



MODUL **PENGAYAAN**

Untuk SMA/MA Kelas X Semester II



Konstruksi

Penerbit dan Percetakan

NoerFikri

Jl. Mayor Mahidin No. 142
Tlp./Fax. (0711) 366 625
E-mail : noerfikri@gmail.com
Palembang - Indonesia

ISBN 978-602-447-571-0



9 786024 475710

PENCEMARAN **LINGKUNGAN** AKIBAT EKSPLOITASI **BATUBARA** DI KECAMATAN **SUNGAI LILIN**

Penyusun :

1. Dr. Delima Engga Maretha, S.Pd., M.Kes
2. Yustina Hapida, M.Kes
3. Muhammad Anas Widhya

MODUL PENGAYAAN

UNTUK SMA/MA KELAS X SEMESTER II

PENCEMARAN LINGKUNGAN AKIBAT EKSPLOITASI BATUBARA DI KECAMATAN SUNGAI LILIN

Dr. Delima Engga Maretha, S.Pd., M.Kes

Yustina Hapida, M.Kes

Muhammad Anas Widhya

penerbit



**Dilarang memperbanyak, mencetak, menerbitkan
sebagian maupun seluruh buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit**

**Ketentuan Pidana
Kutipan Pasal 72 Undang-undang Republik Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta**

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000,00 (lima juta rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

**MODUL PENGAYAAN UNTUK SMA/MA Kelas X Semester II
PENCEMARAN LINGKUNGAN AKIBAT EKSPLOITASI BATUBARA
DI KECAMATAN SUNGAI LILIN**

Penulis : Dr. Delima Engga Maretha, S.Pd., M.Kes
Yustina Hapida, M.Kes
Muhammad Anas Widhya
Layout : Tri Septiana Kebela
Desain Cover : Ismoko

Hak Penerbit pada NoerFikri Palembang
Anggota IKAPI (No. 012/SMS/13)

Dicetak oleh NoerFikri Offset

Jl. Mayor Mahidin No. 142
Palembang – Indonesia ☒ 30126
Telephone : 0711 366625
Fax : 0711 366625
Email : noerfikri@gmail.com
Cetakan I : Agustus 2020
16,25 x 25
XVI, 28 hlm

Hak Cipta dilindungi Undang-undang pada Penulis
All right reserved
ISBN : 978-602-447-571-0

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT , karena atas rahmat dan karunia-Nya Modul pengayaan berjudul “Pencemaran Lingkungan Akibat Eksploitasi Batubara Dikecamatan Sungai Lilin Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Modul pengayaan ini disusun sebagai alternatif sumber belajar dan bahan ajar bagi siswa. Materi dalam modul pengayaan ini disajikan secara runtut dan terdapat rangkuman materi pada bagian akhir bab kegiatan untuk mempermudah siswa belajar. selain itu, modul pengayaan berisi soal evaluasi per bab kegiatan maupun evaluasi keseluruhan/sumatif untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan materi siswa. Pada bagian umpan balik dan tindak lanjut juga dilengkapi dengan tabel penghitungan yang mudah digunakan siswa untuk mengetahui tingkat keberhasilannya dalam mengerjakan soal evaluasi.

Penyusun berharap modul pengayaan ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman siswa khususnya tentang limbah dan pengolahannya. Penyusun menyadari penulisan modul pengayaan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dan pengguna demi kesempurnaan modul pengayaan ini.

Wassalamualaikum Wr Wb.

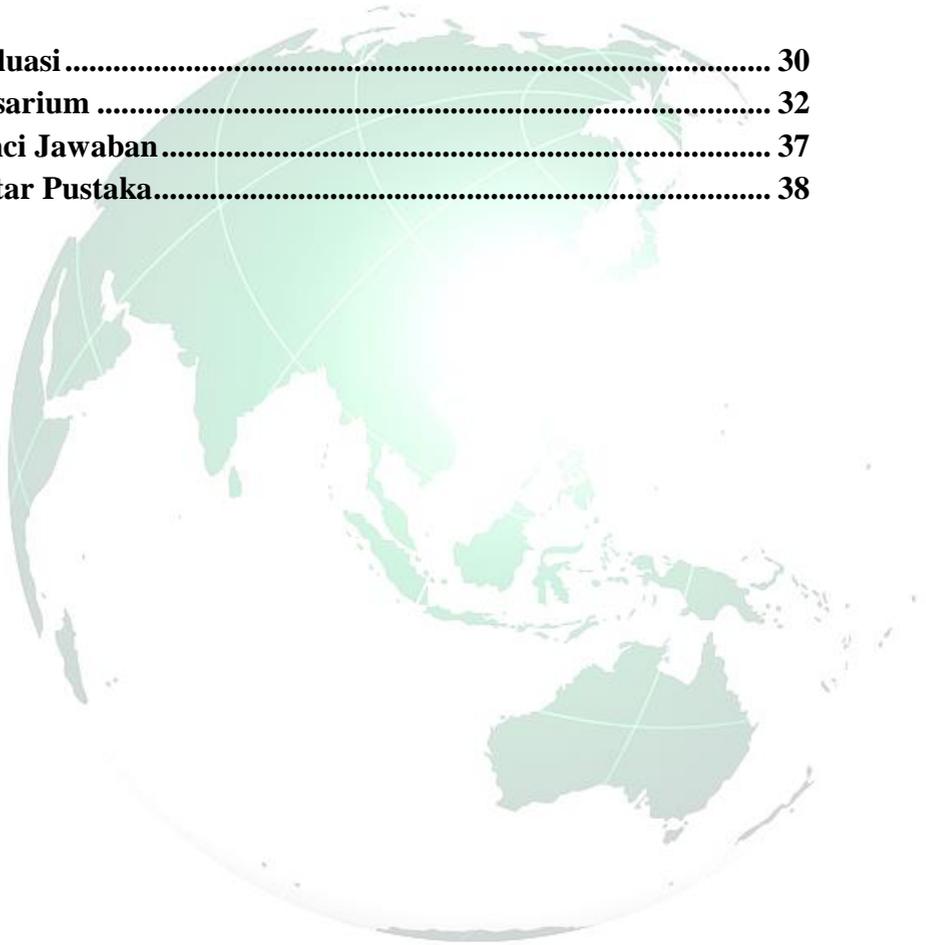
Palembang, Desember 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Depan	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Pentunjuk Penggunaan Modul	vii
Kompetensi	viii
Indikator Pencapaian Kompetensi	ix
Modul Pengayaan Siswa	xi
KEGIATAN PEMBELAJARAN I	1
Indikator Pencapaian Kompetensi	1
Tujuan Pembelajaran	1
I. Pendahuluan	2
II. Perubahan Lingkungan Hidup	3
Latihan I	5
Rangkuman	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN II	7
Indikator Pencapaian Kompetensi	7
Tujuan Pembelajaran	7
I. Pendahuluan	8
II. Pencemaran Lingkungan	9
Latihan II	11
Rangkuman	12
KEGIATAN PEMBELAJARAN III	15
Indikator Pencapaian Kompetensi	15
Tujuan Pembelajaran	15
I. Pendahuluan	16
II. Dampak Eksploitasi Batubara	16
III. Upaya Pelestarian Lingkungan	20
Latihan III	23
Rangkuman III	24

KEGIATAN PEMBELAJARAN IV	25
Indikator Pencapaian Kompetensi	25
Tujuan Pembelajaran.....	25
Membuat Laporan Hasil Praktikum	
A. Format Laporan	26
1. Petunjuk Penulisan Laporan	26
2. Struktur dan penulisan laporan.....	26
B. Seminar/Presentasi.....	28
Evaluasi	30
Glosarium	32
Kunci Jawaban	37
Daftar Pustaka.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.a Sebelum adanya kegiatan penambangan batubara	2
Gambar 1.b. Sebelum adanya kegiatan penambangan batubara ...	2
Gambar 2. Proses Pertambangan Batubara	8
Gambar 3. a. Ekosistem Sebelum Pertambangan	16
Gambar 3.b. Ekosistem Sesudah Pertambangan	16
Gambar 4. Lubang Pasca Tambang	17
Gambar 5. Kondisi Tanah Pasca Tambang	18
Gambar 6. Tanaman Putri Malu.....	19
Gambar 7. Tanaman Alang-alang	19
Gambar 8. Tanaman Klampis	19
Gambar 9. Tanaman Rumput Teki.....	20
Gambar 10. a.Tanaman Laban	22
Gambar 11.b.Tanaman Ketapang.....	22
Gambar 11.c.Tanaman Sengon	22

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Untuk mempermudah dalam mempelajari dan memahami isi modul pengayaan mengenai pencemaran lingkungan akibat eksploitasi Batubara, maka diberikan petunjuk sebagai berikut:

1. Terlebih dahulu bacalah isi pendahuluan modul, agar dapat mempermudah mengetahui isi modul, serta manfaat yang akan anda peroleh serta dapat mengetahui bagaimana cara mengkaji isi modul tersebut.
2. Bacalah sekilas keseluruhan isi modul.
3. Temukan kata-kata kunci yang anda anggap sukar dimengerti dan carilah kata-kata tersebut didalam kamus atau dalam glosarium yang terdapat dihalaman terakhir modul ini.
4. Bacalah isi modul dengan cermat. Untuk mempermudah mengetahui isi modul secara ringkas, anda dapat membaca dirangkuman materi
5. Upayakan anda benar-benar memahami isi modul ini dengan cara berdiskusi dengan teman.
6. Kerjakan latihan soal dan tes sumatif yang tersedia dengan cermat dan sungguh-sungguh dan upayakan untuk tidak melihat kunci jawaban soal sebelum anda selesai mengerjakan soal tersebut
7. Selamat belajar dan semoga sukses!

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar

3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan

Indikator Pencapaian Kompetensi

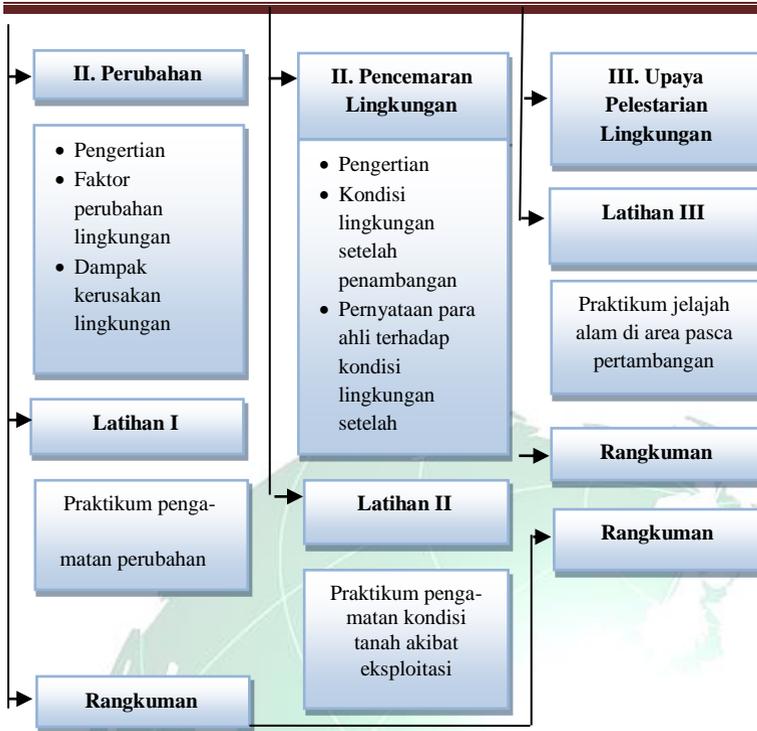
1. Menjelaskan pengertian perubahan lingkungan
2. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan hidup
3. Mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan hidup akibat eksploitasi batubara.
4. Dampak yang ditimbulkan akibat adanya eksploitasi batubara.
5. Menjelaskan upaya pelestarian lingkungan.
6. Membuat laporan hasil praktikum

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian perubahan lingkungann.
2. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan hidup.
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan hidup akibat eksploitasi batubara.
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan akibat adanya eksploitasi batubara .
5. Peserta didik dapat menjelaskan upaya pelestarian lingkungan.
6. Peserta didik dapat membuat laporan hasil praktikum.
7. Peserta didik mempresentasikan secara lisan hasil praktikum

**MODUL PENGAYAAN SISWA
PENCEMARAN LINGKUNGAN AKIBAT EKSPLOITASI
BATUBARA DI KECAMATAN SUNGAI LILIN**





PENCEMARAN LINGKUNGAN AKIBAT EKSPLOITASI BATUBARA DIKECAMATAN SUNGAI LILIN

Sungai Lilin adalah sebuah kecamatan yang terletak di kabupaten Musi Banyuasin Sumatera selatan. Sungai lilin merupakan salah satu kecamatan paling ramai di kabupaten Musi Banyuasin karena dilewati jalan lintas timur Sumatera yang menghubungkan Sumatera Selatan dan Jambi dan mayoritas masyarakat Sungai Lilin bekerja sebagai buruh tani.

Kecamatan Sungai Lilin mempunyai sumber daya alam yang melimpah di antaranya perkebunan kelapa sawit, perkebunan karet, dan pertambangan batubara. Pertambangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan penggalian ke dalam tanah (bumi) untuk mendapatkan sesuatu yang berupa hasil tambang. Pertambangan batubara dikecamatan sungai lilin diperkirakan sudah ada sejak tahun 2013 lalu, tempat penggalian pertambangan batubara ini berada di Desa Mekar jadi. Desa Mekar Jadi adalah dua dari tiga belas desa yang dieksploitasi berada dikecamatan Sungai Lilin kabupaten Musi Banyuasin. Desa Mekar Jadi terdiri dari 4 dusun dan berjarak 7 Km dari ibu kecamatan, di lihat dari sejarah terbentuknya desa ini berasal dari kolonisasi beberapa daerah di jawa tengah dan jawa timur yang menjadi mayoritas penduduk yang berasal dari program transmigrasi.

Desa Mekar Jadi merupakan salah satu desa yang sebelumnya banyak ditumbuhi perkebunan kelapa sawit, perkebunan karet dan terdapat banyak rawa-rawa yang masih alami. Namun, dampak yang terjadi setelah adanya pertambangan batubara ekosistem yang ada di Desa tersebut hilang dan berubah menjadi banyaknya lahan kosong, banyaknya lubang pasca tambang yang ditinggalkan begitu saja. Selain itu, dampak langsung yang dirasakan oleh masyarakat desa mekar jadi adalah perubahan suhu yang semakin panas.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1

- a. Kondisi pasca adanya kegiatan penambangan dititik 1
- b. Kondisi pasca adanya kegiatan penambangan dititik 2
- c. Kondisi pasca adanya kegiatan penambangan dititik

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Indikator Pencapaian Kompetensi

Menjelaskan Pengertian Perubahan Lingkungan

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menjelaskan pengertian perubahan lingkungan hidup

Peserta didik dapat mengetahui faktor-faktor perubahan lingkungan

Peserta didik dapat mengetahui ciri-ciri perubahan lingkungan



1. PENDAHULUAN



Gambar 1.a sebelum adanya kegiatan penambangan batubara



Gambar 1.b sebelum adanya kegiatan penambangan batubara

Coba anak-anak perhatikan pada gambar diatas. Sungguh memprihatinkan bukan? Ekosistem mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh adanya penambangan. Secara umum ekosistem rawa merupakan habitat tempat makhluk hidup yang berkembang dengan segenap anasir atau elemen lingkungannya. Komponen rawa meliputi biotik dan abiotik. Abiotik merupakan unsur-unsur alam yang tidak bergerak(mati) antara lain air, tanah dan iklim, sedangkan biotik adalah makhluk hidup yang bergerak antara lain hewan, tumbuhan, dan mikroorganismе.

Berdasarkan gambar di atas, anak-anak dapat melihat dampak dari kerusakan perubahan lingkungan tersebut, dampak yang ditimbulkan oleh akibat adanya penambangan, yang sebelumnya ditumbuhi oleh banyak tumbuhan dan juga banyaknya mikroorganismе hilang dan hanya menjadi lahan kosong gersang dan menyisakan banyaknya lubang-lubang galian pasca tambang sehingga menyebabkan adanya gangguan terhadap keseimbangan karena dari komponen lingkungan menjadi berkurang fungsinya.

II. PERUBAHAN LINGKUNGAN HIDUP

A. Pengertian

Hampir setiap hari anak-anak mendengar kata lingkungan. Tahukah anak-anak apa lingkungan itu? Para ilmuwan memberikan arti lingkungan sebagai suatu kesatuan ruang dengan semua komponen biotik dan abiotik yang mempengaruhi

kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

Lingkungan tempat tinggal kita akan terasa nyaman dan asri apabila dijaga dengan baik dan benar. Perubahan lingkungan didefinisikan sebagai terganggunya keseimbangan yang diakibatkan oleh 2 faktor yakni faktor alam dan faktor manusia. Tingkah laku dan aktivitas manusia yang menyimpang tentunya akan membuat perubahan lingkungan. Terjadinya perubahan lingkungan di suatu daerah pada akhirnya akan memberikan pengaruh negatif bagi makhluk hidup yang tinggal di wilayah tersebut. Salah satunya adalah kegiatan eksploitasi atau penambangan batubara yang mana lebih dari 60% kegiatan penambangan dilakukan dengan cara terbuka (*open-pit-mining*). Dengan eksploitasi lahan yang intensif menyebabkan permukaan lahan (*lansekap*) menjadi tidak beraturan. Topografi, fisiografi dan morfologi lahan menjadi berubah dengan berubahnya bentang alam, seperti terbentuknya lubang bekas tambang (*void*), Vegetasi yang rusak, tanah lapisan atas (*top soil*) hilang dan tanah tidak berprofil menyebabkan populasi dan aktivitas mikroba juga menjadi terganggu, dengan terjadinya penurunan kualitas tanah yang demikian drastis menyebabkan tanah menjadi tidak subur dan sulit untuk dibudidayakan (Asmarhansyah dan Subardja, 2013).

Kerusakan–kerusakan yang terjadi yang dapat ditimbulkan yakni antara lain kerusakan bentang alam, penurunan kesuburan tanah, rusaknya flora dan fauna endemik, meningkatnya polusi udara dan debu, erosi dan sedimen yang dapat memicu terjadinya banjir (Subardja, 2010). Selain itu permukaan batubara yang mengandung pirit (besi sulfide) berinteraksi dengan air menghasilkan Asam sulfat yang tinggi sehingga terbunuhnya ikan-ikan disungai, tumbuhan, dan biota air yang sensitif terhadap perubahan pH yang drastic. Batubara yang mengandung uranium dalam konsentrasi rendah, torium dan isotop radioaktif yang terbentuk secara alami yang jika dibuang akan mengakibatkan kontaminasi radioaktif. Meskipun senyawa-senyawa ini terkandung dalam konsentrasi rendah, namun akan memberi dampak yang signifikan jika dibuang ke dalam lingkungan dalam

jumlah besar. Emisi merkuri ke lingkungan terkonsentrasi karena terus menerus berpindah melalui rantai makanan yang dikonversi menjadi multimerkuri, yang merupakan senyawa berbahaya dan dapat membahayakan manusia (Suhala, dkk, 1995). Tambang batubara melepaskan metana ke atmosfer, metana dua puluh kali lipat lebih kuat dari pada karbon dioksida sebagai gas rumah kaca. Diseluruh dunia, sekitar 7% dari emisi metana tahunan berasal dari tambang batubara (Thielemann, dkk, 2003).

Dalam lingkungan normal, akan senantiasa menjamin terjadinya berbagai dinamika kehidupan, seperti rantai makanan, jaring-jaring makanan, produktivitas, daur materi, aliran energi, piramida makanan, dan lain-lain. Semua dinamika memungkinkan proses kehidupan terus berlangsung dan berkesinambungan. Dinamika itu juga menunjukkan bahwa antar komponen ekosistem senantiasa terjadi interaksi. Interaksi komponen-komponen ekosistem akan membentuk keseimbangan dinamis, yang mampu menunjang kehidupan organisme yang ada pada ekosistem. Interaksi antar komponen ekosistem saling membutuhkan dan saling menunjang. Pada hakikatnya, semua komponen biotik merupakan sumber makanan bagi komponen biotik lainnya. Hubungan materi dan energi akan mengikat organisme yang satu dengan yang lainnya dalam suatu sistem yang terpadu.

LATIHAN I

PRAKTIKUM PENGAMATAN PERUBAHAN LINGKUNGAN

A. Tujuan

Peserta didik dapat mengamati perubahan lingkungan yang terjadi akibat adanya eksploitasi Batubara

B. Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Termometer
3. Higrometer
4. Soil Tester

C. Cara kerja

1. Siapkan alat –alat dan bahan
2. Amatilah suhu udara, kelembaban tanah, dan pH tanah dan air di Lingkungan area pasca pertambangan
3. Amatilah suhu udara, kelembaban tanah, dan pH tanah dan air di Lingkungan area Non tambang
4. Setelah pengamatan selesai, tulis hasil pengamatan dilembar pengamatan
5. Kemudian bandingkan hasil pengamatan tersebut.

D. Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan di lingkungan area pasca pertambangan

No	Pengamatan	Hasil Pengamatan
1	Suhu	...
2	Kelembaban	

Tabel 2. Hasil pengamatan dilingkungan non tambang

No	Pengamatan	Hasil Pengamatan
1	Suhu	...
2	kelembaban	

E. Kesimpulan

RANGKUMAN

1. Pertambangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan penggalian ke dalam tanah (bumi) untuk mendapatkan sesuatu yang berupa hasil tambang
2. lingkungan sebagai suatu kesatuan ruang dengan semua komponen biotik dan abiotik yang mempengaruhi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain
3. Perubahan lingkungan didefinisikan sebagai terganggunya keseimbangan yang diakibatkan oleh 2 faktor yakni faktor alam dan faktor manusia
4. dampak eksploitasi batubara ini menyebabkan permukaan lahan (*lansekap*) menjadi tidak beraturan. Topografi, fisiografi dan morfologi lahan menjadi berubah dengan berubahnya bentang alam.

KEGIATAN PEMBELAJARAN II

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan
2. Mengidentifikasi Pencemaran Lingkungan

Tujuan Pembelajaran

1. peserta didik dapat menjelaskan pencemaran lingkungan
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh adanya penambangan batubara





Gambar 2. Proses Penambangan Batubara

Coba anak-anak perhatikan gambar di atas. Bisa dilihat bahwa itulah adalah proses penambangan, yang mana kita ketahui sebelumnya bahwasannya penggalian tanah lahan ini dilakukan secara terbuka yang mengakibatkan perubahan lingkungan yang bersifat permanen (tidak bisa kembali seperti semula). Proses penambangan ini menggunakan alat-alat berupa excavator, bulldozer dan dump truck, alat-alat ini juga dapat menyebabkan adanya pencemaran suara yang diakibatkan oleh alat-alat tersebut sehingga mengganggu ketidaknyamanan masyarakat sekitar.

Tahapan-tahapan kegiatan penambangan ini antara lain meliputi pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk, pengupasan batuan penutup, penambangan, penimbunan dan revegetasi. Kebanyakan para penambang hanya sampai pada tahapan penambangan saja dan tidak melakukan tahapan-tahapan selanjutnya seperti penimbunan dan reklamasi, sehingga hal tersebut bisa dikatakan sebagai pencemaran lingkungan.

I. PENDAHULUAN

Manusia memiliki berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok atau primer maupun kebutuhan sekunder. Dalam memenuhi kebutuhannya tersebut, manusia memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak jumlah manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang digali, diolah dan dijadikan berbagai produk yang siap digunakan.

Dalam proses pengambilan, pengolahan, dan pemanfaatan sumber daya alam, terdapat sisa yang tidak digunakan. Sisa tersebut dibuang karena tidak dibutuhkan pada saat itu. Sisa dari proses tersebut kemudian mencemari lingkungan perairan, udara dan daratan, sehingga lama kelamaan lingkungan menjadi rusak (Erfandi Daddy, 2010).

Kerusakan lingkungan akibat pencemaran terjadi dimana-mana yang berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bahkan, pencemaran dan kerusakan lingkungan menimbulkan berbagai dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Karena itulah setelah mempelajari bab ini diharapkan tidak mencemari lingkungan dan melakukan upaya untuk mencegah kerusakan lingkungan.

II. PENCEMARAN LINGKUNGAN

Sumatera selatan sebagai salah satu daerah penghasil tambang terbesar Indonesia di Kecamatan Sungai Lilin terjadi pencemaran lingkungan kerusakan ekosistem dimana terjadinya perubahan tatanan lingkungan yang diakibatkan oleh adanya penambangan batubara hal ini sesuai dengan teori menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas alam menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya

Pasca terjadinya proses penambangan kondisi tanah pada lahan bekas tambang ditandai dengan rusaknya struktur tanah, erosi dipercepat, pencucian batubara yang berlebihan, pemadatan tanah, penurunan pH tanah, akumulasi logam berat dalam tanah, penipisan bahan organik, penurunan hara tanaman, penurunan kapasitas tukar kation, penurunan aktivitas mikroba (Erfandi daddy.2010).

Munawar (1999) menyatakan bahwa lapisan tanah atas pada lahan bekas penambangan batubara terbuka sangat heterogen dan memiliki berat isi tinggi, total pori rendah serta peka terhadap erosi dan aliran permukaan. Pemberian lapisan tanah atas setebal 10-80

cm pada lahan bekas tambang batubara dapat menyebabkan erosi tanah sebesar 4,97 t ha⁻¹ dengan toleransi kehilangan tanah sebesar 5,3 t ha⁻¹, namun apabila tanpa lapisan atas atau proses reklamasi tanah yang buruk selama 9 bulan menyebabkan erosi tanah sebesar 102 t ha⁻¹ tahun⁻¹ dengan toleransi kehilangan tanah sebesar 51 t ha⁻¹ tahun⁻¹ (Zulkarnain, 2014).

Mineral pirit (FeS₂), pada lahan bekas tambang batubara dioksidasi menjadi asam sulfat dan secara drastis dapat menurunkan pH tanah. Sementara itu karbonat (Ca/MgCO₃) yang melapisi mineral dan batuan cenderung meningkatkan pH tanah karena pelapukan dan larut. Pada lahan bekas tambang yang karbonatnya tidak melapuk menyebabkan akumulasi pirit lebih besar, sehingga pH dapat cepat turun. Pada lahan bekas tambang pH tanah berkisar antara 2,2-3,5. Maiti dan Ghose (2005) melaporkan bahwa pH bervariasi 4,9-5,3 dalam penimbunan bekas tambang batubara dan menunjukkan kemasaman tanah dari timbunan *overburden*. Pada pH kurang dari 5 cenderung tanah mengandung Fe dan ketersediaan logam beracun meningkat seperti nikel, timah dan kadmium (Zulkarmain, 2014).

LATIHAN II

PRAKTIKUM PENGAMATAN KONDISI TANAH AKIBAT EKSPLOITASI

A. Tujuan

Peserta didik dapat mengamati dan mengidentifikasi tanah akibat eksploitasi batubara

B. Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Kertas Lakmus atau pH Indikator
3. Air Destilasi (Air bening)
4. Gelas
5. Sendok Teh
6. Sampel Tanah

C. Cara kerja

1. pengamatan warna dan tekstur tanah
 - a. Siapkan alat tulis
 - b. Amatilah warna dan tekstur tanah pada area lahan akibat eksploitasi batubara
2. Pengamatan pH tanah
 - a. Cara mengambil sampel tanah

Ambil tanah kering di permukaan tanah di beberapa lokasi tersebut lalu campurkan secara merata, jemur angin-anginkan tidak terpapar matahari langsung. Tujuannya agar tanah yang akan diukur pHnya merupakan bagian yang rata dari lahan kita.
 - b. Cara pengukuran
 1. Ambil sedikit sampel tanah dan air bening dengan perbandingan 1 : 1
 2. Masukkan ke dalam gelas
 3. Aduk-aduk hingga benar-benar merata(homogen)
 4. Biarkan beberapa menit hingga campuran air dan tanah tadi terpisah (tanah mengendap)

5. Setelah air terlihat agak jernih masukkan ujung kertas lakmus kedalam campuran tadi (kurang lebih 1 menit) tetapi jangan sampai mengenai tanahnya
 6. Tunggu beberapa saat sampai kertas lakmus atau pH Indikator berubah warnanya.
 7. Setelah warnanya stabil, cocokan warna yang diperoleh oleh kertas lakmus atau pH indikator tadi dengan bagan warna petunjuknya
3. Setelah pengamatan selesai, tulis hasil pengamatan dilembar pengamatan
 4. Kemudian bandingkan hasil pengamatan tersebut.

D. Pengamatan

Tabel 1. Hasil pengamatan di area pasca pertambangan

No	Indicator	Hasil pengamatan
1		
2		
3		

Tabel 2. Hasil pengamatan di area Non pertambangan

No	Indicator	Hasil pengamatan
1		
2		
3		

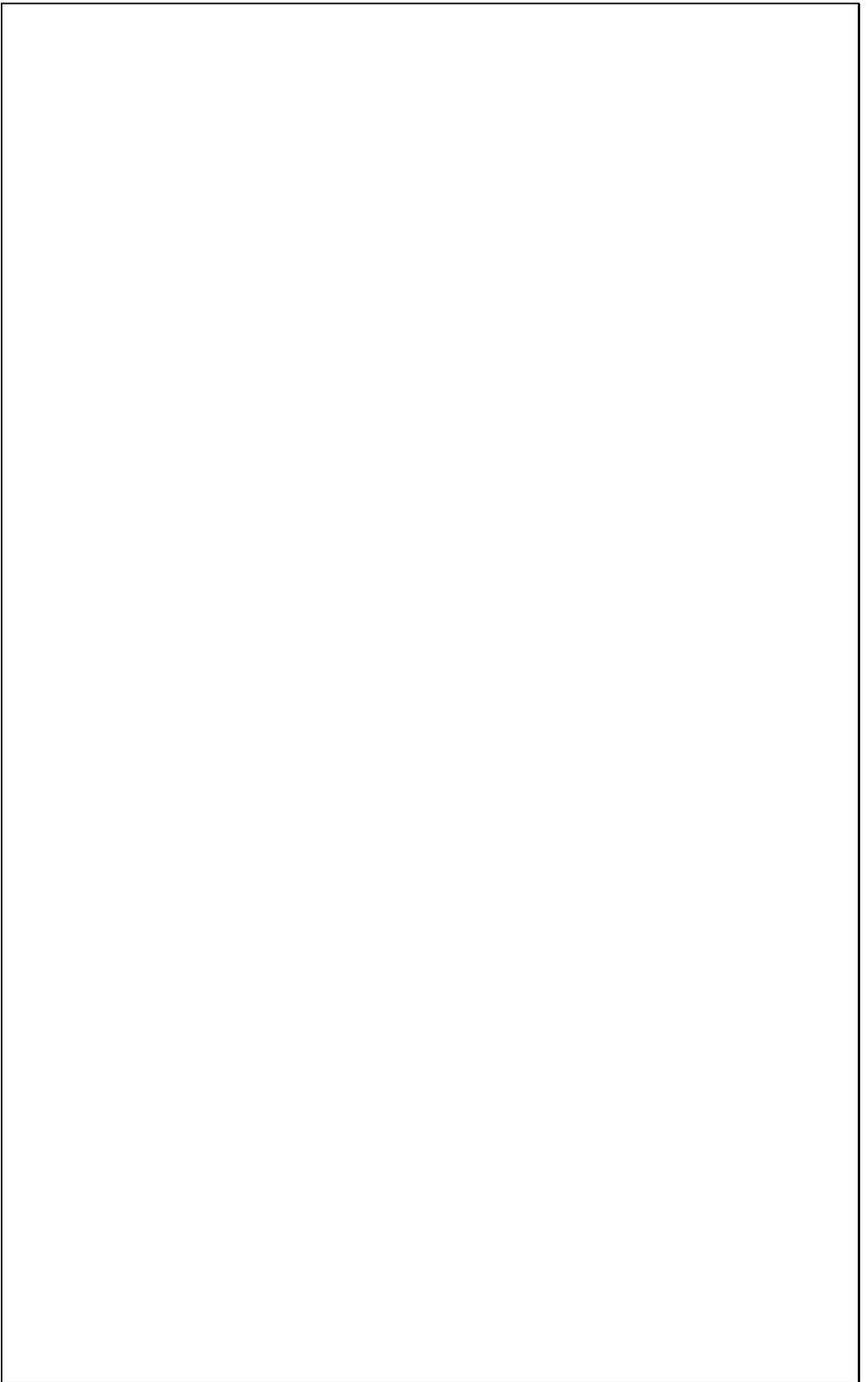
E. Kesimpulan

RANGKUMAN

1. Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain kedalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas alam menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya
2. Pasca proses pertambangan ini mengakibatkan rusaknya struktur tanah yang ditandai dengan :
 - a. Rusaknya struktur tanah

- b. Erosi dipercepat
- c. Akumulasi logam berat dalam tanah
- d. Pemadatan tanah
- e. Penurunan pH tanah,
- f. Penipisan bahan organik
- g. Penurunan hara tanaman
- h. Penurunan kapasitas tukar kation
- i. Penurunan aktivitas mikroba





KEGIATAN PEMBELAJARAN III

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Dampak yang ditimbulkan akibat adanya eksploitasi batubara
2. Menjelaskan upaya pelestarian lingkungan

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan dampak yang ditimbulkan oleh adanya eksploitasi batubara
2. Peserta didik dapat menjelaskan upaya pelestarian lingkungan



I. PENDAHULUAN



Gambar 3. a Ekosistem sebelum adanya pertambangan



Gambar 3. b Ekosistem sesudah adanya pertambangan

Secara sederhana, ekosistem dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang merupakan gabungan antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (benda mati) dalam suatu wilayah. Komponen biotik yang terdiri dari berbagai jenis organisme dinamakan komunitas. Istilah ekosistem diperkenalkan oleh Arthur Tansley dari Inggris pada tahun 1935. Seiring dengan semakin besarnya kepedulian masyarakat tentang masalah lingkungan, maka istilah ekosistem semakin sering digunakan, namun juga semakin sering didefinisikan secara keliru. Misalnya, seringkali istilah ekosistem didefinisikan sebagai hubungan timbal balik antara organisme dan lingkungannya. Definisi ini tidak tepat. Hubungan itu kata benda abstrak, sedangkan ekosistem itu adalah konkrit, dapat dilihat. Contoh ekosistem adalah hutan, padang rumput, danau dan lautan. Rusaknya ekosistem ini dapat menyebabkan perubahan iklim sehingga terpiculah pemanasan global (Ramli utina. 2009).

II. Dampak Eksploitasi Batubara

Kegiatan pertambangan batubara merupakan kegiatan eksploitasi sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, dimana didalam kegiatan penambangan dapat berdampak pada rusaknya ekosistem. Ekosistem yang rusak diartikan suatu ekosistem yang tidak dapat lagi menjalankan fungsinya secara optimal, seperti perlindungan tanah, tata air, pengatur cuaca, dan fungsi lainnya

dalam mengatur perlindungan alam lingkungan. Mekanisasi peralatan dan teknologi pertambangan telah menyebabkan skala pertambangan semakin besar dan ekstraksi batubara kadar rendahpun menjadi ekonomis sehingga semakin luas dan dalam lapisan bumi yang harus digali. Ini menyebabkan kegiatan tambang batubara menimbulkan dampak terhadap lingkungan seperti sebagai berikut

1. Perubahan Bentang Lahan.

Kegiatan pertambangan batubara dimulai dengan pembukaan tanah pucuk dan tanah penutup serta pembongkaran batubara yang berpotensi terhadap perubahan bentang alam. Lubang-lubang tambang yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan.



Gambar 4. Lubang pasca pertambangan

Penutupan lubang tambang secara keseluruhan sangat sulit untuk dipenuhi mengingat kekurangan tanah penutup akibat deposit batubara yang terangkat keluar dari lubang tambang jauh lebih besar dibandingkan tanah penutup yang ada. Walaupun di dalam dokumen AMDAL yang dimiliki oleh setiap perusahaan pertambangan batubara, ditekankan bahwa lubang tambang yang dihasilkan harus ditutup melalui kegiatan reklamasi dan revegetasi lahan, namun pada kenyataannya perusahaan pertambangan batubara sebagian meninggalkan lubang-lubang tambang yang besar (Susilo. Dkk, 2010).

2. Penurunan tingkat kesuburan tanah.

Penambangan batubara menyebabkan kerusakan tanah. Dalam proses pengambilan batubara, tanah asli hilang, atau terkubur oleh bahan-bahan sisa atau limbah. Akibatnya tanah pada lahan yang sudah ditambang pada umumnya mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang tidak cocok untuk berbagai penggunaan, terutama untuk media pertumbuhan sstanaman.



Gambar 5. Kondisi tanah pasca pertambangan

Dampak penurunan kesuburan tanah oleh aktivitas pertambangan batubara terjadi pada kegiatan pengupasan tanah pucuk (*top soil*) dan tanah penutup (*sub soil/overburden*). Pengupasan tanah pucuk dan tanah penutup akan merubah sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah dimana susunan tanah yang terbentuk secara alamiah dengan lapisan-lapisan yang tertata rapi dari lapisan atas ke lapisan bawah akan terganggu dan terbongkar akibat pengupasan tanah tersebut(Susilo adi. Suryanto. Dkk. 2010).

3. Terjadinya ancaman terhadap keanekaragaman hayati (biodiversity).

Pembukaan lahan untuk penambangan menyebabkan terjadinya degradasi vegetasi akibat kegiatan pembukaan lahan, terganggunya keanekaragaman hayati terutama flora dan fauna.

Adapun tanaman –tanaman yang dapat dijumpai didaerah lahan pasca tambang antara lain:

1. Putri Malu (*Mimosa Pudica*)



Gambar 6. Tanaman putri malu

2. Alang- alang(*Imperata sp*)



Gambar 7. Tanaman alang alang

3. Klampis (*Acasia tomentosa*)



Gambar 8. Tanaman klampis

4. Rumput teki (*Cyperatus rotundus*)



Gambar 9. Tanaman rumput teki

III. Upaya Pelestarian Lingkungan

Tahapan kegiatan pertambangan batubara yakni pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk, pengupasan tanah penutup, penambangan, penimbunan dan reklamasi. Apabila kegiatan tersebut tidak dilakukan maka terjadilah gangguan pada ekosistem dan biasanya dalam pertambangan setiap proyek hanya sampai batas penambangan tidak adanya penimbunan dan reklamasi sehingga yang terjadi tinggal lah lubang-lubang besar pasca tambang dan tidak adanya reklamasi sehingga kondisi didaerah tersebut mengalami perubahan iklim yang nantinya bisa menyebabkan pemanasan global. Salah satu upaya untuk melestarikan lahan pasca tambang yakni dengan cara merevegetasi.

Revegetasi didefinisikan sebagai kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan umum, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya. Sesuai dengan definisinya, tujuan utama reklamasi adalah menjadikan kawasan yang rusak atau tak berguna menjadi lebih baik dan bermanfaat. Berikut adalah reklamasi lahan yang diarahkan untuk menjadi kawasan hutan melalui usaha revegetasi yang diterapkan beberapa perusahaan tambang dengan sistem terbuka (Karti, PDMH. 2010).

Revegetasi menurut keputusan menteri kehutanan dan perkebunan No. 146 tahun 1999 adalah usaha atau kegiatan penanaman kembali pada lahan bekas tambang. Revegetasi

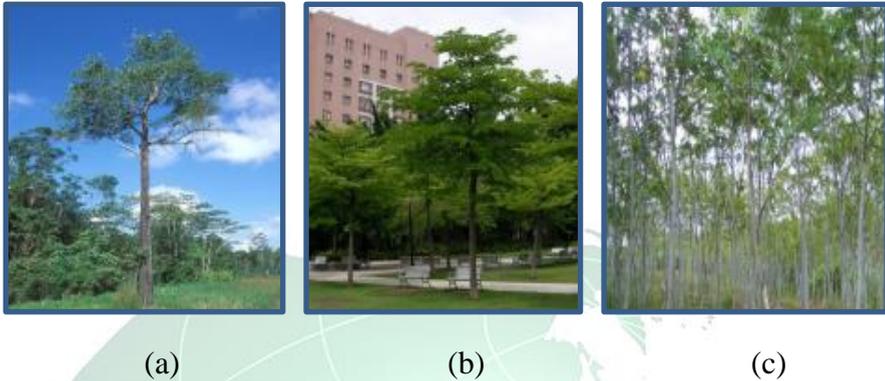
dilakukan melalui tahapan kegiatan penyusunan rancangan teknis tanaman, persediaan lapangan, pengadaa bibit/ persemaian, pelaksanaan penanaman dan pemeliharaan tanaman (Hermawan B. 2011).

Revegetasi dibutuhkan dalam jangka waktu yang lama agar material tanah cocok atau sesuai secara alami untuk penanaman pohon tanpa teknik rancangan timbunan yang manal, penyusunan timbunan yang sempurna (disesuaikan dengan urutan horisonnya), dan penempatan lapisan permukaan tanah (top soil). Reklamasi lahan bekas tambang memang cukup mahal jika lokasi memerlukan penataan timbunan yang sempurna untuk mengurangi kemiringan yang terjal, dan jika upaya penempatan lapisan permukaan tanah (top soil) sangat diperlukan (Yunianto, H. 2010).

Keberhasilan revegetasi dengan jalan revegetasi dipengaruhi oleh jenis vegetasi di sekitarnya dan kualitas tanah timbunan (kandungan fragmen batuan, perkembangan horizon, dan Ph tanah). Upaya revegetasi umumnya dilakukan dengan spesies tanaman local ditambah dengan perlakuan pemberian kapur, pupuk dan bahan organik. Di beberapa lokasi bekas tambang lainnya, seringkali diperlukan penempatan top soil, penataan timbunan, dan teknik rancangan timbunan yang cukup mahal agar tumbuhan bisa tumbuh dengan baik (Karti, PDMH. 2010).

Adapun jenis tanaman revegetasi berdasarkan riwayat penggunaan lahan pertambangan batu bara tumbuhan revegetasi yang digunakan untuk reklamasi lahan bekas tambang batu bara meliputi: angkana (*Pterocarpus indicus*), johar (*Cassia siamea*), laban (*Vitex pubescens*), ketapang (*Terminalia catapa*), sengon (*Paraserianthus falcataria*), gmelina (*Gmelina arborea*), jabon (*Anthocephalus chinensis*), akasia (*Acacia Mangium*). Dari hasil observasi, tumbuhan revegetasi yang paling sering digunakan adalah sengon (*Paraserianthus falcataria*), kelebihan dari tumbuhan ini adalah di samping mudah beradaptasi terhadap lingkungan lahan yang ditempati dan juga dapat meningkatkan kualitas lingkungan serta dapat memperbaiki kualitas tanah dan memperbaiki tata air, sengon juga mempunyai nilai ekonomi yang

tinggi, terutama dalam pengembangan bidang struktur dan infrastruktur (Hermawan B, 2011).



Gambar 10.a. Tanaman laban b.Tanaman Ketapang c. Tanaman sengon

Sumber: indozone.id

LATIHAN III

PRAKTIKUM JELAJAH ALAM DI AREA PASCA PERTAMBANGAN\

A. Tujuan

Peserta didik dapat menemukan dan mendeskripsikan tanaman yang terdapat di area pasca pertambangan batubara

B. Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Kamera digital atau DSLR
3. Wadah/Polybag
4. Cangkul
5. Pupuk
6. Bibit Tanaman
7. Buku referensi

C. Cara Kerja

a. Pengamatan Keanekaragaman Hayati

1. Siapkan alat terlebih dahulu
2. Mengeksplorasi dan mengumpulkan jenis Tanaman yang ada di area pasca pertambangan
3. Melakukan pengambilan gambar dan mengidentifikasi menggunakan buku referensi atau aplikasi lainnya.
4. Setelah pengamatan selesai, tulis hasil pengamatan dilembar pengamatan

b. Praktikum Upaya Pelestarian Lingkungan

1. Siapkan alat dan bahan
2. Pengambilan sampel tanah
3. Kemudian campurkan tanah tersebut dengan pupuk
4. Masukkan ke dalam wadah/polybag
5. Masukkan biji tanaman ke dalam wadah/polybag
6. Kemudian lakukan pengamatan selama 1 minggu

D. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Pengamatan Keanekaragaman Hayati

No	Jenis Tanaman	Gambar	Deskripsi
1			

Tabel 2. Pengamatan upaya pelestarian lingkungan

No	Hari Pengamatan	Gambar	keterangan
1			

RANGKUMAN

1. Ekosistem adalah sebagai sebuah sistem yang merupakan gabungan antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (benda mati) dalam suatu wilayah
2. Dampak eksploitasi batubara, antara lain:
 - a. Perubahan bentang lahan
 - b. Penurunan tingkat kesuburan tanah
 - c. terjadinya ancaman terhadap keanekaragaman hayati
3. Tanaman-tanaman yang dapat dijumpai pasca tambang antara lain:
 1. Putri Malu (*Mimosa Pudica*)
 2. Alang- alang(*Imperata cylindrica*)
 3. Klampis (*Acasia tomentosa*)
 4. Rumput teki (*Cyperatus rotundus*)
4. Reklamasi atau revegetasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan umum, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya. Tujuan reklamasi adalah menjadikan kawasan yang rusak atau tak berguna menjadi lebih baik dan bermanfaat

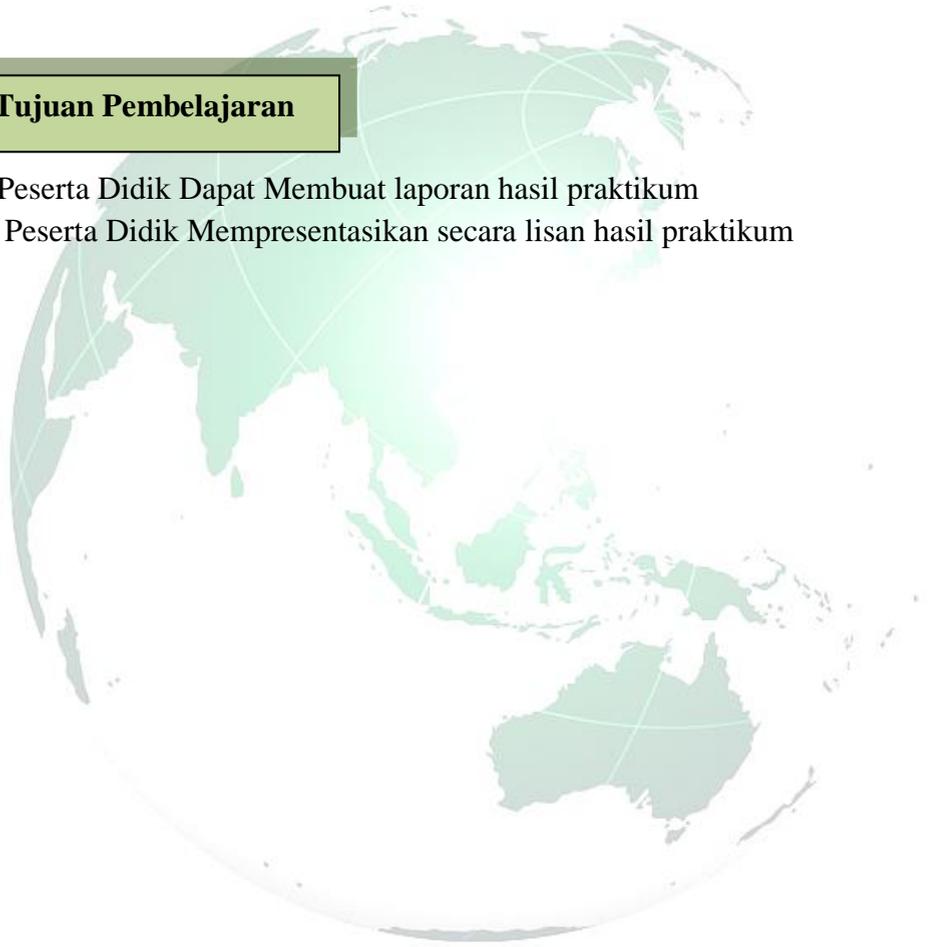
KEGIATAN PEMBELAJARAN IV

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Membuat laporan hasil praktikum
2. Mempresentasikan secara lisan hasil praktikum

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta Didik Dapat Membuat laporan hasil praktikum
2. Peserta Didik Mempresentasikan secara lisan hasil praktikum



MEMBUAT LAPORAN HASIL PRAKTIKUM

A. FORMAT LAPORAN

1. Petunjuk Penulisan Laporan

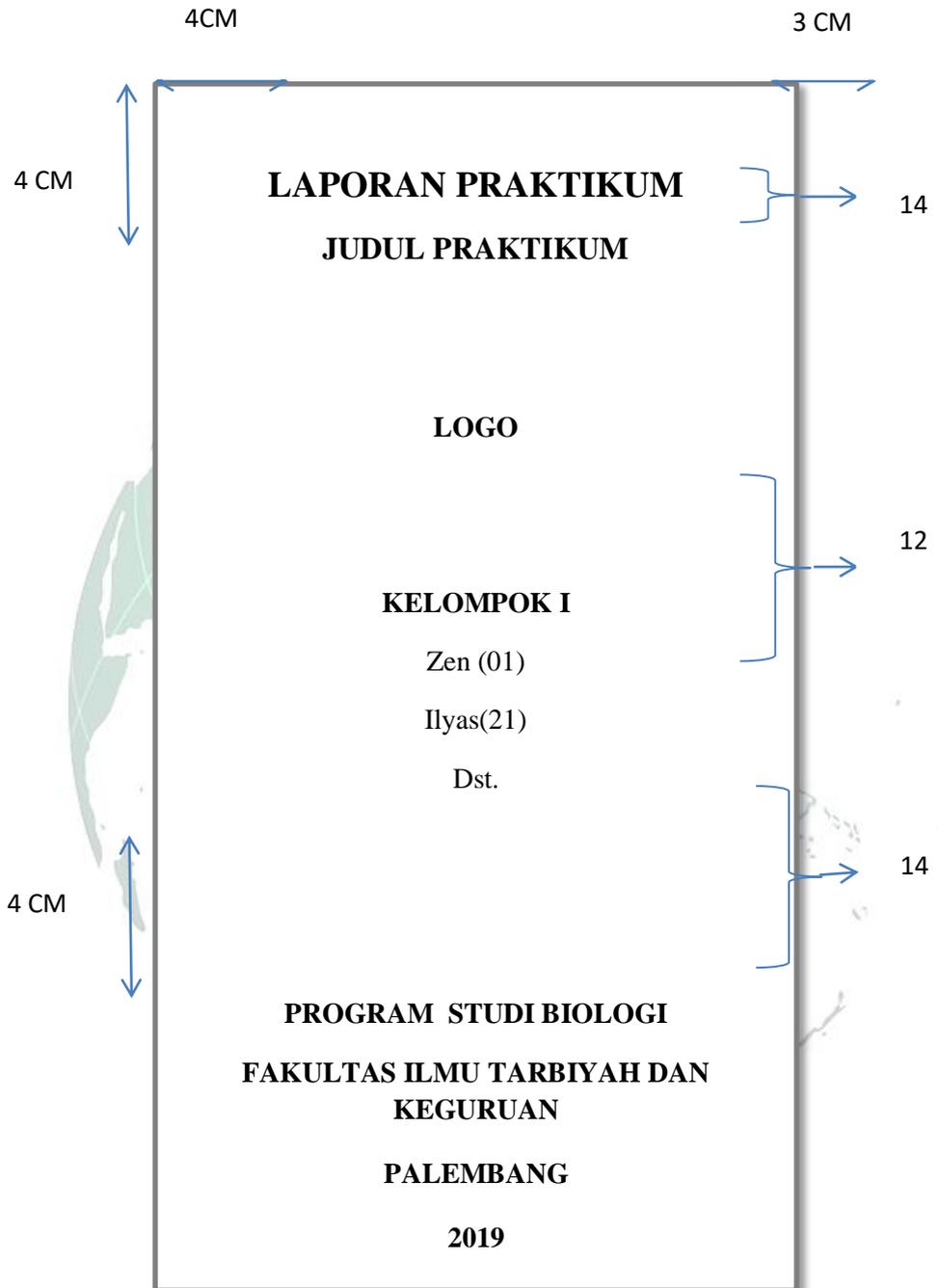
- a. Menggunakan Kertas (A4)
- b. Pengetikan laporan menggunakan huruf tipe Times New Roman ukuran 12, dengan spasi 1,5.
- c. Pengaturan paragraf sebagai berikut:
 1. Batas margin atas 4 cm
 2. Batas margin kiri 4 cm
 3. Batas margin kanan 3 cm
 4. Batas margin bawah 3 cm
- d. Penomoran halaman di sebelah kanan bawah.
- e. Laporan dibuat secara Perkelompok

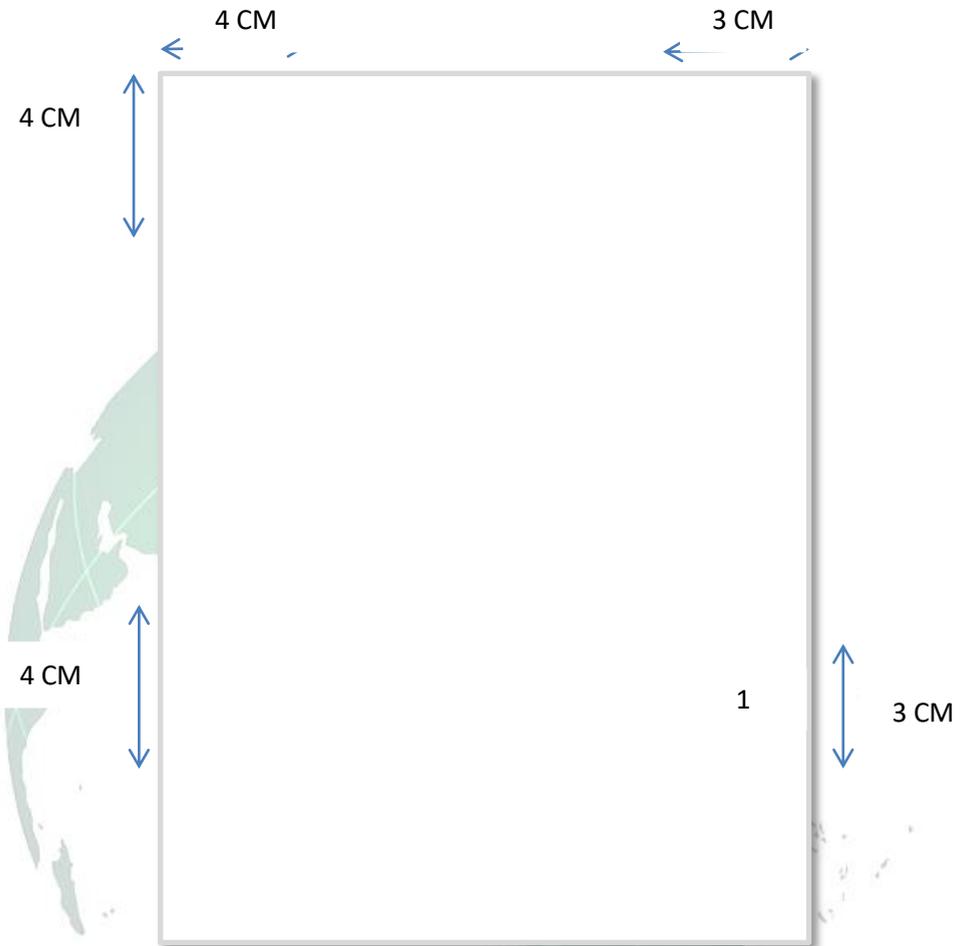
2. Struktur dan Format Penulisan Laporan

Struktur Laporan Praktikum sebagai berikut:

1. Cover
2. Bab I Pendahuluan
 - A. Latar Belakang
 - B. Tujuan
3. Bab II Landasan Teori
4. Bab III Metodologi Praktikum
5. Bab IV Hasil Dan Pembahasan
 - A. Hasil Pengamatan
 - B. Pembahasan
6. Bab V Penutup
 - A. Kesimpulan
 - B. Saran

Tabel 1. Format cover Laporan



Tabel 2. Format Penulisan Laporan**B. Seminar/Presentasi**

Setiap kelompok mempresentasikan laporannya di hadapan Pengajar/, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a) Setiap kelompok menunjuk presenter, moderator dan notulen.
- b) Setiap kelompok melakukan presentasi selama 15 menit, dilanjutkan dengan diskusi selama 10 menit, serta diakhiri dengan pemberian tanggapan/komentar/masukan dari pengajar selama 10 menit.

c) Tata urutan seminar sebagaimana tabel berikut ini.

No	Penyaji	Moderator
1	Kelompok I	Kelompok III
2	Kelompok II	Kelompok II
3	Kelompok III	Kelompok I



EVALUASI

1. Di antara aktivitas manusia berikut ini, aktivitas yang dapat menimbulkan perubahan keseimbangan lingkungan adalah
 - a. melakukan pengolahan lingkungan hidup
 - b. Tidak membakar hutan
 - c. Melakukan kegiatan penggalian sumber daya alam secara besar-besaran
 - d. Menjaga kelestarian lingkungan
 - e. Reboisasi atau penanaman pohon kembali

2. Aktivitas manusia dalam bidang industri yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan adalah.....
 - a. Melakukan kegiatan eksploitasi secara berlebihan.
 - b. Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan.
 - c. Membuat cerobong asap.
 - d. Memisahkan jenis sampah yang dihasilkan.
 - e. Menangani limbah sesuai dengan prosedur.

3. Dampak yang ditimbulkan dari kegiatan penambangan , kecuali.....
 - a. Tanah tidak subur.
 - b. Tanah menjadi subur
 - c. Erosi dan banjir
 - d. kerusakan bentang alam
 - e. meningkatnya polusi udara dan debu

4. Perhatikan data berikut:
 - A. Tanah menjadi subur
 - B. tanah tidak subur
 - C. vegetasi rusak
 - D. flora dan fauna semakin meningkat.
 - E. Suhu bumi menjadi naik / semakin panas.Pernyataan manakah yang menunjukkan perubahan lingkungan akibat adanya eksploitasi batubara....
 - a. A, B, C, D, E
 - b. A, C, B

- c. B, C, D, E
- d. B, C, E
- e. A, C, D

5. Perhatikan data sebagai berikut.

- 1) Vegetasi rusak
- 2) Terbentuknya lubang bekas tambang(void)
- 3) Berubahnya bentang alam
- 4) Penurunan tingkat kesuburan tanah
- 5) Keanekaragaman hayati meningkat

Berdasarkan data di atas, perubahan lingkungan diakibatkan oleh eksploitasi batubara, kecuali..

- A. Vegetasi rusak
 - B. Keanekaragaman hayati meningkat
 - C. Berubahnya bentang alam
 - D. Terbentuknya lubang bekas tambang (void)
 - E. Penurunan tingkat kesuburan tanah
6. Masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain kedalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas alam menurun disebut...
- a. Eksploitasi
 - b. Ekosistem
 - c. Pencemaran lingkungan
 - d. Komponen
 - e. Kontaminasi

8. Perhatikan tahap-tahap dalam penambangan berikut.

- (1) Pengupasan batuan penutup
- (2) Pembersihan lahan.
- (3) Pengupasan tanah pucuk.
- (4) Penimbunan
- (5) Penambangan
- (6) Revegetasi atau reklamasi.

Urutan yang benar pada tahapan penambangan adalah...

- A. (3) –(4) –(6) –(1) –(2) –(3)
- B. (2) – (3) – (1) – (4) –(5) –(6)

- C. (2) – (3) - (1) – (5) –(4) –(6)
- D. (3) – (1) – (2) – (4) –(5) –(6)
- E. (1) –(2) –(3) –(4) –(5) –(6)

9. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!

- 1. Penurunan pH tanah
- 2. Penurunan aktivitas mikroba
- 3. Rusaknya struktur tanah
- 4. Erosi dipercepat
- 5. Pemadatan tanah.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, yang termasuk ciri-ciri lingkungan tercemar adalah...

- A. 1, 2 dan 3
- B. 1, 4 dan 5
- C. 1, 3 dan 4
- D. 2, 3 dan 4
- E. Semua benar

10. Perhatikan data sebagai berikut.

- 1) Perubahan bentang alam
- 2) Meningkatnya tingkat populasi
- 3) Penurunan tingkat kesuburan tanah
- 4) Terjadinya biodeiversity
- 5) Keanekaragaman hayati meningkat

Berdasarkan data di atas, dampak yang diakibatkan oleh eksploitasi batubara adalah..

- A. 1, 3, dan 5
- B. 1, 3, dan 4
- C. 1, 2, dan 3
- D. 2, 4, dan 4
- E. 1, 2, 3, 4, 5

11. Sebuah sistem yang merupakan gabungan antara komponen biotik dan abiotik dalam suatu wilayah disebut...

- a. Eksploitasi
- b. Ekosistem
- c. Pencemaran lingkungan
- d. Pomponen

e. Kontaminasi

12. Berbagai jenis kegiatan manusia yang dapat merusak lingkungan. Seharusnya tidak melakukan tindakan-tindakan yang menyinggung dengan peraturan lingkungan. Tindakan-tindakan manusia yang merupakan penerapan etika terhadap lingkungan adalah...

- A. Menggunduli hutan
- B. Merusak tempat tinggal flora dan fauna
- C. Menelantarkan hewan peliharaan
- D. Melakukan tindakan revegetasi
- E. Membuang sampah plastik ke aliran sungai dan selokan

13. Perhatikan data sebagai berikut.

- 1) Kelapa
- 2) Pisang
- 3) Laban
- 4) Sengon
- 5) Mangga
- 6) Akasia

Berdasarkan data di atas, tanaman yang cocok untuk digunakan sebagai tanaman revegetasi atau reklamasi adalah..

- A. 1, 3, dan 6
- B. 1, 3, dan 4
- C. 1, 2, dan 3
- D. 3, 4, dan 6
- E. 3, 4, dan 5

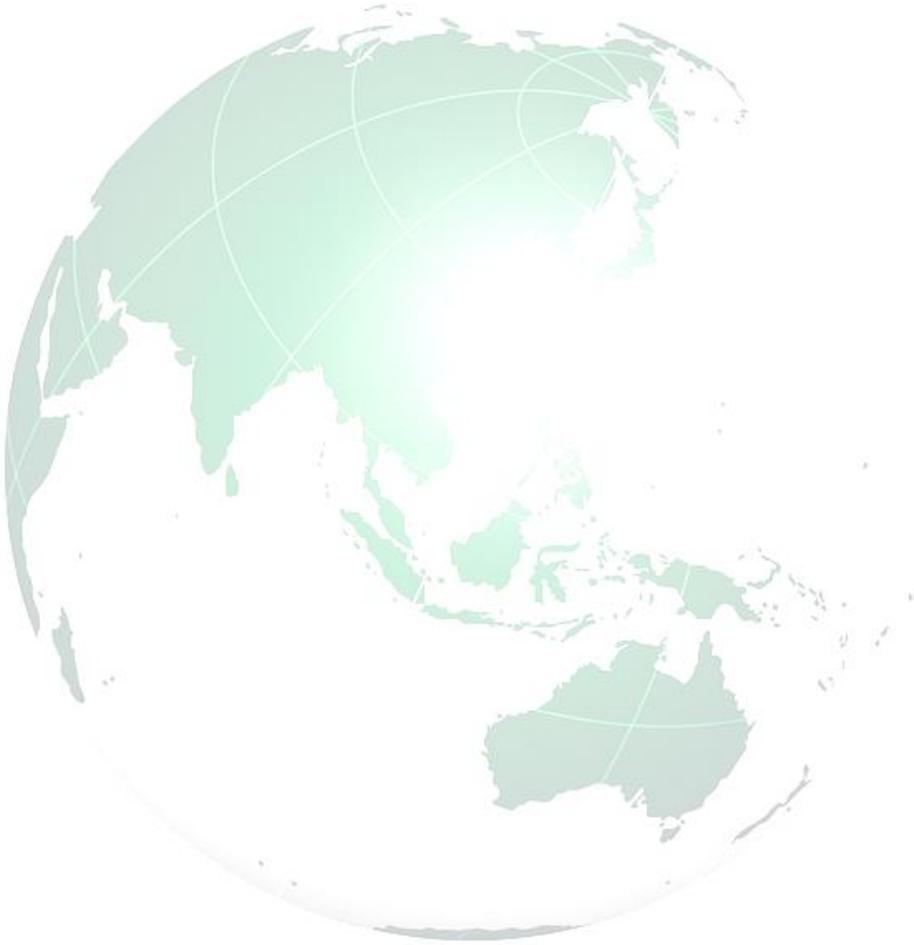
14. Kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan pertambangan disebut

- a. reklamasi
- b. pencemaran lingkungan
- c. fisiografi
- d. perubahan lingkungan
- e. topografi

15. Usaha yang paling tepat untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan adalah.....

- a. Melakukan penggalan sumber daya manusia secara besar-besaran

- b. Membuka lahan dengan membakar hutan.
- c. Melakukan revegetasi atau reklamasi
- d. Tidak perlu memprioritaskan kelayakan tanaman yang akan ditebang.
- e. Melakukan penebangan hutan secara besar-besaran.



GLOSARIUM

- Abiotik** : merupakan unsur-unsur alam yang tidak bergerak(mati) antara lain air, tanah dan iklim
- AMDAL** : Analisis mengenai dampak lingkungan
- Batubara** : salah satu bahan bakar fosil yang berasal dari batuan sedimen yang dapat terbakar dan terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Unsur-unsur utamanya terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen
- Biotik** : adalah makhluk hidup yang bergerak antara lain hewan, tumbuhan , dan mikroorganisme
- Ekosistem** : gabungan antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (benda mati) dalam suatu wilayah
- Eksplorasi** : adalah suatu tindakan yang bertujuan untuk mengambil keuntungan atau memanfaatkan sesuatu secara berlebihan dan sewenang-wenang.
- Fisiografi** :Cabang ilmu Geografi yang memelajari tentang suatu wilayah, daerah atau negara berdasarkan segi fisiknya, seperti garis lintang dan garis bujur, keterkaitannya dengan daerah lain, tentang batuan yang ada dalam bumi, relief permukaan bumi, atau aspek kelautan.
- Lanskap** : Permukaan lahan
- Lingkungan** : sebagai suatu kesatuan ruang dengan semua komponen biotik dan abiotik yang mempengaruhi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya
- Mikroorganisme** : makhluk hidup yang berukuran sangat kecil



Open pit mining	:suatu kegiatan penambangan dengan cara terbuka
Overbuden	:Tanah penutup
Pertambangan	: kegiatan yang dilakukan dengan penggalian ke dalam tanah (bumi) untuk mendapatkan sesuatu yang berupa hasil tambang
Perubahan Lingkungan	:terganggunya keseimbangan yang diakibatkan oleh 2 faktor yakni faktor alam dan faktor manusia
Reklamasi	: kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan umum, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya
Sub oil	: Tanah penutup
Top soil	: Tanah lapisan atas
Topografi	: Keadaan muka bumi pada suatu kawasan atau daerah
Vegetasi	: kumpulan dari tumbuh-tumbuhan yang hidup bersama-sama pada suatu tempat, biasanya terdiri dari beberapa jenis berbeda.
Void	: Lubang pasca tambang

KUNCI JAWABAN

1. C
2. A
3. B
4. D
5. B
6. C
7. E
8. C
9. E
10. B
11. B
12. D
13. D
14. A
15. C



DAFTAR PUSTAKA

- Asmarhansyah dan D., Subardja. 2013. Perbaikan kualitas lahan bekas tambang timah Bangka Tengah melalui penggunaan tanah mineral dan pupuk organik. Pros. Semnas Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. Bogor, 29-30 Juni 2012. 369-384. Badan Litbang Pertanian.
- Erfandi Deddy. 2017. Pengelolaan Lansekap Lahan Bekas Tambang: Pemulihan Lahan dengan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal (In-Situ) (*Management of Mined Land Landscape: Land Rehabilitation with Utilization of Local Resources (In-Situ)*) Kampus Penelitian Pertanian, Cimanggu, Bogor
- Hermawan B. 2011. Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang melalui Revegetasi dan Kesesuaiannya sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan, Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian; Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian, hal: 60-70.
- Karti, PDMH. 2010. Reklamasi Lahan Bekas Tambang Untuk Menunjang Kegiatan Peternakan : Permasalahan Dan Solusi. Pusat Studi Reklamasi Tambang, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Ramli utina dan dewi wahyuni D. baderan. 2009. Ekologi dan Lingkungan Hidup. Gorontalo
- Subardja, D. A. Kasno, Sutono dan H. Sosiawan. (2010). Identifikasi dan karakterisasi lahan bekas tambang timah untuk pencetakan sawah baru di Perlang, Bangka Tengah. Hlm. 109-122. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010.
- Suhala, S, A. F. Yoesoef dan Muta'alim. 1995. Tekhnologi Pertambangan Indonesia. Pusat Penelitian san Pengembangan

Teknologi Mineral, Direktorat Jendral Pertambangan Umum
Departemen Pertambangan dan Energi Jakarta.

Susilo adi. Suryanto. Dkk. 2010. Status riset reklamasi bekas tambang batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda

Thielemann, T., Cramer B., Schipers, A. 2003. Coalbed Methane in the Ruhr Basin, Germany: a renewable energy resource? Organic Geochemistry.

Yunianto, H. 2010. Perencanaan Reklamasi Tambang Batubara Dalam Kawasan Hutan Untuk Pengembangan Wilayah Desa Lingkar Tambang (Studi Kasus PT Arutmin Indonesia Tambang Batulicin Kalimantan Selatan). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

Zulkarnain, B., Joy dan P., Tuhpawana, dan I., Prawira, 2014. Soil erosion assessment of the post-coal mining site in Kutai Kartanegara District, East Kalimantan Province, Internat. J. Sci. Eng. 7(2):130-136.