

**MODUL
PRAKTIKUM TEKNIK BIOSEPARASI**



Oleh :

**Shinta Rosalia Dewi, S.Si, M.Sc
Dina Wahyu Indriani, S.TP, M.Sc**

**Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian
Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Brawijaya**

2016

PENGENALAN ALAT DAN BUDAYA K3

TUJUAN PERCOBAAN :

Mengenal beberapa macam alat yang sederhana penggunaannya dan mengenalkan budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium.

A. Pengenalan Alat

Berikut akan dibicarakan mengenai beberapa alat yang akan digunakan dalam Praktikum Teknik Bioseparasi :

1. **Labu Takar**, digunakan untuk menakar volume zat kimia dalam bentuk cair pada proses preparasi larutan. Alat ini tersedia berbagai macam ukuran.
2. **Gelas Ukur**, digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.
3. **Gelas Beker**, Alat ini bukan alat pengukur (walaupun terdapat skala, namun ralatnya cukup besar). Digunakan untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan kimia. Untuk menguapkan solven/pelarut atau untuk memekatkan.
4. **Corong** , Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik. Digunakan untuk menolong pada saat memasukkan cairan ke dalam suatu wadah dengan mulut sempit, seperti : botol, labu ukur, buret dan sebagainya.
5. **Erlenmeyer**, Alat ini bukan alat pengukur, walaupun terdapat skala pada alat gelas tersebut (ralat cukup besar). Digunakan untuk tempat zat yang akan dititrasi. Kadang-kadang boleh juga digunakan untuk memanaskan larutan.

B. Pengenalan Budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium

Ketrampilan bekerja di laboratorium maupun dunia kerja dapat diperoleh melalui kegiatan praktikum. Di samping itu ada kemungkinan bahaya yang terjadi di laboratorium seperti adanya bahan kimia yang karsinogenik, bahaya kebakaran, keracunan, sengatan listrik dalam penggunaan alat listrik (kompor, oven, dll). Untuk mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium, praktikan harus :

1. Mengetahui apa yang akan dikerjakan, mengetahui tujuan dan cara kerja, serta mengetahui hal yang harus dihindari, misalnya menjauhkan bahan yang mudah terbakar dari sumber api.
2. Mengetahui sifat bahan yang akan digunakan. Pengetahuan mengenai sifat bahan kimia yang akan digunakan terdapat pada Material Safety Data Sheet (MSDS).
3. Mengetahui peralatan yang digunakan, fungsi dan cara penggunaannya.
4. Menggunakan bahan pelindung diri, seperti jas laboratorium, sarung tangan karet, sepatu, masker, kacamata goggle, sesuai kebutuhan.
5. Bersihkan meja dan peralatan setelah selesai praktikum.

C. Simbol berbahaya

<p>Toxic (sangat beracun)</p> 	<p>Huruf kode: T⁺</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kematian atau sakit serius bila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, pencernaan atau melalui kulit</p>
<p>Corrosive (korosif)</p> 	<p>Huruf kode: C</p>	<p>Bahan ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi kulit, dan gatal.</p>
<p>Explosive (bersifat mudah meledak)</p> 	<p>Huruf kode: E</p>	<p>Bahan ini mudah meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan.</p>
<p>Oxidizing (pengoksidasi)</p> 	<p>Huruf kode: O</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kebakaran. Bahan ini menghasilkan panas jika kontak dengan bahan organik dan reduktor.</p>
<p>flammable (sangat mudah terbakar)</p> 	<p>Huruf kode: F</p>	<p>Bahan ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar.</p>
<p>Harmful (berbahaya)</p> 	<p>Huruf kode: Xn</p>	<p>Bahan ini menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir dan mengganggu pernapasan.</p>

PERCOBAAN 1
PENANGANAN LIMBAH CAIR DENGAN METODE
KOAGULASI-FLOKULASI-SEDIMENTASI-FILTRASI

I. TUJUAN PERCOBAAN

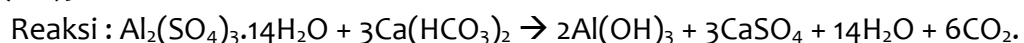
1. Mempelajari proses penanganan limbah cair dengan metode koagulasi-flokulasi-sedimentasi-filtrasi.
2. Melakukan optimasi koagulan yang digunakan dalam proses koagulasi.
3. Mengetahui pengaruh pengadukan dalam proses koagulasi-flokulasi.

II. DASAR TEORI

Dalam sebuah proses produksi pastinya menghasilkan limbah, baik dalam bentuk gas, padat maupun cair, sehingga sebuah proses produksi selalu diikuti dengan proses pengolahan limbah. Proses pengolahan limbah umumnya melibatkan proses fisika maupun kimia. Pengolahan proses kimia antara lain netralisasi, koagulasi, flokulasi, aerasi, sedangkan proses fisika antara lain penyaringan (screening), filtrasi, pengendapan. Limbah cair dalam sisa produksi umumnya berupa koloid atau suspensi dari berbagai sisa bahan baku maupun hasil reaksi. Partikel koloid yang stabil terlalu ringan untuk mengendap dan sulit bergabung dengan partikel lainnya karena muatan listrik pada permukaan elektrostatis antar masing-masing partikel.

Salah satu metode pengolahan air limbah yang cukup banyak digunakan adalah proses koagulasi dan flokulasi, tujuannya untuk memisahkan polutan berupa koloid dari dalam air limbah dengan jalan memperbesar ukuran partikel padatan di dalamnya. Koloid merupakan campuran yang cukup stabil karena adanya gaya penstabil. Kestabilan koloid dapat dikurangi dengan proses koagulasi (proses destabilisasi) melalui penambahan bahan kimia dengan muatan berlawanan. Terjadinya muatan pada partikel koloid menyebabkan double layer pelindung koloid terganggu sehingga antar partikel yang berlawanan cenderung bergabung membentuk inti flok.

Pada proses koagulasi dilakukan dengan penambahan bahan kimia yang disertai dengan pengadukan cepat. Bahan kimia yang ditambahkan ke dalam air buangan mempunyai sifat tertentu, yaitu bermuatan (+) yang akan menetralkan muatan (-). Bahan kimia yang ditambahkan disebut koagulan. Jenis koagulan yang biasa ditambahkan antara lain $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCl_3 , atau PAC (Poly Aluminium Chlorida). Koagulan yang ditambahkan, misalnya tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) akan terlarut dalam air, dan molekul ini dapat menempel pada permukaan koloid dan Al yang bermuatan (+) akan bereaksi dengan partikel koloid yang bermuatan (-), kemudian mengendap sebagai flok $\text{Al}(\text{OH})_3$



Proses koagulasi selalu diikuti dengan flokulasi untuk mengatasi energy penstabil koloid sehingga partikel dapat mengalami tumbukan dan membentuk flok.

Pengadukan cepat dilakukan pada proses koagulasi sampai partikel koloid membentuk mikroflokk. Pengadukan cepat adalah pengadukan yang dilakukan dengan gradien kecepatan besar (300 sampai 1000 detik⁻¹). Pengadukan dilanjutkan dengan pengadukan lambat sampai terbentuk makroflokk. pengadukan lambat adalah pengadukan yang dilakukandengan gradien kecepatan kecil (20 sampai 100 detik⁻¹). Waktu pengadukan cepat dan lambat berbeda. Pada pengadukan cepat, waktu yang diperlukan tidak lebih dari 1 menit, sedangkan pengadukan lambat membutuhkan waktu 15 hingga 60 menit. Pengadukan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu cara mekanis, cara hidrolis, dan cara pneumatis.

Flokk yang terbentuk akan mencapai ukuran maksimum kemudian mengendap. Flokk yang mengendap dipisahkan dari larutannya dengan teknik sedimentasi dan filtrasi. Sedimentasi merupakan proses pemisahan partikel padatan dari larutan.

III. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan antara lain seperangkat alat koagulasi-flokkulasi, pengaduk, gelas beker 2000 ml, gelas ukur 100 ml, corong.

Bahan yang digunakan antara lain air limbah rumah tangga (sabun / shampo / detergen), tawas, kapur, pH universal, akuades, kertas saring.

IV. CARA KERJA

1. Sampel limbah diukur pHnya dan ukur volume awal.
2. Siapkan alat koagulator-flokkulator, kemudian isi dengan sampel air limbah.
3. Tambahkan larutan kapur atau tawas pada sampel limbah tersebut dengan konsentrasi 3% (b/v).
4. Aduk cepat masing-masing selama 3 menit, kemudian aduk lambat selama 5 menit, lalu diamkan selama 10 menit agar terjadi pengendapan.
5. Pisahkan filtrat dari endapan, kemudian filtratnya diukur pH dan volume akhirnya.
6. Selanjutnya filtrat tersebut disaring dan timbang endapan yang diperoleh.
7. Ulangi prosedur nomor 3 s/d 7 dengan variasi berat kapur dan tawas.

V. HASIL PERCOBAAN

Berat kapur	Parameter	Hasil pengamatan		
		Awal	Akhir	
			Filtrat	Endapan
3%(b/v)	pH			
	Berat air (g)			
	Volume air (L)			
	Massa jenis (g/L)			
	Rendemen Falcon tube			
5%(b/v)	pH			
	Berat air (g)			
	Volume air (L)			
	Massa jenis (g/L)			
	Rendemen Falcon tube			

PERCOBAAN 3 EKSTRAKSI

I. TUJUAN PERCOBAAN

Tujuan dari percobaan ini adalah :

1. Memisahkan senyawa etanol dalam beberapa komoditas pertanian
2. Mengetahui pengaruh pelarut etanol yang digunakan selama proses ekstraksi
3. Mengetahui tingkat ekstraksi dengan menggunakan pemasanan dan pengadukan

II. DASAR TEORI

Ekstraksi cair-cair (*liquid extraction, solvent extraction*): yaitu pemisahan *solute* dari cairan pembawa (diluen) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven tersebut bersifat heterogen (*immiscible*, tidak saling campur), dan jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase diluen (rafinat) dan fase solven (ekstrak).

- Fase rafinat = fase residu, berisi diluen dan sisa solut.
- Fase ekstrak = fase yang berisi solut dan solven

Pemilihan solven menjadi sangat penting. Dipilih solven yang memiliki sifat antara lain:

- a. Solut mempunyai kelarutan yang besar dalam solven, tetapi solven sedikit atau tidak melarutkan diluen,
- b. Tidak mudah menguap pada saat ekstraksi,
- c. Mudah dipisahkan dari solut, sehingga dapat dipergunakan kembali,
- d. Tersedia dan tidak mahal.

Berbagai jenis metode pemisahan yang ada, ekstraksi pelarut atau juga disebut juga ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang paling baik dan populer. Pemisahan ini dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro. Prinsip distribusi ini didasarkan pada distribusi zat terlarut dengan perbandingan tertentu antara dua zat pelarut yang tidak saling bercampur. Batasannya adalah zat terlarut dapat ditransfer pada jumlah yang berbeda dalam kedua fase terlarut. Teknik ini dapat digunakan untuk kegunaan preparatif, pemurnian, pemisahan serta analisis pada semua kerja.

Berbeda dengan proses retriifikasi, pada ekstraksi tidak terjadi pemisahan segera dari bahan-bahan yang akan diperoleh (ekstrak), melainkan mula-mula hanya terjadi pengumpulan ekstrak (dalam pelarut). Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap-tahap berikut:

1. Mencampurkan bahan ekstrak dengan pelarut dan membiarkannya saling kontak. Dalam hal ini terjadi perpindahan massa dengan cara

difusi pada bidang antar muka bahan ekstraksi dan pelarut. Dengan demikian terjadi ekstraksi yang sebenarnya, yaitu pelarut ekstrak.

2. Memisahkan larutan ekstrak dari refinat, kebanyakan dengan cara penjernihan atau filtrasi.
3. Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut. Umumnya dilakukan dengan mendapatkan kembali pelarut. Larutan ekstrak langsung dapat diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan.

III. ALAT DAN BAHAN

Alat :

1. Neraca analitik
2. Sendok
3. Kain saring
4. Blender
5. Magnetic stirer
6. Beaker glass
7. Gelas ukur
8. Cawan alumunium
9. Corong
10. Termometer
11. Ph meter

Bahan :

1. Kulit buah
2. Etanol 96%

IV. CARA KERJA

1. Kulit buah dicuci, kemudian di blender hingga halus
2. Kulit buah yang telah di hancurkan ditimbang, dan dimasukkan kedalam beaker glass. ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan volume (1/5 b/v).

4. larutan kulit buah kemudian diaduk dengan menggunakan magnetik stirer selama 5 menit dan dipanaskan selama 10 dan 15 menit dengan suhu 40 C
5. Dilakukan pemeraman selama 10 menit agar terbentuk endapan.
6. Dilakukan penyaringan dengan kain saring halus sehingga didapatkan filtrat ekstrak kulit buah.

IV. HASIL PERCOBAAN (LAPORAN SEMENTARA)

1. Volume larutan awal = mL

Berat larutan awal = mg

Berat jenis larutan santan = g/L

Konsentrasi Pelarut (%)	Volume (mL)	Berat (mg)	Berat jenis	Volume (mL)	Berat (mg)	Berat jenis

2. Fenomena yang terjadi

PERCOBAAN 3

PEMISAHAN ETANOL DENGAN METODE DISTILASI

I. TUJUAN PERCOBAAN

Tujuan dari percobaan ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami teknik pemisahan suatu senyawa dengan metode distilasi.
2. Menggunakan distilator untuk pemurnian etanol.

II. DASAR TEORI

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Prinsip pemisahan campuran dengan metode distilasi didasarkan pada perbedaan titik didih zat atau larutan yang merupakan komponen dari campuran tersebut. Dalam distilasi, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu, dan zat yang mempunyai titik didih paling tinggi akan tertinggal dalam labu.

Distilasi dilakukan menggunakan sebuah alat yang disebut distilator. Distilator terdiri dari sebuah chamber / labu, pemanas, kondensor, dan tempat untuk distilatnya. Labu dirangkai dengan kondensor kemudian, dan di ujung kondensor diletakkan tempat untuk distilat. Campuran yang akan dipisahkan ditempatkan dalam chamber atau labu yang disambungkan dengan kondensor. Kemudian campuran tersebut dipanaskan sehingga zat atau larutan yang akan dipisahkan menguap kemudian masuk melewati kondensor dan akan mengembun dan berubah menjadi larutan yang akan menetes pada ujung kondensor. Pemanasan dilakukan pada titik didih zat atau larutan yang akan dipisahkan dan dipertahankan suhunya sampai tidak ada lagi larutan yang menetes dari ujung kondensor, begitu seterusnya.

Distilasi ada beberapa jenis, antara lain :

1. Distilasi Sederhana, prinsipnya memisahkan dua atau lebih komponen dari campuran senyawa berdasarkan perbedaan titik didih komponennya.
2. Distilasi Fraksinasi (Bertingkat), sama prinsipnya dengan distilasi sederhana, hanya distilasi bertingkat ini memiliki rangkaian alat kondensor yang lebih baik, sehingga mampu memisahkan dua komponen yang memiliki titik didih yang berdekatan. Contohnya pada pemisahan minyak bumi.
3. Distilasi Azeotrop, memisahkan campuran azeotrop (campuran dua atau lebih komponen yang sulit dipisahkan), biasanya dalam prosesnya digunakan senyawa lain yang dapat memecah ikatan azeotrop tersebut, atau dengan menggunakan tekanan tinggi.

4. Distilasi Kering : memanaskan material padat untuk mendapatkan fasa uap dan cairnya. Biasanya digunakan untuk mengambil cairan bahan bakar dari kayu atau batu bata.
5. Distilasi vakum: memisahkan dua komponen yang titik didihnya sangat tinggi, metode yang digunakan adalah dengan menurunkan tekanan permukaan lebih rendah dari 1 atm, sehingga titik didihnya menjadi rendah, dalam prosesnya suhu yang digunakan untuk mendistilasinya tidak perlu terlalu tinggi.

III. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah seperangkat alat distilator, gelas beker, gelas ukur.

Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah etanol 30%.

IV. CARA KERJA

1. Atur alat distilator.
2. Ambil sampel sebanyak 5000 mL dan isi ke dalam bejana.
3. Alirkan air ke dalam kondensor menggunakan selang.
4. Nyalakan pemanas. Panaskan pada suhu 70-80°C. Catat waktu dimulainya percobaan.
5. Saat sampel menguap, sampel akan didinginkan di kondensor dan ditampung di dalam wadah. Catat waktu dan suhu saat menetes.
6. Saat suhu mencapai 80°C maka dan tidak ada yang menetes lagi hentikan pemanasan.
7. Catat waktu serta volume hasil distilat.

V. HASIL PERCOBAAN

Volume awal	
Suhu pemanasan	
Waktu pemanasan	
Volume distilat	
Volume sisa campuran	
Rendemen hasil percobaan	
Rendemen (secara teori)	

