



MODUL PRAKTIKUM
KIMIA LINGKUNGAN

OLEH:
LICE SABATA, S.K.M

FAKULTAS KESEHATAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO
SEMARANG

PRAKATA

Modul Praktikum Kimia Lingkungan yang sederhana ini berisi kegiatan praktikum sederhana di laboratorium materi dampak polutan udara terhadap kesehatan, dampak polutan air terhadap pertumbuhan tanaman, analisa kualitas air (BOD) dan penjernihan air sederhana. Modul ini dibuat sebagai panduan bagi mahasiswa S1 Kesehatan Lingkungan dalam mempelajari kimia lingkungan.

Kimia Lingkungan merupakan mata kuliah wajib pada semester dua, diharapkan mahasiswa dapat tergugah dan terbangun minatnya untuk mengembangkan ilmu kimia lingkungan dan melakukan penelitian di bidang tersebut.

Modul ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran kami sangat harapkan untuk perbaikan modul ini demi memudahkan minat mahasiswa dalam mempelajari ilmu Kimia Lingkungan. Terima kasih.

Februari 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Prakata	ii
Daftar isi	iii
Tata Tertib Laboratorium	1
Pengaruh Asap Tembakau (1)	3
Pengaruh Asap Tembakau (2)	10
Pengaruh Detergen	15
Biological Oxygen Demand	21
Flokulasi dan Pengendapan	28
Filtrasi	33
Daftar Pustaka	

TATA TERTIB LABORATORIUM

1. Setiap peserta harus hadir tepat pada waktu yang telah ditentukan, serta mengisi daftar hadir sebelum praktikum di mulai. Apabila seorang peserta terlambat lebih dari 15 menit dari waktu tersebut, maka ia tidak diperkenankan untuk mengikuti praktikum pada hari itu dan tidak ada praktikum susulan.
2. Setiap praktikan harus :
 - a. memakai jas praktikum dan memakai sepatu tertutup, jika tidak memenuhi aturan tersebut maka dikenakan sangsi oleh asisten masing-masing.
 - b. membawa : serbet, masker, wadah/kemasan produk, laporan sementara. Apabila tidak membawa perlengkapan tersebut, maka praktikan (satu kelompok) dipersilakan melengkapinya sebelum masuk ke dalam laboratorium.
3. Praktikan harus sudah lulus *pretest* sebelum mengikuti praktikum pada hari itu. *Pretest* dilakukan sebelum praktikum (diluar jadwal parktikum) dengan asisten masing-masing.
4. Selama praktikum harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :
 - a. Dilarang memindahkan botol reagensia. Segera sesudah dipakai, botol harus diletakkan kembali pada tempat semula.
 - b. Penggunaan reagen harus seefisien mungkin.
 - c. Buku petunjuk praktikum tidak boleh berada di meja praktikum, yang ada hanya laporan sementara.
 - d. Alat praktikum yang rusak/pecah menjadi tanggung jawab kelompok dan waktu penggantian alat adalah satu minggu setelah praktikum.
 - e. Saat mengambil reagen harus menggunakan pipet yang benar-benar bersih.
5. Pembuatan laporan :
 - a. Laporan sementara, harus dikonsulkan terlebih dahulu kepada masing-masing asisten.
 - b. Laporan resmi harus sudah diserahkan paling lambat pada praktikum berikutnya kepada masing-masing asisten. Bila ada kekurangan harus diperbaiki sesuai dengan bimbingan asisten masing-masing. Bila tidak

memenuhi ketentuan tersebut, praktikum yang telah dilaksanakan tidak mendapat nilai laporan resmi.

6. INHAL praktikum hanya diberikan pada waktu yang telah ditentukan oleh Laboratorium Kimia Lingkungan (seperti terlambat datang, tidak mematuhi aturan yang telah ditetapkan, tidak masuk tanpa pemberitahuan atau alasan yang dapat dipertanggung jawabkan) dan tidak ada praktikum susulan.
7. Setiap peserta harus mengembalikan alat-alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih dan kering serta mengembalikan ke tempat semula.
8. Setiap peserta harus menjaga kebersihan laboratorium dan bekerja dengan tertib, tenang dan teratur, tidak boleh bercanda.
9. Setiap peserta harus mengembalikan bahan-bahan kimia yang diambilnya ke tempat semula, dengan tutup botol jangan sampai tertukar.
10. Tidak diperkenankan pinjam meminjam alat dengan kelompok lain tanpa persetujuan asisten masing-masing.
11. Setiap selesai praktikum, praktikan harus mengikuti *post test* dengan asisten masing-masing.
12. Sebelum *post test* dilaksanakan, peralatan harus sudah bersih dan telah diperiksa oleh asisten.
13. Tidak diperkenankan makan dan minum dalam laboratorium.
14. Pada saat praktikum berlangsung, praktikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa sepengetahuan asisten.
15. Bila tidak mengikuti praktikum harus dengan surat ijin dan tidak ada praktikum susulan.
16. Mahasiswa yang tidak mematuhi aturan-aturan yang telah ditentukan dalam petunjuk praktikum ini, maka asisten berhak mengeluarkan dari laboratorium.

PENGARUH ASAP TEMBAKAU (1)

Tujuan Praktikum:

Mengamati pengaruh asap tembakau terhadap produksi Adenosin Trifosfat (ATP) dalam sel ragi/yeast.

Dasar Teori:

Asap tembakau merupakan sumber CO, NO_x, H₂S, dan berbagai senyawa berbahaya lainnya. Energi kimia yang tersimpan dalam ATP digunakan oleh sel untuk mengendalikan fungsi kerjanya. Ketidakadaan ATP atau berkurangnya jumlah ATP akan menghambat fungsi sel, dan bahkan menghentikan fungsi sel sama sekali.

Pewarna metilen biru berubah dari biru tua menjadi tidak berwarna karena terjadinya reaksi reduksi. Pewarna tersebut mengambil elektron selama proses produksi ATP. Waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya perubahan warna pada larutan menunjukkan gerakan elektron dan kecepatan sintesis ATP oleh sel yeast. Kecepatan pembentukan ATP bervariasi tergantung pada aliran elektron.

Pengaruh asap tembakau pada sel yeast juga dapat terjadi pada sel dalam tubuh manusia. Toksisitas terhadap usia hanya merupakan salah satu aspek dari masalah polusi lingkungan.

Aspek lain yang mungkin lebih penting adalah kemampuan polutan dalam hal perubahan iklim global.

Alat dan Bahan:

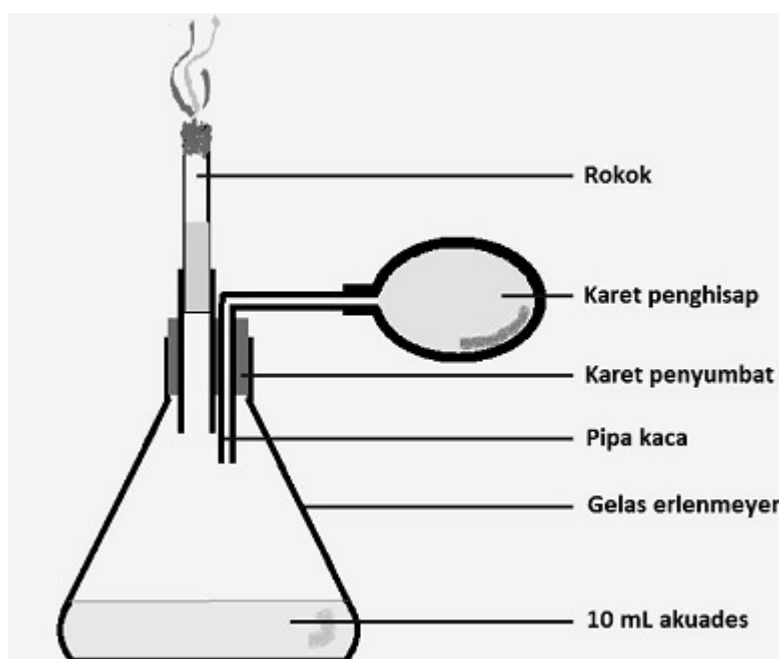
- Gelas erlenmeyer 250 mL (atau botol bermulut lebar) = 1 buah
- Karet respirator (penghisap) = 1 buah
- Pipa kaca, lurus dan bengkok, masing-masing 2 buah
- Sumbat karet berlubang ganda = 1 buah
- Sumbat gabus = 1 buah
- Beberapa batang rokok dari berbagai merek
- Gula pasir = 1 gram
- 1,5 gram yeast
- 20 mL akuades
- Larutan metilen biru 0,3%.
- Kertas saring yang telah ditimbang

- Tabung reaksi = 3 buah
- Gelas beaker 10 ml = 1 buah
- Stopwatch atau jam digital = 1 buah
- Spatula = 1 buah
- Neraca

Cara Kerja:

A. Membuat Larutan Asap

1. Rangkailah alat seperti pada gambar di bawah ini:



2. Siapkan beberapa batang rokok dari berbagai merek.
3. Masukkan 10 ml akuades ke dalam gelas erlenmeyer. Tutup erlenmeyer dengan sumbat karet rapat-rapat.
4. Hisaplah sebatang rokok dengan cara menekan dan mengendorkan tekanan pada karet penghisap berulang-ulang dengan selisih waktu sekitar 10 sampai 15 detik.
5. Ambil batang rokok apabila panjangnya kira-kira tinggal 1 cm.
6. Ambil sumbat karet dan tutuplah erlenmeyer dengan gabus.
7. Gojoklah erlenmeyer sampai semua asap yang ada larut dalam air.
8. Dinginkan larutan asap dengan cara merendam sekitar 1 cm bagian dasar erlenmeyer dalam akuades hingga suhunya sama dengan suhu ruang.

B. Uji dengan Gula, Ragi (Yeast) dan Aquadest

1. Siapkan 3 tabung reaksi

Bahan	Tabung A (Kontrol)	Tabung B	Tabung C
Gula (gr)	0.25	0.25	0.25
Yeast / Ragi (gr)	0.50	0.50	0.50
Aquadest (ml)	4	4	-
Larutan Asap (ml)			4
Methylen Blue (ml)		1	1

2. Catat waktu terjadinya perubahan warna ketika ditambah Methylen Blue pada Tabung B dan Tabung C (sehingga warnanya sama dengan Tabung A)
 - Jika Warna Biru Tua dari Methylen Blue berubah menjadi tidak berwarna maka terjadi reaksi reduksi.
(Pewarna methylen Blue mengambil elektron selama proses produksi Adenosin Triphosphat / ATP)
 - Waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya perubahan warna menunjukkan gerakan elektron dan kecepatan sintesis ATP oleh yeast.
3. Berikan Kesimpulan

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

PENGARUH ASAP TEMBAKAU (2)

Tujuan Praktikum:

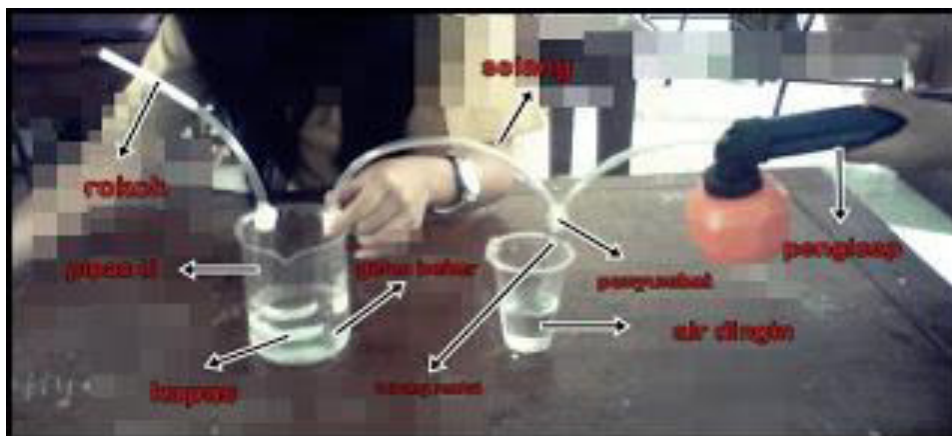
Mengamati pengaruh asap tembakau terhadap paru-paru.

Alat dan Bahan:

- Erlenmayer 250 ml
- Penghisap Karet (Respirator)
- Pipa U, Y, lurus
- Sumbat gabus
- 3 tabung reaksi
- Beaker glass 10 ml
- Stopwatch
- Sendok
- Neraca
- Berbagai rokok (filter dan non filter)
- Kertas saring
- 1 gr Gula pasir
- 1,5 gr ragi
- 20 ml Aquadest
- Methyleen Blue 0,3%

Cara Kerja:

1. Rangkailah alat seperti pada gambar di bawah ini:



2. Masukkan air ke dalam gelas beker dan tabung reaksi.
3. Tempatkan rokok sigaret tanpa filter pada ujung selang plastik kemudian bakar.
4. Tekanlah pompa pengisap sehingga rokok terbakar dan mengeluarkan asap, tekan terus pompa penghisap tersebut hingga rokok menyisakan sedikit puntung.



5. Ambillah kapas dari dalam pipa U dengan menggunakan pinset, catatlah perubahan yang terjadi.
6. Masukkan kertas indikator pH ke dalam tabung dan ukur pH nya.
7. Ulangi percobaan dengan menggunakan rokok yang mengandung filter.
8. Ganti kapas dengan yang baru dan gunakan tabung yang bersih.
9. Lakukanlah pengujian seperti halnya pada rokok sigaret tanpa filter.

Hasil Percobaan:

Catat terjadinya perubahan warna pada kapas dan pH:

Bahan	Rokok Tanpa Filter	Rokok Dengan Filter
Warna Kapas		
PH		

Pembahasan:

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

PENGARUH DETERGEN

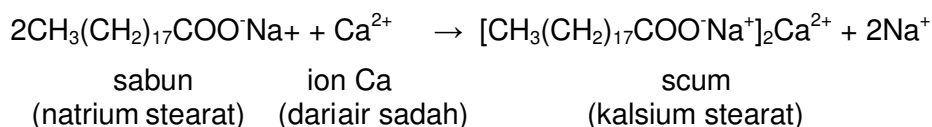
Tujuan Praktikum:

Menganalisis hubungan antara konsentrasi larutan detergen dengan pertumbuhan biji kacang hijau.

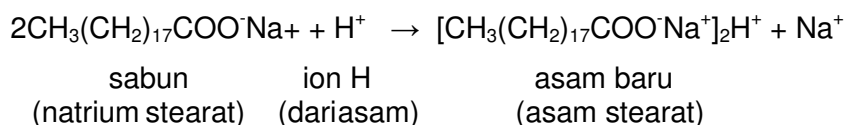
Dasar Teori:

Baik sabun maupun deterjen adalah bahan yang digunakan sebagai pembersih. Namun, lebih banyak pengguna deterjen daripada sabun. Beberapa alasan mengapa ibu rumah tangga lebih menyukai deterjen daripada sabun adalah:

- 1) Sabun lebih sukar membuih dibandingkan deterjen.
- 2) Sabun menyebabkan scum bila digunakan untuk mencuci menggunakan air sadah. Ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air sadah bereaksi dengan molekul sabun dan membentuk endapan yang tak larut atau scum. Kadang-kadang scum mengambang atau menempel di dinding ember sehingga air nampak kotor.



- 3) Asam yang berasal dari perspiration yang menempel pada pakaian bereaksi dengan sabun membentuk asam lain yang sukar larut dalam air dan dapat mengurangi daya pembersih dari sabun.



Deterjen dan bahan aditif yang ada dalam deterjen dapat menyebabkan masalah lingkungan. Apa yang terjadi bila deterjen dalam jumlah relatif besar berada di lingkungan?

Alat dan Bahan:

- Biji kacang hijau
- Detergen
- Aquades
- cawan petri
- bekgelas 250 ml
- gelas ukur 100 ml

Cara Kerja:

1. Buatlah 2 larutan detergen yaitu:
 - Larutan A : 1 ml atau 0,36 gr detergen kedalam 99 ml aquadest (larutan detergen 1%)
 - Larutan B : 5 ml atau 1.8 gr detergen ke dalam 95 ml aquadest (Larutan detergen 5%)
2. Siapkan 3 cawan petri:
 - Cawan 1 : masukkan 10 ml aquadest
 - Cawan 2 : masukkan 10 ml larutan detergen 1%
 - Cawan 3 : masukkan 10 ml larutan detergen 5%
3. Masukkan 10 biji kacang hijau pada masing – masing cawan. Aturilah sehingga biji kacang hijau tidak berdekatan. Tutup dan simpan
4. Amati perubahan pada biji kacang hijau setiap hari selama 3 hari. Catat juga jumlah biji yang mengalami perubahan setiap harinya.

Hasil Percobaan:**Catat perubahan pada biji kacang hijau:**

Pengamatan	Larutan aquades	Larutan detergen 1%	Larutan detergen 5%
Hari ke 0			
Hari ke 1			
Hari ke 2			
Hari ke 3			

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND (BOD)

Tujuan Praktikum:

Menganalisis peran mikroorganisme dalam air

Dasar Teori:

Parameter	Makna	Tingkat	
Oksigen terlarut (DO)	Indikator umum kualitas air. Sumber oksigen untuk respirasi.	Konsentrasi minimum 4-5 mg/L	
<i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	Jumlah oksigen terlarut yang hilang selama peruraian senyawa organik dalam waktu tertentu. Merupakan indikator polusi yang disebabkan oleh senyawa organik yang dapat terurai secara biologi.	BOD (mg/L)	Keadaan air
		1	Sangat bersih
		2	Bersih
		3	Cukup bersih
		5	Tidak bersih
10	Terpolusi		
<i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	Indikator konsentrasi polutan yang dapat teroksidasi secara kimia.	Sangat bersih = 0-0,5 mg/L	

Alat dan Bahan:

- Tabung Alkali
- Beker gelas 100 ml
- Gelas ukur
- Batang pengaduk
- Pipet tetes
- Stopwatch
- Aquadest
- Susu bubuk
- Ragi
- Methylen Blue

Cara Kerja:

- 1) Pengujian pada Aquadest
Masukkan 3 ml Aquadest ke dalam tabung alkali kemudian tambah 10 ml methylen Blue. Campurkan
 - Jika berwarna biru : mengandung oksigen
 - Jika nampak pucat : tidak terdapat oksigen
- 2) Ke dalam beker gelas 1 (POLUTAN) : Masukkan 20 ml aquadest lalu tambahkan 1 sendok teh susu bubuk. Aduk

- 3) Ke dalam beker gelas 2 (PENGURAI) : Masukkan 20 ml aquadest lalu tambahkan 1 sendok teh ragi bubuk. Aduk, diamkan 2 menit lalu aduk kembali
- 4) Buat kontrol:
- Tabung 1 : masukkan 5,5 ml aquadest + 0,5 ml larutan polutan
 - Tabung 2 : masukkan 3 ml aquadest + 3 ml larutan polutan
 - Tabung 3 : tanpa penambahan aquadest + 6 ml larutan polutan
- 5) Pengujian :
- a) Siapkan 3 buah tabung :
- Tabung 4 : masukkan 5,5 ml aquadest + 0,5 ml larutan polutan
 - Tabung 5 : masukkan 3 ml aquadest + 3 ml larutan polutan
 - Tabung 6 : tanpa penambahan aquadest + 6 ml larutan polutan
- b) Tambahkan 20 tetes methylen blue pada semua tabung, campurkan
- c) Tambahkan 3 ml larutan pengurai pada tabung 4, 5 dan 6.
- d) Amati perubahannya dan catat waktunya
- e) Bandingkan dengan kontrol

	Tabung reaksi	Akuades (mL)	Susu (mL)	Metilen biru (tetes)	Yeast (mL)
Uji	1	5,5	0,5	20	3
	2	3	3	20	3
	3	0	6	20	3
Kontrol	4	5,5	0,5	0	0
	5	3	3	0	0
	6	0	6	0	0

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

FLOKULASI & PENGENDAPAN

Tujuan Praktikum:

Mengetahui teknik penjernihan air

Alat dan Bahan:

- Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ atau tawas
- Air kotor
- Batang pengaduk
- Aquadest
- Tabung Alkali
- Gelas ukur

Cara Kerja:

- 1) Buat campuran $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan tawas :
16 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ditambah 4 ml tawas . Amati adanya floc.
- 2) Siapkan 3 buah tabung:
 - Tabung 1 : Masukkan 10 ml air kotor + 10 ml Aquadest
 - Tabung 2 : Masukkan 10 ml air kotor + 8 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + 2 ml tawas
 - Tabung 3 : Masukkan 10 ml air kotor + 5 ml aquadest + 4 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + 1 ml tawas
- 3) Gojog segera dan amati perubahan yang terjadi setiap 5 menit sampai tidak mengalami perubahan lagi. Catat hasilnya.

Hasil Percobaan:

Catat perubahan yang terjadi:

Interval Waktu (menit)	Hasil Pengamatan Pada Tabung Reaksi		
	1	2	3
0			
5			
10			
15			
20			
25			
30			

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

FILTRASI

Tujuan Praktikum:

Mengetahui teknik penjernihan air dengan metode penyaringan

Alat dan Bahan:

- Pasir
- Serbuk Kapur
- Kapas
- Corong
- Air detergen
- Beker gelas
- Gelas Ukur

Cara Kerja:

- 1) Isilah corong dengan kapas, serbuk kapur dan pasir
- 2) Buatlah larutan detergen dan amati warna dan kekeruhan larutan tersebut
- 3) Tuang 10 ml larutan detergen kedalam corong, tampung filtratnya pada beker gelas
- 4) Amati dan bandingkan dengan air yang belum dan sudah disaring

Hasil Percobaan:

Catat perubahan yang terjadi:

	Penyaringan	
	Sebelum	Sesudah
Perubahan yang Terjadi		

Pembimbing

Semarang,

Praktikan

DAFTAR PUSTAKA

Prodjosantoso, Regina Tutik, *Kimia Lingkungan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 2011

Rukaesih Achmad, *Kimia Lingkungan*, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2004