebagai satwa "**kritis terancam punah**" atau Critically Endangered" sesuai daftar merah dari Badan Konservasi Internasional IUCN dan diadopsi sebagai simbol Provinsi Kalimantan Timur. Walaupun pesut dilindungi di Indonesia, namun habitat mereka belum mendapatkan perlindungan.

Sedangkan beberapa **jenis mamalia lain** yang umum ditemui di daerah Mahakam termasuk Bekantan, Lutung Kelabu, Lutung Merah, Kera Ekor Panjang, Berang-Berang. Sedangkan **jenis reptilia** seperti Buaya Sapit dan Siam, Biawak Kalimantan, Kura-kura, ular. **Jenis burung** seperti Bangau Tongtong, seluruh jenis kuntul, elang, enggang, pecuk ular, pekaka emas, pergam, dan layang-layang.

Danau-danau tersebut kaya dengan keanekaragaman hayati yaitu disamping memiliki lebih dari 86 jenis ikan tawar, juga terdapat 125 jenis burung, 24 jenis mamalia dan 16 jenis reptilia dan amphibia (Sutedjo dan Boer, 2003). Berdasarkan survei penelitian



terdapat 298 jenis burung yang teridentifikasi di DMT antara tahun 1990 hingga 2012 yang merupakan hasil data gabungan dari beberapa pengamat, 55 jenis diantaranya telah dilindungi (Budiono dkk. 2012; lihat **lampiran 1 dan 2**).

Untuk keanekaragaman flora, Kalimantan memiliki beragam keanekaragaman flora yang sangat tinggi. Diantara itu semua, ada 4 jenis yang paling khas yang kita semua ketahui, yang menjadi ciri Kalimantan, yaitu **durian, bunga bangkai, kantung semar, dan anggrek**. Durian tersebar di hutan tropis di Asia, tetapi lebih dari setengah dari jumlah seluruh jenisnya terdapat di Kalimantan. Sedangkan bunga bangkai, selain ditemukan di Sumatra, juga ditemukan di pulau Kalimantan, dan ada 4 jenis bunga bangkai endemik yang bisa ditemukan di Kalimantan, yaitu di Serawak, Sabah, dan Brunei. Berbagai jenis kantung semar dan anggrek, termasuk anggrek hitam juga berhabitat di pulau Kalimantan. Telah tercatat ada 3.000 jenis anggrek di Kalimantan, dan 40% nya endemik. Kemudian, di seluruh Indonesia, ada 13 jenis bunga bangkai yang dilindungi, 59 jenis kantung semar yang dilindungi, dan ada 28 jenis anggrek yang dilindungi (lihat **Lampiran 3**; P.20, tahun 2018).



Di Mahakam, buah-buahan dan bunga-bunga dari 45 jenis pohon-pohon di tepi sungai yang jatuh dalam sungai diketahui telah dimakan oleh 36 jenis ikan-ikan seperti patin, baung, jelawat, kaloi, buin, lais, bantak, dan sebagainya. Khususnya, pohon tampang, simpur, jambu serta pohon semak semeneo, engkuni, bumi hutan dan pencekik runuk ringin memberikan sumber makanan kepada masing-masing ikan sekitar 16 - 24 jenis (Matius, 2004). Beberapa contoh tumbuhan spesifik lahan gambut yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah Jelutung (*Dyera costulata*), Ramin (*Gonystylus bancanus*), Meranti (*Shorea* spp), Kempas (*Kompassia malaccensis*), Punak (*Tetramerista glabra*), Perepat (*Combretocarpus royundatus*), Pulai rawa (*Alstonia pneumatophor*), Terentang (*Campospherma* spp), Bungur (*Lagestroemia speciosa*) dan Nyatoh (*Palaquium* spp) (Iwan Tricahyo W, Labueni Siboro & Suryadiputra 2004 dalam MacKinnon, 2000). Danau-danau di Mahakam tengah juga memiliki 300 jenis pohon (Sutedjo dan Boer, 2003). Beberapa kekayaan keanekaragaman flora yang umum di Mahakam meliputi hasil hutan non kayu seperti madu, rotan, dan karet; jenis buah-buahan seperti rambutan dan durian; hasil pertanian seperti padi, nanas, singkong, jagung dan sayur-sayuran, serta tanaman obat.



Dan untuk keanekaragaman flora pada habitat rawa, sungai, dan danau, di Mahakam terdapat rumput, teki-teki, gulma, dan semak-semak kecil. Di bagian danau yang lebih dalam terdapat peralihan secara bertahap, di sini vegetasinya mengapung atau tenggelam di dalam air. Lapisan vegetasi yang mengapung dikenal sebagai “kumpai”. Kumpai mungkin berasosiasi dengan jenis tumbuhan air yang benar-benar mengapung bebas seperti eceng gondok alias **water hyacinth** (nama Inggris) atau *Eichornia crassipes* (nama latin). walau eceng gondok dapat menyulitkan transportasi pada saat air surut pas kumpai keluar dari danau tumbuhan air ini juga dapat berikan banyak manfaat dari menyediakan tempat ikan dapat meletakkan telur, burung beristirahat, memurnikan air dari polusi dapat menjadi bahan untuk



biogas dan kerajinan tangan.

Tau tidak kalian pentingnya peran burung **Belibis Kembang** sebagai motor produktivitas ekosistem Danau Mahakam? Sekitar 45 sampai dengan 65% jenis ikan di danau tergolong herbivora atau omnivora (pemakan segala macam makanan). Hasil penguraian tumbuhan oleh burung belibis merupakan sumber makanan primer maupun sekunder bagi banyak jenis ikan di danau. Apabila penguraian tumbuhan oleh burung belibis tidak ada maka sumber makanan untuk ikan di danau akan berkurang sehingga burung belibis kembang dapat dijuluki **motor produktivitas ekosistem Danau Mahakam**



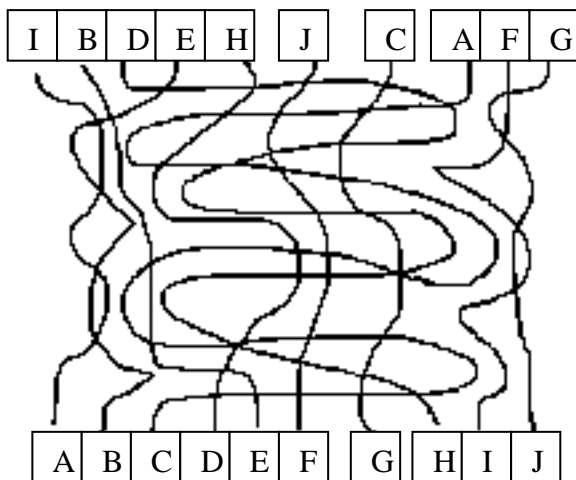
Tugas 1.1

Carilah pasangan kalimat-kalimat berikut ini dengan benar :

- | | |
|--|---|
| a. Habitat lahan basah berperan penting dalam | a. hutan rawa air tawar, rawa gambut dan hutan bakau yang dipengaruhi air laut. |
| b. Dataran banjir dan sistem danau di DMT merupakan | b. batubara, emas, hasil hutan, Pesut Mahakam, Bekantan, Enggang, Anggrek Hitam, Buaya Sapit, Biawak dan perikanan. |
| c. Kawasan habitat-habitat lahan basah adalah | c. tidak melakukan kegiatan bersifat merusak dan menaati peraturan pemerintah berlaku. |
| d. Lahan gambut termasuk dalam | d. rawa, lahan gambut, perairan tawar dan asin, payau, buatan, permanen atau sementara |
| e. Beberapa kekayaan sumber daya alam yang dimiliki Daerah Mahakam Tengah adalah | e. tempat mencari makan dan berkembangbiak yang penting bagi satwa perairan. |
| f. Ancaman-ancaman terhadap lahan basah adalah | f. menjaga flora fauna, mencegah bencana alam, penyuplai air, penghasil energi, sarana pendidikan, dan pariwisata |
| g. Upaya konservasi untuk kawasan lahan basah adalah | g. masyarakat karena fungsinya sebagai pengatur air, sarana transportasi, kaya akan keragaman hayati dan bernilai ekonomi tinggi, terutama dari segi perikanan. |
| h. Lahan basah atau <i>Wetland</i> adalah daerah | h. suatu ekosistem lahan basah yang dibentuk adanya penimbunan organik di lantai hutan berasal dari tumbuhan. |
| i. Beberapa fungsi dari lahan basah yaitu | i. siklus hidrologi untuk mengatur aliran air, pemasok air, mengalirkan air secara perlahan. |
| j. Lahan basah memiliki arti penting bagi kehidupan | j. hilangnya habitat, peningkatan sedimentasi dan hilangnya keanekaragaman hayati |

Lihatlah peta dibawah ini untuk mengoreksi kebenaran

Huruf-huruf yang diatas = JAWABAN



Tugas 1.2

Ikuti perintah di bawah ini :

- Pilih 5 satwa dari lampiran 1 (yang tidak ada di tabel 1) : Satwa yang Dilindungi
- Berikanlah informasi sesuai pengetahuan pada masing-masing satwa sebagai berikut:
 - Apakah pernah melihat satwa?
 - Hidup sendiri. berpasangan atau berkelompok?
 - Apa makanannya ?
 - Melahirkan atau bertelur ?
 - Satwa ini termasuk kelas apa ? (Aves, Mamalia, Reptilia)
 - Hidup di habitat apa ? (hutan, sungai, danau, dan rawa)?
 - Sebutkan beberapa ancaman bagi satwa ini!
- Jawaban diserahkan ke guru untuk dinilai. Sesudah itu guru akan menjelaskan jawaban yang benar

Bermain yuk !

Temukanlah kata-kata penting di samping ini
Secara *vertikal* dan *horizontal* !

1. 7.
2. 8.
3. 9.
4. 10.
5. 11.
6. 12.

H M A R P T O N G T O N G P
S A T B E K A N T A N I L A
O M A U S U E E O B A S A H
D A N A U N T R U G H U H A
U L A Y T T A I A N D A A H
T I H A M U H U L U T U N G
L A U A R L S H U T A N G O

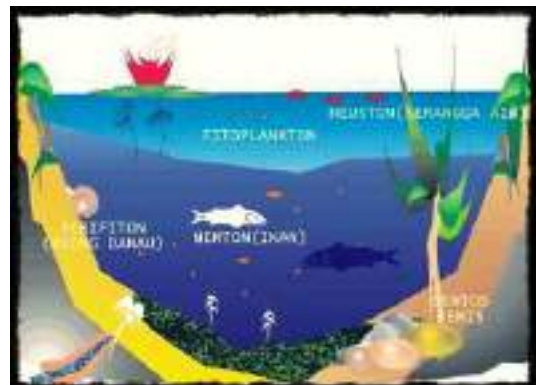
1.3. KAWASAN PERAIRAN TAWAR

Secara umum, **ekosistem air tawar** dibagi ke dalam dua bagian yakni:

1. Ekosistem **lentik** atau air tenang.
2. Ekosistem air yang mengalir atau **lotik**.

Ekosistem Lentik merupakan ekosistem air tenang yang mencakup beberapa ekosistem antara lain **danau** dan **rawa**. Untuk danau sendiri, kembali dibagi ke dalam 4 wilayah yakni:

1. **Wilayah Litoral.** Titik ini adalah wilayah danau yang dangkal dimana cahaya menembus kedalaman air secara optimal. Suhu airnya lumayan hangat sebab berdekatan dengan tepi danau. Pada wilayah ini ditemukan tumbuhan air dengan akar dimana bagian daunnya mencuat ke permukaan air.
2. **Wilayah Limnetik.** Adalah wilayah danau yang agak jauh dari tepi danau namun airnya masih bisa ditembus oleh cahaya matahari. Wilayah danau yang satu ini banyak dihuni oleh fitoplankton, ganggang dan cynobakteri.
3. **Wilayah Profundal.** Merupakan wilayah danau dengan tingkat kedalaman yang tinggi dan biasa disebut wilayah afotik. Wilayah ini banyak dihuni cacing juga beragam jenis mikroba.



4. **Wilayah Bentik.** Daerah ini berada di titik paling dasar dari danau dan di tempat ini terdapat beragam bentuk (makhluk hidup di dasar) juga sisa organisme-organisme yang telah mati.

5. **Ekosistem lotik** adalah **ekosistem air tawar** yang airnya mengalir. Salah satu contoh ekosistem ini adalah sungai. Sungai sendiri diartikan sebagai suatu badan air dimana air tersebut mengalir ke suatu titik yang lebih rendah. Air pada sungai mengandung sedikit makanan dan sedimen. Aliran air pada sungai membuat komposisi oksigen di dalam airnya lebih tinggi. Organisme yang mendiami sungai sedikit terbatas jika dibandingkan dengan danau. Hal ini disebabkan oleh airnya yang mengalir sehingga menyulitkan organisme semacam plankton untuk berdiam diri di dalamnya.

Sungai sendiri dibagi ke dalam 3 wilayah yakni sungai, anak sungai dan wilayah hilir. Masing-masing area ini dihuni oleh jenis ikan yang berbeda. Misalnya saja pada anak sungai dijumpai ikan air tawar, sedangkan pada hilir sering dijumpai ikan lele juga ikan gurame. Untuk sungai dengan ukuran yang besar bisa juga ditemukan adanya buaya, ular juga kura-kura.

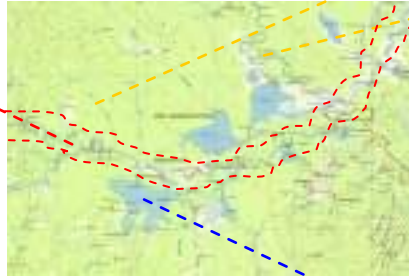


Sungai utama (Mahakam river)

Tipe habitat perairan tawar :
Hutan di pinggiran sungai (**HPS**),
rawa-rawa (**R**) (vegetasi yang
tergenang air), perairan terbuka
(**PT**).



Anak sungai besar maupun kecil



Contoh tipe habitat : Peta
Daerah Mahakam Tengah
(DMT) dan terlihat ada 3 danau
terbesar yaitu Danau Jempang,
Melintang dan Semayang



Kawasan air terjun (Jantur)

Tipe habitat perairan tawar:
Perairan dalam hutan (**PH**): sungai kecil,
empang atau jeram dalam hutan



Danau besar maupun danau kecil

Tipe habitat perairan tawar:
Lumpur (**L**) (ketika musim kemarau),
hutan di pinggiran danau (**HPD**), rawa-
rawa (**R**) (rerumputan dan tanaman air
lain yang tergenang air), perairan terbuka
(**PT**).

Tugas 1.3

Tema: Identifikasi satwa dan habitat di sekitar tempat tinggal

Menyusuri hutan sempadan sungai, rawa, danau atau mencari habitat perairan dalam hutan dalam kelompok kecil (4-6 orang). Dari seluruh kelompok dikunjungi minimal 2 habitat berbeda untuk mengetahui perbedaan jenis satwa di dua tipe habitat (tapi masing kelompok kunjungi satu habitat saja). Waktu pengamatan harus sama di dua tipe habitat (misalnya 30-45 menit per habitat). Berjalan kaki atau menggunakan perahu apabila memiliki. Buat catatan satwa yang ditemukan. Apabila belum tau nama jenis bisa dicek di lampiran 1 atau di buku identifikasi burung yang dimiliki sekolah, internet atau apabila ada hasil jepretan foto dapat dikirim lewat email ke: yk.rasi@gmail untuk mengetahui jenis.

CONTOH DATASHEET

Nama pengamat:

Nama daerah observasi:





Jam observasi:

Ciri-ciri jenis satwa (pesut, belang, reptil, burung, primata, lain)	Sebutan nama lokal jenis	TIPE HABITAT (lihat deskripsi di atas)						
		L	HPS	HPD	PT	R	PH	Ukuran Kelompok

- Dari hasil observasi jenis satwa yang paling sering ditemukan diantara jenis satwa? Jenis yang mana ditemukan dalam kelompok terbesar?

- Sebutkan tipe habitat di atas yang mana yang merupakan ekosistem lentik dan lotik?

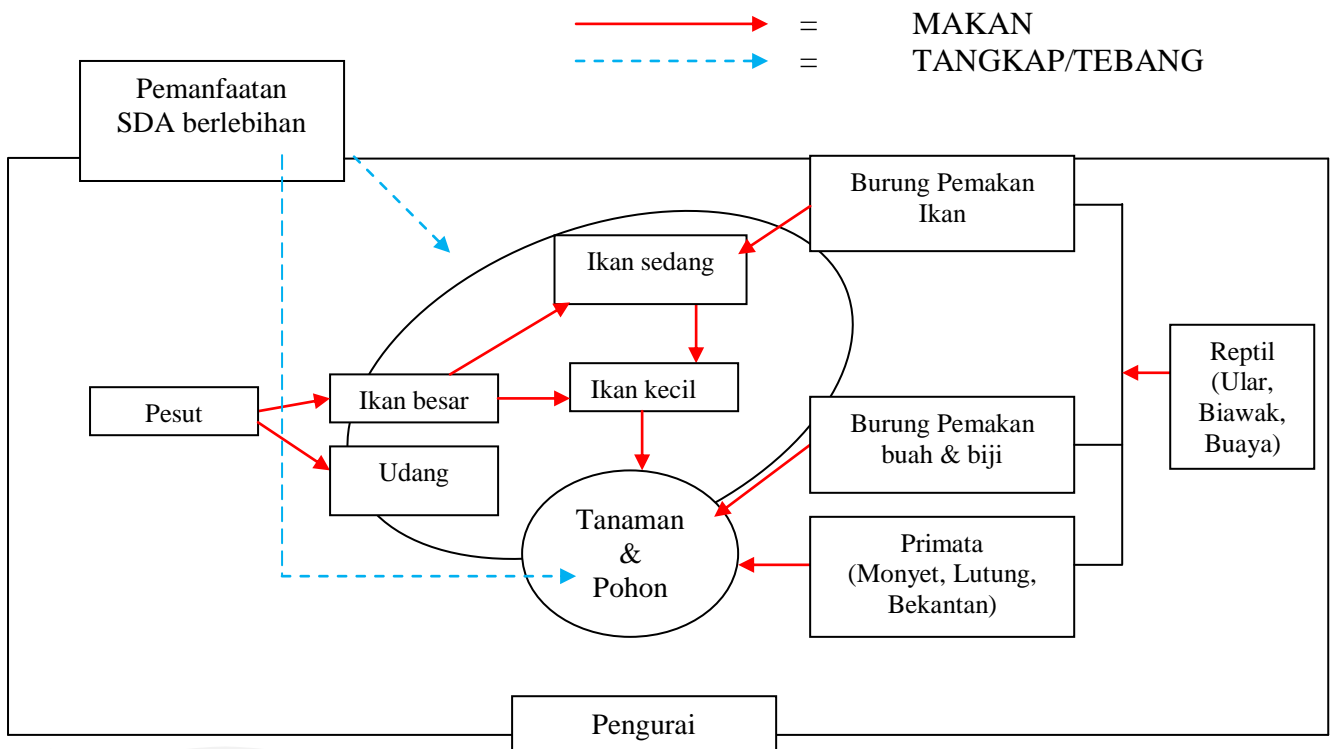
Tabel 1. Mengenal beberapa jenis-jenis satwa dan tumbuhan di DAS Mahakam sesuai habitat

	<p>Belibis Kembang Latin : <i>Dendrocygna arcuata</i> Inggris : Wandering Whistling-duck Habitat : Di sekitar danau dan rawa air tawar Makanan : Ulat dan serangga Pola hidup : Kelompok Ancaman : Perburuan dalam jumlah besar, untuk di konsumsi atau di jual Upaya pelestarian : Budidaya burung belibis agar mengurangi perburuan di alam secara berlebihan</p>		<p>Berang-Berang Wregul Latin : <i>Lutrogale perspicillata</i> Inggris : Smooth-coated otter Habitat : Pesisir sungai termasuk danau dan anak sungai Status : Rawan & dilindungi Pola hidup : Kelompok Ancaman : Perburuan, kerusakan habitat, dan hilangnya sumber makanan Upaya pelestarian : Tidak membuang limbah sembarangan, menjaga habitat, dan sumber makanan</p>
	<p>Bekantan Latin : <i>Nasalis larvatus</i> Inggris : Proboscis Monkey Habitat : Di hutan tepian sungai dan hutan rawa gambut Makanan : Pucuk daun dan buah-buahan Status : Terancam punah & dilindungi Pola hidup : Kelompok Ancaman : Kerusakan habitat Upaya pelestarian : Tidak menebang pohon terutama di tepi sungai dan menangkap atau membunuhnya</p>		<p>Pesut Mahakam Latin : <i>Orcaella brevirostris</i> Inggris : Irrawaddy Dolphin Habitat : Di perairan sungai Mahakam Makanan : Ikan dan udang Status : Sangat terancam punah & dilindungi Pola hidup : Kelompok Ancaman : Kematian langsung karena terjatuh rengge. Tidak langsung disebabkan kerusakan habitat, polusi (suara kapal dan bahan kimia), berkurangnya ikan sebagai sumber makanan karena perikanan tidak berkelanjutan Upaya pelestarian : Tidak membuang limbah sembarangan, menjaga habitat dan sumber makanan, sering mengontrol rengge/ tidak pasang malam, mengurangi kecepatan kapal dan peningkatan penegakan hukum</p>
	<p>Kangkareng Perut Putih Latin : <i>Anthracoceros albirostris</i> Inggris : Oriental Pied Hornbill Habitat : Di pinggir hutan anak sungai dan sungai besar Status : Dilindungi Pola hidup : Berpasangan/ kelompok Ancaman : Kerusakan habitat Upaya pelestarian : Tidak menebang pohon karena dapat menghilangkan habitat dan mengurangi sumber makanan</p>		<p>Buaya Sapit, Senyulong Latin : <i>Tomistoma schlegelii</i> Inggris : False Gaviel Habitat : Di sekitar rawa danau dan sungai Status : Dilindungi dan sangat terancam punah Pola hidup : Individu Ancaman : Ditangkap untuk diambil kulit dan dagingnya Upaya pelestarian : Menjaga habitat dan sumber makanan, tidak memburu ataupun membunuh</p>
	<p>Bangau Tongtong Latin : <i>Leptoptilos javanicus</i> Inggris : Lesser Adjutant Habitat : Di sekitar danau sungai Status : Rawan dan dilindungi Pola hidup : Kelompok Ancaman : Ditangkap untuk dijual, jaga ikan atau di pelihara Upaya pelestarian : Tidak menangkap, menjaga habitat dan sumber makanan satwa ini</p>		<p>Anggrek Hitam Latin : <i>Coelogyne pandurata</i> Inggris : Black Orchid Habitat : Di dataran tinggi Status : Dilindungi Pola hidup : Epifit Ancaman : Diambil dari habitat alami, kebakaran hutan, perubahan iklim Upaya pelestarian : Menjaga habitat dan di larang mengambil karena jenis ini langka</p>

Tugas 1.4

Lakukan diskusi kelompok tentang ide-ide lainnya yang bisa dilakukan untuk pelestarian satwa dan tumbuhan di Daerah Mahakam.

Kita bisa bayangkan dampak yang terjadi bila salah satu bagian dari rantai makanan musnah !



Tugas 1.5

Lengkapilah kalimat-kalimat di bawah ini dengan benar !

ANC _ AN - _ CAM _ _ BAGI _ _ HAN _ _ SAH _ AN _ _ ANEKARAGA _ _ HAYATI

1. H_la_gnya ha_itat
2. Pembuka_ _ Lah_ _ dengan sistem *teb_s – baka_*, bertujuan unt_k pertambahan, per_ebun_ _ , dan pemuki_ an.
3. Tek_ _ k penangk_ _ an ik_n yang berlebih_ _ dan tida_ berkelan_ _ tan seperti setr_m, trawl, dan r_ _ cun.
4. Pen_ _ maran ku_litas air akibat _ _ mbah, hasil penam_ _ ngan (emas dan batubara).
5. Menangkap _ _ ngsung jenis yang di_ _ ndungi.




FUN_SI KONSER_ _ SI BAGI LAH_ AN _ ASA_ , ANTARA LAIN;

1. Habi_t tum_ _ han dan _ _ twa
2. Sebagai pen_uplai air atau fun_si _idro_ogi
3. Pen_eg_h ben_ana alam seperti ban_ _ r, masalah yang sering terjadi di wilayah Mahakam.
4. Peng_ a_il sumb_r daya al_m ha_ati
5. _ _ _jaga si_tem dan pro_es ekologi _aha_ basa_
6. Peng_ asil ene_gi
7. Sara_ _ transportasi, rekre_si, pendi_ _ kan, dan ola_ ra_ _
8. Manf_ _ t so_ _ al dan bud_y_



1.4. Hutan Tanaman Obat di Sempadan Sungai

Di Kalimantan, sudah merupakan turun menurun dilakukan secara tradisional dalam penyembuhan berbagai penyakit atau luka. Tradisi budaya leluhur yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan tanaman herbal yang ada di sekitar lingkungan. Di Kalimantan, khususnya di Kalimantan Timur, berbagai jenis tanaman telah berkhasiat dan digunakan untuk penyembuhan sakit dan kesehatan manusia. Beberapa diantara berbagai jenis tanaman obat tersebut adalah:

No.	Jenis Tumbuhan	Khasiat
1	<p>Pasak Bumi / Tongkat Ali (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack)</p> 	<p>Ada banyak sekali manfaat pasak bumi, diantaranya:</p> <p>Akar tumbuhan pasak bumi: - mengobati orang dengan demam tinggi; menyembuhkan penyakit cacangan yang diderita anak anak; mempercepat proses pengeringan luka; menyembuhkan peradangan pada gusi dan sariawan; meningkatkan energi, kebugaran dan mengembalikan vitalita pada ibu yang habis melahirkan.</p> <p>Batang pasak bumi: - Kulitnya bisa digunakan untuk meredakan rasa pegal-pegal tubuh; menyembuhkan nyeri dan pegal pada pinggang; dapat menyembuhkan kaki atau tangan yang terkilir/keseleo; dapat menghilangkan rasa nyeri dan linu pada tulang dan persendian.</p> <p>Daun muda pasak bumi:- Dapat menghilangkan mual mual; meredakan rasa tidak nyaman pada ulu hati; mengatasi nyeri pada bagian perut; Memperkuat otot bagian perut; dapat menyembuhkan kram perut</p> <p>Bunga tumbuhan pasak bumi:- Dapat menyembuhkan diare (dapat memadatkan feses); mencegah tubuh terserang bibit penyakit penyebab disentri, mempercepat menyembuhkan disentri, menyembuhkan kram perut dan rasa tidak nyaman pada ulu hati</p> <p>Buah dari tumbuhan pasak bumi:- Dapat memblokir aktifitas virus penyebab disentri; meredakan demam bagi penderita disentri awal; dapat meredakan rasa nyeri pada kandung kemih; mencegah masuknya aktivitas virus dan bakteri yang dibawa orang lain.</p> <p>Pasak bumi bisa diolah dengan cara direbus, diseduh, ditumbuk, atau dituang air (untuk pasak bumi berbentuk cangkir).</p>
2	<p>Kumpai Mahung / Kumpai Jepang (<i>Eupatorium inulaefolium</i> H.B.&K.)</p> 	<p>Mengobati demam berdarah dengan meremas-remas daunnya dan membalurkannya ke seluruh tubuh.</p> <p>Mengobati luka dengan cara meremas daunnya, dengan dicampur sedikit minyak tanah, dan dibalurkan ke bagian luka.</p> <p>Mengobati sakit perut dengan mencampurkan ramuan daun kumpang mahung dengan pucuk daun cabai rawit dan akar sampai, ditumbuk dan dioleskan pe perut yang sakit.</p>
3	<p>Kelubut/ Kemot (<i>Passiflora foetida</i> L.)</p> 	<p>Mencegah anemia; menangkal kanker; menjaga kesehatan tulang; mengatasi gangguan ginjal; mengontrol tekanan darah.; menjaga kesehatan gigi dan gusi; mengurangi stress; menjaga kesehatan sel tubuh; anti oksidan; mencegah sariawan; melancarkan pencernaan; menjaga kesehatan jantung; memperkuat paru; anti radang; penenang; peluruh kencing; membersihkan panas dan racun; mencegah hipertensi dengan cara merebus akar dan bagian semua tumbuhan; mengatasi diabetes, dengan menggunakan semua bagian tumbuhan yang dicuci bersih kemudian direbut untuk diminum airnya.</p>
4	<p>Akar Kuning / Akar Kunyit (<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour.) dan (<i>Cascinium fenestratum</i>)</p>	<p>Mengobati penyakit gangguan liver dan masalah liver (hepatitis, sirosis), sangat bagus mengobati penyakit gangguan fungsi hati seperti liver, hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, sirosis hepatis, tumor hati, hepatomegali, dan penyakit organ hati lainnya. Meningkatkan pertumbuhan sel hati dan menyehatkan hati.</p> <p>Mengobati malaria dan anti malaria dengan cara merebus daun dan akarnya,</p>

	(Gaerten.) Colebr. 	kemudian diminum airnya; menghilangkan berbagai racun dari berbagai gigitan binatang berbisa; menyembuhkan penyakit diabetes; anti kanker, terutama hepar (hati); anti peradangan, anti biotik, meningkatkan daya tahan dan kekebalan tubuh, meningkatkan stamina; mengatasi; gangguan pencernaan seperti maag; mengurangi kadar kolesterol; mengobati cacar atau kerumut; sebagai obat cacing; mengobati asam urat dan rematik.
5	 Akar Sampai / Butrowali (<i>Tinospora crispa</i> Miers)	Menyembuhkan hepatitis , dengan cara batang dan daunnya diolah bersama dan diminum airnya; mengobati diabetes; menyembuhkan rematik; mencerahkan kulit wajah dengan cara meminum air rebusan batangnya; menurunkan demam; anti tumor; membantu penyembuhan luka , dengan cara air rebusan akar dicucikan ke luka; mengobati gatal-gatal , dengan cara meminum air rebusan batangnya; menyembuhkan malaria dengan cara meminum air dari batang dan daunnya dan dicampur dengan madu; penambah nafsu makan, dengan cara air rebusan nya diminum.
6	Tunjuk Langit (<i>Helminthostachys zeylanica</i> Hook.f.) 	Mengatasi kencing batu dengan meminum air rebusan / rendaman akarnya; mengobati alergi gatal, dengan cara mencampurkan bubuk buah nya dengan air dan meminumnya; mengatasi masalah jantung , dengan cara meminum air bubuk buahnya dengan segelas air (2 sendok bubuk) setiap hari; mengatasi kram menstruasi , dengan memakan buahnya; mengatasi sembelit , dengan cara meminum air bubuk buah tunjuk; mengatasi penyakit hati , dengan cara mengonsumsi bubuk buah dengan susu setiap hari; mengobati diabetes , dengan cara mengonsumsi buahnya satu kali dalam seminggu.; Sebagai obat kejang-kejang , yaitu bagian umbinya, dengan cara menumbuk umbinya dan dioleskan pada bagian persendian yang kaku. Selain itu bermanfaat sebagai: anti radang; penyembuhan penyakit paru; menambah darah.; menyembuhkan disentri dan malaria; mengobati batuk dan sakit kepala; menjadi salah satu pencampur obat anti kanker; getahnya sebagai antivirus dan anti diare.

Tugas 1.6

Memilih Proyek! Mari mengerjakan bersama

1) Pembuatan Botanical Garden (10 x 14 m)

1. Bahan dan pembuatan green house dari sekolah
2. Tanaman berasal dari sumbangan siswa (per kelompok yang terdiri dari 7 orang = 1 jenis).
(Misalnya, jenis keladi hias, Pasiflora, Euphorbia, dll) Mastikan tidak pakai stek jenis tanaman yang dilindungi.

SMP 3 Negeri di Balikpapan



Jenis tanaman dapat diganti sesuai dengan jenis tanaman yang ada di daerah masing-masing

2) Pembuatan apotik hidup



6 bedeng, ukuran bedeng 1 x 2,5 meter, jenis yang dapat ditanam: cocor bebek, tapak dewa, mahkota dewa, serai wangi, lidah buaya, kumis kucing dll.

Pendahuluan

Pembangunan adalah upaya mengembangkan suatu daerah dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam yang bertujuan untuk menguntungkan dan mensejahterakan kelangsungan penduduknya dalam peningkatan perekonomian. Namun semua pembangunan ekonomi ini memerlukan biaya lingkungan dan membawa konsekuensi bagi lingkungan.

Ada dua jenis sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan oleh manusia, yaitu, sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peningkatan ekonomi melalui pemanfaatan sumber daya alam seperti pertambangan, pengalihan fungsi hutan menjadi kelapa sawit dan hutan produksi kayu, serta perikanan yang tidak lestari merupakan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Itu artinya, sumber daya alam bisa habis dan punah. Di bab ini akan dibahas beberapa pembangunan yang ada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mahakam serta dampak lingkungan.

2.1 PERTAMBANGAN

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan perekonomian • Kebutuhan masyarakat daerah terpenuhi terutama untuk bahan bakar dan pembangkit listrik • Menyediakan lapangan pekerjaan  <p>Gambar 1. Pengangkutan batubara menggunakan ponton</p>  <p>Gambar 2. Kegiatan penumpukan batubara di sekitar daerah lahan basah</p>  <p>Gambar 3. Bekas lubang tambang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka kawasan hutan untuk jalur kegiatan tambang berakibat habitat satwa hilang, banjir, hutan gundul, dan meningkatnya praktek penebangan liar. • Hasil Galian tambang akan membentuk danau-danau kecil dengan kondisi air tercemar. Dalam proses pengelolaan batubara; Tahap I: pencucian batubara, dan Tahap II: limbah pencucian akan dibuang ke tailing pond (kolam limbah cair batubara). Kegiatan dalam proses tersebut, diperkirakan dapat menimbulkan dampak terhadap aspek hidrologi berupa genangan air dan pencemaran pada sumber mata air. Genangan tersebut akan terbawa oleh aliran air menuju ke sungai terutama pada musim hujan. • Bekas lubang tambang kurang diawasi sehingga antara 2011-2018 sudah menelan 30 korban jiwa yang tenggelam di lubang tambang. • Proses pengangkutan batubara juga memiliki dampak bagi lingkungan; Butiran batubara yang jatuh akan mempengaruhi kualitas air bersamaan dengan terjadi peristiwa erosi (pengikisan). • Pencemaran air yang disebabkan oleh limbah pencucian batubara bersamabutiran yang jatuh ke sungai dapat menyebabkan gatal kulit dan juga mengurangi hasil perikanan. • Ponton yang melewati anak sungai sempit dapat merusak pinggiran anak sungai dan polusi suara yang ditimbulkan dapat mengganggu satwa-satwa termasuk pesut dan ikan. • Menimbulkan debu, apabila kadar cukup tinggi dan keadaan curah hujan kurang, dapat menyebabkan penyakit pernafsan dan mempengaruhi kemampuan tumbuhan untuk menghasilkan buah karena butiran debu menutupi kepala putik sehingga menghalangi penyerbukan. • Timbul bencana alam akibat hutan gundul dan penyakit akibat pencemaran air. • Penggundulan hutan dan polusi udara akibat aktivitas industri menggunakan bahan bakar batubara telah menyebabkan meningkatnya pemanasan global. • Pembagian listrik dari hasil batu bara belum merata dan justru di desa-desa yang berdekatan dengan tambang belum merasakan listrik PLN 24 jam.

Diskusi

Proyek Ramah Lingkungan dan Berkelaniutan



Gambar 1.a. Kawasan pinggir sungai



Gambar 1.b. Kawasan yang sudah ada kegiatan pembangunan

- Diskusikan sebab-akibat, manfaat, kebaikan dan keburukan dari kedua gambar di atas!
- Berilah saran dan pilihan gambar pola kehidupan yang terbaik menurut kalian ? dan berikan alasannya!

Tugas 2.1

Sumber daya energi alternatif

Ketika persediaan batu bara, gas alam, dan minyak bumi dunia habis, dapatkah kita memenuhi seluruh kebutuhan kita sehari-hari dengan memanfaatkan energi matahari, yang seolah-olah tidak ada habisnya ? Mungkin saja (panel-panel surya) dapat diterapkan pada masyarakat dalam skala rumah tangga, sedangkan untuk Industri belum diketahui. Hal-hal yang harus diperhitungkan adalah cuaca, daya tampung, dan ketahanan sumber cahaya serta biaya, semua hal tersebut tergantung pada kapasitas penggunaannya. Selain itu masih ada upaya lain seperti tenaga angin (kincir-kincir angin) dan tenaga air (mikro hidro) yang dapat menjadi pembangkit listrik. Dalam kedua tenaga angin dan air ini turbin berfungsi untuk mengkonversi energi aliran air atau angin menjadi energi putaran mekanis.

Tugas: Mencari informasi tentang ketiga sumber daya energi alternatif di internet dan membuat tabel dengan kebaikan dan keburukan dari masing-masing sumber energi. Justifikasi pilihan kamu sumber energi alternatif apa yang menurut kamu paling cocok di kota/ desa kamu tinggal. Tugas sebaiknya dikerjakan dalam kelompok 3-5 orang.



solar panel



kincir angin kecil





kincir angin besar



tenaga mikrohidro

Diskusi: Sumber energi alternatif yang mana yang paling cocok di kota/ desa anda tinggal?

2.2 PERTANIAN DAN PERKEBUNAN

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian mata pencaharian masyarakat di daerah Mahakam berasal dari pertanian dan perkebunan skala kecil. • Kebutuhan masyarakat terpenuhi terutama untuk kehidupan sehari-hari. • Keberlangsungan ekosistem dapat terjadi apabila kegiatan manusia bersifat ramah lingkungan seperti; menggunakan pupuk dan pestisida alami. • Membuka kesempatan kerja seperti perkebunan kelapa sawit. • Selain itu juga menyediakan beragam sumber pangan bagi masyarakat luas. • Beberapa jenis hasil perkebunan misalnya karet, rotan, kopi, durian, rambutan, kelapa sawit, dan buah-buahan lainnya  <p>Gambar 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan pestisida dan pupuk kimia tidak baik bagi tanah dan air. • Dampak penebangan pohon adalah terjadinya erosi terutama musim hujan yang membawa banyak endapan (sedimen) ke sungai, sehingga menimbulkan pendangkalan sungai dan danau. • Membuka kawasan hutan secara luas untuk perkebunan (perusahaan) dapat menyebabkan hilangnya ekosistem hutan. • Lahan perkebunan yang tidak dipakai lagi tidak ditanami hutan asli atau meremajakan tanah sehingga menjadi hamparan kosong tanpa kehidupan (gambar 2). • Kebanyakan lahan pertanian dibuka dengan sistem tebas-bakar disertai kekeringan yang berat merupakan penyebab langsung kebakaran hutan. (gambar 3) • Dampak kebakaran hutan antara lain hilangnya berbagai flora dan fauna, hilangnya hasil hutan yang bernilai ekonomis, dan polusi asap yang merugikan negara sendiri maupun negara tetangga. • Pembukaan lahan secara meluas merupakan salah satu penyebab utama terjadinya pemanasan global.  <p>Gambar 3</p>

Tugas 2.2

Praktek membuat kebun (mini) yang ramah lingkungan dan berkelanjutan

Ayo! Bercocok tanam di sekitar sekolah

Bahan :

- Sediakan bibit tanaman (contohnya: lombok, tomat, terong, kacang panjang, sayur-sayuran)
- Sediakan plastik bekas untuk tempat bibit (contohnya: bungkus mie instant, kemasan sabun cuci isi ulang, gelas air minum plastik, plastik hitam, dll.)



Tanah dan air

Petunjuk :

- Ambil plastik/kaleng bekas yang sudah diberi lubang kemudian isi dengan tanah secukupnya, setelah itu masukkan bibit yang tersedia, dan beri sedikit air di atasnya untuk menjaga kelembaban tanah. Berilah nama sesuai nama anda.
- Buatlah jadwal kecil tentang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (ukuran, umur, perbedaan lain)
- Carilah 1 orang penerus kalian (adik kelas) untuk menjaga tanaman itu, setelah kalian naik kelas.

Catatan: Bila sekolah anda sering kebanjiran, tanaman-tanaman dapat diletakkan **di atas rakit terapung dari bambu**.

2.3 PERIKANAN

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan perekonomian • Kebutuhan masyarakat akan sumber protein hewani terpenuhi • Usaha keramba lestari dengan menggunakan bibit ikan yang tidak diambil dari sungai serta diberi pakan ikan buatan akan menjamin ketersediaan sumber daya ikan di alam. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Gambar 4. Para nelayan menangkap ikan menggunakan setrum</p> <p>Gambar 5. Hasil tangkapan ikan nelayan yang dikeringkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan racun, setrum, dan trawl. Teknik tersebut dapat memberikan dampak berupa pencemaran air dan penurunan jumlah ikan. • Penangkapan ikan secara berlebihan akan mengurangi bahkan mungkin juga memusnahkan jenis ikan tertentu sehingga akan menimbulkan kerugian bagi para nelayan dan satwa-satwa yang membutuhkan ikan sebagai sumber makanan, contohnya Pesut Mahakam, aves, reptilia, dan mamalia lainnya seperti berang-berang. • Kesehatan masyarakat dan Pesut terganggu akibat mengonsumsi ikan yang berasal dari teknik penangkapan menggunakan racun. • Teknik menggunakan setrum dapat menyebabkan penangkapan berlebihan, ketidaksuburan pada ikan dewasa, memperlambat pertumbuhan ikan muda dan membahayakan keselamatan si pengguna. • Apabila masyarakat tetap menggunakan alat tangkap yang dilarang sehingga membuat jumlah ikan berkurang, maka hal ini juga berdampak pada kondisi perekonomian masyarakat yang ikut menurun.

Tugas 2.3

Wawancara Nelayan {kelompok}

Bahan :

- Kertas dan alat tulis

Petunjuk :

- Kunjungilah beberapa nelayan di daerah sekitar anda (minimal 2). Buatlah daftar pertanyaan, meliputi:
 - Bagaimana kondisi perikanan dan pendapatan bapak ?
 - Apa saja jenis ikan yang ditangkap ?
 - Jelaskan masalah apa saja yang sering terjadi dan menghambat para nelayan menangkap ikan ?
 - Bagaimana teknik penangkapan yang digunakan
 - Apakah bapak pernah berkeramba ?
 - Apa harapan bapak terhadap perikanan ?
- Ceritakanlah hasil wawancara yang terdiri dari data yang diperoleh, kesimpulan, dan saran anda.
- Berilah pendapat anda tentang cerita dari kelompok lain
- Buatlah ide yang menarik tentang pelestarian perikanan menurut anda sekalian.
- Kemudian ide tersebut akan dibahas dan dibuat secara bersama (seluruh siswa).


Tahukah kamu ?



Mengapa air laut asin, tetapi air sungai dan danau tidak ?

Air hujan mencuci daratan kemudian masuk ke dalam parit, sungai, dan danau, sambil mengangkut garam-garam terlarut sampai ke laut. Selama sekian miliar tahun air laut telah mengalami daur ulang terus-menerus, menguapkan air yang kemudian jatuh ke daratan dan mengalir kembali ke laut sambil membawa muatan garam baru. Proses yang terjadi terus menerus sudah pasti akan meningkatkan kadar garam di laut.

2.4 PEMUKIMAN DI TEPI SUNGAI DAN DANAU

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat dapat menggunakan air sungai secara langsung untuk kehidupan sehari-hari. Masyarakat yang mempunyai rakit di pinggiran sungai tidak terkena banjir. Aktivitas perekonomian masyarakat cukup tinggi seperti berkeramba, transportasi, rumah makan, rumah penginapan, rumah kerajinan, dll.  <p>Gambar 6. Pola pemukiman di pinggiran sungai maupun danau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kebanyakan masyarakat berpendapat bahwa air sungai merupakan tempat pembuangan limbah sampah plastik, limbah beracun kimia, dan limbah manusia. Padahal air bersih adalah sumber kehidupan. Apabila air sungai tercemar maka masyarakat dapat langsung terlarut dan berpengaruh bagi kesehatan mereka. Kebanyakan masyarakat pinggiran sungai menggunakan kayu untuk perumahan, rakit, dan bahan bakar yang menyebabkan berkurangnya hutan dan banjir. Membuka daerah pemukiman baru yang terletak di pinggiran sungai, berarti kita telah menghilangkan tumbuhan dan pohon-pohon yang ada di wilayah tersebut.  <p>Gambar 7. Kondisi pemukiman saat banjir</p>

Tugas 2.4

Kegiatan kebersihan sekolah:

- **Membuat prakarya informasi tentang larangan membuang sampah sembarangan, bagikan di tiap ruangan. Isi prakarya meliputi:**
 - Apabila kalian ingin menjadi kader (orang yang peduli) lingkungan, marilah kita mencoba mengumpulkan sampah-sampah, hitunglah berat seluruh sampah yang dikumpulkan, kemudian buatlah catatan ukuran berat sampah yang terkumpul setiap hari. Fungsinya agar anda mengetahui perubahan yang terjadi.
 - Menyediakan tempat sampah sebanyak 3 buah (sampah organik, anorganik dan daur ulang) di setiap kelas.
 - Buatlah peraturan di dalam isi prakarya tersebut bagi pihak yang melanggar (sanksi yang ditetapkan berdasarkan kesepakatan bersama)
 - Wajib bagi seluruh pihak sekolah untuk menjaga kebersihan toilet.
- **Tugas kalian:** menilai kebersihan seluruh sudut lingkungan sekolah.

A Bersih – Sangat bersih	C Kotor
B Sedang	D Sangat kotor

Jangan membuang air limbah cucian ke sungai dan danau

Alasannya!

Karena salah satu bahan dibalik produk-produk pencuci pakaian, sabun, pembersih kaca dan piring mengandung bahan kimia yang dapat merusak dan mengganggu keseimbangan ekosistem serta dapat mempercepat pertumbuhan tanaman air (gulma) dan berkurangnya sumberdaya ikan. Karena alasan ini bahan kimia tersebut tidak boleh lagi digunakan dalam detergen.

▪ Membuat penghijauan di dalam dan luar kelas:

- **Bahan:** tanaman air, botol plastik minuman bekas, air, paku. Gantungkan di dinding sejajar dengan jendela. Kegiatan ini dapat anda coba di kelas anda. Semoga berhasil kawan!

- Menulis seluruh kegiatan terkait kebersihan lingkungan di dalam dan luar kelas di papan:

Contoh :

No.	Jenis Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Paraf Pelaksana	Paraf Guru	Nilai	KET
1.	Penghijauan Kelas	2 April – 2 Mei	♪	♪	B	
2.	Kebersihan Sekolah	Setiap minggu	♪	♪	A	

Catatan : Dalam tiap kelas, harus punya struktur kelas lingkungan sebagai pengurus jadwal program (2 orang), pengurus mading (3 orang), pengurus aksi kegiatan belajar (3 orang), pengawas kebersihan kelas (5 orang), dan pengurus hasil karya kegiatan (2 orang). Tim pengurus (15 orang) diganti dengan tim pengurus baru di bulan berikutnya dan seterusnya supaya semua siswa pernah menjadi pengurus..

Tugas 2.5

"Menciptakan Kreasi Daur Ulang"

{Kelompok}

Syarat :

- Bahan harus berasal dari barang bekas
- Jumlah tiap kelompok sebanyak 4-6 orang
- Biaya tidak boleh lebih dari Rp.5000,- (lima ribu rupiah)
- Hasil karya bersifat ramah lingkungan (tidak membuat limbah)

Aturan :

- Setiap kelompok harus mencatat bahan, alat, proses awal hingga akhir secara lengkap.
- Berilah nama dan waktu penyelesaian hasil karya kalian.
- Jelaskan manfaat hasil karya kalian dalam bentuk cerita di depan teman dan guru kalian.

Tugas 2.6

"HARAPAN PEMBANGUNAN BERJELANJUTAN"

Aturan main : Tiap peserta dibagikan potongan karton ukuran segi empat dan warna karton harus berbeda. Karton diperoleh dari hasil tugas 2.7. Tulislah harapan kalian pada masing-masing warna terkait pembangunan yang dibahas di bab ini.

Petunjuk Materi : Simaklah tabel keuntungan dan kerugian di atas (pertambangan, pertanian dan perkebunan, perikanan, pemukiman).

KALAU UDAH JADI!

Kertas-kertas tadi dapat dikumpulkan dalam 1 buku, yang nantinya akan diberi nama

"BUKU HARAPAN PEMBANGUNAN ETAM"
oleh siswa SMP Sekolah x, Tahun x

Kalian harus percaya bahwa suatu hari harapan kalian akan tercapai demi menyelamatkan bumi dan makhluk hidup di dalamnya.

APAKAH KAMU SALAH SATU KADER LINGKUNGAN YANG SANGAT DIBUTUHKAN OLEH BUMI INI ?



Tugas 2.7

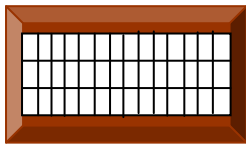
Mendaur Ulang Koran, Eceng Gondok atau Kulit Pisang

Pembuatan Kertas

Alat dan bahan

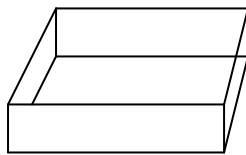
1. Bahan yang mau di daur-ulang seperti kertas bekas (seperti koran, buku yang tak terpakai, dll), eceng gondok atau kulit pisang
2. Alat tumbuk/diulek untuk menghancurkan eceng gondok atau kertas
3. Lem PVC (perekat plastik, kayu, kertas, dsb)
4. Air secukupnya
5. Kayu untuk rendaman, ukuran panjang 40 cm x lebar 20 cm sebanyak 4 buah dan alas sisinya 40 cm
6. Kayu untuk cetakan, ukuran panjang 34 cm x lebar 25 cm masing-masing 4 buah untuk membuat 2 bingkai (ukuran ini untuk tipe kertas A4 atau kwarto). Ukuran kertas sesuai selera.
7. Paku sedang dan kecil secukupnya
8. Kawat nyamuk yang lubangnya berukuran 0,2 cm
9. Papan/triplek

Cara kerja I : Pembuatan cetakan dan bak rendaman



Cetakan kertas

Siapkan kayu ukuran panjang 34 cm x lebar 25 cm masing-masing 2 buah dan paku sedang untuk setiap sisinya (seperti -bingkai). Buatlah dua bingkai. Berilah salah satu bingkai tersebut dengan kawat (lihat gambar)



Bak rendaman kertas

- 4 buah kayu untuk sisinya ukuran panjang 40 cm x lebar 20 cm dan satu buah untuk alasnya ukuran setiap sisi 40 cm dirangkai menjadi kotak seperti gambar di samping
- Berilah lem kayu di sisi-sisi alas kayu agar air tidak keluar ke samping.
- Bak rendaman dari kayu dapat diganti dengan kardus (Jika menggunakan kardus harus siapkan plastik di dalamnya sesuai ukuran kardus tersebut)

Cara kerja II : Pembuatan kertas

1. Siapkan kertas bekas, eceng gondok bagian batang atau kulit pisang, untuk di potong-potong menjadi kecil-kecil
2. Setelah itu rendam ke dalam air
3. Siapkan alat penghalus (blender) atau alat tumbuk untuk menghancurkan kertas/bahan
4. Bubur kertas atau bahab lain dicampur dengan lem
5. Siapkan bak berisi air, kemudian masukkan bubur kertas/ bahan ke dalam bak rendaman tersebut dan diaduk hingga rata.
6. Masukkan cetakan ke dalam bak rendaman berisi air dan kertas/bahan, kemudian diangkat secara perlahan-lahan.
7. Dalam proses pengangkatan cetakan disarankan kertas diratakan sesuai permukaan cetakan agar rata dan tidak berlubang.
8. Angkat dan letakkan cetakan di atas papan yang telah disediakan. Biarkan kertas menempel di papan
9. Diamkan kertas hingga kering. Hanya saran, agar kertas cepat lepas dari cetakan dan airnya cepat tiris dapat ditekan menggunakan kain, gabus, atau kayu.

Catatan :

- Jika bahan hanya berasal dari eceng gondok atau kulit pisang tanpa campuran, maka sebelum dihancurkan dengan alat tumbuk disarankan di rebus terlebih dahulu agar memudahkan dalam penghalusan.
- Kertas dapat diberikan pewarna berbeda dalam bak rendaman berisi air
- Kertas daur-ulang yang sudah kering dapat digunakan untuk bahan dasar tugas 2.6 dan sebagai bahan kerajinan tangan atau buah karya lainnya seperti topi, tas, lemari mini, gantungan kunci dan sebagainya (sesuai ide masing-masing).

Pendahuluan

Masalah lingkungan adalah aspek negatif dari aktivitas manusia terhadap *lingkungan biofisik*. Manusia seringkali tidak menyadari akan pentingnya menjaga lingkungan. Manusia hanya mau mengambil, tidak mau memberi, hanya menikmati tidak mau menjaga (lirik lagu oleh Nostress, 2016). Sering kali manusia lalai dalam merawat lingkungan. Akibat kelalaian manusia ini, maka muncullah berbagai permasalahan lingkungan, yang justru akan membahayakan manusia itu sendiri dan ekosistem kehidupan secara keseluruhan.

3.1 Permasalahan Lingkungan Global

3.1.1 10 MASALAH LINGKUNGAN TERBESAR DI INDONESIA

Di Indonesia, sejumlah persoalan lingkungan masih menjadi pekerjaan rumah yang membutuhkan penyelesaian. Persoalan ini menjadi sangat krusial karena menyangkut kualitas kehidupan di masa akan datang. Berikut daftar terkini persoalan lingkungan di Indonesia yang paling desak.



- 1) **Sampah** - Indonesia termasuk ke dalam 10 besar negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Hal ini tak pelak menimbulkan sejumlah persoalan lanjutan, di antaranya adalah produksi sampah dan pembuangannya. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia memproduksi sampah hingga 65 juta ton pada 2016. Jumlah ini naik 1 juta ton dari tahun sebelumnya. Sampah plastik tidak bisa hancur di alam, dan mengakibatkan banyak sekali masalah lingkungan dan kesehatan.

Solusi:

- Membuat tempat pembuangan sampah terpadu, yang lokasinya agak jauh dari pemukiman warga.
- Penerapan 4R yaitu Replace, reduce, reuse, serta recycle.
- Membuat tempat sampah terpisah antara organik dan anorganik.

- 2) **Banjir**- Persoalan lingkungan lainnya yang menjadi PR masyarakat Indonesia adalah banjir. Fenomena ini sudah sering terjadi di Indonesia, bahkan di banyak kota dan daerah sudah menjadi aktivitas rutin yang harus dihadapi. Selain tingginya curah hujan, banjir merupakan dampak yang dihasilkan dari berbagai permasalahan lingkungan lain seperti gunung sampah, rusaknya hutan dan berubahnya fungsi sungai serta hilangnya daerah resapan air.



Solusi:

- Melakukan pembersihan selokan dan sungai dari sampah dan menjaga agar sampah tidak dibuang lagi
- Menganggulangi pembangunan-pembangunan dan kegiatan industri perkebunan agar tak mengurangi daerah resapan air
- reboisasi hutan sempadan sungai untuk mengurangi deras turunya volum air ke sungai
- Membuat banyak taman-taman kota dan pembuatan biopor dalam halaman beton

- 3) **Sungai tercemar**- Indonesia masih menghadapi masalah pencemaran sungai yang sangat serius. Selama 5 tahun belakangan ini, setidaknya 64 dari 470 daerah aliran sungai mengalami kondisi yang kritis, hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti:

- Limbah industri yang terkandung berbagai macam zat kimia di dalamnya.
- Limbah domestik, seperti limbah rumah tangga yang secara sengaja dibuang ke sungai.
- Limbah pertanian seperti pupuk, herbisida dan pestisida termasuk unsurlogam berat



Solusi:

- Pihak pemerintah wajib untuk memberlakukan aturan bentuk penyimpangan sosial baik bagi industri atau masyarakat agar jangan sampai membuang limbah di sungai.
- Masyarakatpun harus sadar mengenai pentingnya air sungai untuk kehidupan.
- Selain itu, pihak pemerintah juga perlu mengatur pembuangan yang baik agar limbah-limbah industri tidak mengalir ke sungai-sungai setempat

4) **Pencemaran udara** - Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah



pengguna sepeda motor terbanyak di dunia. Data Korlantas Polri menyebutkan jumlah kendaraan yang terdaftar per 3 Januari 2017 mencapai 102.328.629 kendaraan. Kondisi ini menimbulkan munculnya masalah pencemaran udara. Seiring dengan perkembangan zaman, semakin banyak industri dan transportasi yang ada saat ini. Meskipun hal ini merupakan sebuah kemajuan, namun ternyata memiliki dampak yang buruk bagi lingkungan karena menyebabkan terjadi pencemaran udara. **Polusi suara** dari berbagai kendaraan dan aktivitas dapat menyebabkan kebisingan yang bisa sangat mengganggu lingkungan. Lebih-lebih lagi, di dalam air, laju suara 4 kali lebih cepat merambat. Ini sangat berbahaya bagi pesut dan lumba-lumba lainnya. Polusi suara bisa menyebabkan kerusakan sonar pada pesut dan lumba dan mengakibatkan mereka terdampar dan mati. Untuk mengatasi hal ini, berikut solusi yang bisa dilakukan.



Solusi:

- Peran Pemerintah yang aktif menggalakkan penanaman pohon.
- Mengurangi emisi atau pembuangan gas dengan cara memilih bahan industri yang aman untuk lingkungan.
- Pemasangan filter pada cerobong asap pabrik-pabrik.
- Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.
- Mencegah kebakaran hutan
- Mencegah kebisingan berlebihan di lingkungan alami daratan atau lautan/ sungai agar satwa tidak terganggu dan di lingkungan hidup manusia agar manusia hidup tanpa stress.

5) **Pencemaran tanah**- Masalah lainnya yang sering terjadi di Indonesia adalah pencemaran air tanah. Dampak yang ditimbulkan dari permasalahan ini diantaranya mengurangi kesuburan tanah, rusaknya ekosistem makhluk hidup serta timbulnya wabah penyakit. Biasanya hal ini terjadi akibat pengambilan tambang yang berlebihan, pembuangan sampah-sampah yang sulit diuraikan, dan masih banyak lainnya. Untuk mengatasinya, berikut ini solusi yang bisa dilakukan:



Solusi:

- Membatasi limbah yang bisa mencemari air tanah
- Pelestarian tanah dan hutan melalui tata guna lahan serta reboisasi
- Penegakan peraturan mengenai TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia),
- Pengolahan sampah agar dapat terurai dengan baik

6) **Kerusakan hutan**- Masalah lainnya yang cukup besar di Indonesia adalah mengenai kerusakan hutan.



Mulai dari penebangan liar, penggundulan hutan (**deforestasi**), dan pembakaran hutan menjadi penyebab dari kerusakan hutan yang ada. Deforestasi diakibatkan dari dibukanya hutan untuk pertambangan, perkebunan, pertanian, dan alih fungsi hutan lainnya seperti perumahan dan tambak ikan (di daerah hutan pesisir / mangrove).

Pembalakan liar atau illegal logging menjadi penyebab utama dari berkurangnya lahan hutan. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, total luas hutan di Indonesia saat ini mencapai 124 juta hektare. Namun, sejak 2010 sampai 2015, Indonesia kehilangan luas hutannya hingga 684.000 hektare per tahunnya.

Sementara kebakaran hutan juga salah satu faktor utama penyebab permasalahan lingkungan. Kebakaran di tahun 2015 mengakibatkan Indonesia menyumbang gas CO₂ sebesar 1,3 miliar metrik ton ke udara (National Geographic, 2016) yang menjadikan Indonesia sebagai negara penyumbang pemanasan global kedua setelah Amerika.

Tentu saja jika hal ini dibiarkan terus menerus, akan menyebabkan berkurangnya kawasan hutan di Indonesia yang berakibat pada ketidakstabilan ekosistem. Untuk mengatasi kerusakan hutan ini, ada beberapa solusi yang bisa dilakukan:

Solusi:

- Solusi untuk jangka pendeknya tentu saja adalah penegakan hukum yang harus dilakukan. Hal ini sangat penting untuk mencegah kegiatan ilegal logging, dan hal lainnya.
- Kegiatan pembangunan yang dilakukan perlu memperhatikan lingkungan setempat.
- Penanaman kembali hutan yang telah rusak.

7) **Sulitnya air bersih-** Kesulitan air bersih banyak dialami oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia. Salah satu daerah yang cukup lama mengalami masalah ini adalah Papua. Distribusi sumber daya air (SDA) yang tidak merata menjadi salah satu penyebab masyarakat sulit mendapatkan air bersih. Berbeda dengan banjir, masalah yang satu ini justru membuat air semakin langka didapat. Hal ini terjadi di beberapa wilayah Indonesia. Sehingga membuat dampak macam-macam bencana alam, kelaparan dan kekeringan terjadi. Untuk mengatasi hal ini, pentingnya kerjasama antara pemerintah dan warga untuk membangun sumber-sumber air baru, mereboisasi hutan, dan hal lainnya yang membantu pengadaan sumber air.



8) **Kehilangan keanekaragaman hayati-** Dampak lanjutan dari kerusakan hutan tersebut bisa menjadi penyebab menurunnya keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia. Bahkan tidak hanya itu saja, banyak sekali alat komunikasi zaman sekarang menjadi informasi pengambilan flora dan fauna ilegal yang dijadikan sebagai barang jual beli membuat hewan dan tumbuhan Indonesia menjadi berkurang bahkan punah.



Solusi:

- Program untuk penangkaran satwa liar.
- Konservasi in-situ dan konservasi ex-situ.
- Memperluas habitat untuk satwa-satwa liar.
- Peningkatan SDM
- Penyuluhan mengenai penangkaran satwa Indonesia secara intensif.

9) **Rusaknya ekosistem laut-** Selain sebagai negara agraris, Indonesia juga dikenal dengan julukan negara maritim. Sebagai negara maritim, upaya untuk menjaga ekosistem laut menjadi sebuah kewajiban. Sayangnya, data Pusat Penelitian Oseanografi LIPI menunjukkan sekitar 35,15% terumbu karang di Indonesia dalam kondisi tidak baik, 25,06% dalam kondisi cukup, 23,4% dalam kondisi baik dan hanya 6,39% dalam kondisi sangat baik. Pengambilan ikan yang masih menggunakan bahan kimia dan bahan peledak masih menjadi tradisi bagi beberapa nelayan di Indonesia. Tentu saja **perikanan yang tidak berkelanjutan** ini merusak ekosistem laut, termasuk terumbu karang dan biota laut.



Solusi:

- Pemerintah perlu menegatkan peraturan mengenai larangan pemakaian peledak dan bahan kimia
- Penyadaran masyarakat tentang akibat rusaknya terumbu karang dan bahaya konsumsi ikan yang terkena racun

10) Pemanasan global- Pemanasan global, yakni proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan permukaan bumi. Banyak dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global seperti rusaknya ekosistem makhluk hidup serta tenggelamnya pulau-pulau kecil karena naiknya permukaan air laut akibat mencairnya lapisan es di kutub.



Masalah ini sepertinya tidak hanya terjadi di Indonesia saja, namun juga di berbagai negara-negara di dunia. Bahkan dampak pemanasan global sudah mulai terlihat di daerah kutub yang mulai mencair sehingga menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan.

Solusi:

Untuk mengatasi pemanasan global, tentu saja anda harus mengurangi penggunaan gas-gas kimia yang bisa merusak lapisan ozon dan atmosfer seperti gas freon yang ada pada AC atau pendingin udara.

Tugas 3.1

Mencoba Menelaah Masalah Lingkungan

Dari contoh kegiatan-kegiatan di atas, dapat kita telaah permasalahan yang terjadi secara nyata atau sebenarnya yang terjadi di sepanjang DAS Mahakam.

Kata Kunci: Carilah pasangan kalimat yang benar di bawah ini dan susunlah huruf acak berikut ini menjadi katajudul di masing-masing kolom.

E A B A K B S I B A T

-----	-----
a. Tebang - Hutan gundul – Erosi – Sedimentasi	a. Timbul penyakit, lingkungan tercemar, Susah dapat air bersih
b. Bakar hutan - Polusi udara – aktivitas terganggu	b. Ekosistem tak seimbang, hilangnya ragam Jenis, Matapencaharian berkurang
c. SDA (tidak dapat diperbaharui) berlebihan - habis	c. Banjir, luas areal berkurang, CO ₂ naik, Hilangnya habitat & ragam jenis
d. Tangkap jenis satwa berlebihan - habis	d. Hilangnya kekayaan alam, perekonomian terganggu
e. Buang limbah sembarangan – lingkungan kotor	e. Hilangnya habitat & ragam jenis, timbul penyakit terutama pernapasan

Tugas 3.2

Mengenal permasalahan lingkungan di sekitar kita

Tabel 1. Pemantauan masalah-masalah lingkungan yang terjadi di daerah kita (urutkan dari atas ke bawah dari tingkat paling parah). Berikanlah solusi sesuai pendapat anda (Minimal 5 pokok permasalahan)

No	Permasalahan	Akibat terhadap lingkungan			Solusi
		Keanekaragaman flora & fauna	Hutan, air, tanah	Manusia	

3.2. Mendalami Berbagai Masalah Lingkungan di DAS Mahakam

3.2.1. POLUSI AIR SUNGAI DAN DANAU

Bahan pencemaran di air dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok berikut:

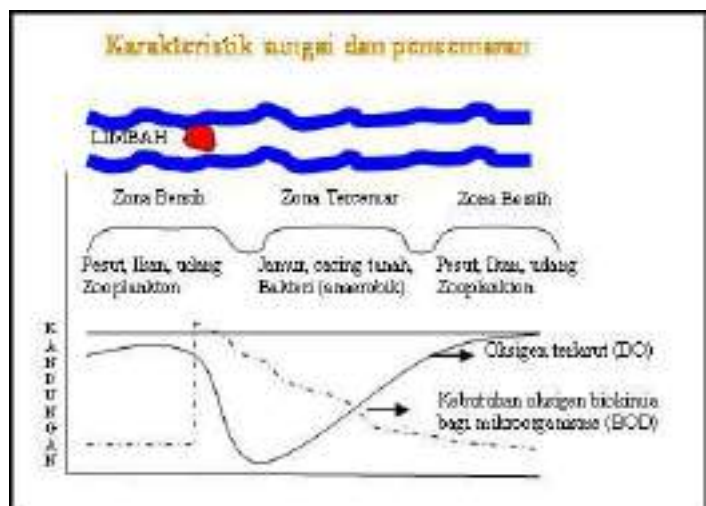
1. Limbah yang membutuhkan/mengonsumsi oksigen, misalnya limbah domestik (rumah tangga), kotoran hewan, dan beberapa limbah industri. Jika suatu ekosistem perairan terkontaminasi limbah ini dalam jumlah yang banyak (overloaded), maka bakteri pengurai dalam proses penguraian sisa-sisa organik dapat menghabiskan cadangan oksigen dari perairan tersebut sehingga akan membunuh ikan dan hewan akuatik lainnya.
2. Agen penyebab penyakit: bakteri, parasit, dan virus.
3. Bahan kimia anorganik dan mineral: asam, garam, dan logam beracun (contoh: merkuri yang dipakai dalam proses pertambangan emas, tembaga, timbal, kadmium yang bersasal dari pertambangan batu baru atau dari pestisida dan pupuk).
4. Bahan kimia organik sintetik: plastik, detergen, limbah industri, minyak, pembersih tangki kotoran, dan pestisida, herbisida, DDT.
5. Hara tanaman: nitrat dan fosfat.
6. Sedimen: tanah liat dan bahan padat lainnya yang berasal dari erosi di daratan.
7. Panas: berasal dari air pendingin pembangkit listrik dan industri.

Pencemaran air dapat menyebabkan pengaruh berbahaya bagi organisme, populasi, komunitas, dan ekosistem. Tingkat pengaruh pencemaran air terhadap manusia dikelompokkan sebagai berikut:

1. Kelas 1: Gangguan estetika (bau, rasa, pemandangan)
2. Kelas 2: Gangguan atau kerusakan terhadap harta benda
3. Kelas 3: Gangguan terhadap kehidupan hewan dan tumbuhan
4. Kelas 4: Gangguan terhadap kesehatan manusia
5. Kelas 5: Gangguan pada sistem reproduksi dan genetik manusia
6. Kelas 6: Kerusakan ekosistem utama

Sungai dan polusi

Jika limbah yang masuk ke dalam sungai tidak berlebihan, umumnya aliran air sungai dapat mengencerkan limbah tersebut dan dapat memperbaiki suplai DO (kadar oksigen) melalui difusi dengan atmosfer. Di lokasi di mana limbah organik yang penguraiannya membutuhkan oksigen masuk, umumnya memiliki kadar DO yang rendah. Ke arah hilir, kadar DO berangsur-angsur meningkat kembali sampai ke tingkat normal. Kurva menurun berarti sungai tercemar limbah. Waktu dan jarak yang diperlukan sungai untuk mengembalikan kadar O_2 sampai ke tingkat normal, sangat dipengaruhi oleh volume sungai, kecepatan aliran sungai, dan volume limbah yang masuk.



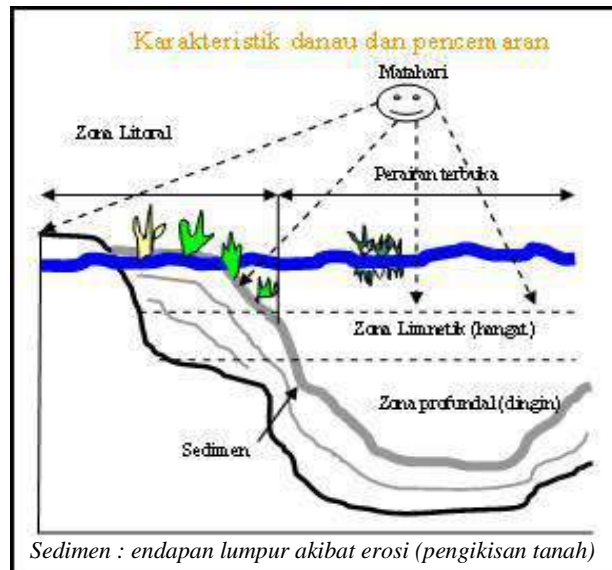
Ket : DO (Dissolved Oxygen) dan BOD (Biological Oxygen Demand)

Danau dan polusi

Salah satu masalah utama pencemaran yang terjadi di danau adalah eutrofikasi. **Pengkayaan zat hara** dikenal dengan istilah **eutrofikasi**. Habitat yang eutrofik sebenarnya akan membuat perikanan jadi produktif. Karena itu tambak dan kolam-kolam ikan sering sengaja dipupuk untuk meningkatkan produksinya. Tetapi penambahan zat hara berupa nitrat dan fosfat secara berlebihan, misalnya pupuk dari

lahan pertanian yang terbawa oleh aliran permukaan ke sungai atau limbah rumah tangga berupa detergen, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.

Air danau yang mengandung banyak nitrat dan fosfat akan mempercepat pertumbuhan gulma (seperti eceng gondok dan rumput air) serta alga hijau-biru. Banyaknya gulma yang menutup permukaan air mengurangi daya tembus sinar matahari sehingga mengganggu proses fotosintesis alga dan tumbuhan air yang akan kemudian mati. Proses pembusukan alga yang mati akan mengurangi kandungan oksigen terlarut dan menimbulkan bau tidak enak pada air. Oksigen terlarut yang semakin berkurang dapat menyebabkan kematian ikan secara massal, terutama saat terjadi kemarau panjang.



Danau memiliki tiga zona yang berbeda:

1. **Zona Litoral**; dekat pesisir di mana tumbuhan berakar dapat dijumpai.
2. **Zona Limnetik** (hangat); bagian permukaan perairan terbuka, sinar matahari mampu menembus zona ini dan didominasi oleh fitoplankton dan ikan yang berenang bebas.
3. **Zona Profundal** (dingin); bagian perairan dalam, tidak dapat ditembus sinar matahari dan dihuni oleh organisme yang membuat liang di dasar perairan.

Tugas 3.3

"Mengunjungi lokasi PDAM setempat"

Tugas anda adalah:

- ❖ Amatilah dengan baik proses kerja pengolahan air dari sumber alam hingga menjadi air bersih dan layak dikonsumsi.
- ❖ Tanyakanlah hal yang ingin anda ketahui kepada petugas yang bersangkutan.
- ❖ Catatlah informasi – informasi penting selama di lokasi dan buat laporan 1-2 halaman untuk guru kelas secara berkelompok (4 orang)

3.2.2. PENCEMARAN AKIBAT SAMPAH PLASTIK

Telah kita bahas pencemaran yang terjadi di udara, tanah, dan air (sungai dan danau). Ketiga bagian bumi ini juga bisa dicemari oleh sampah plastik, dan justru sampah plastik jauh lebih berbahaya. Sampah plastik tidak bisa hancur terurai di alam, tetapi menjadi pecahan-pecahansangat kecil, yang disebut mikroplastik. Mikroplastik bentuknya sangat kecil, berukuran milimikron, dan terlihat oleh mata. Mikroplastik sangat mudah ditemukan di perairan, karena sangat banyak orang membuang sampah ke parit, sungai, danau, dan lautan. Makhluk hidup yang hidup di perairan tidak bisa membedakan yang mana makanan dan mana benda plastik, sehingga plastik ini pun dimakan oleh mereka. Pembuangan sampah di sungai **dilarang** menurut PP Nomor 38, tahun 2011 Tentang Sungai, Pasal 27d.



Plastik kresek yang mengambang di dalam air dianggap sebagai ubur-ubur oleh penyu. Bongkahan mikroplastik yang sangat kecil juga dimakan oleh ikan-ikan yang hidup di sekitarnya. Mikroplastik tidak bisa hancur, namun mengendap di dalam tubuh ikan. Jadi, mikroplastik bisa dimakan ikan-ikan yang sangat kecil, lalu ikan-ikan kecil itu dimakan oleh ikan yang lebih besar, kemudian dimakan lagi oleh ikan yang lebih besar lagi, hingga akhirnya dimakan oleh manusia. Jika ikan yang kita makan mengandung mikroplastik di dalam tubuhnya, maka di dalam tubuh kita pun terdapat mikroplastik. Penelitian yang



dilaporkan dalam majalah National Geographic edisi Desember 2016 menyebutkan, mereka yang hobi makan seafood (ikan, udang, kepiting, cumi, kerang) setiap hari, tubuh mereka bisa terkontaminasi oleh mikroplastik sebanyak 11.000 keping setiap tahunnya.

Jenis Sampah	Waktu Terurai
Puntung rokok	1-5 tahun
Gelas gabus	50 tahun
Botol plastik	450 tahun
Kantong plastik	10-20 tahun
Plastik minuman	400 tahun
Kaleng aluminium	200 tahun
Popok bayi	450 tahun
Jaring / baju nylon	30-40 tahun
Nylon monofylament fishing line (rawai)	600 tahun

Tugas 3.4

"Menghitung jumlah plastik yang dibuang"

Amatilah jenis-jenis apa saja plastik yang dibuang oleh dirimu sendiri dan keluargamu. Identifikasikan jenisnya. Kemudian, hitunglah berapa banyak plastik-plastik tersebut yang digunakan dan dibuang dalam 1 hari. Kalkulasikan dalam 1 minggu. Membuat tabel bersama murid lain dan membandingkan dan jumlahkan total plastik yang dibuang oleh kelas kalian dalam seminggu dikalikan 52 minggu. Diskusikan plastik apa saja yang bisa dikurangi atau digantikan sama bahan non-plastik dan apakah pembuangan sampah sudah pada tempatnya (TPA/ dibakar) dan tidak dibuang di sungai?

jenis sampah	jumlah/ hari/ kelas	jumlah/ minggu/ kelas
<i>contoh: kemasan mie goreng</i>	30	210
<i>gelas plastik</i>	10	70
total sampah plastik oleh satu kelas	40	280

SERU!!

"Dampak pencemaran plastik terhadap rantai makanan"

Aturan main:

- Bagi murid kelas seperti berikut ini: orang yang berperan sebagai pesut berjumlah minimal 3 maksimal 6 orang; ikan besar berjumlah 2 kali lipat pesut sehingga minimal 6 maksimal 12 orang; ikan kecil berjumlah 2 kali lipat ikan besar sehingga minimal 12 maksimal 24 orang. Jumlah disesuaikan jumlah murid di kelas.
- Guru menyebarkan potongan-potongan kertas berwarna putih dan berwarna.
- Ikan kecil harus "makan" (mengambil) kertas-kertas tersebut.
- Setelah kertas habis, pesut dan ikan besar bergabung dan ikan kecil kecil berlarian
- Ikan besar boleh menangkap ikan kecil dan pesut boleh menangkap ikan besar maupun kecil
- Ikan yang tertangkap harus menyerahkan potongan kertas tersebut kepada "pemangsa".
- Setelah semua kertas telah diambil dari ikan kecil, pemangsa yang pegang kertas menghitung masing-masing kertas yang berwarna.
- Untuk mengetahui pelajaran apa yang didapat dari permainan ini silakan bertanya kepada guru yang akan menjelaskan.



3.2.3. PERIKANAN YANG TIDAK BERKELANJUTAN

Selain permasalahan-permasalahan di atas, ada juga permasalahan lingkungan di DAS Mahakam yang timbul akibat **pemanfaatan sumber daya alam yang tidak lestari** seperti perikanan yang tidak memperhatikan undang-undang, prinsip kelestarian atau bahaya yang timbul untuk satwa yang terancam punah. Permasalahan lingkungan yang terkait dengan kegiatan perikanan ini yaitu:

1. Menangkap ikan menggunakan racun bahan kimia. Menangkap ikan menggunakan racun bahan kimia sangatlah berbahaya. Racun kimia tidak akan bisa larut dan hilang di dalam air, namun akan mengendap di dalam tubuh ikan. Jika kita memakan ikan yang terkena racun, tubuh kita juga terkontaminasi racun yang ada di dalam tubuh ikan tersebut. Selain itu, meracuni ikan juga sangat membahayakan pesut. Pesut bisa mati karena memakan ikan yang terkena racun. Menurut laporan YK RASI selama 2 bulan di musim kemarau (Agustus & Oktober 2018), telah terjadi 6 kali kematian pesut. Ini diduga karena penggunaan racun berbahan kimia secara besar-besaran dalam menangkap ikan pada musim kemarau.



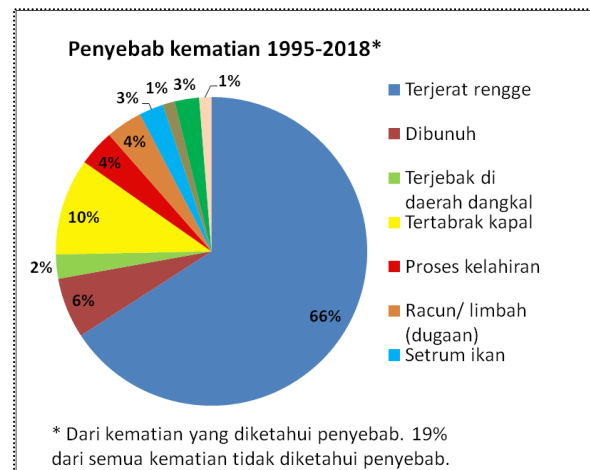
Anak Pesut jantan berusia 3 bulan dan masih menyusu ditemukan dalam keadaan mati di Liang Ilir pada tanggal 28/08/2018. Diduga karena induk makan ikan beracun sehingga susu terkontaminasi dalam dosis tinggi

2. Menangkap ikan menggunakan setrum. Penghantar listrik yang paling bagus adalah air. Sedangkan kejutan listrik akan membunuh atau melumpuhkan semua makhluk hidup seketika. Tidak hanya ikan saja, tetapi juga manusia yang menyetrum! Telah dilaporkan oleh peneliti Thompson *et al.* (2011) yang meneliti pertumbuhan kelompok ikan Trout yang kena setrum dengan kelompok kontrol ikan Trout yang tidak kena setrum dan diberikan makanan yang sama. Ternyata ikan-ikan muda yang disetrum tapi masih mampu bertahan hidup, akan mengalami keterlambatan dalam pertumbuhan ukuran panjang dan berat ikan. Ikan yang berumur 3-5 bulan yang semestinya berukuran 12-15 cm ternyata hanya berukuran 5-8 cm akibat setrum. Setrum juga dapat membuat induk ikan steril. Setrum juga dapat mencederai bahkan menyebabkan kematian pesut yang masih anakan.



3. Menangkap ikan menggunakan pukat trawl. Menggunakan pukat juga merusak lingkungan, karena pukat menyapu bersih semua yang ada di dasar sungai, sehingga, makhluk-makhluk hidup yang tidak perlu ditangkap oleh nelayan juga ikut mati. Pukat bisa memusnahkan seluruh biota dan ekosistem bawah sungai.

4. Menangkap ikan menggunakan rengge yang tidak dipasang dan dipantau dengan baik. Dari tahun 1995-2018, telah dilaporkan kematian pesut 66% disebabkan karena terjerat rengge. Sonar pesut (lumba-lumba air tawar) tidak bisa membaca senar rengge, sehingga mereka bisa terperangkap, panik, tidak bisa lepas, dan akhirnya tenggelam (karena mereka tidak bisa ke permukaan untuk bernafas – pesut bernafas menggunakan paru-paru). Oleh karena itu, memasang rengge yang baik dengan memperhatikan jalur renang pesut akan sangat membantu. Juga dipasang rengge di lokasi yang dapat terpantau oleh masyarakat dan tidak dipasang pada malam hari.



3.2.4. PENANGKAPAN DAN PERBURUAN SATWA LIAR

Salah satu **ancaman terbesar** bagi kehidupan satwa liar selain hilangnya habitat akibat deforestasi adalah perburuan liar dan perdagangan satwa liar. Perburuan liar artinya sebanding lurus dengan perdagangan satwa liar, walaupun sebagian dari hasil perburuan liar dijadikan sebagai makanan dan dipelihara sebagai hewan peliharaan. Perdagangan satwa liar adalah salah satu penyebab utama punahnya satwa liar di Indonesia dan merupakan ancaman konservasi utama di Asia Tenggara (Nijman, 2010). Deforestasi dan hilangnya habitat, memudahkan akses bagi manusia untuk menangkap satwa liar di alam dan menjualnya dengan berbagai alasan dan keperluan.

Kerugian penangkapan satwa liar

- Setiap satwa mempunyai peranan penting dalam rantai makanan. Kehilangan satu jenis satwa membuat ekosistem menjadi tidak seimbang. Contoh: Hasil penguraian tumbuhan oleh burung belibis merupakan sumber makanan primer maupun sekunder bagi banyak jenis ikan di danau. Apabila penguraian tumbuhan oleh burung belibis tidak ada maka sumber makanan untuk ikan di danau akan berkurang sehingga burung belibis kembang dapat dijuluki **motor produktivitas ekosistem Danau Mahakam**
- Apabila masyarakat menangkap satwa-satwa secara berlebihan, dapat menyebabkan penurunan jumlah populasi dan bahkan kepunahan terhadap satwa tersebut.
- Hilangnya keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh daerah setempat.
- Potensi ekonomi dan ekowisata yang dapat menambah pendapatan daerah menjadi berkurang.
- Tidak ada lagi jenis satwa yang dapat kita banggakan kepada seluruh dunia.
- Memelihara satwa liar bisa menghilangkan sifat insting liar satwa tersebut. Satwa itu, jika dilepas liarkan lagi, tidak akan bisa bertahan di alam.



- Satwa liar tidak bisa mencerna makanan manusia. Jika dipaksakan, maka akan terjadi pendaharan internal dalam tubuh hewan tersebut, dan lama kelamaan akan mati.
- Apabila menangkap satwa yang dilindungi bisa kena Undang-Undang No. 5, 1990 di bawah ini. Lihat Lampiran 1 dengan daftar satwa yang dilindungi di DAS Mahakam.

TAK BISA DIBAYANGKAN, JIKA..

Badan-badan konservasi alam internasional dan ilmuwan-ilmuwan memberi peringatan bahwa laju kepunahan satwa pada saat ini 1000 kali lebih cepat dibandingkan dengan proses kepunahan di alam. Jika ini terus terjadi, maka di tahun 2050, bumi akan kehilangan lebih dari setengah jenis seluruh satwanya (Racing Extinction, 2015).

Keberadaan status satwa berdasarkan Daftar Merah (Red List) IUCN dari status kurang terancam hingga sangat terancam punah dapat dilihat di web: <http://www.iucnredlist.org>

Status dilindungi untuk berbagai satwa di Indonesia didasarkan pada UU No. 5 tahun 1990 dan P.20, 2018 yang menyatakan bahwa: **"Barangsiapa dengan sengaja menyimpan, memiliki, memelihara, mengangkut dan menjual satwa yang dilindungi, diancam hukuman pidana penjara paling lama 5 tahun dan denda paling banyak Rp.100.000.000 (Seratus juta rupiah)"**

Tugas 3.5

" Studi tentang pemeliharaan satwa liar"

Mencari tahu apakah di RT mu atau RT sebelah ada satwa liar yang dipelihara. Bertanya dimana didapat satwa itu dan alasan ditangkap. Kemudian mencari tau apakah satwa tersebut dilindungi dengan melihat di lampiran 1. Apabila dilindungi didiskusikan bersama guru apa sebaiknya tindakan yang perlu dilakukan.

3.3. Mendalami Masalah Pemanasan Global- Global Warming

Meningkatnya temperatur rata-rata dari atmosfer, daratan, serta lautan di Bumi adalah pengertian global warming yang paling sederhana dan mendasar. Istilah ini diambil berdasarkan fakta bahwa temperatur rata-rata planet Bumi telah meningkat sekitar $0,74\text{ }^{\circ}\text{C}^0$ selama seratus tahun terakhir.



Penyebab global warming yang paling utama sesuai yang dikemukakan oleh Intergovernmental Panel on Climate Change atau IPCC adalah karena meningkatnya kadar gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Gas-gas rumah kaca ini membuat efek rumah kaca terjadi pada atmosfer bumi. Panas yang diterima oleh bumi dari sinar matahari seharusnya dapat dipantulkan kembali oleh permukaan bumi ke ruang angkasa.

Namun, karena adanya gas-gas rumah kaca seperti CO₂, freon, dan lain sebagainya, panas tersebut justru malah terpantulkan kembali ke permukaan bumi. Pemantulan tersebut yang menyebabkan pemanasan global, sehingga panas yang seharusnya dipantulkan ke ruang angkasa justru kembali ke permukaan bumi.

Kenaikan suhu menyebabkan perubahan iklim (**Climate Change**), kepunahan banyak spesies, kebakaran hutan, penularan penyakit, makin ganasnya badai, pencairan lapisan es di daerah kutub sehingga permukaan air laut menjadi naik dan menenggelamkan banyak pulau. Perubahan cuaca juga mengakibatkan banjir dan kekeringan ekstrim. Dan perubahan musim yang berbeda dari waktu perubahan musim pada umumnya. dan memanaskan bumi.

CO₂ dihasilkan dari makhluk hidup yang bernapas dan asap (pabrik, rokok, transportasi, api, dll). Fungsi tanaman atau pepohonan yang paling penting adalah melakukan proses fotosintesis, yaitu mengubah karbondioksida (CO₂) menjadi oksigen (O₂) untuk dihirup kembali oleh manusia dan hewan.



Maksud gambar diatas : Pemanasan global dapat dikurangi apabila manusia di bumi melakukan aktivitas ramah lingkungan dan akan terwujud harapan kita untuk memiliki **bumi idaman**. Namun sebaliknya apabila manusia di bumi melakukan kembali aktivitas tak ramah lingkungan (seperti gambar di atas) setelah adanya upaya penghijauan dan reboisasi, maka gambar peristiwa di atas akan menjadi siklus (proses terus menerus) terjadinya pemanasan global.

Apakah kamu dapat merasakan dampak pemanasan global di daerah kamu?

4.1 Upaya Konservasi

Upaya konservasi adalah kinerja dari semua pihak pemangku kepentingan (pemerintah, masyarakat, perusahaan, lembaga swadaya masyarakat, akademisi) untuk berubah lingkungan yang rusak atau terancam rusak menjadi lebih baik. Di sub-bab sebelumnya kita telah menelaah berbagai masalah lingkungan dan mengungkap beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan di atas. Sekarang dalam sub-bab ini kita akan melakukan berbagai upaya pelestarian yang dalam sehari-hari dengan kemampuan sendiri atau berkelompok dapat melakukannya. Sebelumnya silahkan mencoba mengisi kuis di bawah ini untuk melihat apakah anda termasuk sebagai calon kader lingkungan:

QUIZ!

"Ramalan sederhana menjadi seorang calon kader lingkungan"

Pilihlah jawaban yang menurut anda paling benar

Bagian A

- Kerusakan lingkungan adalah tanggung jawab seluruh pihak.
 - a. Setuju
 - b. Tidak setuju
 - c. Tidak tahu
- Menurut kamu, masih adakah kesempatan kita untuk menyelamatkan bumi ini dari kehancuran yang disebabkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab?
 - a. Setuju
 - b. Tidak setuju
 - c. Tidak tahu
- Melarang masyarakat tebang pohon secara luas dan terus menerus.
 - a. Setuju
 - b. Tidak setuju
 - c. Tidak tahu
- Maukah kamu menanam bibit pohon dan melestarikannya hingga tumbuh besar (± 5 thn)?
 - a. Setuju
 - b. Tidak setuju
 - c. Tidak tahu
- Bisakah kita hidup tanpa merusak SDA?
 - a. Setuju
 - b. Tidak setuju
 - c. Tidak tahu

Bagian B

1. Kalau teman kamu membuang bungkus makanan sembarangan, apa tindakan kamu?
 - a. Cuek saja seakan-akan tidak peduli
 - b. Menegur dan memberitau tindakan yang seharusnya dilakukan
 - c. Melaporkan ke guru saja karena mereka yang berhak menegur
2. Apakah tindakan yang akan kamu lakukan untuk mencegah kepunahan Pesut ?
 - a. Tetap membuat penangkaran untuk pesut, padahal kita tahu bahwa pesut adalah satwa sensitif dan mudah stres
 - b. Mengurangi ancaman dan menjaga kelestarian habitat
 - c. Tidak peduli
3. Kita mengetahui bahwa menebang pohon secara legal maupun ilegal, keduanya tidak bersifat ramah lingkungan. Apabila dilarang menggunakan kayu karena hutan di Kalimantan terancam habis dan pemanasan global semakin tinggi, apa tindakanmu?
 - a. Kalau saya tetap menggunakan kayu
 - b. Boleh saja memanfaatkan kayu asal tidak berlebihan dan didampingi dengan upaya pelestarian seperti penghijauan, reboisasi dan mengambilnya sesuai aturan yang berlaku dan mencari alternatif pengganti kayu
 - c. Tidak tau
4. Jika kamu peduli lingkungan, kita tau bahwa kegiatan masyarakat terhadap kelestarian lingkungan sangatlah kompleks (misalnya penebangan hutan secara legal dan ilegal), namun bila hal itu tidak dihentikan, kita juga yang akan menanggung akibatnya, misalnya; terjadinya banjir kecil hingga besar. Tindakan apa seharusnya menurut kamu?
 - a. Menurut saya, kebutuhan masa sekarang lebih diutamakan daripada masa mendatang.
 - b. Tetap berusaha menemukan solusi yang tepat agar lingkungan lestari dan masyarakat tidak kehilangan mata pencaharian yang bergantung pada kekayaan alam
 - c. Tidak tau
5. Jika kamu harus memilih, manakah yang akan kamu pilih?
 - a. Rela melakukan apa saja demi kelestarian lingkungan
 - b. Tergantung apakah upaya pelestarian yang dilakukan ramah lingkungan dan berkelanjutan atau tidak
 - c. Upaya pelestarian adalah tindakan yang sia-sia saja dan tidak terlalu diutamakan

Penilaian:

Bagian A : Bila jawaban a = 10 point; b = 5 point dan c = 0 point

Bagian B : Bila jawaban a = 5 point; b = 10 point dan c = 0 point

Jumlahkan point hasil jawaban anda dan cocokkan dengan Tabulasi Kategori di bawah ini.

Termasuk dalam Kategori manakah anda ?

No	Jumlah Point	Kategori
1.	30 – kurang dari 25	Tidak ingin
2.	25 – kurang dari 50	Kurang ingin
3.	50 – kurang dari 75	Ingin
4.	75 – 100	Sangat ingin

4.1.1 UPAYA KONSERVASI DAS MAHAKAM

Salah satu penyebab DAS Mahakam menjadi semakin keruh yang berdampak ke sumber daya perikanan adalah terbakarnya hutan sempadan sungai di banyak titik sepanjang daerah aliran sungai Mahakam. Padahal perlindungan hutan sempadan sungai sudah diatur dalam Pasal 10, PP Nomor 38, tahun 2011 Tentang Sungai dimana disebut bahwa untuk sungai besar garis sempadan sungai paling sedikit 100m dari tepi kanan dan kiri palung sungai, dan 50 m untuk sungai kecil.

PROYEK

" Proyek Melakukan Penanaman Bambu"

Habitat Bambu

Banyak ditemukan di sekitar pedesaan, baik yang ditanam atau membentuk hutan alami, di sepanjang sungai.

Manfaat bambu bagi lingkungan

1. Tanaman pencegah erosi di sepanjang tebing curam dan pinggir sungai.
2. Pembasmi rumput alang-alang yang mengganggu
3. Bambu dapat tumbuh di tanah tandus sehingga cocok dijadikan tanaman penghijauan.
4. Bambu dapat juga ditanam untuk meredam kebisingan, penyaring debu, dan penahan angin.

Manfaat bambu bagi kehidupan sehari-hari

1. Rebung untuk bahan makanan. Rebung merupakan tunas muda tanaman bambu.
2. Batang bambu untuk bahan bangunan.
3. Bambu dapat dijadikan bahan pembuatan kerajinan anyaman, sumpit, dan perabot rumahtangga.
4. Air dalam bambu dapat berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti batuk dan penyakit mata serta penyakit kuning.

Bagaimana cara memperoleh bibit bambu

- Bibit bambu dapat diperoleh dengan cara menggali bonggol bambu atau dengan cara stek batang. Cara yang paling mudah adalah dengan stek.
- Pilihlah ruas batang bambu yang cukup tua dengan bintil mata tunas pada pangkal ruasnya.
- Potonglah dua ruas bambu, satu ruas yang masih utuh dan masing-masing setengah ruas untuk bagian bawah dan bagian atas ruas yang utuh.
- Agar tanaman bambu tidak kekeringan sebelum ditanam, letaklah ruas bambu di tempat dekat air atau tanah yang

Tiga cara menanam bambu

1. Cara tegak lurus



2. Cara ditudirkan



3. Cara miring



- Agar tanaman bambu tidak kekeringan sebelum ditanam, letakkan ruas bambu di tempat dekat air atau tanah yang sering tergenang air, seperti; di kamar mandi, di pinggir kolam, di dekat sumur atau parit. Sekali-kali siram dengan air sedikit saja, tidak lama kemudian tunas-tunas muda akan keluar dari ruas bambu.

Cara menanam bibit bambu

Bibit bambu sebaiknya ditanam pada musim hujan karena dijamin bambu yang kita tanam tidak kekeringan. Sediakan bibit bambu dan siapkanlah lubang tanam dengan lebar secukupnya dan dalamnya \pm 20-30 cm. Tanah galian dicampur dengan pupuk kandang, setelah ruas bambu kita tanam lalu tutup dengan jerami untuk mencegah penguapan.

Lama pertumbuhan tunas bambu menjadi batang yang besar \pm 8 bulan dan tumbuh mencapai ukuran yang maksimal selama 3 tahun. Jadi setelah 3 tahun, rumpun bambu dapat dimanfaatkan.

4.1.2. UPAYA KONSERVASI MELALUI PENCEGAHAN KEGIATAN ILEGAL

Tugas 4.1

Mencari beberapa kegiatan ilegal yang dapat merusak lingkungan hidup yang disebut di buku ini. Urutkan masing-masing kegiatan dari yang menurutmu paling parah hingga kurang parah. Kemudian tuliskan dampak dan sebutkan cara mengatasinya. Di bawah ini tabel juga ditulis argumentasi kenapa kamu memilih urutan tingkat parah seperti itu.

No.	Kegiatan merusak lingkungan	Dampak	Cara mengatasi
1.	<i>contoh:</i> membuang sampah anorganik di sungai	menjadi mikroplastik yang di makan ikan dan membahayakan semua makhluk yang makan ikan karena zat kimia yang bahaya	menghimbau ke keluarga dan teman-teman untuk tidak membuang di sungai; dll
2.			
etc			
Alasan memilih urutan ini:			

Diskusi kelas: Untuk di daerah kamu tinggal kegiatan ilegal apa saja dari daftar ini yang kerap dilakukan oleh masyarakat? Apa yang bisa dilakukan untuk pemberhentian kegiatan ilegal tersebut?

Pengaduan aktivitas yang dilarang- Setiap orang berhak atas lingkungan yang baik dan sehat serta berperan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sehingga dilarang melakukan aktivitas-aktivitas yang dapat mencemari dan mengurangi kualitas lingkungan hidup seperti yang tercantum pada UU 32 Tahun 2009 pasal 69. Begitu juga hutan dan seluruh kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat sehingga setiap orang dilarang untuk melakukan perusakan hutan serta berbagai aktivitas yang dilakukan di kawasan hutan atau berhubungan dengan pemanfaatan hasil hutan tanpa memiliki izin dari pejabat yang berwenang sesuai dengan UU No. 41 Tahun 1999 tentang kehutanan pasal 50.

Atas dasar hal itu, apabila terjadi suatu pelanggaran atas kedua undang-undang tersebut maka masyarakat berhak melakukan pengaduan. Pengaduan sendiri merupakan kegiatan penyampaian informasi baik secara lisan maupun tulisan dari pengadu kepada Instansi penanggung jawab tentang dugaan kegiatan pencemaran atau perusakan lingkungan hidup serta perusakan hutan yang dilakukan oleh perseorangan, kelompok orang atau badan hukum. Pengaduan disampaikan oleh pengadu perseorangan, kelompok orang, badan hukum dan instansi pemerintah.

Melaporkan kegiatan ilegal:

1) Laporkan **perdagangan satwa liar dilindungi** kepada pihak berwenang di tempat kamu tinggal atau ke call center **BKSDA Kaltim** (082113338181) atau ke Badan Reserse Kriminal Kepolisian RI (**BARESKRIM POLRI**) secara online melalui aplikasi **E-Pelaporan Satwa Dilindungi** ditelepon genggam atau komputer tablet.

2) Seluruh kegiatan **pencemaran, kerusakan lingkungan termasuk hutan** pengaduan dapat dilakukan untuk di wilayah Kalimantan khususnya wilayah Kalimantan Timur melalui :

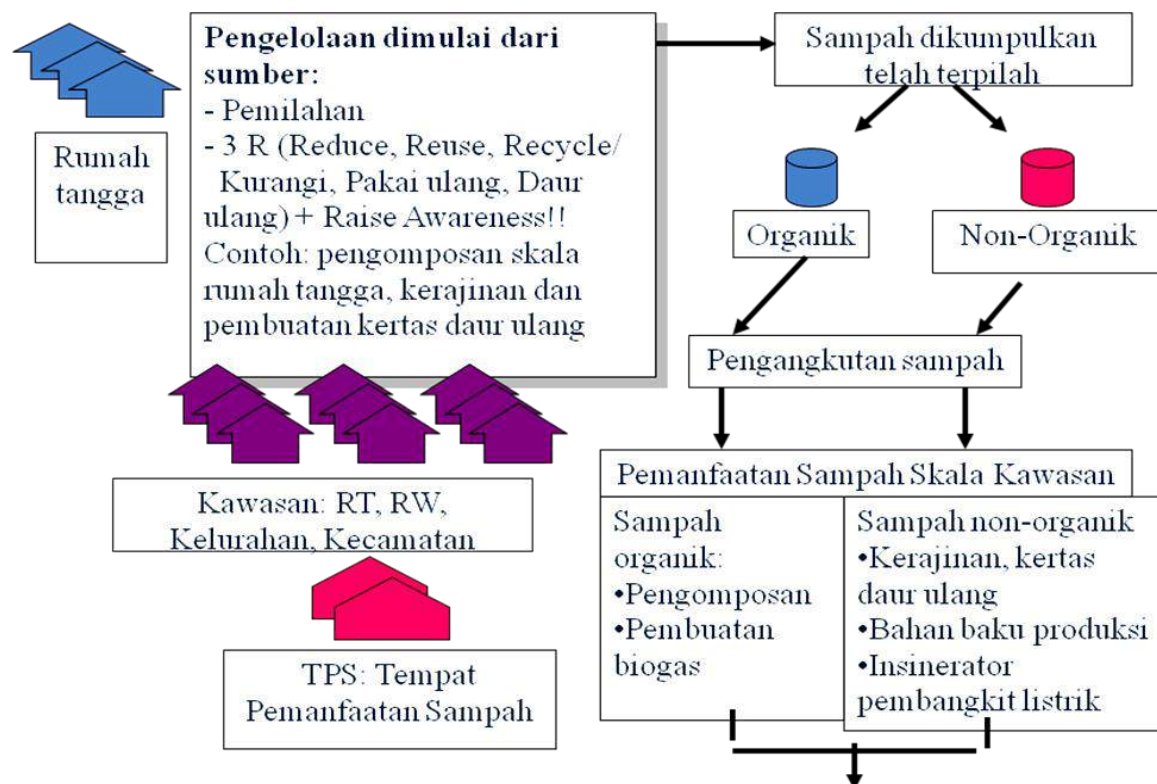
- Telepon : 082321456535;
- Email: gakkumlhk.samarinda@gmail.com;
- Surat : **Kantor Balai Pengamanan dan Penegakan Hukum Lingkungan Hidup dan Kehutanan**, Komplek Balai Diklat Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jl. Untung Surapati, Kel. Karang Asam Ulu, Kec. Sungai Kunjang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. (Perihal : Pengaduan);
- Website : www.gakkumlhk-samarinda.com



3) Laporkan kegiatan **perikanan yang ilegal** ke pihak berwenang atau ke **Dinas Perikanan Provinsi Kalimantan Timur** (0541-733333) atau melalui internet seperti twitter dan suara anda dalam website kcp.go.id, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Anda juga dapat membuka layanan pengaduan lewat SMS melalui pesan pendek ke nomor 0812-8613-0101 dengan cara menuliskan nama, kota asal, dan isi pesan.

4.1.3. UPAYA KONSERVASI TANAH DAN DARAT MELALUI PENGURANGAN, MEMAKAI ULANG DAN MENDAUR ULANG SAMPAH ANORGANIK MAUPUN ORGANIK

Model Pengelolaan Sampah yang Baik:



Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga dan Sekolah

➤ Reduce atau Pengurangan:

- Beli produk yang memiliki kemasan minimal
- Membawa tas/keranjang sendiri ketika berbelanja
- Gunakan produk isi ulang
- Masing-masing membawa wadah makan sendiri agar diisi di kantin sekolah
- Membawa botol air/ gelas plastik yang dapat dipakai ulang di saat membeli minuman es di kantin sekolah
- Tidak menggunakan sedotan
-



Apakah sekolah kalian sudah memilah sampah?

➤ Reuse atau Pakai Ulang:

- Gunakan kain bekas untuk lap
- Gunakan kaleng bekas untuk tempat menyimpan peralatan
- Gunakan kertas bolak-balik, kertas bekas untuk catatan
- Manfaatkan botol/gelas plastik untuk hiasan/kerajinan
- Sumbangkan/jual majalah/koran bekas
- Sumbangkan pakaian layak pakai
- Simpan dan manfaatkan lagi kantong kresek untuk menyimpan barang
-



➤ Recycle atau Daur Ulang:

- Pemilahan sampah dalam drum sampah organik dan anorganik
- Pembuatan kompos
- Pembuatan kertas daur ulang
- Gunakan produk daur ulang
- Serahkan/jual sampah plastik, kertas, kaleng ke pengumpul atau pemulung untuk didaur ulang
-




















Mari kita berubah, mulai dari sekarang! Dengan TIDAK lagi membuang sampah sembarangan....

PROYEK

"Kegiatan Recycle (Mendaur Ulang)"

Membuat kerajinan dari bahan yang dapat didaur ulang dari bahan apa saja. Silakan berkreasi sesuai imajinasi masing-masing.



	<p>Bahan: Bungkus kopi Gunting</p> <p>" Contoh membuat tas dari kemasan kopi"</p> <p>Cara membuat:</p>		
 <p>Gunting bungkus sesuai gambar yang diinginkan</p>	 <p>Lipat menjadi tiga bagian- tekuk masing-masing sisi ke dalam</p>	 <p>Lipat sebanyak-banyaknya dan ambil 4 lipatan</p>	 <p>Mulai anyam dari barisan ketiga yang diambil dan barisan ke empat diapitkan</p>
 <p>Barisan ke dua di ambil dan apitkan ke barisan ke tiga yang sudah mengapit di barisan ke empat</p>	 <p>Barisan ke satu mengapit barisan ke dua dan masuk ke barisan ke empat dan terkunci</p>	 <p>Barisan ke satu mengapit barisan ke dua dan masuk ke barisan ke empat dan terkunci- Rekatkan atau padatkan</p>	 <p>Ambil tiga lipatan siap pakai, mulai menganyam berikutnya</p>
 <p>Anyam seperti langkah awal, sesuaikan gambar, sesuaikan keinginan panjang lebar tas yang akan di buat</p>	 <p>Nah langkah ini agak sedikit rumit, karena berada di ujung masing sudut yang akan membentuk sebuah tas</p>	 <p>Buat segitiga anyaman di sudut kanan kiri anyaman sesuai lebar tas yang diinginkan, kali ini di ambil satu kotak buat lebar samping dalam tas yang akan di buat</p>	 <p>Sebelum terbentuk kanan dan kiri, ini lah hasil sebagian yang sudah di anyam bagian sudutnya bentuk segitiga</p>
 <p>Bila ke dua sisi sudah terbentuk maka akan mudah untuk melanjutkan ke atas sesuai anyaman ini</p>	 <p>Anyam satu dengan yang lainnya sesuai gambar bungkus kopi agar hasilnya ada motif yang menarik nantinya</p>	 <p>Padatkan melingkar dan lanjut sesuai kebutuhan lebar yang di inginkan. bentuk hampir jadi untuk tas pinggang cowok</p>	 <p>Finising pinggirannya, tinggal di masukan ke dalam anyaman dan merakit anyaman buat tali panjang seperti langkah anyaman satu kotak dan di lipat ke dalam sisa sisanya</p>

PROYEK

"7 langkah simpel membuat pupuk kompos organik"

Tahukah kalian bahwa sisa-sisa pembersihan lahan di sekolah, seperti daun, ranting, dan rumput dapat dimanfaatkan menjadi pupuk kompos.

Cara membuat:

Langkah 1: dalam membuat pupuk kompos organik adalah menyiapkan sampah sampah yang akan kita pakai dalam pembuatan pupuk kompos. Pilah pilih sampah sampah itu dan pisahkan antara sampah plastik dan sampah daun-daun/tanaman /organik.

Langkah 2: Siapkan wadah yang layak dan pantas untuk pembuatan pupuk kompos ini. Anda bisa menggunakan ember, tong, atau wadah lain yang dirasa cukup layak. Usahakan tempat yang anda sediakan mempunyai tutup sehingga nantinya bisa terhindar dari binatang lalat, tikus atau mungkin terkontaminasi air hujan.

Langkah 3: Ambil tanah secukupnya, kemudian letakkan sebagai alas di wadah yang tadi disiapkan. Kemudian siram dengan air.

Langkah 4: Masukkan sampah daun daun dan sampah limbah rumah tangga ke dalam wadah di atas lapisan tanah tadi. Ratakan sampai kira-kira ketebalannya sama dengan ketebalan tanah yang tadi dimasukkan.

Langkah 5: Tutup lapisan daun/sampah rumah tangga tadi menggunakan tanah lagi dan siram kembali dengan air.

Langkah 6: Tutup wadah sampah tadi menggunakan tutup yang sudah disediakan. Fungsi penutup ini untuk menghindarkan calon kompos tadi dari hujan dan lalat.

Langkah 7: Letakkan wadah tadi di tempat yang tidak terjangkau anak-anak dan tidak terkena sinar matahari langsung. Biarkan wadah tersebut selama kurang lebih 3 minggu.



Pengunaan kompos

Kompos dapat digunakan dengan menaburkan atau mengaduk dengan tanah atau ditebarkan di sekitar tanaman.

Manfaat kompos

Manfaat kompos selain menyuburkan tanah, juga memperbaiki tekstur tanah dan memperkaya organisme penyubur tanah. Manfaat pembuatan kompos lainnya adalah tambahan penghasilan karena kompos yang telah jadi bisa dijual.



4.2. Ekowisata sebagai salah satu manfaat konservasi

Ekowisata adalah kegiatan pariwisata dengan mengutamakan konservasi dan edukasi. Di sini masyarakat dituntut agar bisa menjaga lingkungan, merawat lingkungan, dan melestarikannya melalui kegiatan edukasi, budaya, kearifan lokal, dan kepariwisataan. Ekowisata memberikan alternatif pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan, karena menitikberatkan pada kelestarian alam yang tetap terjaga sepanjang masa.

Sedangkan, beberapa manfaat konservasi terhadap habitat alami dan ekosistemnya antara lain; sebagai stabilisasi fungsi hidrologis, perlindungan tanah, stabilisasi iklim, meningkatkan taraf hidup, perlindungan sumber daya plasma nutfah, perlindungan potensi keragaman hayati, pemeliharaan keseimbangan alami lingkungan, keuntungan ekonomis dari pariwisata, pemantauan lingkungan, dan manfaat masa depan.

Apa saja keuntungan yang diperoleh dari potensi ekowisata? Dan sumber-sumber potensi tersebut berasal darimana?

▪ **Potensi Ekowisata di Daerah Mahakam**

✓ **Kebudayaan**

Berbagai macam ritual adat, tarian, nyanyian, bangunan atau rumah-rumah panjang (lamin) yang memiliki seni ukir pahat khas suku dayak, beragam kerajinan tangan. Peninggalan dari zaman Belanda atau kerajaan-kerajaan sebelumnya serta museum ada di masing-masing daerah.



✓ **Keanekaragaman Hayati**

Keberadaan keanekaragaman flora dan fauna di DAS Mahakam sangat tinggi. Beberapa satwa khas Kalimantan Timur seperti Pesut Mahakam, Bekantan Kahau, Enggang dan satwa-satwa lainnya. Pesona keindahan sungai dan anak sungai, danau, air terjun, arung jeram yang memikat turis asing maupun domestik untuk berkunjung. Begitupun kekayaan hutan dan tumbuhan langka lainnya seperti Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata*) dan Kantung Semar (*Nepenthes* spp) serta seluruh jenis dari genus *Nepenthes*, kedua jenis tumbuhan ini telah dilindungi.



▪ **Keuntungan yang diperoleh**

Keuntungan bagi masyarakat lokal melalui beberapa pelayanan jasa seperti penginapan, transportasi, rumah makan, pedagang-pedagang kecil maupun besar, penjual cendera mata dan sebagainya. Keuntungan lainnya menambah devisa negara dan pendapatan daerah setempat.

Tugas 4.2

" Mempromosikan dan mempublikasikan tentang potensi wisata di daerah"

- Carilah informasi tentang ekowisata di DAS Mahakam terutama di daerah sekitar kalian! Menulis tentang tempat-tempat yang menarik untuk didatangi wisatawan termasuk kegiatan apa wisatawan dapat bergabung seperti kegiatan hari-hari yang dilakukan di desa termasuk kegiatan masak bersama, mencari ikan, ikut bertani dan sebagainya. Jelaskan cara menuju ke masing-masing lokasi wisata. Kumpulkan semua informasi dalam kelas menjadi satu brosur informatif yang bisa dishare ke internet untuk menarik minat wisatawan lokal maupun internasional.

Diskusi:

- Bagaimana pendapat kalian tentang keberadaan ekowisata saat ini?
- Menurut kalian, apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan potensi ekowisata?
- Apa yang kalian harapkan terhadap kelestarian ekowisata di DAS Mahakam!
- Jika sekolah kalian berminat, kunjungilah tempat-tempat wisata tersebut!

Daftar Pustaka

- AFCD (Agriculture, Fishries and Conservation Department). 2006. Hong Kong Wetland Park Education Kit. Hong Kong Wetland Park of Agriculture, Fishries and Conservation Department HKSAR Government.
- Ahnemon, Olivia, Stevens, Fisher (Producer), Psihoyos, Louie (Director). (2015). *Racing Extinction: United States: Okeanos and Discovery*. Ripple Effect Productions.
- Amrin, Totok., & Juliana. 1999. *Kerajinan dari Kertas Daur Ulang*. Surabaya.
- Brady, Candida, Ogilvy, Titus (Producer), Brady, Candida (Director). (2012). *Trashed: United States: Blenhelim Films*.
- Budiono, Krebs, D. & Agustina, R. 2005. Biodiversity Surveys in the Middle Mahakam Lakes and Wetlands Area in East Kalimantan, Indonesia. Technical Report.
- Budiono. 2001. Investigation on the status and habitat condition of the Lesser Adjutant and Siamese Crocodile in the Middle Mahakam Area, East Kalimantan. Report for Global Nature Fund.
- Budiono., Krebs, D., Soeyitno, A. & Agustina, R. 2007. Bird diversity surveys and Conservation Status assessment of the Lesser Adjutant in the Middle Mahakam Lakes and Wetlands Area in East Kalimantan, Indonesia, 2005-2007. Technical Report.
- Fauziah, Lutfi. 2016. Ikan Lebih Suka Makan Plastik Daripada Plankton, Ekosistem Laut Tercemar. National Geographic. <http://www.nationalgeographic.co.id/berita/2016/06/ikan-lebih-suka-makan-plastik-daripada-plankton-ekosistem-laut-tercemar>.
- Göner, C., Schwarz, S., Budiono, Krebs, D and Soeyitno, A. 2012. Waterbirds population Dynamix in the Middle Mahakam Wetlands of East Kalimantan over 23 years. *Kukila* 17 (2): 20-41
- Göner, Christian. Schwarz, S., Budiono, Krebs., D. & Soeyitn, A.. 2012. Waterbirds of the Middle Mahakam Wetlands of East Kalimantan, Indonesia: Observations and Notes from 1988-2011. Technical Report.
- Husein & Hanum M. 1993. *Lingkungan Hidup Masalah pengelolaan dan Penegakkan Hukumnya*. Jakarta.
- Krebs, D. & Smith, B.D. 2000. *Orcaella brevirostris* (Mahakam subpopulation). In: IUCN 2004. 2004 *IUCN Red List of Threatened Species*. <<http://www.redlist.org/>>.
- Krebs, D. 2004. Facultative river dolphins: *Conservation and social ecology of freshwater and coastal Irrawaddy dolphins in Indonesia*. PhD thesis, University of Amsterdam, pp. 1-230.
- Krebs, D. & Budiono. 2005. Conservation management of small core areas: key to survival of a Critically Endangered population of Irrawaddy river dolphins *Orcaella brevirostris* in Indonesia. *Oryx*, 39 (2), 1-11.
- Krebs, D., Budiono and Syachraini. 2007. Status and Conservation of Irrawaddy Dolphins *Orcaella brevirostris* in the Mahakam River of Indonesia. In *Status and Conservation of Freshwater Populations of Irrawaddy Dolphins*, WCS Working Paper Series 31 (B.D. Smith, R.G. Shore, and A. Lopez, eds.), pp. 53-66, Wildlife Conservation Society, Bronx, NY.
- Krebs, D., Budiono & Syachraini. (2010). Review on the conservation and establishment of protected areas for the Irrawaddy dolphins in the Mahakam River, East Kalimantan, Indonesia. Pp. 37-4 in: *Establishing protected areas for Asian freshwater cetaceans as flagship species for integrated river conservation management. Samarinda, 19-24 October 2009* (eds. D. Krebs, R.R. Reeves, P.J. Thomas, G. Braulik and B.D. Smith). Final Workshop report: Yayasan Konservasi RASI, Samarinda. Available online under Project and Workshop Reports at: <http://www.mmc.gov/>
- Krebs, D. & Budiono. 2018. Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air Juli 2017 – Mei 2018. YK RASI: Samarinda.
- Lerebulan, Emerald L. 2017. *Pemakan Seafood Menelan Hingga 11.000 Partikel Plastik Tiap Tahun*. National Geographic. <http://www.nationalgeographic.co.id/berita/2017/01/pemakan-seafood-menelan-hingga-11-000-partikel-plastik-tiap-tahun>
- MacKinnon, K. 2000. *Ekologi Kalimantan*; Seri Ekologi Indonesia buku III. Prenhallindo. Jakarta.
- MacKinnon, J., Phillips, K., Van Balen, B. 2000. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. LIPI-Seri Panduan Lapangan. Indonesia.
- Matus, P. 2004. *Plant Diversity and Utilization of Rattan Garden*. A Contribution to Participatory Biodiversity Conservation within Benuaq Tribe in East Kalimantan, Indonesia. Ph.D.Thesis. Freiburg University.

- National Geographic. Oktober 2007. *Menegakkan Hutan Mendinginkan Bumi*. Bekerjasama dengan Yayasan WWF – Indonesia. Jakarta.
- Nosstress. (2016). *Semoga Hanya Lupa* (lagu). Album: *On Perspektif Bodoh II*.
- Nugroho, Sutopo, Parwo. 2015. *Analisis Luas Hutan dan Lahan Terbakar di Indonesia 2015*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana BNPB: Jakarta.
- Payne, J., Francis, C.M., Philipps, K. 1985. *A fieldguide to the mammals of Borneo*. Malaysia.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, No. 38, Tahun 2011 tentang Sungai.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN 1 KWM. 1/6/2018/ tentang jenis tumbuhan dan atwa yang dilindungi. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Balai Konservasi Sumber Daya Alam. 2002. *Buku Informasi Flora Fauna yang Dilindungi di Kalimantan Timur*. Kaltim.
- Perda No. 3 Tahun 1999 tentang Peraturan Penangkapan Ikan Dalam Wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Kutai. Kabupaten Daerah Tingkat II Kutai.
- Puspita, L., E. Ratnawati, I N. N. Suryadiputra, dan A. A. Meutia. 2005. *Lahan Basah Buatan di Indonesia*. Wetlands International – Indonesia Programme. Bogor.
- Rosmadi, K.N. 2016. *Plastik di Lautan Akan Lebih Banyak dari Jumlah Ikan pada Tahun 2050*. National Geographic. <http://nationalgeographic.co.id/berita/2016/01/plastik-di-lautan-akan-lebih-banyak-dari-jumlah-ikan-pada-tahun-2050>.
- Soegiarto, A. 2005. *Ilmu Lingkungan Sarana Menuju Masyarakat Berkelanjutan*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Soemarwoto, O. 1994. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta.
- Sumaryono. 2006. *Usaha Konservasi Ekosistem Lahan Basah Kawasan Danau-danau Paparan Banjir Tengah Mahakam*. Makalah dalam *Workshop Usulan Penetapan Kawasan Pelestarian Alam Muara Pahu kabupaten Kutai Barat*. Sendawar, 12 Juli 2006.
- Sumedi, N., Kade, S. & Purnamawati, E. 2012. *Tumbuhan Berkhasiat Obat Etnis Asli Kalimantan*. Kementrian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. <https://balitek-ksda.or.id/wp-content/uploads/2013/02/Buku-Tumbuhan-Berkhasiat-Obat-Etnis-Asli-Kalimantan-kcl.pdf>
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air - Ed.II*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Syachraini., Kreb, D. & Budiono. 2005. *Socio-economic Assessment Survey in the Middle Mahakam Lakes and Wetland Area in East Kalimantan, Indonesia*. 2005. Technical Report.
- UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- SK Menteri Kehutanan No. 104/Kpts-II/2003 tentang Penunjukkan Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Hayati sebagai Otorita Pengelola CITES di Indonesia. Jakarta.
- UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Wolke, L. R. 2004. *Kalo Einstein lagi cukuran, ngobrolin apa ya? Lebih banyal penjelasan ilmiah tentang peristiwa sehari-hari*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.

Lampiran 1. Jenis satwa liar di Kalimantan Timur yang dilindungi





















Bagian-Bagian Tubuh Satwa Yang Dilarang Diperjualbelikan




















**Undang-Undang No. 5 Tahun 1990
Pasal 21 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya**

Barangsiapa dengan sengaja melakukan pelanggaran terhadap ketentuan sebagaimana dimaksud dapat dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp. 1.000.000.000 (seratus juta rupiah).

JENIS-JENIS SATWA LIAR KALIMANTAN YANG DILINDUNGI










Lampiran 2. Daftar Jenis Burung di Mahakam yang Dilindungi dan Status dalam IUCN


















<p>Elang alap nipon- <i>Accipiter gularis-</i> IUCN: Resiko Rendah</p> 	<p>Elang Ikan Kecil <i>Ichthyophaga humilis</i> IUCN: Mendekati terancam</p> 	<p>Elang alap jambul <i>Accipiter trivirgatus</i> IUCN : Beresiko rendah</p> 	<p>Elang Ikan Kepala Kelabu <i>Ichthyophaga ichthyactus</i> IUCN: Mendekati terancam</p> 	<p>Elang Tikus <i>Elanus caerules</i> IUCN : Beresiko rendah</p> 	<p>Elang Hitam <i>Ictinaetus malatensis</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Elang laut Perut Putih <i>Haliaeetus leucogaster</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Sikep madu asia <i>Pernis ptilorhynchus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Elang Bondol <i>Haliaeetus indus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Elang ular bido <i>Spilornis cheela</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Elang Brontok <i>Nisus cirrhatus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Elang Wallace <i>Spizaetus nantus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Cekakak Hutan Melayu <i>Actenoides concretus</i> IUCN: Mendekati terancam</p> 	<p>Raja-Udang Kalung <i>BurAlcedo eurzonia</i> IUCN: Terancam punah</p> 	<p>Cangak besar <i>Ardea alba</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Kuntal Cina <i>Egretta eulophotes</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Bambangan Coklat <i>Ixobrychus eurhythmus</i> IUCN: beresiko rendah</p> 	<p>Bambangan Hitam <i>Ixobrychus flavicollis</i> IUCN: beresiko rendah</p> 	<p>Julang-Jambul Hitam <i>Rhabdotorrhinus corrugatus</i> IUCN: mendekati terancam</p> 	<p>Julang Emas <i>Rhyticeros undulatus</i> IUCN: beresiko rendah</p> 
--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	--	---	--	--	--	---	--	---	---	--

<p>Enggang kliningan <i>Anorrhinus galeritus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Kangkareng perut-putih <i>Anthracoceros albirostris</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Kangkareng Hitam <i>Anthracoceros malayanus</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Enggang cula <i>Buceros rhinoceros</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Rangkong gading <i>Rhinoplax vigil</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 
<p>Takur ampis Kalimantan <i>Calorhamphus fuliginosus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Bangau storm <i>Ciconia stormi</i> IUCN: Terancam punah</p> 	<p>Bangau Tong-tong <i>Leptoptilos javanicus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Tangkar Kambang <i>Platysmurus leucopterus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Bubut pacar jambul <i>Clamator coromandus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 
<p>Alap-alap capung <i>Microhierax fringillarius</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Alap-alap Kawah <i>Falco peregrinus</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Burung madu sepah raja <i>Aethyia siparaja</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Burung madu leher-merah <i>Anthreptes rhodolaemus</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Lakirumbat kecil <i>Phalaropus lobatus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 
<p>Kuau raja <i>Argusianus argus</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Kuau kerdil Kalimantan <i>Polyplectron schlegelii</i> IUCN: Terancam</p> 	<p>Pelatuk kelabu besar <i>Mulleripicus pulverulentus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Paok hijau <i>Pitta sordida</i> IUCN: Beresiko rendah</p> 	<p>Serindit melayu <i>Loriculus galgulus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 




























<p>Betet ekor panjang <i>Psittacula longicauda</i> IUCN: Mendekati terancam</p> 	<p>Nuri lanau <i>Psittinus cyanurus</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Gagang bayang belang <i>Himantopus himantopus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Gajahn penggala <i>Numenius phaeopus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Gajahan timur Numenius <i>madagascariensis</i> IUCN: Terancam</p> 
<p>Trinil hijau <i>Tringa ochropus</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Tiong emas <i>Gracula religiosa</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Ibis karau <i>Pseudibis davisoni</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Luntur kasumba <i>Harpactes diardii</i> IUCN: Rentan</p> 	<p>Luntur Kalimantan <i>Harpactes kasumba</i> IUCN: Rentan</p> 
<p>Raja-Udang Kalung Biru <i>Alcedo euryzona</i> IUCN: Resiko rendah</p> 	<p>Walet Raksasa <i>Hydrochous gigas</i> IUCN: Resiko Rendah</p> 	<p>Cipoh Jantung <i>Aegithina viridissima</i> IUCN: Resiko Rendah</p> 	<p>Cipoh Kacat <i>Aegithina tiphia</i> IUCN: Terancam</p> 	<p>Luntur kepala merah <i>Harpactes davancealii</i> IUCN: Rentan</p> 

Lampiran 3. Daftar Jenis Tumbuhan di Kalimantan yang Dilindungi dan Status dalam IUCN Red List

<p><i>Borassodendron borneense</i> Bindang Status IUCN: Tidak Dievaluasi</p> 	<p><i>Intsia palembanica</i> Kayu Besi Maliku Status IUCN: Tidak Dievaluasi</p> 	<p><i>Nepenthes albonarinata</i> Kantong Semar Bibir Putih Status IUCN: Terancam</p> 	<p><i>Nepenthes dubia</i> Kantong Semar Tutup Lidah IUCN : terancam kritis</p> 
<p><i>Caryota no</i> Palem Ekor Ikan Status IUCN: Terancam</p> 	<p><i>Koompassia excel's</i> Kempas Kayu Raja Status IUCN: Beresiko Rendah</p> 	<p><i>Nepenthes bicalcarata</i> Kantong Semar Tajl Dua Status IUCN: Rentan.</p> 	<p><i>Nepenthes ephippiata</i> Kantong Semar Pelana IUCN : rentan</p> 
<p><i>Johannessteijsmannia alifrons.</i> Daun Sang Gajah Status IUCN: Tidak Dievaluasi</p> 	<p><i>Koompassia malaccensis</i> Kampas Malak Status IUCN: Beresiko Rendah</p> 	<p><i>Nepenthes boschiana</i> Kantong Semar Daun Sompitan Status IUCN: Terancam.</p> 	<p><i>Nepenthes ephiphytica</i> Kantong Semar Epifit IUCN :</p> 
<p><i>Uyana borneensis</i> Upan Status IUCN: Terancam</p> 	<p><i>Camptostemon philippinense</i> Kayu Baluno Filipina Status IUCN: Terancam</p> 	<p><i>Nepenthes campanulata</i> Kantong Semar Lonceng Status IUCN: Rentan.</p> 	<p><i>Nepenthes fusca</i> Kantong Semar Tutup Kunci IUCN : rentan</p> 
<p><i>Eusideroxylon zwageri</i> Ulin Status IUCN: Terancam.</p> 	<p><i>Heritiera globosa</i> Dungun Besar Status IUCN: Terancam.</p> 	<p><i>Nepenthes ciliolata</i> Kantong Semar Kelam Status IUCN : terancam kritis</p> 	<p><i>Nepenthes hirsuta</i> Kantong Semar Daun Berbulu IUCN : Beresiko rendah.</p> 

<p><i>Nepenthes hispida</i> Kantong Semar Batu Sikat IUCN : Beresiko rendah</p> 	<p><i>Nepenthes stenophylla</i> Kantong Semar Daun Sempit Status IUCN: beresiko rendah</p> 	<p><i>Paraphalaenopsis denevei</i> Anggrek Ekor Tikus Denevi Status IUCN: terancam.</p> 	<p><i>Eurycoma apiculata</i> Pasak Bumi Daun Runcing Status IUCN:-</p> 	<p><i>Nepenthes lowii</i> Kantong Semar Kukusan Status IUCN: rentan.</p> 	<p><i>Nepenthes tentaculata</i> Kantong Semar Bersungut Status IUCN: beresiko rendah</p> 	<p><i>Phalaenopsis bellina</i> Anggrek Kelip Status IUCN: -</p> 	<p><i>Aetoxylon sympetalum</i> Gaharu Buaya Status IUCN: rentan.</p> 	<p><i>Nepenthes mapuluensis</i> Kantong Semar Mapulu Status IUCN: mendekati terancam</p> 	<p><i>Nepenthes veitchii</i> Kantong Semar Merah lebar Status IUCN: mendekati terancam</p> 	<p><i>Phalaenopsis gigantea</i> Anggrek Bulan Raksasa Status IUCN: -</p> 	<p><i>Nepenthes mollis</i> Kantong Semar Kemal Status IUCN: Kurang data.</p> 	<p><i>Paphiopedilum kolopakingii</i> Anggrek Kasut Kolopaking Status IUCN: kritis terancam</p> 	<p><i>Rafflesia arnoldii</i> Rafflesia Raksasa Status IUCN: kritis terancam.</p> 	<p><i>Nepenthes pilosa</i> Kantong Semar Merona Status IUCN: Kurang data.</p> 	<p><i>Paphiopedilum suparadii</i> Anggrek Kasut Supardi Status IUCN: kritis terancam.</p> 	<p><i>Rafflesia tuan-madae</i> Bunga Pakma Status IUCN: tidak dievaluasi.</p> 
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---	---	---	--

Lampiran 4. Ular Tangga "Menyelusuri Sungai Mahakam"

 finish	 Sampah dari hulu mengalir ke laut - kembali ke start	 28	 Derasnya air jeram terbawa ke hilir (25)	 26	 buat gerakan tarian enggang atau menunggu satu giliran
 24	 Cess melaju sampai kotak 26	 21	 Wadah sakit disetrom! Kembali ke kotak 15	 19	 jalan pintas lewat danau-lempar dadu lagi
 12	 Sebut nama Latin pesut: Benar? Maju ke 15. Salah? Mundur ke 7.	 15	 Kesepeian? Silakan gabung bersama teman-teman (8)	 11	 Terbang bersamaku sonjapar kotak 21
 start	 Mau lihat pesut yang asli? Cepat pergi ke hulu (16)	 9	 lompat 2 langkah bersama bekantan	 7	 1
	 Jalan terhalang: tunggu satu giliran	 6	 lempar dadu lagi atas upaya observasi anda		

Catatan: Buat dadu sendiri dan pion (bisa batu atau apa saja). Pemenang harus betul mendarat di finish. Apabila kelewatan dihitung mundur jumlah langkah yang sama



Dinas Pendidikan
Propinsi
Kalimantan Timur



Dinas Pendidikan
Kutai Kartanegara



Dinas Pendidikan
Kutai Barat



Dinas Pendidikan
Mahakam Ulu

