



# PROSES KIMIA

Universitas Jayabaya, Teknik Kimia



---

## LEMBAR PENGESAHAN

### MODUL PRAKTIKUM PROSES KIMIA

Oleh:

**Dody Guntama, S.T., M.Eng**

NIDN. 0329089001

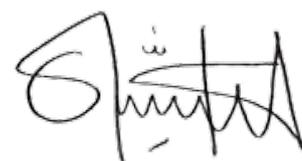
Dinyatakan dapat digunakan  
Disahkan pada tanggal Maret 2022

Ketua Prodi  
Teknik Kimia



**Dedy Widyawati, ST., M.Si**

Ka. Laboratorium Proses Kimia



**Dody Guntama., ST.M.Eng.**

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kesempatan dan karunia yang telah diberikan oleh-Nya sehingga buku petunjuk Praktikum Proses Kimia 2022 ini dapat terselesaikan. Buku panduan ini dimaksudkan untuk membantu kelancaran pelaksanaan Praktikum Proses Kimia Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Jayabaya tahun 2022. Materi yang di dalam buku ini disusun berdasarkan urutan mata praktikum yang bersangkutan secara terpisah satu dengan yang lain agar dapat lebih mudah dipahami.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan buku ini, diantaranya dosen pembimbing praktikum, para asisten, dan laboran. Kami juga menyampaikan terimakasih atas dukungan dan fasilitasi yang telah diberikan oleh jurusan Teknik Kimia Universitas Jayabaya. Kami masih menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari segenap pembaca dan pengguna demi perbaikan masa mendatang. Semoga buku ini dapat memerikan manfaat untuk kemajuan dan perkembangan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Jayabaya.

Jakarta, Oktober 2022

Penyusun

---

## DAFTAR DOSEN PEMBIMBING PRAKTIKUM DAN ASISTEN

### **A. EKSTRAKSI KULIT MANGGIS**

Dosen Pembimbing : Dody Guntama, S.T, M.Eng

Asisten Praktikum : Regzinta Purnamasari, S.T

### **B. DESTILASI**

Dosen Pembimbing : Dody Guntama, S.T, M.Eng

Asisten Praktikum : Muhammad Audrian, S.T

### **C. ADSORBSI ISOTHERMAL**

Dosen Pembimbing : Dody Guntama, S.T, M.Eng

Asisten Praktikum : Ika Mahardini, S.T

### **D. PROSES ESTERIFIKASI: PEMBUATAN BIODIESEL**

Dosen Pembimbing : Dody Guntama, S.T, M.Eng

Asisten Praktikum : Alfin Ibrahim, S.T

---

## FORMAT PENULISAN LAPORAN RESMI

### JUDUL MATA PRAKTIKUM

#### I. TUJUAN PERCOBAAN

Tujuan percobaan ini adalah:

1. ....
2. ....

#### II. DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang berhubungan dengan praktikum terkait. Sumber dari teori yang digunakan harus dicantumkan, contoh: ... dikenal sebagai “pectin” (Kertesz, 1951)

#### III. PELAKSANAAN PERCOBAAN

##### A. Bahan

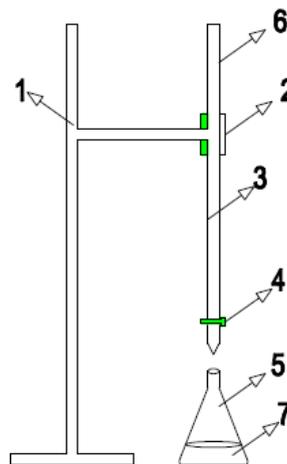
Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

1. ....
2. ....

Sumber bahan juga harus ditulis, misalnya: Aquadest yang diperoleh dari Laboratorium Analisa Bahan dan Proses Kimia

##### B. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini ditunjukkan oleh rangkaian alat berikut:



Gambar 1. Rangkaian Alat .....

---

Alat yang digambar hanya alat utama saja, merk dagang alat yang digunakan harus dicantumkan, misalnya: *Glass beaker pyrex 250 mL*.

### **C. Cara Percobaan**

Cara kerja berupa uraian secara lengkap dan rinci mengenai tahap-tahap dalam percobaan. Uraian tersebut dituliskan dalam bentuk narasi menggunakan kalimat pasif.

### **D. Analisis Data**

Berisi persamaan-persamaan yang digunakan untuk perhitungan, lengkap dengan nomor persamaan dan keterangan dari variabel-variabel yang digunakan.

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi hasil percobaan dan penjelasan mengenai hasil percobaan yang diperoleh serta penjelasan mengenai grafik yang dibuat (jika ada).

## **V. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diambil dari percobaan ini adalah:

1. ....
2. ....

## **VI. DAFTAR PUSTAKA**

Berisi daftar pustaka yang dijadikan acuan dalam penulisan laporan. Cara penulisan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

Jakarta, ... 2022

Asisten,

Praktikan.

Nama lengkap asisten

Nama lengkap praktikan

---

## VII. LAMPIRAN

### A. Identifikasi *Hazard* Proses Bahan Kimia

Identifikasi *hazard* terdiri dari:

- Identifikasi *hazard* proses selama praktikum, merupakan identifikasi kegiatan yang memiliki potensi bahaya selama praktikum beserta penanganannya. Contoh: mengambil  $\text{H}_2\text{SO}_4$  di lemari asam.
- Identifikasi *hazard* dari bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan. Contoh: *hazard* dari bahan HCl.

### B. Penggunaan Aat Perlindungan Diri

Berisi poin-poin alat perlindungan diri apa saja yang digunakan selama percobaan beserta kegunaannya. Contoh: jas laboratorium lengan panjang.

### C. Manajemen Limbah

Berisi poin-poin limbah yang dihasilkan dalam percobaan disertai dengan penanganannya. Contoh: penanganan sisa larutan NaOH.

### D. Protokoler COVID-19

Berisi poin-poin tentang protokoler COVID-19 apa saja yang dilakukan selama praktikum dan tujuannya.

### E. Data Percobaan

Semua data yang ada di laporan sementara ditulis kembali pada bagian ini.

### F. Perhitungan

Berisi perhitungan yang diperoleh dari hasil percobaan.

*Catatan: Laporan Sementara disertakan di akhir laporan.*

---

## KETENTUAN PENGUMPULAN LAPORAN RESMI

1. Laporan resmi yang ditulis tangan dikumpulkan kepada asisten maksimal 1 (satu) minggu setelah praktikum dilakukan. Setiap orang membuat satu set (empat judul) laporan.
2. Laporan dikumpul dalam bentuk sudah dijilid rapi.
3. Bagi yang tidak mengumpulkan laporan resmi sesuai dengan ketentuan yang ada pada tata cara penulisan, maka tidak diijinkan untuk mengikuti tes akhir.
4. Bagi yang telat dalam mengumpulkan dan mengikuti tes akhir tanpa alasan yang jelas, maka akan dikenakan pengurangan point laporan akhir sebanyak 10 pada setiap minggunya.

## TATA CARA PENULISAN LAPORAN

1. Laporan yang ditulis tangan ditulis dengan tinta berwarna biru di kertas HVS yang memiliki garis pembatas dengan jarak 4 cm kiri, 3 cm atas, 3 cm bawah, dan 3 cm kanan.
2. Menggunakan bahasa Indonesia yang baku.
3. Tidak diperbolehkan menyingkat kata.
4. Menggunakan tanda baca yang tepat.
5. Tidak diperbolehkan menggunakan kata penghubung untuk memulai kalimat.
6. Permulaan kalimat berupa bilangan, lambang, atau rumus kimia ditulis dengan kata-kata. Contoh: NaOH dibuat... Natrium Hidroksida dibuat...
7. Memberi garis bawah pada setiap istilah asing Contoh: aquadest
8. Penulisan sumber dijadikan satu kalimat.  
Contoh: ... dikenal dengan "pectin" (Kertesz, 1951).
9. Penulisan pada cover menggunakan huruf kapital.
10. Judul mata praktikum ditulis dengan huruf kapital.  
Contoh: ANALISIS VOLUMETRI

---

11. Judul Bab ditulis dengan digaris bawah

Contoh: I. TUJUAN PERCOBAAN

12. Daftar/tabel diberi border atas bawah dengan dobel dan tidak boleh dipenggal kecuali lebih dari satu halaman. Nomor dan judul daftar ditempatkan diatas daftar.

13. Yang termasuk gambar adalah gambar alat, bagan serta grafik. Gambar alat merupakan gambar penampang depan alat utama dan rangkaian alat. Keterangan dituliskan ditempat yang kosong pada gambar, sedangkan nomor dan judul gambar ditempatkan di bawah gambar.

14. **Syarat tidak inhall laporan:**

- Harus sesuai ketentuan (format) laporan.
- Seluruh bab dan sub bab harus ada.
- Gambar rangkaian alat utama harus ada dan lengkap.

## KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

Di dalam laboratorium praktikan **harus:**

- Mencuci tangan ketika masuk dan keluar laboratorium, dan ketika kontak dengan bahan-bahan kimia,
- Selalu memakai jas laboratorium yang dikancingkan.
- Memakai alat pelindung diri seperti masker, sarung tangan dan *goggle*.
- Mengikat rambut panjang ke belakang.
- Memastikan bahwa label telah sesuai dengan bahan-bahan kimia yang ada di dalamnya dan dalam kondisi baik.
- Mencabut dan mematikan aliran listrik dan air di akhir percobaan.

Didalam Laboratorium praktikan **dilarang:**

- Bekerja di luar area kerja.
- Menggunakan gelang, kalung, dan lengan terlalu longgar.
- Bekerja sendiri di laboratorium, khususnya untuk resiko tinggi.

- Merokok, makan, dan minum.
- Meletakkan makanan di kulkas bersama bahan-bahan kimia.
- Menggunakan lensa kontak.
- Menggunakan kembali suatu wadah untuk bahan kimia lain tanpa membuang label awal.
- Membawa bahan kimia dalam saku baju atau saku jas laboratorium.

GHS Labels		
 <p>Oxidizers - Can burn without air, or can intensify fire in combustible materials.</p>	 <p>Explosives - May explode if exposed to fire, heat, shock, friction.</p>	 <p>Corrosives - May cause skin burns and permanent eye damage.</p>
 <p>Gases Under Pressure - Gas released may be very cold. Gas container may explode if heated.</p>	 <p>Flammable if exposed to ignition sources, sparks, heat. Some substances may give off flammable gases.</p>	 <p>Toxic to aquatic organisms and may cause long lasting effects in the environment.</p>
 <p>Toxic material which may cause life threatening effects even in small amounts and with short exposure.</p>	 <p>May cause serious and prolonged health effects on short or long term exposure.</p>	 <p>Irritant - May cause irritation (redness, rash) or less serious toxicity</p>

---

# EKSTRAKSI: KULIT MANGGIS

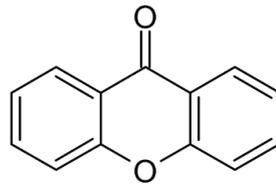
## I. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memahami cara pengambilan zat dari suatu bahan dengan cara ekstraksi menggunakan metode maserasi.
2. Menentukan kadar zat dalam suatu bahan yang diperoleh dengan cara ekstraksi.

## II. DASAR TEORI

Menurut Mardiana (2012), manggis dengan nama latin *Garcinia mangostana Linn* merupakan tanaman daerah tropika yang banyak tumbuh Kepulauan Nusantara. Secara umum, kandungan kimia yang terdapat dalam kulit manggis adalah *xanthone*, *mangostin*, *garsinon*, *flavonoid*, dan *tannin*. Menurut Permana (2011), kandungan nutrisi yang terdapat dalam kulit manggis adalah air 62.05%, abu 1.01%, lemak 0.63%, protein 0.71%, total gula 1.17%, dan karbohidrat 35.61%. Bubuk kulit manggis dapat diperoleh dengan cara kulit manggis dipisahkan dari buahnya kemudian dirajang dan dibersihkan dengan air mengalir. Setelah itu dijemur dibawah sinar matahari selama 1 hari dan dimasukkan dalam oven 50 °C sampai kering. Setelah kering kulit manggis diblender dan diayak dengan ayakan 65 mesh.

Menurut Mardiana (2012), kandungan metabolit sekunder dalam kulit buah manggis yaitu *xanthone* dan *tannin*. *Xanthone* merupakan substansi kimia alami yang tergolong senyawa *polyphenolic*. *Xanthone* sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh sebagai antioksidan, antiproliferatif, antiinflamasi, dan antimikroba. Menurut Budi Ariwibowo (2011), jenis *xanthone* yang paling banyak terdapat pada buah manggis adalah  $\alpha$ -mangostin selanjutnya adalah  $\gamma$ -mangostin. Sedangkan kadar *xanthone* dalam kulit manggis berkisar antara 1 % - 3 % sesuai dengan umur buah manggis.



**Senyawa *xanthone***

Salah satu upaya untuk mendapatkan *xanthone* dari kulit manggis adalah dengan cara ekstraksi. Ekstraksi merupakan suatu metode atau cara untuk memindahkan atau mengeluarkan sebuah senyawa atau zat dari suatu medium ke medium yang lain atau suatu proses untuk mendapatkan suatu zat dari campuran zat dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi yang digunakan termasuk ekstraksi padat cair. Biasanya komponen yang diinginkan larut dan sisanya tidak larut, kemudian zat terlarut akan didapatkan kembali dari larutan pengekstrak. Perlakuan pendahuluan terhadap bahan yang mengandung zat yang ingin diekstrak umumnya dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan cara pengecilan ukuran bahan, perendaman, dan pengeringan. Bahan-bahan yang mengandung zat yang bersifat permeable (mudah ditembus zat cair atau uap), misalnya bahan berupa daun, ranting, akar, rumput-rumputan, bunga-bunga, dan tunas kadang-kadang dilakukan pengecilan ukuran bahan dan pengeringan, dengan tujuan agar zat dapat diekstraksi dalam waktu yang lebih singkat. Perlakuan pendahuluan dengan cara pengeringan bahan akan mempercepat proses ekstraksi, tetapi selama pengeringan kemungkinan sebagian zat akan hilang karena penguapan dan oksidasi oleh oksigen dalam udara.

### **III. PELAKSANAAN PERCOBAAN**

#### **A. Bahan**

1. Kulit manggis
2. Etanol
3. Kain saring

---

## B. Alat

1. Timbangan
2. Oven
3. Piala gelas
4. Gelas ukur
5. *Hotplate*

## C. Cara kerja

1. Ditimbang piala gelas kosong dan dicatat beratnya (wadah penampung filtrat).
2. Ditimbang sampel bubuk kulit manggis sebanyak jumlah yang ditentukan dan dimasukkan ke dalam piala gelas berbeda.
3. Ditambahkan pelarut etanol pada piala gelas dengan perbandingan pelarut:sampel yang ditentukan.
4. Dimasukkan *magnetic stirrer* dan dipasang pada *hotplate*, diatur kecepatan putaran dan suhu selama waktu yang ditentukan.
5. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kain saring hingga diperoleh filtrat dan residu.
6. Diuapkan pelarut dalam filtrat dengan *hotplate* pada suhu 50 °C hingga filtrat menjadi sangat kental dan pekat.
7. Ditimbang hasil ekstrak yang didapatkan.

## D. Analisis data

Ekstraksi untuk menentukan kadar *xanthone* dalam kulit manggis.

$$\text{Kadar ekstrak} = \frac{\text{berat filtrat}}{\text{berat bahan kering awal}} \times 100 \%$$

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tulishlah hasil percobaan dalam bentuk hasil akhir, sedangkan data percobaan dan perhitungan tuliskan di lampiran. Buatlah pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dan ditambah dengan pembahasan tentang titik kritis yang mempengaruhi hasil percobaan.

---

## V. KESIMPULAN

Tulis kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan praktikum ini dalam bentuk poin-poin. Tulis pula hasil percobaan ini.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Lehninger AL. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1*. Jakarta: Maggy Thenawijaya, penerjemah Erlangga. Terjemahan dari: *Principles of Biochemistry*.
- Agung Hanifianto. 2015. *Isolasi Senyawa Xanthone dari Kulit Manggis (Garcinia mangostana) sebagai Upaya Peningkatan Efektivitas Kegunaannya sebagai Antikanker*. SMK SMAK Bogor: Bogor.

## VII. LAMPIRAN

### A. Identifikasi *Hazard* Proses Bahan Kimia

Identifikasi *hazard* terdiri dari:

- Identifikasi *hazard* proses selama praktikum, merupakan identifikasi kegiatan yang memiliki potensi bahaya selama praktikum beserta penanganannya. Contoh: mengambil  $H_2SO_4$  di Lemari Asam.
- Identifikasi *hazard* dari bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan. Contoh HCl

### B. Penggunaan Alat Perlindungan Diri

Berisi poin-poin alat perlindungan diri apa saja yang digunakan selama percobaan beserta kegunaannya. Contoh: Jas laboratorium lengan panjang.

### C. Manajemen Limbah

Berisi poin-poin limbah yang dihasilkan dalam percobaan disertai dengan penanganannya. Contoh: Sisa larutan NaOH.

### D. Protokoler COVID-19

Berisi poin-poin tentang protokoler COVID-19 apa saja yang dilakukan selama praktikum dan tujuannya.

### E. Data Percobaan

---

Semua data yang ada di laporan sementara ditulis kembali pada bagian ini.

**F. Perhitungan**

Berisi perhitungan yang diperoleh dari hasil percobaan.

*Catatan: Laporan Sementara disertakan di akhir laporan.*

---

**LAPORAN SEMENTARA**  
**EKSTRAKSI: KULIT MANGGIS**

Hari/tanggal :

Nama/NIM : 1.

2.

3.

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Asisten,

Praktikan,

1.

2.

3.

---

# DESTILASI

## I. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memahami cara pemisahan zat dari suatu campuran dengan cara destilasi menggunakan alat *soxhlet*.
2. Menentukan kadar zat dalam suatu bahan yang diperoleh dengan cara destilasi.

## II. DASAR TEORI

Metanol juga dikenal sebagai metil alkohol adalah senyawa kimia dengan rumus kimia (CH<sub>3</sub>OH). Metanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana. Pada keadaan atmosfer berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun dengan bau yang khas (berbau lebih ringan daripada etanol). Metanol digunakan sebagai bahan pendingin antibeku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan aditif bagi etanol industri. Penggunaan metanol sebagai bahan bakar mulai mendapat perhatian ketika krisis minyak bumi terjadi pada tahun 1970-an karena mudah tersedia dan murah.

Sifat-sifat dari metanol dapat diidentifikasi dan dipisahkan dengan metode destilasi. Adanya perbedaan titik didih antara komponen-komponen dalam campuran adalah dasar dari proses destilasi ini. Bahan yang memiliki titik didih yang lebih rendah dapat berubah menjadi uap terlebih dahulu dan kemudian didinginkan oleh kondesor sehingga dapat dipisahkan dari campuran. Pada praktikum penetapan destilasi ini digunakan metode destilasi yang dimodifikasi yaitu dengan menggunakan alat *soxhlet*.

## III. PELAKSANAAN PERCOBAAN

### A. Bahan

1. Sampel campuran yang mengandung metanol

### B. Alat

1. Timbangan
2. Piala gelas

- 
- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 3. Gelas ukur           | 6. <i>Soxhlet</i> |
| 4. <i>Mantle heater</i> | 7. Kondensor      |
| 5. Labu ekstraksi       | 8. Statif         |

### C. Cara kerja

1. Ditimbang labu ekstraksi kosong dan dicatat beratnya.
2. Diambil sampel dan ditimbang sesuai dengan bobot yang ditentukan pada labu ekstraksi.
3. Dipasang labu ekstraksi dengan *soxhlet*.
4. Dinyalakan pemanas dan ditunggu hingga suhu 50 °C.
5. Dinyalakan aliran air dalam kondensor.
6. Diamati proses ekstraksi yang berlangsung.
7. Ditimbang piala gelas kosong dan dicatat beratnya.
8. Dipindahkan dan ditampung cairan yang berada dalam *soxhlet* ke dalam piala gelas yang telah disiapkan.
9. Setelah proses ekstraksi selesai, ditimbang dan dihitung jumlah destilat yang didapatkan

### D. Analisis data

Ekstraksi untuk menentukan kadar metanol dalam sampel

$$\text{Kadar ekstrak} = \frac{\text{berat destilat}}{\text{berat campuran}} \times 100 \%$$

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tulishlah hasil percobaan dalam bentuk hasil akhir, sedangkan data percobaan dan perhitungan tuliskan di lampiran. Buatlah pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dan ditambah dengan pembahasan tentang titik kritis yang mempengaruhi hasil percobaan.

## V. KESIMPULAN

Tulis kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan praktikum ini dalam bentuk poin-poin. Tulis pula hasil percobaan ini.

---

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Darmasih. 1997. *Prinsip Soxhlet*. peternakan. Sumber:  
litbang.deptan.go.id/user/ptek97-24.pdf.

## VII. LAMPIRAN

### A. Identifikasi *Hazard* Proses Bahan Kimia

Identifikasi *hazard* terdiri dari:

- Identifikasi *hazard* proses selama praktikum, merupakan identifikasi kegiatan yang memiliki potensi bahaya selama praktikum beserta penanganannya. Contoh: mengambil  $H_2SO_4$  di Lemari Asam.
- Identifikasi *hazard* dari bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan. Contoh HCl

### B. Penggunaan Alat Perlindungan Diri

Berisi poin-poin alat perlindungan diri apa saja yang digunakan selama percobaan beserta kegunaannya. Contoh: Jas laboratorium lengan panjang.

### C. Manajemen Limbah

Berisi poin-poin limbah yang dihasilkan dalam percobaan disertai dengan penanganannya. Contoh: Sisa larutan NaOH.

### D. Protokoler COVID-19

Berisi poin-poin tentang protokoler COVID-19 apa saja yang dilakukan selama praktikum dan tujuannya.

### E. Data Percobaan

Semua data yang ada di laporan sementara ditulis kembali pada bagian ini.

### F. Perhitungan

Berisi perhitungan yang diperoleh dari hasil percobaan.

*Catatan: Laporan Sementara disertakan di akhir laporan.*

---

**LAPORAN SEMENTARA  
DESTILASI**

Hari/tanggal :

Nama/NIM : 1.

2.

3.

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Asisten,

Praktikan,

1.

2.

3.

---

# ADSORBSI ISOTHERMAL

## I. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari sifat-sifat adsorpsi suatu bahan secara kuantitatif
2. Mempelajari adsorpsi berdasarkan variabel waktu kontak dan ukuran partikel

## II. DASAR TEORI

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan zat pada permukaan zat padat, zat padat akan menarik molekul-molekul gas atau zat cair pada permukaannya. Hal ini disebabkan karena zat padat yang terdiri dari molekul-molekul tarik menarik dengan gaya *Van Der Waals*. Jika suatu molekul ditinjau, maka molekul ini akan dikelilingi molekul yang lain yang mempunyai gaya tarik yang seimbang, karena salah satu arah tidak ada molekul lain yang menarik, akibatnya pada permukaan itu akan mempunyai gaya tarik kecil.

Untuk proses adsorpsi dalam larutan, jumlah zat yang teradsorpsi tergantung pada:

1. Macam-macam adsorben (zat pengadsorpsi)
2. Zat yang diadsorpsi
3. Konsentrasi larutan
4. Luas permukaan
5. Temperatur
6. Tekanan

Untuk adsorben yang permukaannya besar maka adsorpsinya juga makin besar. Makin besar konsentrasi, makin banyak zat yang diadsorpsi. Sifat-sifat adsorpsi pada permukaan zat padat adalah sangat selektif artinya pada zat hanya satu komponen yang diadsorpsi oleh zat padat tertentu.

Hubungan antara banyaknya zat yang teradsorpsi per satuan berat adsorben dengan konsentrasi zat terlarut pada temperatur

---

tertentu, disebut adsorpsi isothermal. Oleh *Freundlich* dinyatakan sebagai berikut:

$$X/m = k \cdot C^n$$

Keterangan:

X : berat zat yang diadsorpsi

m : berat adsorben

C : konsentrasi zat terlarut setelah tercapai kesetimbangan adsorpsi

k, n : tetapan-tetapan yang bergantung pada jenis adsorben, zat yang diadsorpsi dan temperatur

### III. PELAKSANAAN PERCOBAAN

#### A. Bahan

1. Larutan terusi 0.1 N
2. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 N
3. Karbon aktif
4. *Aquadest*

#### B. Alat

1. Neraca
2. Spektrofotometer UV-Vis
3. Labu takar
4. Erlenmeyer
5. Pipet volumetrik
6. Corong
7. Buret
8. Kertas saring
9. Klem statif

#### C. Cara kerja

1. Membuat larutan terusi 0.1 N
  - a. Timbang 12.48 g terusi.
  - b. Masukkan ke dalam labu ukur 1000 mL.
  - c. Larutkan dengan *aquadest*.
  - d. Tambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 N 20 mL.
  - e. Encerkan hingga 1000 mL.
  - f. Homogenkan.
2. Adsorpsi logam Cu

- 
- a. Ambil masing-masing 25 mL larutan terusi 0.1 N yang telah dibuat.
  - b. Masukkan ke dalam labu ukur 50 mL.
  - c. Tambahkan masing-masing 1 gram adsorben (yang sebelumnya telah diaktifkan dalam cawan porselen dengan pemanasan).
  - d. Tutup labu dengan kertas saring dan biarkan selama 5 menit; 10 menit; 15 menit; 20 menit; 25 menit; dan 30 menit.
  - e. Kocok larutan selama 1 menit setiap 5 menit.
  - f. Kemudian saring dengan kertas saring.
  - g. Ukur absorbansi Cu dengan spektrofotometer UV-Vis.
3. Pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis
- a. Sambungkan alat dengan sumber listrik, tekan ON.
  - b. Muncul menu utama.
    - 1) *Photometric measurement*
    - 2) *Option program pack*
    - 3) *Utilities*
  - c. Pilih menu 3) *Utilities*.
    - a) *Start program* : standard menu
    - b) *Data program pack utility* : tidak diubah
    - c) *Option board* : *analog output*
    - d) *Data display* : 4 digits/5 digits
    - e) *Light source* : *W Lamp/D2 Lamp*
  - d. Tekan *return*.
  - e. Pilih menu 1) *Photometric measurement*.
  - f. Tekan 'Go To  $\lambda$ ', masukkan lamda 635 nm lalu enter.
  - g. Tekan F1 untuk memilih %T atau Abs.
  - h. Tekan F2 untuk memilih *sample control*.
    - a) *Sample module* : *multi cell*
    - b) *Drive cell number* : (1-6) sesuai pemakaian
    - c) *Reagent blank cor (cell)* : *yes*
    - d) *Cell blank corr* : *no*

- i. Tekan *return*.
- j. Tekan *data display* dengan menekan F3.
- k. Masukkan kuvet yang telah diisi blanko.
- l. Tekan *autozero* setelah 0,000 A, tekan *start*.
- m. Lihat *sample no.*, misal:

<i>Sample No</i>	Abs	K*Abs
1-1	0,000	0,000
1-2	0,000	0,040

Abs sample no 1-1 harus lebih kecil dari abs 1-2.

- n. Masukkan sampel 1 di kuvet no. 2, *autozero*, *start*.
- o. Masukkan sampel 2 di kuvet no. 2, *autozero*, *start*, dan begitu seterusnya.
- p. Setelah selesai, tekan *return* hingga kembali ke menu utama.

#### D. Analisis data

Menghitung banyaknya zat yang diadsorpsi

$$X = (x - y) \cdot \frac{N \text{ terusi}}{x}$$

Keterangan:

- X : jumlah asam asetat yang teradsorpsi
- x : absorbansi Cu sebelum adsorpsi
- y : absorbansi Cu setelah adsorpsi
- N terusi : normalitas terusi

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tuliskan hasil percobaan dalam bentuk hasil akhir, sedangkan data percobaan dan perhitungan tuliskan di lampiran. Buatlah pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dan ditambah dengan pembahasan tentang titik kritis yang mempengaruhi hasil percobaan.

#### V. KESIMPULAN

---

Tulis kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan praktikum ini dalam bentuk poin-poin. Tulis pula hasil percobaan ini.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Akins, P.W. 1997. "Kimia Fisika jilid II". Jakarta: Erlangga  
Steinbach, king. "Experiments in Physical Chemistry"

## VII.LAMPIRAN

### A. Identifikasi *Hazard* Proses Bahan Kimia

Identifikasi *hazard* terdiri dari:

- Identifikasi *hazard* proses selama praktikum, merupakan identifikasi kegiatan yang memiliki potensi bahaya selama praktikum beserta penanganannya. Contoh: mengambil  $H_2SO_4$  di Lemari Asam.
- Identifikasi *hazard* dari bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan. Contoh HCl

### B. Penggunaan Alat Perlindungan Diri

Berisi poin-poin alat perlindungan diri apa saja yang digunakan selama percobaan beserta kegunaannya. Contoh: Jas laboratorium lengan panjang.

### C. Manajemen Limbah

Berisi poin-poin limbah yang dihasilkan dalam percobaan disertai dengan penanganannya. Contoh: Sisa larutan NaOH.

### D. Protokoler COVID-19

Berisi poin-poin tentang protokoler COVID-19 apa saja yang dilakukan selama praktikum dan tujuannya.

### E. Data Percobaan

Semua data yang ada di laporan sementara ditulis kembali pada bagian ini.

### F. Perhitungan

Berisi perhitungan yang diperoleh dari hasil percobaan. *Catatan: Laporan Sementara disertakan di akhir laporan.*

---

**LAPORAN SEMENTARA  
ADSORBSI ISOTHERMAL**

Hari/tanggal :

Nama/NIM : 1.

2.

3.

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Asisten,

Praktikan,

1.

2.

3.

---

# PROSES ESTERIFIKASI: PEMBUATAN BIODIESEL

## I. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari proses esterifikasi
2. Mengenalkan sumber energi terbarukan biodiesel yang terbuat dari limbah minyak jelantah.
3. Mengetahui metoda pembuatan biodiesel dari minyak jelantah

## II. DASAR TEORI

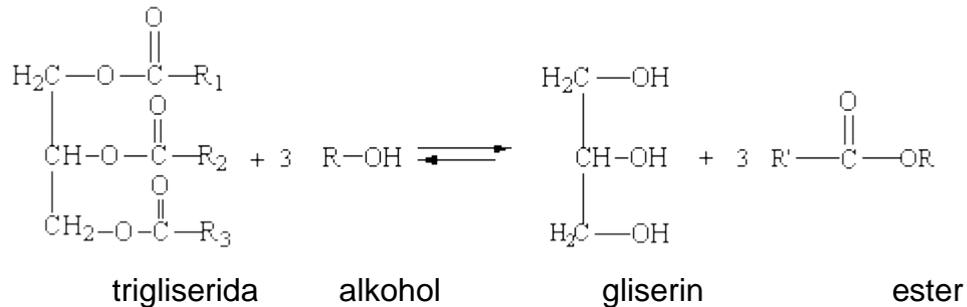
Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran *mono-alkyl ester* (metil ester) dari rantai panjang asam lemak, yang dipakai sebagai alternatif. Biodiesel salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan yang dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dapat menurunkan emisi bila dibandingkan dengan minyak diesel. Sebuah proses dari transesterifikasi lipid digunakan untuk mengubah minyak dasar menjadi ester yang diinginkan dan membuang asam lemak bebas. Setelah melewati proses ini, tidak seperti minyak sayur langsung, biodiesel memiliki sifat pembakaran yang mirip dengan diesel (solar) dari minyak bumi, dan dapat menggantikannya dalam banyak kasus.

Minyak jelantah (*fried palm oil*) merupakan limbah dan bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan. Salah satu bentuk pemanfaatan minyak jelantah agar dapat bermanfaat dari berbagai macam aspek ialah dengan mengubahnya secara proses kimia menjadi biodiesel. Hal ini dapat dilakukan karena minyak jelantah juga merupakan minyak nabati, turunan dari CPO (*crude palm oil*).

Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah ini menggunakan reaksi transesterifikasi seperti pembuatan biodiesel pada umumnya dengan *pretreatment* untuk menurunkan angka asam pada minyak jelantah. Biodiesel dapat disintesis melalui esterifikasi asam lemak bebas atau transesterifikasi trigliserida dari minyak nabati dengan

metanol sehingga dihasilkan metil ester. Proses ini umum digunakan untuk minyak tumbuhan seperti minyak *rapeseed*, kanola, kelapa sawit, bahkan yang telah dikembangkan untuk skala industri.

Secara keseluruhan reaksi transesterifikasi adalah sebagai berikut:



### III. PELAKSANAAN PERCOBAAN

#### A. Bahan

1. Minyak jelantah
2. NaOH (*caustic acid*)
3. Metanol

#### B. Alat

1. Erlenmeyer
2. Piala gelas
3. Saringan
4. *Hot plate*
5. Gelas ukur

#### C. Cara kerja

1. Mula-mula limbah minyak goreng (jelantah) disaring dengan menggunakan saringan. Lalu dipanaskan dalam *hotplate* untuk menghilangkan air yang terkandung dalam minyak, proses ini dinamakan proses pemanasan.
2. Sambil menunggu bahan dipanaskan, campurkan sedikitnya 1.8 g NaOH dan 100 mL metanol lalu diaduk. Larutan ini disebut larutan metoksida yang berfungsi sebagai katalis.

- 
3. Setelah itu larutan metoksida dicampurkan dengan minyak jelantah yang sudah dipanaskan.
  4. Selanjutnya minyak jelantah dituang ke dalam wadah dan diamkan sehingga terjadi pemisahan 2 lapisan biodiesel dan gliserin.
  5. Setelah terbentuk 2 lapisan, lapisan atas adalah biodiesel dan lapisan bawah adalah gliserin, buang lapisan bawah (gliserin).

#### **D. Analisis data**

Waktu yang diperlukan untuk pemisahan.

Hasil biodiesel yang diperoleh.

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tulishlah hasil percobaan dalam bentuk hasil akhir, sedangkan data percobaan dan perhitungan tuliskan di lampiran. Buatlah pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dan ditambah dengan pembahasan tentang titik kritis yang mempengaruhi hasil percobaan.

### **IV. KESIMPULAN**

Tulis kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan praktikum ini dalam bentuk poin-poin. Tulis pula hasil percobaan ini.

### **V. DAFTAR PUSTAKA**

Suparno. 2006. "*Ester dari Asam Lemak*". Penerbit USU: Medan.

Mittlebach, M., Remschmidt, Claudia. 2004. "*Biodiesel The Comprehensive Handbook*". Vienna: Boersedruck Ges.m.bH.

### **VI. LAMPIRAN**

#### **A. Identifikasi *Hazard* Proses Bahan Kimia**

Identifikasi *hazard* terdiri dari:

- Identifikasi *hazard* proses selama praktikum, merupakan identifikasi kegiatan yang memiliki potensi bahaya selama

---

praktikum beserta penanganannya. Contoh: mengambil  $\text{H}_2\text{SO}_4$  di Lemari Asam.

- Identifikasi *hazard* dari bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan. Contoh HCl

**B. Penggunaan Alat Perlindungan Diri**

Berisi poin-poin alat perlindungan diri apa saja yang digunakan selama percobaan beserta kegunaannya. Contoh: Jas laboratorium lengan panjang.

**C. Manajemen Limbah**

Berisi poin-poin limbah yang dihasilkan dalam percobaan disertai dengan penanganannya. Contoh: Sisa larutan NaOH.

**D. Protokoler COVID-19**

Berisi poin-poin tentang protokoler COVID-19 apa saja yang dilakukan selama praktikum dan tujuannya.

**E. Data Percobaan**

Semua data yang ada di laporan sementara ditulis kembali pada bagian ini.

**F. Perhitungan**

Berisi perhitungan yang diperoleh dari hasil percobaan. *Catatan: Laporan Sementara disertakan di akhir laporan.*

---

**LAPORAN SEMENTARA**  
**PROSES ESTERIFIKASI: PEMBUATAN BIODIESEL**

Hari/tanggal :

Nama/NIM : 1.

2.

3.

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Asisten,

Praktikan,

1.

2.

3.