Institut Teknologi Indonesia

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK

TIM PENYUSUN

Dra. Ermiziar Tarmizi, M.Si
Dra. Lin Marlina, M.Si
Adam Malik, S.T

Laboratorium
PROGRAM STUDI
TEKNIK KIMIA

PENUNTUN

PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK

Tim Penyusun :

1. Dra. Ermiziar Tarmizi, M.Si
2. Drs. Singgih Hartanto, M.Si
3. Dra. Lin Marlina, M.Si
4. Adam Malik, S.T

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

SERPONG

2018

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala Puji Hanya untuk Allah SWT Tuhan Yang Maha Berilmu, karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Diktat **Penuntun Praktikum Kimia Organik** ini dengan baik. Diharapkan dengan adanya diktat ini, Mahasiswa mendapatkan panduan dalam Praktikum Kimia Analitik pada Program Studi Teknik Kimia – Institut Teknologi Indonesia.

Materi yang ditulis dalam diktat ini berisi sebanyak delapan modul praktikum. Di dalamnya berisi tentang pemahaman dan konsep dasar tentang cara menganalisa sampel. Isi buku ini disusun mulai dari tujuan praktikum, teori penunjang/dasar teori, percobaan yang akan dikerjakan, serta matriks percobaan untuk memudahkan mahasiswa menuliskan hasil pengamatan. Dengan mengacu pada diktat praktikum ini Mahasiswa diharapkan dapat memahami dan mengerti akan konsep dasar tentang cara menganalisa sampel. Diharapkan nantinya bisa menjadi bekal untuk menjadi seorang sarjana teknik kimia yang dapat mengerti cara menganalisa sampel dengan baik dimasa mendatang.

Kami menyadari bahwa diktat ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat kami harapkan untuk semakin menyempurnakannya pada kesempatan mendatang. Terima Kasih.

Tangerang Selatan, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
TATA TERTIB LABORATORIUM KIMIA ORGANIK iii
MODUL 1. PENENTUAN GUGUS FUNGSI 1
MODUL 2. ANALISA KADAR LEMAK METODE EKSTRASI DESTILASI 6
MODUL 3. REAKSI SUBTITUSI NUKLEOFILIK : SINTESIS IODOFORM DARI ASETON 10
MODUL 4. REAKSI ELIMINASI : SINTESIS SIKLOHEKSENA DARI SIKLOHEKSANOL 13
MODUL 5. REAKSI ESTERIFIKASI : SINTESIS ETIL ESTER 17
MODUL 6. PENETAPAN BILANGAN PENYABUNAN 21
MODUL 7. ISOLASI BAHAN ALAM : ISOLASI PATI DARI UMBI-UMBIAN 24
MODUL 8. ISOLASI PROTEIN DARI SUMBER ALAM 28
DAFTAR PUSTAKA 32

TATA TERTIB LABORATORIUM KIMIA ORGANIK

1. PRAKTIKAN

a. Hanya mahasiswa yang telah memenuhi syarat-syarat (baik syarat akademik maupun syarat administratif) yang dapat mengikuti praktikum.

b. Hanya praktikan yang telah menyelesaikan semua kewajiban dilaboratorium (termasuk pengembalian/penggantian alat-alat yang rusak) untuk mendapatkan nilai evaluasi hasil praktikum.

c. Setiap praktikan diwajibkan memiliki buku harian (*log book*) laboratorium untuk mencatat hasil dan segala hal yang berhubungan dengan praktikum.

d. Setiap praktikan diwajibkan membawa tissue dan lap.

2. PRAKTIKUM

a. Sebelum melakukan percobaan semua hal yang berhubungan dengan teori, alat-alat, bahan dan pelaksanaan praktikum harus dipahami benar-benar.

b. Pengarahan dan test awal dilaksanakan sebelum praktikum oleh dosen penanggung jawab modul (teori) dan pada hari praktikum oleh asisten (lisan tentang cara kerja). Praktikan harus membuat laporan awal yang berisi pendahuluan sampai dengan matrik data percobaan.

c. Data yang diperoleh dari hasil percobaan perlu dicatat pada laporan awal oleh masing masing praktikan dan harus ditandatangani oleh asisten.

d. Selama praktikum dilaksanakan, aturan-aturan yang ada harus diperhatikan dan ditaati, antara lain :

- Dilarang makan, merokok dan menggunakan HP selama praktikum di dalam laboratorium.
- Diwajibkan menggunakan perlengkapan khusus sesuai dengan keperluannya (misalnya : sepatu tertutup, jaslab, masker dan sarung tangan).
- Melaporkan segala hal / kejadian di laboratorium yang cenderung membahayakan secepat mungkin kepada asisten , staf laboran yang terdekat.

- Melaporkan segala kerusakan / ketidakberesan di labotarorium terutama yang berkaitan dengan sarana pendukung (air, listrik dll) kepada asisten / staf laboran.
- Tidak diperbolehkan meninggalkan laboratorium tanpa ijin dsari asisten.

e. Waktu Praktikum adalah : Senin, Rabu dan Kamis, jam 12.30 – 16.00, dianjurkan praktikan hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai. Keterlambatan hanya diberi toleransi selama 15 menit dengan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan.

f. Setelah selesai praktikum, praktikan diwajibkan :
- Membersihkan alat-alat yang dipakai praktikum
- Membersihkan meja-meja
- Merapikan kursi-kursi
- Mematikan semua sarana pendukung yang digunakan (misalnya : mematikan kran, mematikan aliran listrik dll).

g. Sisipan diberikan 1 (satu) kali hanya bagi mahasiswa yang sakit atau halangan lain yang diijinkan dengan terlebih dahulu memberitahunkan secara tertulis.

h. Setiap kejadian pelanggaran selama praktikum akan dicatat pada buku pelanggaran. Pelanggaran pertama dan kedua akan mengurangi penilaian sedangkan pelanggaran ke 3 akan dikenai sangsi tidak diperbolehkan melanjutkan praktikum dan diberi nilai E untuk praktikum tersebut.

3. ALAT DAN BAHAN

a. Peminjamam alat dan bahan dilakukan oleh praktikan , dengan menggunakan bon peminjaman yang ditandatangani oleh asisten.

b. Dalam bon peminjaman alat/permintaan bahan harus dicantumkan jumlah serta spesifikasi alat/bahan yang diminta.

c. Semua alat (baik instrument ataupun barang gelas) yang dipinjam menjadi tanggungjawab praktikan yang bersangkutan, dan harus dikembalikan dalam keadaan bersih dan baik. Dalam hal barang gelas yang dikembalikan telah kotor sehingga tidak dapat dibersihkan lagi dianggap sebagai alat rusak dan harus diganti sesuai dengan aturan penggantian alat.

d. Dalam hal alat yang dipinjam merupakan satu set lengkap, harus kembali dalam keadaan satu set lengkap pula.

e. Dalam hal menggunakan alat yang telah tersedia di laboratorium seperti timbangan, oven harus sesuai dengan petunjuk pemakaian masing-masing serta seizin asisten/petugas yang bertanggung jawab terhadap alat tersebut.

f. Semua alat yang dipinjam tidak boleh dipindah tangankan.

g. Pengambilan bahan-bahan kimia harus menggunakan alat-alat yang bersih. Bahan kimia yang rusak karena kelalaian dalam pemakaian, dianggap rusak dan harus diganti.

h. Penyelesaian peminjaman/penggantian alat/bahan harus diselesaikan pada praktikum terakhir.

4. LAPORAN.

a. Setiap praktikum harus dilaporkan dalam jenis laporan, format sesuai dengan yang telah ditentukan.

b. Laporan awal dibawa pada saat akan mulai praktikum

c. Laporan akhir dikumpulkan pada :

- Praktikum Kimia Analitik selama 2 hari setelah praktikum.
- Praktikum Kimia Fisika selama 2 hari setelah praktikum.
- Praktikum Kimia Organik selama 3 hari setelah praktikum.
- Praktikum Teknik Kimia I selama 4 hari setelah praktikum
- Praktikum Teknik Kimia II selama 4 hari setelah praktikum

d. Waktu pengumpulan laporan dari jam 09.00 s.d 14.00 WIB

e. Bagi yang tidak mengumpulkan laporan tidak boleh mengikuti praktikum selanjutnya.

f. Setiap kali praktikum dan mengumpulkan laporan, kartu praktikum harus ditandatangani oleh asisten yang membimbing praktikum dan penerima laporan (dalam hal ini staf laboratorium)

5. LAIN-LAIN

a. Hal-hal lain yang belum diatur dalam aturan ini akan diatur kemudian.

b. Segala perubahan atau perbaikan terhadap isi peraturan ini hanya dapat dilakukan dengan persetujuan Ka.Lab. Teknik Kimia.

LABORATORIUM TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
Jl. Raya Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan 15320
Website : www.tekim.iti.ac.id Telp/Fax. (021) 7560942

MODUL 1. PENENTUAN GUGUS FUNGSI

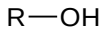
1.1 Tujuan Praktikum

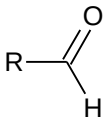
a. Identifikasi alkohol 1º, 2º, dan 3º
b. Membedakan aldehida dengan keton, serta mempelajari reaksi-reaksi kimia yang terjadi
c. Menjelaskan pengaruh polaritas larutan terhadap kelarutan senyawa karbon

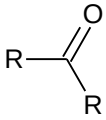
1.2 Dasar Teori

a. Definisi Gugus Fungsi

Gugus fungsi merupakan bagian aktif dari senyawa karbon yang menentukan sifat-sifat senyawa karbon. Gugus fungsi adalah kumpulan atom-atom yang berikatan satu sama lain dan memberi peran pada sifat fisikokimia suatu senyawa; seperti kelarutan, keasaman, dan kereaktifan kimia. Gugus fungsi secara umum dianalisis dengan metode kimia dan metode fisikokimia. Analisis metode kimia berarti interaksi kimia antara gugus fungsi dengan pereaksi memberikan warna, bau, endapan, atau kekeruhan yang berbeda untuk masing-masing senyawa. Pereaksi yang digunakan bisa merupakan pereaksi umum dimana memberikan hasil positif dengan beberapa gugus fungsi; atau pereaksi khusus yang hanya memberikan hasil positif untuk gugus fungsi spesifik. Contoh :

1. gugus fungsi -OH dalam senyawa Alcohol 

2. gugus fungsi -CHO dalam senyawa Aldehid 

3. gugus fungsi -CO dalam senyawa Keton 

a. Perbedaan Alkohol 1^0,2^0,3^0

Alkohol adalah Persenyawaan organik yang mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil. Karena ikatan hidroksil bersifat kovaleen, maka sifat alcohol tidak serupa dengan hidroksida, tetapi lebih mendekati sifat air. Alkohol diberi nama yang berakhiran -ol.

Alkohol dapat digolongkan berdasarkan ;

1. Letak gugus OH pada atom karbon
2. Banyaknya gugus OH yang terdapat (jumlah gugus hidroksilnya)
3. Bentuk rantai karbonnya.

Alkohol dengan rantai aromatik bersifat lebih asam daripada alkohol - alkohol alifatik. Ini disebabkan karena terjadinya delekalisasi electron pada cincin aromatik yaitu elektron pada oksigen (O2) dan Hidrogen (H2) cenderung tertarik ke arah cincin aromatik.

Ada 3 jenis alkohol, alkohol primer 1^0, alkohol sekunder 2^0 dan alkohol tersier 3^0. Ketiga jenis alcohol tersebut dapat dibedakan dengan menggunakan beberapa reagen seperti $ZnCl_2$/HCl atau $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ dan reagen $ZnCl_2$/HCl untuk membedakan senyawa alkohol berdasarkan laju reaksi yang terjadi saat alkohol tersebut berubah menjadi senyawa alkil klorida sedangkan reagen $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ akan mengoksidasi alkohol primer dan sekunder sedangkan alkohol tersier tidak teroksidasi

b. Perbedaan Aldehid dan Keton

Aldehid dan keton adalah golongan senyawa yang mempunyai gugus fungsi karbonil. Gugus fungsi inilah yang menentukan sifat–sifat kimia senyawa aldehid dan keton. Pada aldehid gugus karbonil mengikat satu atom hydrogen dan satu gugus alkil, namun pada keton gugus karbonilnya mengikat dua buah gugus alkil.

Suku pertama dari senyawa golongan aldehid adalah formaldehid (HCHO) yang berupa gas dan muah larut dalam air. Larutan 40 % formaldehid dalam air umumnya dinamakan formalin. Suku pertama alkanon (keton) adalah aseton yang berupa zat cair dan larut dalam air. Baik pada aldehid maupun keton ikatan rangkap yang ada antara atom karbon dan oksigen dalam gugus karbonil terdiri dari satu ikatan sigma dan satu ikatan phi, seperti pada ikatan rangkap antara karbon dengan karbon, hanya ikatan C=O lebih polar dari C=C. beberapa reaksi pengenal aldehid dan keton diantaranya adalah : reaksi oksidasi dan adisi.

Aldehid berperan sebagai reduktor dan mereduksi senyawa Tollens untuk membentuk cincin perak pada dinding tabung reaksi. Dalam percobaan ini, akan dipelajari reaksi-reaksi kimia dan proses identifikasi senyawa-senyawa aldehid dan keton serta uji pembedaan aldehida dan keton dengan menggunakan reagen Tollens dan $KMnO_4$.

c. Polaritas

Polaritas dapat digunakan untuk menentukan kelarutan (*miscibility*) dari dua senyawa. Senyawa yang bersifat polar cenderung untuk berikatan dengan pelarut bersifat polar sedangkan senyawa nonpolar cenderung untuk berikatan dengan pelarut yang bersifat nonpolar. Dalam percobaan ini, akan dilakukan pencampuran beberapa senyawa yang memiliki tingkat kepolaran berbeda. Jika dua senyawa bercampur menjadi senyawa yang homogen maka dapat diduga bahwa polaritas kedua senyawa tersebut sama namun apabila terbentuk *layer* atau pemisahan (*immiscibility*) maka polaritas kedua senyawa tersebut berbeda.

1.3 Alat dan bahan :

Alat :

1. tabung reaksi
2. penangas air
3. pipet tetes

Bahan :

1. heksana
2. minyak kelapa sawit
3. toluena
4. etanol
5. 1-butanol
6. 2-butanol
7. t-butil alkohol
8. $ZnCl_2$/HCl
9. fenol
10. formaldehida/benzaldehida
11. aseton
12. glukosa
13. larutan NaOH
14. larutan asam sulfat
15. $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$

1.4 Cara Kerja

A. Identifikasi dan Reaksi-Reaksi Kimia Senyawa Alkohol

Metode $ZnCl_2$/HCl (16 gram $ZnCl_2$ dalam 10 mL HCl pekat)

1. Masukkan 2 ml reagen $ZnCl_2$/HCl ke dalam tabung reaksi bersih
2. Tambahkan 4-5 tetes senyawa alkohol ke dalam tabung (***Catatan**: tabung jangan digoyang atau digoncang. Penambahan dilakukan pada rak tabung reaksi***) Amati perubahan yang terjadi dan amati pula waktu yang dibutuhkan untuk menjadi *cloudy*, membentuk endapan, atau membentuk dua lapisan yang terpisah (amati saat 5 menit pertama kemudian diamati kembali 30 menit kemudian jika masih belum terpisah)
3. Ulangi prosedur dengan menggunakan senyawa alkohol lain yang telah disediakan dan bandingkanlah!

Metode $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ (2% $K_2Cr_2O_7$ + 2 mL H_2SO_4 pekat)

1. Masukkan 1 ml aseton dan 1 ml senyawa alkohol ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan 2-3 tetes reagen $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ dan diamkan selama 5-10 menit
3. Amati perubahan yang terjadi dan bandingkanlah dengan senyawa-senyawa alkohol yang lain.
4. Ulangi prosedur dengan menggunakan senyawa alkohol lain yang telah disediakan dan bandingkanlah!

B. Membedakan Senyawa Aldehid dan Keton

Reaksi dengan Tollens

1. Ke dalam 3 buah tabung reaksi yang berbeda, masukkan masing-masing 10 tetes senyawa aldehid/keton/alkohol yang disediakan.
2. Masukkan 2 ml reagen Tollens ke masing-masing tabung reaksi tersebut **(*HATI-HATI! Jangan sampai tergoncang!*)**
3. Panaskan campuran dalam penangas air dan amati terbentuknya cincin perak

Reaksi dengan $KMnO_4$

Masukkan 10 tetes senyawa yang disediakan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 5 ml $KMnO_4$ dan amati perubahan yang terjadi

C. Penentuan Polaritas Senyawa Organik

1. Siapkan 4 buah tabung reaksi kering dan bersih.
2. Masukkan 20 tetes senyawa heksana ke dalam setiap tabung reaksi.
3. Tambahkan 10 tetes pelarut yang disediakan tetes demi tetes sambil menggoncangkan
4. Tabung secara perlahan-lahan. Tabel 1 menunjukkan jenis pelarut yang digunakan
5. Amati kelarutannya. Terbentuknya *layer* menunjukkan bahwa kedua senyawa tersebut tidak bersatu (*immiscible*).
6. Ulangi prosedur dengan menggunakan larutan NaOH, air, dan eter untuk masing-masing senyawa yang disediakan (minyak kelapa sawit, toluena, dan etanol). Amati kelarutannya dan bandingkanlah!

Tabel 1.1 Jenis pelarut dalam penentuan polaritas senyawa organik

tabung reaksi	pelarut
1	Larutan H_2SO_4
2	Larutan NaOH
3	air
4	Eter/Toluene/Heksana

MODUL 2. ANALISA KADAR LEMAK METODE EKSTRASI DESTILASI

2.1 Tujuan Praktikum

a. mempelajari pemisahan minyak/lemak dalam suatu sampel
b. menentukan Yield/kadar minyak suatu sampel

2.2 Dasar Teori :

a. Definisi ekstraksi dan distilasi

Ekstraksi merupakan pemisahan yang memanfaatkan perbedaan kelarutan *solute* di dalam dua pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainya.

Ekstraksi biasanya melibatkan tahap – tahap berikut ini :

Mencaprukan bahan ekstraksi dengan pelarut dan membiarkannya saling berkontak. Dalam hal ini terjadi perpindahan massa dengan cara difusi pada bidang antar muka bahan ekstrasi dan pelarut.

Memisahkan larutan ekstrak dari rafinat, kebanyakan dengan cara penjernihan / filtrasi.

Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut. Umumnya dilakukan dengan menguapkan pelarut. Dalam hal tertentu, larutan ekstrak dapat langsung diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan.

Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelatut yang mempunyai daya melarutkan tinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan yang tinggi ini berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang akan diekstrak.

Distilasi merupakan teknik pemisahan dua atau lebih komponen zat cair dengan memanfaatkan perbedaan titik didih berbagai larutan atau suatu proses yang didalamnya suatu cairan atau uap campuran dari dua atau lebih substansi dipisahkan ke dalam fraksi-fraksi komponennya dengan kemurnian yang diinginkan melalui pemakaian atau pelepasan kalor.

Dalam destilasi, 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. Metode ini merupakan termasuk unit proses kimia jenis perpindahan massa.

b. Prinsip ekstraksi dan destilasi

Suatu *solute* di antara dua pelarut akan membagi dirinya dalam kedua pelarut tersebut dengan perbandingan konsentrasi yang tetap. Fenomena ini dirumuskan oleh Nerst sebagai :

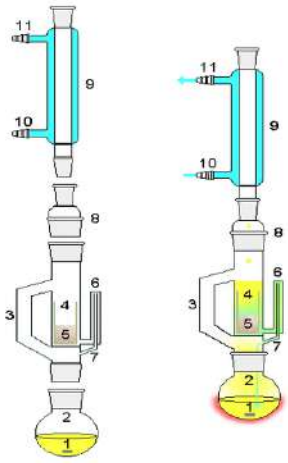
$$\frac{(\mathbf{A})_1}{(\mathbf{A})_2} = \mathbf{k}$$

Dengan : A = konsentrasi *solute* di dalam pelarut 1 dan 2

K = koefisien distribusi

Berdasarkan persamaan tersebut, terlihat bahwa ekstraksi dinyatakan ideal apabila seluruh *solute* yang diinginkan berada di dalam satu pelarut dan semua zat yang tidak diinginkan berada di dalam pelarut yang lain. Kedua pelarut tersebut kemudian dipisahkan dengan metode distilasi. Ekstraksi dapat dilakukan secara kontinu dengan menggunakan *Soxhlet*. Proses ekstraksi dapat dilakukan berkali-kali tanpa menggunakan banyak pelarut dengan alat ini. Cara kerja *Soxhlet* adalah mula-mula pelarut dipanaskan hingga mendidih. Uap pelarut kemudian naik sampai ke kondensor dan akan terkondensasi. Hasil kondensasi akan turun dan mengekstrak sampel. Apabila wadah ekstrak telah penuh, maka hasil kondensasi yang telah bercampur dengan ekstrak sampel akan turun ke labu bundar. Hal ini menunjukkan selesainya satu tahap ekstraksi. Proses ekstraksi dapat dilanjutkan dengan meneruskan pemanasan. Distilasi didefinisikan sebagai pemisahan komponen campuran *liquid* dengan adanya penguapan sebagian (*partial vaporization)*. Uap yang dihasilkan kemudian dicairkan kembali dengan menggunakan teknik kondensasi. Pada tahap kondensasi, suhu uap diturunkan dengan menggunakan aliran air dingin hingga mencapai titik embunnya. Distilasi dapat dibedakan menjadi

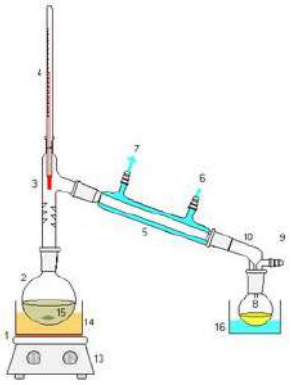
distilasi larutan, distilasi bertingkat, distilasi uap, dan distilasi azeotrop. Pada praktikum ini dilakukan proses ekstraksi dengan melarutkan minyak di dalam pelarut lemak. Pelarut yang umum digunakan di dalam proses ekstraksi ini adalah pelarut yang bersifat *volatile* seperti petroleum eter, karbon tetraklorida, benzena, dan n-heksana. Dengan rangkaian alat ekstrasi *soxhlet* seperti dibawah ini.



Gambar 1.1 Soxhlet extractor

*(**1**: Boiling chips, **2**: Round bottom, **3**: Distillation path, **4**: Thimble, **5**: Solid, **6**: Siphon top: **7**: Siphon exit, **8**: Expansion adapter, **9**: Condensor, **10**: Cooling water in, **11**: Cooling water out)*

Sedangkan untuk rangkaian alat destilasi seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1.2 Rangkaian alat destilasi

(1. Wadah air, 2. labu distilasi, 3. sambungan, 4. termometer, 5. kondensor, 6. aliran masuk air dingin, 7. Aliran keluar air dingin, 8. labu distilat, 9. lubang udara, 10. tempat keluarnya distilat, 11. penangas, 12. air penangas, 13. larutan zat, 14. wadah labu distilat.)

Kadar lemak/minyak dalam sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{Berat lemak yang didapat}}{\text{Berat sampel}} \text{ x } 100\ \%$$

2.3 Alat dan Bahan

Alat	Bahan
a. neraca analitik	a. kemiri
b. mortar dan alu	b. biji pala
c. kertas saring	c. kacang-kacangan
d. Soxhlet	d. boiling chips
e. labu bundar	e. Heksana
f. batu didih	

2.4 Cara kerja

1. Ditimbang 20 g bahan yang akan diekstrak lalu haluskan.
2. Dibungkus sampel dengan kertas saring, rancang kantung sedemikian rupa sehingga sesuai dengan besar tabung yang tersedia.
3. Ditimbang berat kantung tersebut, kemudian tempatkan di dalam *Soxhlet*.
4. Dimasukkan pelarut heksana ke dalam labu yang telah diketahui beratnya hingga ½ volume labu ± 250 ml. Masukkan juga 3-4 batu didih.
5. Dilakukan ekstraksi hingga lima kali pengulangan.
6. Disiapkan alat distilasi, lakukan distilasi sampai seluruh benzena menguap.

MODUL 3. REAKSI SUBTITUSI NUKLEOFILIK : SINTESIS IODOFORM DARI ASETON

3.1 Tujuan Praktikum

Mengetahui peranan reaksi substitusi nukleofilik dalam pembentukan iodoform

3.2 Dasar Teori

a. Definisi reaksi subtitusi Nukleofilik

Atom karbon ujung alkil halida mempunyai muatan positif parsial. Karbon ini rentan terhadap (*susceptible*; mudah diserang oleh anion). Serangan oleh anion dan spesi lain apa saja yang mempunyai pasangan elektron menyendiri (*unshared*) dalam kulit luarnya dihasilakn reaksi subtitusi suatu reaksi dimana suatu atom, ion atau gugus disubtitusikan untuk (menggantikan) atom, ion, atau gugus lain.

Dalam reaksi subtitusi alkil halide, halide itu disebut gugus pergi (*leaving group*) suatu istilah yang berarti gugus apa saja yang dapat digeser dari ikatannya dengan suatu atom karbon. Ion halida merupakan gugus pergi baik, karena ion-ion ini merupakan basa yang sangat lemah. Basa kuat seperti misalnya OH^-, bukan gugus pergi yang baik.

Spesi (*Species)* yang menyerang suatu alkil halide dalam suatu reaksi subtitusi disebut nuklefil (*nucleophile.* "pecinta nucleus"), sering dilambangkan Nu^-. Umumnya, sebuah nukleofil ialah spesi apa saja yang tertarik ke suatu pusat positif; jadi sebuah nukleofil adalah suatu basa lewis. Kebanyakan nukleofil adalah anion; namun, beberapa molekul polar yang netral seperti H_2O, CH_3OH dan CH_3H_2 dapat juga bertindak sebagai nukleofil. Molekul netral ini memiliki pasangan-pasangan electron menyendiri, yang dapat digunakan untuk membentuk ikatan sigma. Subtitusi oleh nukleofil disebut subtitusi nukleofil atau pergantian nukleofil (*nucleophilic displacement*).

Lawan nukleofil adalah elektrofil ("pencinta electron") sering dilambangakn dengan E^+. suatu elektrofil ialah spesi apa saja yang tertarik ke suatu pusat negatif. Jadi suatu elektrofil adalah asam lewis.

Dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar.1 Reaksi substitusi nukleofilik

Dengan "Nu" menandakan nukleofil, ":" menandakan pasangan electron, "R-X" menandakan substrat dengan menandakan gugus pergi "X". pada reaksi tersebut pasangan electron dari nukleofil menyerang substrat membentuk ikatan baru, sementara gugus X melepaskan diri bersama dengan sepasang electron. Produk utamanya adalah "R-Nu". Nukleofil dapat memiliki muatan listrik negatif ataupun netral, sedangkan substratnya bisanya netral atau bermuatan positif.

b. Contoh Subtitusi Nukleofilik

Iodoform merupakan salah satu haloform yang berbentuk kristal berwarna kuning dan bersifat sedikit larut dalam air. Secara umum haloform dibentuk dari senyawa dengan rumus kimia CH_3CO-H atau CH_3CO-R. Senyawa hidrogen dari gugus metil disubstitusi dengan tiga atom iodin membentuk senyawa *triodoacetone*. Reaksi ini menyebabkan senyawa karbon yang berikatan dengan ketiga atom iodin dan senyawa karbon yang berikatan dengan oksigen berubah menjadi senyawa elektrofil (pencinta elektron). Senyawa nukleofil akan menyerang senyawa karbon pada *triodoacetone* (elektrofil) yang menyebabkan Cl_3^- meninggalkan keton, memperoleh proton, dan membentuk senyawa iodoform (CHI_3).

Pada praktikum ini, senyawa iodin diperoleh dari reaksi oksidasi KI dengan menggunakan kaporit (NaOCl) melalui reaksi berikut:

$$NaOCl + 2\,H^+ + 2I^- \quad NaCl + I_2 + H_2O$$

3.3 Alat dan Bahan

Alat :

1. gelas piala 250 ml
2. batang pengaduk
3. pipet tetes
4. gelas ukur
5. corong Buchner
6. pompa vakum
7. oven
8. neraca analitik

Bahan:

1. KI
2. air kran
3. aseton
4. larutan kaporit (NaOCl) 5%
5. akuades

3.4 Cara Kerja

1. Masukkan 3 gr KI, 50 ml air kran, dan 1 ml aseton ke dalam gelas piala 250 ml. Campurkan hingga homogen.
2. Tambahkan 50 ml larutan kaporit (NaOCl) 5%, kemudian tambahkan larutan kaporit setetes demi setetes sambil diaduk hingga terbentuk endapan yang berwarna kuning (disertai terbentuknya warna coklat pada campuran).
3. Setelah tidak terbentuk endapan baru lagi, diamkan campuran selama 10 menit (catat volume kaporit yang digunakan).
4. Saring dengan corong Buchner dan cuci kristal yang dihasilkan dengan akuades sebanyak 3 kali, keringkan di dalam oven dan timbang hasilnya.

MODUL 4. REAKSI ELIMINASI : SINTESIS SIKLOHEKSENA DARI SIKLOHEKSANOL

4.1 Tujuan Praktikum

a. Melakukan sintesis sikloheksena
b. Mengenal reaksi eliminasi untuk membentuk ikatan rangkap dua
c. Untuk mengetahui prosentase sikloheksena yang terbentuk

4.2 Dasar Teori

1. Definisi reaksi eliminasi:

Reaksi dehidrasi dalam ilmu kimia biasanya didefinisikan sebagai reaksi yang melibatkan pelepasan air dari molekul yang bereaksi. Reaksi dehidrasi merupakan subset dari reaksi eliminasi. Karena gugus hidroksil (-OH) adalah gugus lepas yang buruk, pemberian katalis asam Brønsted sering kali membantu protonasi gugus hidroksil, mejadikannya gugus lepas yang baik, $-OH_2^+$. Agen dehidrasi yang umum meliputi asam sulfat pekat, asam fosfat pekat, aluminium oksida panas, keramik panas. Reaksi eliminasi Adalah reaksi terlepasnya 1 molekul H_2O karena terbentuknya senyawa ikatan rangkap dari senyawa alkohol dengan bantuan katalis H_2SO_4.

Alkena ialah suatu hidrokarbon yang mengandung satu ikatan rangkap dua atau lebih antara dua atom C yang berurutan. alkena disebut juga hidrokarbon tidak jenuh karena tidak mempunyai Jumlah maksimum atom yang dapat ditampung oleh setiap atom karbon. alkena mempunyai ikatan sigma dan ikatan phi antara dua atom karbon yang berhadapan. Alkena merupakan senyawa yang relatif stabil, akan tetapi lebih reaktif dari alkana karena terdapatnya ikatan rangkap karbon-karbon (C=C). Ikatan rangkap ini lebih kuat dari ikatan tunggal alkana akan tetapi sebagian besar reaksi alkena terjadi pada ikatan rangkap yang menghasilkan dua ikatan tunggal.

Alkohol adalah kelompok senyawa yang mengandung satu atau lebih gugus fungsi hidroksil (-OH) pada suatu senyawa alkana. Alkohol dapat dikenali dengan rumus umumnya R-OH. Alkohol merupakan salah satu zat yang penting dalam kimia organik karena dapat diubah dari dan ke banyak tipe senyawa lainnya. Reaksi dengan

alkohol akan menghasilkan 2 tipe senyawa. Reaksinya dapat menghasilkan senyawa yang mengandung ikatan R-O atau dapat juga menghasilkan senyawa mengandung ikatan O-H.

Alkohol pada umumnya menjalani reaksi eliminasi jika dipanaskan dengan katalis asam kuat misal H_2SO_4 atau asam fosfat (H_3PO_4) untuk menghasilkan alkena dan air. Asam sulfat pekat akan menimbulkan banyak reaksi sampingan. Katalis ini tidak hanya bersifat asam, tetapi juga merupakan agen pengoksidasi kuat. Katalis ini mengoksidasi beberapa alkohol menjadi karbon dioksida dan disaat yang sama tereduksi dengan sendirinya menjadi sulfur oksida. Kedua gas ini (karbon dioksida dan sulfur oksida) harus dikeluarkan dari alkena.

Gugus hidroksil bukan merupakan leaving group (gugus pergi) yang baik, akan tetapi dibawah kondisi asam, gugus hidroksil dapat diprotonasi. Ionisasi akan menghasilkan suatu molekul air dan kation, yang selanjutnya dapat mengalami deprotonasi untuk memberikan alkena. Dehidrasi alkohol 2° dan alkohol 3° adalah reaksi E1 (eliminasi 1) yang melibatkan pembentukan karbokation, sedangkan dehidrasi alkohol 1° adalah reaksi E2 (eliminasi 2).

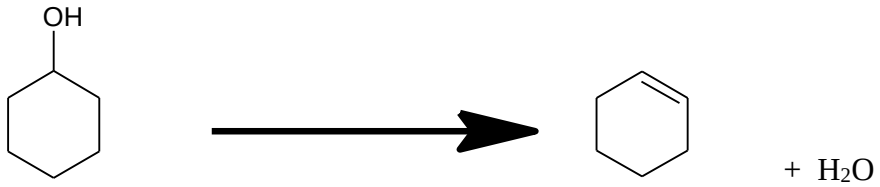
Suatu reaksi E2 terjadi pada satu tahap, yaitu tahap pertama asam akan memprotonisasi oksigen dari alkohol, proton diambil oleh basa ($H_2SO_4^-$) dan secara simultan membentuk ikatan rangkap karbon-karbon (C=C) melalui hilangnya molekul air. Apabila reaksi dehidrasi alkohol menghasilkan lebih dari satu produk, maka hasil utama dapat diramalkan berdasarkan kaidah zaitsev yaitu alkena yang lebih tersubstitusi dihasilkan lebih banyak daripada alkena yang kurang tersubstitusi.

Sikloheksena adalah senyawa berwujud cairan tak berwarna pada suhu kamar. Senyawa ini memiliki bau yang cukup khas. Sikloheksena cenderung tidak stabil dalam penyimpanan yang cukup lama, terutama jika terjadi kontak dengan sinar dan udara. Sikloheksena banyak dipakai dalam industri bahan kimia dan sebagai pelarut organik. Dalam skala industri, sikloheksena merupakan senyawa hasil pemrosesan

minyak bumi. Dalam laboratorium, umumnya sikloheksena dibuat melalui dehidrasi sikloheksanol dengan bantuan asam.

2. Contoh reaksi eliminasi

   (Gambar 1)



Sikloheksanol **Sikloheksena**

Gambar 1. Dehidrogenasi Sikloheksanol menjadi sikloheksena

4.3 Alat dan Bahan

Alat :

1. Seperangkat alat destilasi
2. Labu bulat 100 ml
3. Oven

Bahan

1. Asam Sulfat pekat
2. Sikloheksanol
3. Kalium karbonat

4.4 Cara Kerja

1. Sebanyak 20 ml sikloheksanol di masukkan ke dalam labu bulat 100 ml
2. Ditambahkan secara perlahan lahan(lewat dinding labu) sebanyak 2 ml Asam Sulfat pekat, kemudian dikocok.
3. Dimasukkan beberapa butir batu didih ke dalam labu tersebut.
4. Disiapkan alat destilasi, Tempatkan botol penampung, dijaga agar uapnya tidak keluar (uap sikloheksena sangat beracun)

5. Dipemanasan dihentikan setelah cairan di dalam labu tersisa sekitar 5 ml
6. Didalam botol penampung yang mengandung Sikloheksena dan Air. Ditambahkan 2 gram Kalium karbonat sambil dikocok (sebelumnya kalium karbonat sudah dipanaskan terlebih dahulu dalam oven suhu sekitar 105 ^{0} C untuk menghilangkan airnya) . Lakukan berulang sampai filtrat bebas air (filtrat berwarna bening)
7. Disaring filtrat tersebut dengan kertas saring.
8. Ditentukan rendemen nya

4.5 Cara Perhitungan

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Senyawa yg terbentuk (sikloheksana)}}{\text{Senyawa asal (sikloheksana)}} \text{ X } 100\%$$

MODUL 5. REAKSI ESTERIFIKASI : SINTESIS ETIL ESTER

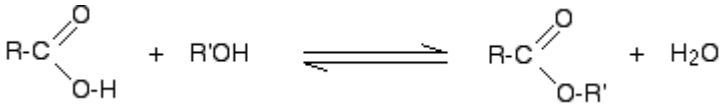
5.1 Tujuan

a. Mengetahui pengaruh waktu terhadap ester yang terbentuk
b. Menentukan jumlah ester yang terbentuk (gram) maupun jumlah asam asetat yang tidak ikut bereaksi (gram)

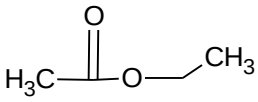
5.2 Dasar Teori

1. Definisi Esterifikasi

Reaksi esterifikasi adalah suatu reaksi ionic yang mana gabungan dari reaksi adisi dan reaksi penataan ulang eliminasi atau pengertian lainnya yaitu salah satu jenis reaksi yang menghasilkan ester. Ester merupakan sebuah hidrokarbon yang diturunkan dari asam karboksilat. Sebuah asam karboksilat mengandung gugus –COOH, dan pada sebuah ester hydrogen di gugus ini digantikan oleh sebuah gugus hidrokarbon dari beberapa jenis. Penulisan reaksi secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :



Dari reaksi tersebut diatas jika asam karboksilatnya adalah asam etanoat (asam asetat) dan alkoholnya adalah etanol maka senyawa yang akan terbentuk adalah etil asetat strukturnya adalah



Penulisan reaksi secara keseluruhan sebagai berikut :.

$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

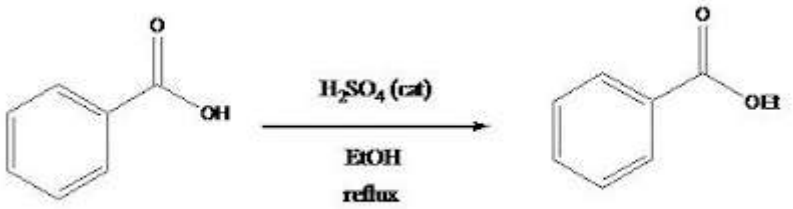
Pada reaksi diatas akan menghasilkan etil asetat dengan syarat, salah satu reaktannya harus berlebih maupun suhu harus dijaga agar tetap konstan 70^0C.

Proses esterifikasi adalah suatu reaksi reversible antara suatu asam karboksilat dengan suatu alkohol. Produk esterifikasi disebut ester yang mempunyai sifat yang khas yaitu baunya yang harum. Sehingga pada umumnya digunakan sebagai pengahrum (essence) sintesis. Reaksi esterifikasi merupakan reaksi reversible yang sangat lambat. Tetapi bila menggunakan katalis asam sulfat atau asam klorida, kesetimbangan reaksi

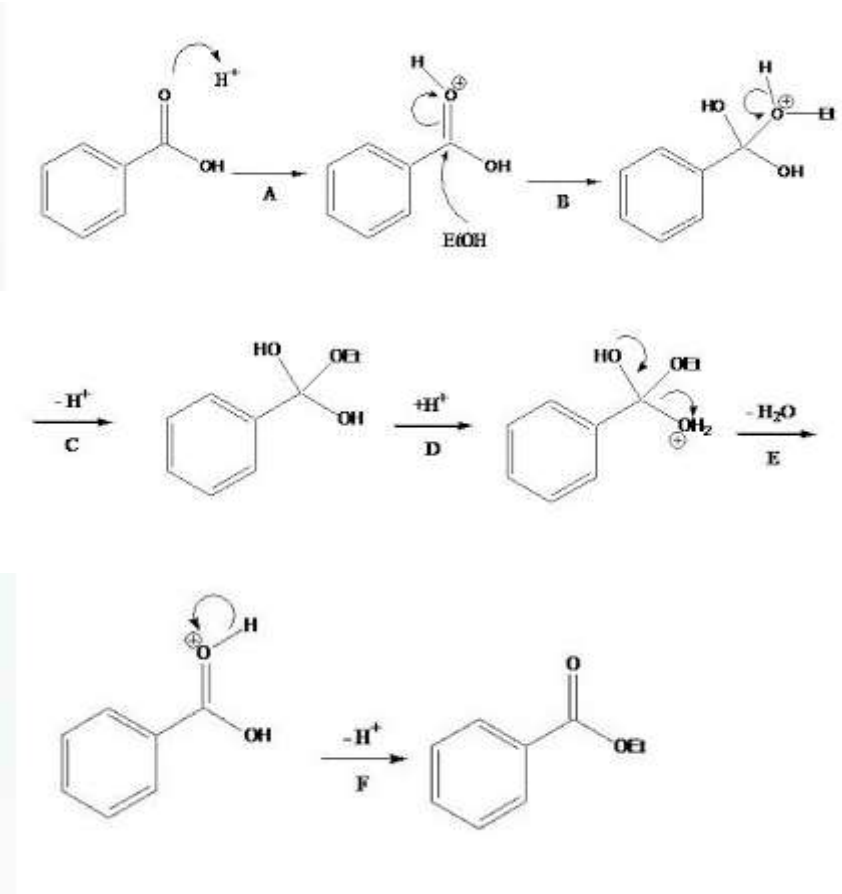
akan tercapai dalam beberapa jam. Esterifkasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah struktur molekul dari alkohol, suhu proses dan konsentrasi katalis maupun reaktan.

Mekanisme reaksi esterifikasi :

Reaksi keseluruhan :



Mekanisme reaksi



Keterangan :

A = Protonasi, aktivasi gugus karbonil

B = Adisi EtOH pada gugus aktif karbonil

C = Deprotonasi oxonium ion

D = Protonasi pada gugus hidroksi sehingga menghasilkan gugus pergi yang baik (air)

E = Eliminasi air dengan bantuan lone pair electron dari oksigen

F = Deprotonasi, sebagai tahan terakhir.

Sifat-sifat Ester :

a. Sifat Fisik
   - Ester memiliki titik didih dan titik beku yang lebih rendah dari titik didih dan titik beku asam karboksilat asalnya.
   - Ester suku rendah berupa zat cair yang berbau harum (beraroma buah-buahan)

b. Sifat Kimia
   - Ester bersifat netral dan tidak bereaksi dengan logam natrium maupun PCl_3
   - Ester dapat mengalami hidrolisis menjadi asam karboksilat dan alcohol.
   - Hidrolisis ester suku tinggi dengan NaOH atau KOH menghasilkan sabun dan gliserol (reaksi penyabunan)
   - Ester dapat mengalami reduksi alcohol
   - Reduksi terhadap ester tak jenuh suhu tinggi (minyak atau lemak cair) yang menghasilkan mentega.

5.3 Alat dan Bahan

Alat :

Labu erlemeyer 250 ml, 100 ml	Kondensor
Tabung Raeaksi	Buret
Termometer	Pipet
Beaker Glass	Stopwatch

Bahan :

Etanol

Asam asetat

NaOH

Indikator pp

5.3 Cara Kerja

1. Dimasukkan larutan Asam Asetat 2 M kedalam 4 labu erlemeyer sebanyak masing-masing sebanyak 5 , 10 , 15 dan 20 ml .
2. Ditambahkan Etanol 1 M sebanyak 10 ml ke dalam masing-masing erlemeyer tersebut.
3. Dipanaskan dalam penangas air pada suhu 70^0 , masing-masing 0,10,20,30 menit
4. Dititrasi dengan NaOH 2 M, catat volume yang digunakan
5. Ditentukan masing-masing jumlah Ester yang terbentuk (gram)
6. Ditentukan masing-masing jumlah Asam asetat yang tidak bereaksi (sisa)

MODUL 6. PENETAPAN BILANGAN PENYABUNAN

6.1 Tujuan

Menentukan angka penyabunan dari lemak atau minyak

6.2 Dasar Teori

Lemak atau minyak adalah senyawa makromolekul berupa trigliserida, yaitu sebuah ester yang tersusun dari asam lemak dan gliserol. Jenis dan jumlah asam lemak penyusun suatu minyak atau lemak menentukan karakteristik fisik dan kimiawi minyak atau lemak. Di sebut minyak apabila trigleserida tersebut berbentuk cair pada suhu kamar dan di sebut lemak apabila berbentuk padat pada suhu kamar.

Lemak dan minyak merupakan senyawa trigleserida atau triasgliserol, yang berarti "triester dari gliserol". Jadi lemak dan minyak juga merupakan senyawa ester. Hasil hidrolis lemak dan minyak adalah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat ini juga di sebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang.

Lemak dan Minyak merupakan senyawa trigliserida dan gliserol. Dalam pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak yang membentuk satu molekul trigliserida dan satu molekul air.

Perbedaan antara lemak dan minyak antara lain, yaitu :

a. Pada tempratur kamar lemak berwujud padat dan minyak berebntuk cair
b. Komponen minyak terdiri dari gliserida yang memiliki banyak asam lemak tak jenuh sedangkan komponen lemak memiliki asam lemak jenuh.
c. Gliserida pada hewan berupa lemak dan gliserida pada tumbuhan berupa minyak.

Penentuan Angka Penyabunan

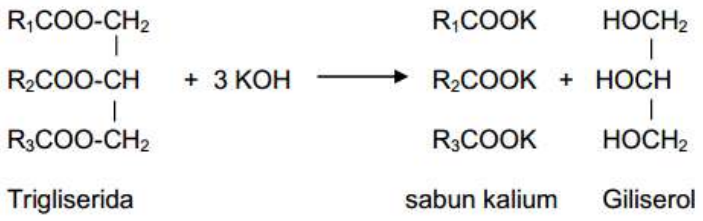
Angka penyabunan dapat dilakukan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun asam lemak berantai C pendek berarti minyak mempunyai berat molekul relatif kecil, akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya, minyak dengan berat molekul yang besar mempunyai angka penyabunan yang relatif kecil.

MODUL 6. PENETAPAN BILANGAN PENYABUNAN

Bilangan penyabunan adalah bilangan yang menunjukan banyak nya mg–bara (KOH atau NaOH) yang di perlukan untuk menyabunkan 1 gram minyak / lemak.

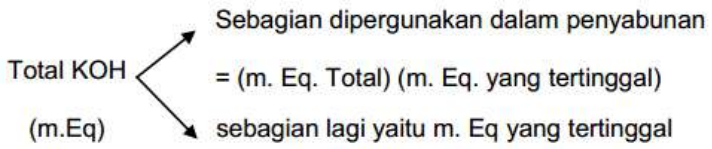
Besar nya bilangan penyabunan tergantung pada masa molekul minyak. Semakin rendah minyak maka semakin tinggi bilangan penyabunan nya. Karena minyak goreng dapat di gunakan dalam pembuatan sabun, maka harus di tetapkan bilangan penyabunan nya. Penambahan KOH–alkohol yang berlebih cukup berfungsi menyabunkan minyak sekaligus melarutkan contoh.

Apabila sejumlah contoh minyak atau lemak disabunkan dengan lrutan KOH berlebihan dalam alkohol, maka KOH akan bereaksi dengan trigliserida, yaitu tiga molekul KOH bereaksi dengan satu molekul minyak atau lemak. Larutan alkali yang tertinggal ditentukan dengan titrasi menggunakan asam, sehingga jumlah lkali yang turut bereaksi dapat diketahui.



Dalam penetapan bilangan penyabunan biasanya larutan alkali yang dipergunakan adalah larutan KOH, yang diukur dengan hati-hati kedalam tabung dengan menggunakan buret atau pipet.Di lakukan penitaran blanko untuk mengetahui jumlah KOH–alkohol yang bereaksi. Pemanasan menggunakan refiuks bertujuan untuk menyempurnakan reaksi.

Untuk menyabunkan 1 gram lemak/minyak yang merupakan ester dari asam lemak dan girsenol, penyabunan atau hidrolisis ester tersebut di lakukan dengan pendidihan minyak dalam larutan KOH/alkohol berlebih. Sisa nya di titar dengan HCI, maka di dapatkan kesetaraan KOH–alkohol yang dapat menyabunkan lemak tersebut.



6.3 Alat dan Bahan

Alat :

1. Erlenmeyer asah + tutup 250 ml
2. Gelas kimia
3. Labu takar
4. Pendingin refluks
5. Buret
6. Erlenmeyer
7. Pipet tetes
8. Corong
9. Pengaduk
10. Pipet volume 25 ml

Bahan :

1. Minyak Goreng
2. KOH
3. Alkohol
4. HCl
5. Indikator PP

6.4 Cara Kerja

1. Di timbang dengan teliti sebanyak 2 gram minyak goreng, masukkan dalam Erlenmeyer asah 250 mL
2. Di tambahkan 25 ml KOH-alkohol 0,5 N
3. Di refuks selama 30 menit dengan pendingin tegak
4. Di dinginkan, di tambahkan indikator PP
5. Di titar dengan HCI 0,5 N hingga titik akhir tidak berwarna
6. Dikerjakan blanko dan pengulangan duplo

6.5 Perhitungan

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{(\text{Vb} - \text{Vc})\text{x N}_{\text{HCl}}\text{ x Bst}_{\text{KOH}}}{\text{Bobot Contoh}}$$

MODUL 7. ISOLASI BAHAN ALAM : ISOLASI PATI DARI UMBI-UMBIAN

7.1 Tujuan

Untuk mengetahui prosentase pati dalam sampel

7.2 Dasar Teori

Karbohidrat

Secara biokimia, karbohidrat adalah polihidroksil-aldehid atau polihidroksil-keton, atau senyawa yang menghasilkan senyawa-senyawa ini bila dihidrolisis. Karbohidrat mengandung gugus fungsi karbonil (sebagai aldehida atau keton) dan banyak gugus hidroksil. Karbohidrat memiliki berbagai fungsi dalam tubuh makhluk hidup, terutama sebahai bahan bakar, cadangan makanan, dan materi pembangun.

Dibawah ini merupakan 3pembagian karbohidrat berdasarkan susunan kimianya.

a. Monosakarida

Monosakarida merupakan karbohidrat paling sederhana karena molekulnya hanya terdiri atas beberapa atom C dan tidak dapat diuraikan dengan cara hidrolisis menjadi karbohidrat lain. Monosakarida dibedakan menjadi aldosa dan ketosa.

b. Disakarida

Disakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk dari dua molekul monosakarida yang berikatan melalui gugus –OH dengan melepaskan molekul air, contonya sukrosa, laktosa, dan maltose. Oligosakarida adalah polimer derajat polimerisasi 2 sampai 10 dan biasanya bersifat larut dalam air. Oligosakarida yang terdiri dari 2 molekul disebut disakarida dan bila terdiri dari 3 molekul disebut triosa.

c. Polisakarida

Polisakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk dari banyak sakarida sebagai monomernya. Rumus umum polisakarida yaitu $C_6(H_{10}O_5)_n$. Contoh polisakarida adalah selulosa, glikogen, dan amilum.

Definisi Pati :

Pati adalah suatu karbohidrat yang berbentuk granul yang terdapat di dalam organ tanaman. Granul pati tersimpan di dalam biji, umbi, akar dan bagian dalam dari batang tanaman sebagai cadangan makanan yang akan digunakan ketika tanaman sedang

mengalami dormansi, germinasi dan pertumbuhan. Sumber tersebut terdapat pada padi-padian, umbi-umbian, kacang-kacang kering, dan gula. Hasil olah bahan-bahan ini antara lain dapat berupa bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai dan sirup. Sumber karbohidrat yang banyak dimakan sebagai makanan pokok di Indonesia adalah beras, jagung, ubi, singkong, talas, dan sagu.

Struktur Pati

Komposisi amilosa dan amilopektin berbeda dalam berbagai makanan yang mengandung pati. Amilopektin pada umumnya terdapat dalam jumlah yang lebih besar. Sebagian besar pati mengan dung antara 15 % dan 35 % amilosa.

Amilosa merupakan fraksi pati yang larut air, tidak larut dalam n-butanol atau pelarut organik polar lainnya, tersusun dari rantai lurus d-glukosa yang berikatan α-1,4 dengan derajat polimerisasi antara 100-400, memiliki BM 4000-150.000. Molekul amilosa berbentuk *helix* dan bersifat hidrofobik.

Amilopektin merupakan polisakarida bercabang bagian dari pati, terdiri atas molekul-molekul glukosa yang terikat satu sama lain melalui ikatan 1,4-glikosidik dengan percabangan melalui ikatan 1,6-glikosidik pada setiap 20-25 unit molekul glukosa. Amilopkten merupakan bagian dari apati yang tidak larut dalam air dan mempunyai berat molekul antara 70.000 sampai satu juta.

Uji Iodium

Uji iod bertujuan untuk mengidentifikasi polisakarida. *Reagent* yang digunakan adalah latutan iodine yang merupakan I_2 terlarut dalam potassium iodine. Reaksi antara polisakarida dengan iodine membentuk rantai polisakarida. Polisakarida umumnya membentuk rantai heliks (melingkar), sehingga dapat berikatan dengan iodine, sedangkan karbohidrat berantai pendek seperti disakarida dan monosakarida tidak membentuk struktur heliks sehingga tidak dapat berikatan dengan iodine.

Kondensasi iodine dengan karbohidrat pada uji iodine, monosakarida menghasilkan warna yang khas. Hal ini disebabkan karena dalam larutan pati, terdapat unit-unit glukosa yang membentuk rantai heliks karena adanya ikatan dengan konfigurasi pada

tiap unit glukosanya. Bentuk ini menyebabkan pati dapat membentuk kompleks dengan molekul iodium yang dapat masuk ke dalam spiralnya, sehingga menimbulkan warna yang khas. **Amilosa akan memberikan warna biru tua bila bereaksi dengan iodine**. **Amilopektin dengan iodine memberikan warna ungu hingga merah**.

7.3 Alat dan Bahan

Alat :

1. Erlemeyer 200 ml
2. Gelas piala 250 ml
3. Gelas ukur 100 ml
4. Batang pengaduk
5. Pipet tetes
6. Botol semprot
7. Neraca analitik
8. Oven
9. Penangas air
10. Tabung reaksi

Bahan :

1. Sampel berbagai jenis pati
2. HCl 6 M
3. NaOH 6 M
4. Aquades
5. Larutan Iod 0,01 M
6. Etanol

7.4 Cara Kerja

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 75 gram.
2. Ditambahkan sebanyak 100 ml air
3. Disaring dengan kain penyaring dan filtratnya ditampung
4. Ditambahkan kembali sebanyak 100 ml air pada residu pati
5. Disaring ulang dengan kain penyaring, dan filtranya ditampung (Ulangi sampai tiga kali penyaringan.
6. Filtrat diendapkan dengan ditambahkan etanol 95 %

7. Dipisahkan antara pati dan cairan dengan penyaringan
8. Dikeringkan dalam oven selama 20 menit
9. Dicatat berat pati yang tertera pada timbangan analitik
10. Dihitung berat pati sesungguhnya dan % pati dalam sampel

7.5 Uji Iodin pada Pati

1. Dimasukkan cairan pati pada 3 tabung reaksi masing-masing 3 ml
2. Ditambahkan 2 tetes aquades pada tabung reaksi 1
3. Ditambahkan 2 tetes HCl 6 M pada tabung reaksi 2
4. Ditambahkan 2 tetes NaOH 6 M pada tabung reaksi 3
5. Ditambahkan masing2 1 tetes larutan Iod 0,01 % pada ke 3 tabung reaksi tsb.
6. Diamati perubahan warnanya
7. Dipanaskan ke 3 tabung reaksi, amati warnanya
8. Didinginkan sampai suhu kamar ke 3 tabung reaksi tersebut amati perubahan warnanya

7.6 Perhitungan

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Massa akhir}}{\text{Massa awal}} \text{ X } 100\%$$

MODUL 8. ISOLASI PROTEIN DARI SUMBER ALAM

8.1 Tujuan

a. Untuk menentukan kadar protein dalam sampel (rendemen)
b. Untuk melakukan test protein

8.2 Dasar Teori

Protein

Protein ialah polimer alam yang terbentuk dari unit-unit asam amino yang berikatan satu sama lainnya melalui ikatan peptida, terdapat dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh. Dalam kehidupan, protein memegang peranan yang penting sebagai biokatalis dan pengganti sel-sel yang rusak atau tua. Protein dapat diperoleh dari makanan yang berasal dari hewan ataupun tumbuhan, yang berasal dari hewan disebut protein hewani sedangkan yang berasa dari tumbuhan disebut protein nabati. Beberapa makanan yang berfungsi sebagai sumber protein adalah daging, telur, susu, ikan, beras, kacang, kedelai, gandum, jagung,buah-buahan, dan lain-lain.

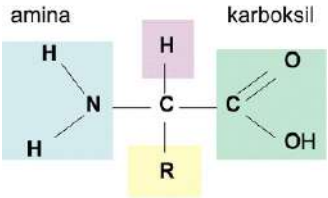
Struktur protein dapat dilihat sebagai hirarki, yaitu berupa :

a. Struktur primer (tingkat satu),
   Struktur primer protein merupakan urutan asam amino penyusun protein yang dihubungkan melalui ikatan peptida (amida).
b. Struktur Sekunder (tingkat dua),
   Struktur sekunder protein adalah struktur tiga dimensi lokal dari berbagai rangkaian asam amino pada protein yang distabilkan oleh ikatan hidrogen.
c. Struktur Tersier (tingkat tiga)
   Struktur tersier yang merupakan gabungan dari aneka ragam dari struktur sekunder, struktur tersier biasanya berupa gumpalan.
d. kuartener (tingkat empat)
   Struktur kuartener yang terkenal adalah enzim rubisco dan insulin.

Struktur protein lainnya yang juga dikenal adalah domain, Struktur ini terdiri dari 40-350 asam amino.

Asam Amino

Asam amino adalah sembarang senyawa organik yang memiliki gugus fungsional karboksil (-COOH) dan amina (biasanya -NH2). Dalam biokimia seringkali pengertiannya di persempit: keduanya terikat pada satu atom karbon (C) yang sama (disebut atom C "alfa" atau a).



Gambar 8.1 Struktur Asam Amino

Struktur asam α-amino, dengan gugus amina disebalh kiri dan gugus karboksil disebalah kanan.

Gugus karboksil memberikan sifat asam dan gugus amina memberika sifat basa. Dalam bentuk larutan, asam amino bersifat amfoterik, cenderung menjadi asam pada larutan basa dan menjadi basa pada larutan asam. perilaku ini terjadi karena asam amino mampu menjadi zwitter-ion. Asam amino termasuk golongan senyawa yang paling banyak dipelajari karena salah satu fungsinya sangat penting dalam organisme, yaitu sebagai penyusun protein,termasuk enzim.kerangka dasar sejumlah senyawa penting dalam metabolisme (terutama vitamin,hormon dan asam nukleat). Pengikat ion logam penting yang di perlukan dalam dalam reaksi enzimatik (kofaktor).

Uji Biuret

Uji buiret merupakan suatu uji untuk mengetahui ada atau tidaknya ikatan peptid dalam suatu senyawa sehingga uji biuret dapat dipakai untuk menunjukkan adanya senyawa protein. Reagent biuret berfungsi untuk menguji kandungan protein dalam suatu zat (makanan) apabila setelah ditetetsi biuret, makanan / sari makanan yang mengandung protein akan berubah menjadi berwarna ungu.

Uji ini didasarkan pada reaksi pembentukan kompleks Cu^{2+} dengan gugus –CO dan –NH dari rantai peptide dalam suasana basa. Hasil positifnya akan membentuk warna

ungu. Uji biuret adalah uji umum untuk protein (ikatan peptida), tetapi tidak dapat menunjukkan asam amino bebas. Zat yang akan diselidiki mula-mula ditetesi larutan NaOH, kemudian ditetesi larutan tembaga (II) sulfat yang encer. Jika terbentuk warna ungu berarti zat tersebut mengandung protein.

8.3 Alat dan Bahan

Alat :

1. Erlemeyer
2. Kaca arloji
3. Kertas pH
4. Oven

Bahan :

1. Sampel(susu, tahu dll)
2. Aquadest
3. KOH 5 %
4. HCl 6 N

8.4 Cara Kerja

1. Ditimbang sampel (antara lain Susu bubuk, tahu dll) sebanyak 10 gr serbuk.
2. Dimasukkan ke dalam erlemeyer 250 ml , ditambahkan 60 ml aquadest dan 30 ml KOH 5 % , dikocok selama 30 menit.
3. Disaring dengan kertas saring, filtratnya tambahkan setetes demi setetes HCl 6 N sampai pH 4,3 (ditest dengan kertas pH) akan terbentuk endapan berwarna Coklat.
4. Dipanaskan selama 10 menit untuk penyempurnaan koagulas .
5. Dipindahkan dalam kaca arloji dan keringkan dalam oven 110^0C
6. Ditimbang sampai berat sampel tersebut.sampai konstan.
7. Ditentukan berat protein dalam sampel.

8.5 Reaksi Protein

1. Diambil 1 ml larutan protein tambahkan beberapa tetes alkohol 95 % , diamati apa yang terjadi.
2. Diambil 1 ml larutan protein tambahkan larutan NaOH 6 N, panaskan secara hati-hati, dicium bau gas yang keluar.
3. Diambil 1 ml larutan protein tambahkan larutan $CuSO_4$ 1 % , teteskan larutan NaOH 6 N, diamati apa yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, Suminar, *Kimia Organik dan Hayati*, Bandung: ITB, 1992

Fessenden, R.J. and J.S. Fessenden. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga*. Jilid 1. Terjemahan oleh A.H. Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta.

Fessenden, R.J. and J.S. Fessenden. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga*. Jilid 2. Terjemahan oleh A.H. Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta.

Lehninger, Albert, L. 1994. *Dasar-dasar Biokimia II.* Penerjemah: Massy Thanowijaya. Jakarta: Erlangga.

Institut
Teknologi
Indonesia

LABORATORIUM
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

iti.ac.id // tekkim.iti.ac.id

Laboratorium Pemisahan dan Pemurnian
Gedung A.