

MODUL
PRAKTIKUM BIOKIMIA
(FARP417)



PENYUSUN
apt. Fajar Agung Dwi Hartanto, M.Sc

Laboratorium Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Notokusumo Yogyakarta
2024

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat menyelesaikan modul Praktikum Biokimia untuk mata kuliah Praktikum Biokimia (FARP417) dengan baik. Modul praktikum ini disusun sebagai pedoman bagi mahasiswa S-1 Farmasi di lingkungan STIKES Notokusumo Yogyakarta. Tujuan dari modul praktikum ini untuk melatih calon sarjana farmasi dalam mengabdikan ilmu dan keahliannya di masyarakat, melaksanakan tanggung jawab di bidang farmasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Modul ini bukan merupakan referensi yang dapat dijadikan pustaka baku untuk sebuah laporan, dengan demikian mahasiswa diharapkan untuk tetap mempelajari buku referensi standart yang digunakan. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa modul praktikum ini masih banyak kekurangannya dan jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang konstruktif sangat penyusun butuhkan demi perbaikan modul praktikum ini. Semoga modul ini dapat bermanfaat menuntun praktikan sebelum melakukan praktikum biokimia. Dan tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Tata Tertib Praktikum	4
Ketentuan Laporan	5
Praktikum I Uji Kualitatif Karbohidrat.....	6
Praktikum II Identifikasi Amilum.....	10
Praktikum III Denaturasi Protein.....	12
Praktikum IV Reaksi Warna Protein.....	15
Praktikum V Uji Kualitatif Lipid.....	18
Praktikum VI Reaksi Warna Lipid.....	21
Praktikum VII Penetapan Blangko Metode <i>Luff Schoorl</i>	23
Praktikum VIII Analisis Kadar Glukosa Metode <i>Luff Schoorl</i>	25
Praktikum IX Pengujian Sampel Darah.....	28
Praktikum X Pengujian Sampel Urine.....	31
Daftar Pustaka	33
Lampiran	35

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Setiap praktikan (peserta praktikum) harus sudah menyiapkan alat-alat yang harus dipersiapkan sebelum praktikum dimulai.
2. Praktikan harus datang 15 menit sebelum jadwal praktikum dimulai dan mengenakan jas praktikum.
3. Praktikan yang datang terlambat lebih dari 15 menit tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum.
4. Mempelajari materi praktikum baik teori yang mendasari percobaan, tujuan dan prosedur percobaan.
5. Membuat **Laporan Sementara** sebagai syarat mengikuti praktikum.
6. Mengikuti **Pretest** dan **Posttest** sebelum dan sesudah praktikum.
7. Memastikan alat gelas yang digunakan dalam praktikum harus sudah dibersihkan sebelum dan sesudah digunakan.
8. Selama praktikum berlangsung, praktikan wajib menjaga ketertiban dan ketenangan laboratorium.
9. Selama pelaksanaan praktikum, praktikan tidak diperkenankan meninggalkan ruang praktikum tanpa ijin dosen.
10. Setelah selesai praktikum, praktikan wajib merapikan dan membersihkan kembali peralatan dan tempat praktikum sesuai ketentuan yang berlaku.
11. Praktikan wajib melaporkan alat-alat yang rusak dan pecah ke laboran atau dosen.
12. Praktikan wajib mengganti peralatan yang rusak atau pecah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
13. Praktikan wajib membuat **Laporan Akhir** sesuai dengan hasil praktikum dan paling lambat dikumpulkan pada acara praktikum selanjutnya.
14. Praktikan wajib mengikuti **Responsi** praktikum setelah semua materi praktikum dilaksanakan.
15. Hal-hal yang belum dinyatakan dalam aturan ini dan sekiranya diperlukan demi kemajuan dan ketertiban acara praktikum biokimia akan ditentukan kemudian dengan kesepakatan bersama.

KETENTUAN LAPORAN

1. Laporan praktikum biokimia terdiri dari 2 jenis, yaitu : Laporan Sementara dan Laporan Akhir. Laporan sementara dikerjakan secara individu (ditulis tangan kecuali cover dan disahkan oleh dosen atau asisten praktikum). Laporan sementara dikerjakan pada kertas HVS ukuran A4 dengan sistematika sebagai berikut :
 - a. Cover di print (dengan ketentuan seperti contoh)
 - b. Tujuan praktikum
 - c. Dasar Teori
 - d. Alat dan Bahan
 - e. Cara Kerja
2. Laporan Akhir ditulis tangan pada kertas HVS ukuran A4 dan dijadikan satu dengan Laporan sementara yang sudah disahkan oleh dosen atau asisten praktikum. Point-point dalam laporan akhir ini merupakan lanjutan dari laporan sementara yang sudah dibuat, dengan sistematika sebagai berikut :
 - f. Hasil Pengamatan
 - g. Pembahasan
 - h. Kesimpulan
 - i. Daftar Pustaka
3. Komponen Penilaian Acara Praktikum, meliputi :
 - a. Pretest dan Postest : 20 %
 - b. Laporan Sementara : 10 %
 - c. Laporan Akhir : 20 %
 - d. Responsi : 40 %
 - e. Sikap : 10 %

PRAKTIKUM I

Uji Kualitatif Karbohidrat

A. Tujuan

Membuktikan beberapa sifat dari karbohidrat

B. Teori

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hidrogen dan oksigen yang terdapat dalam alam. Banyak karbohidrat mempunyai rumus empiris CH_2O . Karbohidrat sebenarnya adalah polisakarida aldehida dan keton atau turunan mereka. Salah satu perbedaan utama antara berbagai tipe-tipe karbohidrat ialah ukurannya. Monosakarida adalah satuan karbohidrat yang tersederhana, mereka tidak dapat dihidrolisis menjadi molekul karbohidrat yang lebih kecil. Monosakarida dapat diikat bersama-sama membentuk dimer, trimer dan sebagainya dan akhirnya polimer. Sedangkan monosakarida yang mengandung gugus aldehyd disebut aldosa. glukosa, galaktosa, ribose, dan deoksiribosa semuanya adalah aldosa. Monosakarida seperti fruktosa dengan gugus keton disebut ketosa. Karbohidrat tersusun dari dua atau delapan satuan monosakarida dirujuk sebagai oligosakarida¹.

Berdasarkan sifat-sifatnya terhadap zat-zat penghidrolisis karbohidrat dibagi dalam 4 kelompok utama yaitu:

1. Monosakarida yaitu karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisa menjadi senyawa yang lebih sederhana terdiri dari satu gugus cincin. Contoh dari monosakarida yang terdapat di dalam tubuh ialah glukosa, fruktosa, dan galaktosa.
2. Disakarida senyawa yang terbentuk dari gabungan dua molekul atau lebih monosakarida. Contoh disakarida ialah sukrosa, maltosa dan laktosa.
3. Glikosida yaitu senyawa yang terdiri dari gabungan molekul gula & molekul non gula.
4. Polisakarida yaitu polimer yang tersusun oleh lebih dari lima belas monomer gula. Dibedakan menjadi dua yaitu homopolisakarida dan heteropolisakarida¹.

Reagen Molisch digunakan dalam uji Molisch (Molisch berasal dari nama ahli botani Austria, yaitu Hans Molisch) ialah suatu ujikimia yang sensitif untuk mengetahui adanya karbohidrat, berdasarkan pada dehidrasi karbohidrat oleh asam sulfat untuk menghasilkan aldehid, yang berkondensasi dengan dua molekul fenol (biasanya alfa-naftol, meskipun fenol

lain (misalnya resorsinol, timol) juga memberikan hasil berwarna), yang menghasilkan suatu senyawa berwarna merah atau ungu. Semua karbohidrat-monosakarida, disakarida, dan polisakarida akan memberikan reaksi positif, dan asam nukleat dan glikoprotein juga memberikan reaksi positif, karena semua senyawa tersebut akhirnya terhidrolisis menjadi monosakarida oleh asam mineral kuat. Pentose kemudian terhidrasi menjadi furfural, sedangkan heksosaterhidrasi menjadi 5-hidroksi-metilfurfural. Salah satu dari aldehida ini, jika ada, akan berkondensasi dengan dua molekul naftol untuk membentuk produk berwarna ungu. Reagen ini terdiri dari alfa aftol dan alcohol atau kloroform².

Reagen Benedict adalah reagen kimia yang biasa digunakan untuk mendeteksi adanya gula pereduksi, tapi bahan pereduksi lainnya juga dapat memberikan hasil positif. Gula pereduksi mencakup monosakarida dan beberapa disakarida, termasuk laktosa dan maltosa. Larutan Benedict dapat digunakan untuk menguji adanya glukosa dalam urine. Beberapa gula seperti glukosa disebut gula pereduksi karena mereka mampu mentransfer hidrogen (elektron) ke senyawa lain, proses yang disebut reduksi. Ketika gula pereduksi dicampur dengan reagen benedicts dan dipanaskan maka akan menyebabkan reagen benedicts berubah warna. Warna ini bervariasi dari hijau sampai merah bata, tergantung pada jumlah dan jenis gula³.

Banyak tes digunakan untuk mengetahui karakteristik karbohidrat. Uji Molisch adalah pengujian paling umum untuk semua karbohidrat, ini berdasarkan kemampuan karbohidrat untuk mengalami dehidrasi asam katalis untuk menghasilkan fulfural atau 5 hydroxymethylfurfural. Uji Selliwanoff digunakan untuk membedakan ketosa (enam karbon gula yang mengandung keton pada ujung sisi) dan aldosa (enam karbon gula yang mengandung aldehid pada ujung). Keton mengdehidrasi dengan cepat menghasilkan hydroxymethylfurfural, sedangkan aldosa lebih lambat. Sekali hydroxymethylfurfural dihasilkan, akan bereaksi dengan resosinol menghasilkan warna merah. Uji Benedict digunakan untuk menentukan monosakari dan disakarida yang mengandung grup aldehid yang dapat dioksidasi asam karboksil. Gula akan mereduksi ion kupri pada larutan Benedict⁴.

Karbohidrat yang merupakan polimer alam (biopolimer) adalah polisakarida. Polisakarida terbentuk dari monomer-monomer monosakarida yang tergabung melalui ikatan kovalen berupa ikatan glikosida dalam reaksi polimerisasi kondensasi. Dalam

mengidentifikasi karbohidrat didalam suatu zat ada delapan macam pengujian karbohidrat secara kualitatif yaitu uji molisch, uji benedict, uji seliwanooff, dan uji osazon⁵.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Lampu Bunsen
- Penjepit
- Rak tabung
- Pipet volume
- Gelas ukur
- Glasfirn
- Saringan

2. Bahan

- Larutan glukosa 1%
- Larutan fruktosa 1%
- Larutan laktosa 1%
- Larutan maltosa 1%
- Larutan sukrosa 1%
- Larutan amilum 1%
- H₂SO₄ pekat
- Fehling A
- Fehling B
- Pereaksi Tollens
- Pereaksi Nylanders
- Pereaksi seliwanooff
- Larutan α -naftol dalam alkohol 1%
- NaCl jenuh

D. Cara Kerja

1. Percobaan Molish

- a. Ambil 6 tabung reaksi masing masing 1 ml sakarida
- b. Tambahkan pada masing masing tabung 1 ml larutan α -naftol dalam alkohol 1%, campur larutan hingga homogen
- c. Tambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat dengan pipet melalui dinding tabung pada masing masing tabung
- d. Terbentuk cincin ungu

2. Percobaan Fehling

- a. Ambil 6 tabung reaksi masing masing diisi 1 ml sakarida
- b. Tambahkan pada masing masing tabung 1 ml Fehling A dan 1 ml Fehling B

- c. Kocok hingga homogen
 - d. Panaskan diatas api spiritus sampai terbentuk endapan merah bata
3. Percobaan Tollens
- a. Ambil 6 tabung reaksi masing masing diisi 1 ml sakarida
 - b. Tambahkan pada masing masing tabung 1 ml pereaksi Tollens
 - c. Panaskan diatas api spiritus sampai terbentuk cermin perak
4. Percobaan Nylanders
- a. Ambil 6 tabung reaksi masing masing diisi 1 ml sakarida
 - b. Tambahkan pada masing masing tabung 1 ml pereaksi Nylanders
 - c. Panaskan diatas api spiritus hingga terbentuk endapan hitam
5. Percobaan Seliwanoff
- a. Ambil 6 tabung reaksi masing masing diisi 1 ml sakarida
 - b. Tambahkan pada masing masing tabung 1 ml pereaksi Seliwanoff
 - c. Panaskan diatas api spiritus
 - d. Catat mana yang berubah menjadi merah

PRAKTIKUM II

Identifikasi Amilum

A. Tujuan

Membuktikan beberapa sifat dari amilum

B. Teori

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hydrogen, dan oksigen yang terdapat dalam alam. Banyak karbohidrat mempunyai rumus empiris CH_2O . Karbohidrat sebenarnya adalah polisakarida aldehyd dan keton atau turunan mereka¹.

Pada umumnya polisakarida mempunyai molekul besar dan lebih kompleks daripada mono dan oligosakarida. Molekul monosakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Polisakarida yang terdiri dari satu macam monosakarida disebut homopolisakarida, sedangkan yang mengandung senyawa lain disebut heteropolisakarida².

Polisakarida tersusun dari banyak unit monosakarida yang saling berhubungan melalui ikatan glikosida. Unit gula dapat saling berhubungan membentuk polisakarida lurus, bercabang, atau melingkar. Ikatan 1→4 dan 1→6 adalah yang paling banyak ditemui pada polisakarida alam yang terdiri dari heksosa (Antony, 1984). Umumnya, polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berbentuk Kristal, tidak memiliki rasa manis dan tidak memiliki sifat mereduksi. Berat molekul polisakarida yang larut dalam air akan membentuk larutan koloid. Beberapa polisakarida yang penting diantaranya adalah amilum, glikogen, dekstrin, dan selulosa².

Amilum merupakan salah satu bentuk karbohidrat. Karbohidrat dibentuk di dalam tanaman melalui proses fotosintesis yang meliputi serangkaian reaksi kimia. Di dalam tanaman terdapat klorofil atau zat hijau pada daun dan dengan bantuan sinar matahari, CO_2 dan H_2O akan membentuk glukosa. Glukosa mengalami polimerisasi membentuk amilum dan selulosa. Amilum terdapat 2 sebagai butiran kecil dengan berbagai ukuran dan bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan. Amilum tidak larut di dalam air dingin, tetapi larut di dalam air panas membentuk cairan yang sangat pekat seperti pasta; peristiwa ini disebut "gelatinisasi"⁶.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Penjepit
- Rak tabung
- Waterbath
- Pipet volume
- Gelas ukur
- Stopwatch

2. Bahan

- Larutan amilum 1%
- HCl
- Larutan iodium

D. Cara Kerja

1. Ambil 6 tabung reaksi masing masing diisi 1 ml amilum 1%
2. Tambahkan HCl masing masing 1 ml
3. Panaskan semuanya diatas waterbath
4. Tiap 5 menit, angkat 1 tabung dan tambah larutan iodium
5. Amati warna yang terjadi

PRAKTIKUM III

Denaturasi Protein

A. Tujuan

Membuktikan sifat sifat pada denaturasi protein

B. Teori

Protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom nitrogen, karbon, dan oksigen yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Protein merupakan senyawa polimer yang tersusun atas asam-asam amino sebagai monomernya. Asam amino terdiri dari 20 jenis dan kumpulan asam amino ini terikat satu sama lain melalui ikatan peptida, yaitu ikatan antara gugus karboksil (-COOH) asam amino yang satu dengan gugus amino (-NH₂) dari asam amino yang lain dengan melepaskan satu molekul air⁷.

Denaturasi protein adalah proses perubahan struktur lengkap dan karakteristik bentuk protein akibat dari gangguan interaksi sekunder, tersier, dan kuartener struktural. Karena fungsi biokimia protein tergantung pada tiga dimensi bentuknya atau susunan senyawa yang terdapat pada asam amino. Hasil denaturasi adalah hilangnya aktivitas biokimia yang terjadi didalam senyawa protein itu sendiri. Protein yang terdenaturasi biasanya mengalami pembukaan lipatan pada bagian-bagian tertentu. Denaturasi protein diakibatkan beberapa faktor yaitu: suhu, pH, logam berat, dan alkohol⁷.

Pada pH di atas titik isoelektrik protein bermuatan negative, sedangkan di bawah titik isoelektrik protein bermuatan positif. Oleh karena itu untuk mengendapkan protein dengan ion logam diperlukan pH larutan di atas titik isoelektrik, sedangkan untuk pengendapan protein dengan ion negative memerlukan pH larutan di bawah titik isoelektrik. Ion- ion positif yang dapat mengendapkan protein adalah Ag⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Hg²⁺, Pb²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺. Sedangkan ion-ion negative yang dapat mengendapkan protein adalah ion salisilat, trikloroasetat, pikrat, tanat dan sulfosalisilat⁸.

Pembentukan senyawa tak larut antara protein dengan ammonium sulfat. Apabila terdapat garam-garam anorganik dalam konsentrasi tinggi dalam larutan protein (albumin dan gelatin), maka kelarutan protein akan berkurang sehingga terjadi pengendapan protein.

Teori menyebutkan bahwa sifat tersebut terjadi karena ion garam mampu mengikat air (terhidrasi) sehingga berkompetisi dengan molekul protein dalam mengikat air⁸.

Protein dapat diendapkan dengan penambahan alkohol. Pelarut organik dapat merubah atau mengurangi konstanta dielektrik dari air sehingga kelarutan protein berkurang, dan karena juga alkohol berkompetisi dengan protein terhadap air⁸.

Protein dengan penambahan asam atau pemanasan akan terjadi koagulasi. Pada pH iso-elektrik (pH pada larutan tertentu biasanya sekitar 4-4,5 dimana protein mempunyai muatan positif dan muatan negatif sama, sehingga saling menetralkan) kelarutan protein sangat menurun atau mengendap. Pada temperatur di atas 60 kelarutan akan berkurang (koagulasi) karena pada temperatur yang tinggi energi kinetik protein meningkat sehingga terjadi getaran yang cukup kuat untuk merusak ikatan atau struktur sekunder, tersier dan kuartener koagulasi⁸.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------|--------------|
| - Tabung reaksi | - Labu ukur |
| - Waterbath | - Glasfir |
| - Pipet tetes | - Bekerglas |
| - Pipet volume | - Gelas ukur |

2. Bahan

- | | |
|------------------------|---|
| - Albumin telur | - FeCl ₃ |
| - NaOH | - CuSO ₄ |
| - HNO ₃ | - ZnSO ₄ |
| - CH ₃ COOH | - Pb (CH ₃ COO) ₂ |

D. Cara Kerja

Reaksi pengendapan / denaturasi (dengan albumin telur diencerkan)

1. Percobaan I

- Masukkan 0,5 ml albumin ke dalam tabung reaksi
- Panaskan di atas hotplate waterbath mendidih hingga menggumpal

2. Percobaan II
 - a. Ambil 2 tabung reaksi masing masing diisi 0,5 ml albumin
 - b. Tambahkan 0,5 ml HCl pada tabung I dan 0,5 ml NaOH pada tabung II. Amati yang terjadi
3. Percobaan III
 - a. Ambil 2 tabung reaksi masing masing 0,5 ml albumin
 - b. Tambah 0,5 ml HNO₃ pada tabung I dan 0,5 ml CH₃COOH di tabung II. Amati yang terjadi
4. Percobaan IV
 - a. Ambil 3 tabung reaksi masing masing diisi 0,5 ml albumin
 - b. Tambahkan 0,5 ml ZnSO₄ pada tabung I, 0,5 ml Pb(CH₃COOH)₂ pada tabung II dan 0,5 ml FeCl₃ di tabung III. Amati yang terjadi

PRAKTIKUM IV

Reaksi Warna Protein

A. Tujuan

Membuktikan adanya reaksi warna pada senyawa protein

B. Teori

Uji Biuret digunakan untuk menentukan adanya ikatan peptida dalam suatu zat yang diuji. Adanya ikatan peptida mengindikasikan adanya protein, karena asam amino berikatan dengan asam amino yang lain melalui ikatan peptida membentuk protein. Ikatan peptida merupakan ikatan yang terbentuk ketika atom karbon dari gugus karboksil suatu molekul berikatan dengan atom nitrogen dari gugus amina molekul lain. Reaksi tersebut melepaskan molekul air sehingga disebut reaksi kondensasi. Ikatan peptida yang bereaksi dengan reagen biuret menghasilkan perubahan warna. Reaksi positif uji biuret ditunjukkan dengan munculnya warna ungu atau merah muda akibat adanya persenyawaan antara Cu^{++} dari reagen biuret dengan NH dari ikatan peptida dan O dari air. Semakin panjang ikatan peptida (banyak asam amino yang berikatan) akan memunculkan warna ungu, semakin pendek ikatan peptida (sedikit asam amino yang berikatan) akan memunculkan warna merah muda. Reagen Biuret terdiri atas NaOH dan CuSO_4 . Uji biuret akan menunjukkan hasil negatif pada asam amino bebas karena tidak memiliki ikatan peptide¹.

Uji Millon yang menggunakan pereaksi Milon adalah larutan merkuro dan merkuri nitrat dalam asam nitrat. Apabila pereaksi ini ditambahkan pada larutan protein maka akan menghasilkan endapan putih yang dapat berubah menjadi merah oleh pemanasan. Pada dasarnya reaksi ini positif untuk fenol karena terbentuknya senyawa merkuri dengan gugus hidroksil yang berwarna. Tetapi khusus untuk proteoso dan pepton secara langsung akan menghasilkan larutan yang berwarna merah. Endapan yang terbentuk berupa garam kompleks dari tirosin yang ternitrasi. Jika larutan protein yang akan dianalisis ada dalam suasana basa, maka terlebih dahulu harus dinetralisasi dengan asam (bukan HCl). Jika tidak ion merkuri dari pereaksi akan mengendap sebagai $\text{Hg}(\text{OH})_2$. Ion Cl^- dapat bereaksi dengan asam nitrat menghasilkan radikal klor (Cl_2). Radikal klor dapat merusak kompleks berwarna⁷.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Pipet volume
- Labu ukur
- Bekerglas
- Gelas ukur

2. Bahan

- Albumin telur
- HCl
- NaOH
- HNO₃
- Millon
- CuSO₄
- Folin
- Natrium Nitroprusida
- Buffer ammonium
- DAB HCl

D. Cara Kerja

Reaksi warna (Albumin telur diencerkan)

1. Reaksi Biuret

- a. Masukkan 1 ml albumin encer ke dalam tabung reaksi
- b. Tambahkan 1 ml NaOH encer dan 1 ml CuSO₄
- c. Gojog dan amati warnanya

2. Reaksi Xanthoprotein

- a. Masukkan 1 ml albumin encer kedalam tabung reaksi
- b. Tambahkan 1 ml HNO₃ pekat dan gojog
- c. Amati warnanya

3. Reaksi Folin-Ciocalteu

- a. Masukkan 1 ml albumin encer kedalam tabung reaksi
- b. Tambahkan 1 ml Folin lalu digojog
- c. Amati warnanya

4. Reaksi Natrium Nitroprusida (spesifik terhadap sistein)

- a. Masukkan 1 ml albumin encer kedalam tabung reaksi
- b. Tambahkan 1 ml Natrium Nitroprusida dalam 1 ml Buffer ammonium dan gojog
- c. Amati warnanya

5. Reaksi Millon
 - a. Masukkan 1 ml albumin encer kedalam tabung reaksi
 - b. Tambahkan 1 ml Millon dan gojog
 - c. Amati warnanya
6. Reaksi Erlich
 - a. Masukkan 1 ml albumin encer kedalam tabung reaksi
 - b. Tambahkan 1 ml DAB HCl dan gojog
 - c. Amati warnanya

PRAKTIKUM V

Uji Kualitatif Lipid

A. Tujuan

Membuktikan sifat sifat dari lipid

B. Teori

Lipid (Yunani, lipos=lemak) adalah sekelompok besar senyawa alam yang tak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non polar seperti n-heksan, kloroform dan dietil eter. Sifat inilah yang membedakan lipid dari karbohidrat, protein asam nukleat dan kebanyakan molekul hayati lainnya. Struktur molekul lipid sangat beragam, sehingga kita harus meninjau banyak gugus fungsi yang telah kita pelajari sebelumnya. Senyawa yang termasuk kelompok lipid adalah trigliserida, lilin, fosfolipid, glikolipid, steroid, terpen, prostaglandin⁹.

Terdapat berbagai macam uji yang berkaitan dengan lipid yang meliputi analisis analisis kualitatif maupun kuantitatif. Uji-uji kualitatif lipid diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Uji Kelarutan Lipid

Uji ini terdiri atas analisis kelarutan lipid maupun derivat lipid terhadap berbagai macam pelarut. Dalam uji ini, kelarutan lipid ditentukan oleh sifat kepolaran pelarut. Apabila lipid dilarutkan kedalam pelarut polar maka hasilnya lipid tersebut tidak akan larut. Hal tersebut karena lipid memiliki sifat nonpolar sehingga hanya akan larut pada pelarut yang sama-sama nonpolar¹².

2. Uji Acrolein

Dalam uji ini terjadi dehidrasi gliserol dalam bentuk bebas atau dalam lemak/minyak menghasilkan aldehid akrilat atau akrolein. Menurut Scy Tech Encyclopedia, uji akrolein digunakan untuk menguji keberadaan gliserin atau lemak. Ketika lemak dipanaskan setelah ditambahkan agen pendehidrasi (KHSO_4) yang akan menarik air, maka bagian gliserol akan terdehidrasi kedalam bentuk aldehid tidak jenuh atau dikenal sebagai akrolein ($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$) yang memiliki bau seperti lemak terbakar dan ditandai dengan asap putih¹³.

3. Uji Noda

Lemak atau minyak dapat membentuk noda translucent sehingga kertas tulis yang tidak tembus pandang menjadi semi transparan. Noda yang terbentuk biasanya semakin melebar setelah disirami air dan dikeringkan¹³.

4. Uji Penyabunan

Lemak/minyak dapat terhidrolisis lalu menghasilkan asam lemak dan gliserol. Proses hidrolisis yang disengaja biasa dilakukan dengan penambahan basa kuat seperti NaOH dan KOH, melalui pemanasan dan menghasilkan gliserol dan sabun. Proses hidrolisis minyak oleh alkali disebut reaksi penyabunan atau saponifikasi. Lemak/minyak merupakan asam karboksilat/asam alkanoat jenuh alifatis (tidak terdapat ikatan rangkap C=C dalam rantai alkilnya, rantai lurus, panjang tak bercabang) dengan gugus utama -COOH dalam bentuk ester/gliserida yaitu sesuatu jenis asam lemak atau beberapa jenis asam lemak dengan gliserol suhu tinggi¹³.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|------------------|---------------|
| - Tabung reaksi | - Penjepit |
| - Waterbath | - Pipet tetes |
| - Lampu spiritus | - Vortex |
| - Pipet volume | |

2. Bahan

- | | |
|----------------------|--|
| - Minyak kelapa | - Kristal KHSO ₄ |
| - NaOH 0,5 N | - Larutan JKJ |
| - Akuades | - Larutan Na ₂ CO ₃ 1% |
| - Alcohol 96% | - Larutan KMnO ₄ 0,1% |
| - Larutan NaCl jenuh | |

D. Cara Kerja

1. Penyabunan

- Ambil 2 tabung reaksi, masing masing diisi 1 ml minyak kelapa
- Tambahkan 1 ml NaOH 0,5 N pada tabung I

- c. Tambahkan 1 ml akuades pada tabung II
 - d. Tambahkan 1 ml alcohol 96% pada kedua tabung
 - e. Panaskan diatas waterbath mendidih selama 15 menit
 - f. Keluarkan kedua tabung
 - g. Tambahkan 2 ml NaCl jenuh
2. Menunjukkan adanya gliserol
 - a. Masukkan 1 ml minyak kelapa kedalam tabung reaksi
 - b. Tambah sedikit kristal KHSO_4
 - c. Panaskan diatas lampu spiritus hingga terjadi uap putih
 - d. Amati bau yang dihasilkan
 3. Menunjukkan adanya ikatan rangkap dalam asam lemak
 - a. Ambil 4 tabung reaksi
 - b. Tabung I dan II diisi 0,5 ml minyak kelapa, tabung III dan IV diisi akuades
 - c. Tabung I dan III ditambah 1 ml kloroform dan 5 tetes JKJ
 - d. Tabung II dan IV ditambah 1 ml NaOH 0,5 N dan 5 tetes KMnO_4 0,1%
 - e. Amati perubahan warna
 4. Sifat sabun sebagai emulgator
 - a. Ambil 2 tabung reaksi
 - b. Isi masing masing tabung dengan 1 ml minyak kelapa
 - c. Tambahkan 0,5 ml akuades pada tabung I
 - d. Tambahkan 0,5 ml Na_2CO_3 1% pada tabung II
 - e. Vortex dan amati yang terjadi

PRAKTIKUM VI

Reaksi Warna Lipid

A. Tujuan

Membuktikan adanya reaksi warna pada senyawa lipid

B. Teori

Lipid (Yunani, lipos=lemak) adalah sekelompok besar senyawa alam yang tak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non polar seperti n-heksan, kloroform dan dietil eter. Sifat inilah yang membedakan lipid dari karbohidrat, protein asam nukleat dan kebanyakan molekul hayati lainnya. Struktur molekul lipid sangat beragam, sehingga kita harus meninjau banyak gugus fungsi yang telah kita pelajari sebelumnya. Senyawa yang termasuk kelompok lipid adalah trigliserida, lilin, fosfolipid, glikolipid, steroid, terpen, prostaglandin⁹.

Adanya kolestesterol dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa reaksi warna. Salah satu diantaranya ialah reaksi salkowski. Apabila kolestesterol dilarutkan dalam kloroform dan larutan ini dituangkan di atas larutan asam sulfat pekat dengan hati-hati, maka bagian asam berwarna kekuningan dengan fluoresensi hijau bila dikenai cahaya. Bagian kloroform akan berwarna biru yang berubah menjadi merah dan ungu. Larutan kolestesterol dalam kloroform bila ditambahkan anhidrida asam asetat dan asam sulfat pekat, maka larutan tersebut yang mula-mula akan berwarna merah kemudian menjadi biru dan hijau. Ini disebut reaksi Lieberman Burchard. Warna hijau yang terjadi ternyata sebanding dengan konsentrasi kolestesterol. Karenanya reaksi Lieberman Burchard dapat digunakan untuk menentukan kolestesterol secara kuantitatif. Dalam darah manusia normal terdapat antara 150-200 miligram tiap 100 ml darah¹.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|------------------|---------------|
| - Tabung reaksi | - Pipet tetes |
| - Lampu spiritus | - Vortex |
| - Pipet volume | |

2. Bahan

- Kuning telur
- Akuades
- Reagen folin
- Kloroform
- Kristal vitamin C
- Anhidrat asam asetat
- H₂SO₄ pekat

D. Cara Kerja

1. Reaksi Liebermann-Burchad
 - a. Larutkan 0,5 ml kuning telur dalam 1 ml kloroform
 - b. Vortex tambahkan asam asetat anhidrad : asam sulfat pekat (1 : 1)
 - c. Amati warnanya
2. Reaksi Salkowski
 - a. Larutkan 0,5 ml kuning telur dalam 1 ml kloroform
 - b. Vortex tambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat
 - c. Amati warnanya
3. Menunjukkan adanya ion fosfat dalam asam lemak
 - a. Ambil 0,5 ml kuning telur tambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat
 - b. Tambahkan 1 ml reagen folin
 - c. Panaskan diatas spiritus
 - d. Tambahkan sedikit kristal vitamin C
 - e. Amati warnanya

PRAKTIKUM VII

Penetapan Blangko Metode *Luff Schoorl*

A. Tujuan

Menetapkan blangko dengan metode *Luff Schoorl*

B. Teori

Karbohidrat adalah komponen yang tersusun oleh 3 unsur utama yaitu karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O). Susunan atom-atom tersebut dan ikatannya membedakan karbohidrat yang satu dengan yang lain sehingga ada karbohidrat yang masuk kelompok karbohidrat dengan struktur yang sederhana seperti monosakarida dan disakarida dan dengan struktur yang kompleks atau polisakarida seperti pati, glikogen, selulosa, dan hemiselulosa. Di samping itu terdapat oligosakarida dan dekstrin yang memiliki rantai monosakarida yang lebih pendek dari polisakarida. Dari kemampuannya untuk dicerna oleh tubuh manusia maka karbohidrat juga dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat yang dapat dicerna dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna. Monosakarida, disakarida, dekstrin dan pati adalah kelompok karbohidrat yang dapat dicerna sedangkan serat seperti selulosa dan hemiselulosa adalah kelompok karbohidrat yang tidak dapat di cerna¹⁴.

Pada penentuan gula dengan cara *Luff Schoorl* yang ditentukan bukannya kuprioksida yang mengendap tetapi dengan menentukan kuprioksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan glukosa (titrasi blanko) dan sesudah direaksikan dengan sampel glukosa (titrasi sampel). Penentuannya dengan titrasi menggunakan Na-thiosulfat. Selisih titrasi blanko dengan titrasi sampel ekuivalen dengan jumlah gula reduksi yang ada dalam bahan atau larutan. Reaksi yang terjadi selama penentuan karbohidrat cara ini mula-mula kuprioksida yang ada dalam reagen akan membebaskan iod dari garam K-iodida. Banyaknya iod yang dibebaskan ekuivalen dengan banyaknya kuprioksida¹⁶.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| - Buret 50 ml | - Lampu Spirtus |
| - Erlenmeyer 250 ml | - Beaker glass 100 ml |

- Labu Takar 250 ml
- Labu Takar 100 ml
- Pipet Volume 25 ml
- Pipet Volume 10 ml
- Gelas Ukur 10 ml
- Neraca Analitik
- Corong
- Klem dan statif
- Kaki tiga

2. Bahan

- H_2SO_4 4N
- KI 20 % Kalium Iodat
- *Luff Schoorl*
- Pb asetat
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1$ N
- KIO_3 sebagai standart primer
- Amilum 1 %

D. Cara Kerja

1. Prosedur standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1$ N dengan KIO_3 0,1 N
 - a. Memipet 10 ml larutan KIO_3 0,1 N standart, memasukkan dalam Erlenmeyer.
 - b. Menambahkan 2.5 ml KI 20 % dan larutan H_2SO_4 4 N sebanyak 2 ml
 - c. Dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1$ N standart sampai kuning muda

2. Prosedur blangko
 - a. Memipet 25 ml akuades, dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml
 - b. Kemudian memipet 25 ml reagen *Luff Schoorl*, memasukkan dalam Erlenmeyer 250 ml
 - c. Memanaskan di atas api spiritus selama 10 menit
 - d. Mendinginkan dengan cepat di bawah kran
 - e. Menambahkan 15 ml KI 20% dan larutan H_2SO_4 4 N 30 ml
 - f. Menitrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1$ N standart sampai warna kuning muda, menambahkan amilum 1% sebanyak 2 ml, menitrasi kembali sampai warna biru hilang

PRAKTIKUM VIII

Analisis Kadar Glukosa Metode *Luff Schoorl*

A. Tujuan

Mengidentifikasi kadar glukosa pada sampel dengan metode *Luff Schoorl*

B. Teori

Glukosa adalah salah satu monosakarida sederhana yang mempunyai rumus molekul $C_6H_{12}O_6$. Kata glukosa diambil dari bahasa Yunani yaitu glukus yang berarti manis, karena memang nyata bahwa glukosa mempunyai rasa manis. Nama lain dari glukosa antara lain dekstrosa, D-glukosa, atau gula buah karena glukosa banyak terdapat pada buah-buahan. Glukosa adalah gula yang terpenting bagi metabolisme tubuh¹⁵.

Pada penentuan gula dengan cara *Luff Schoorl* yang ditentukan bukannya kuprooksida yang mengendap tetapi dengan menentukan kuprioksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan glukosa (titrasi blanko) dan sesudah direaksikan dengan sampel glukosa (titrasi sampel). Penentuannya dengan titrasi menggunakan Na-thiosulfat. Selisih titrasi blanko dengan titrasi sampel ekuivalen dengan jumlah gula reduksi yang ada dalam bahan atau larutan. Reaksi yang terjadi selama penentuan karbohidrat cara ini mula-mula kuprioksida yang ada dalam reagen akan membebaskan iod dari garam K-iodida. Banyaknya iod yang dibebaskan ekuivalen dengan banyaknya kuprioksida¹⁶.

Penetapan Kadar Glukosa Menurut *Luff Schoorl*

mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Glukosa, Fruktosa, gula invert (mg)	Laktosa (mg)	Maltose (mg)
1	2,4	3,6	3,9
2	4,8	7,3	7,8
3	7,2	11,0	11,7
4	9,7	14,7	15,6
5	12,2	18,4	19,6
6	14,7	22,1	23,5
7	17,2	25,8	27,5
8	19,8	29,5	31,5
9	22,4	33,2	35,5
10	25,0	37,0	39,5
11	27,6	40,8	43,5
12	30,3	44,6	47,5
13	33,0	48,4	51,6
14	35,7	52,2	55,7
15	38,5	56,0	59,8
16	41,3	59,9	63,9
17	44,2	63,8	68,0
18	47,1	67,7	72,2
19	50,0	71,7	76,5
20	53,0	75,7	80,9
21	56,0	79,8	85,4
22	59,1	83,9	90,0
23	62,2	88,0	94,6

Sumber : Standard Nasional Indonesia (2008)

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Buret 50 ml
- Erlenmeyer 250 ml
- Labu Takar 250 ml
- Labu Takar 100 ml
- Lampu Spirtus
- Beaker glass 100 ml
- Neraca Analitik
- Corong

- Pipet Volume 25 ml
- Pipet Volume 10 ml
- Gelas Ukur 10 ml
- Klem dan statif
- Kaki tiga

2. Bahan

- Nasi Putih
- Nasi Merah
- Nasi Hitam
- H₂SO₄ 4N
- KI 20 % Kalium Iodat
- Na₂S₂O₃ ± 0,1 N
- KIO₃ sebagai standart primer
- *Luff Schoorl*
- Pb asetat

D. Cara Kerja

1. Menimbang bahan nasi putih, nasi merah dan nasi hitam yang sudah dihaluskan 10 g, di pindahkan ke labu takar 100 ml
2. Menambahkan akuadest dan larutan Pb-asetat. Penambahan bahan penjernih ini tetes demi tetes sampai penetesan dari reagensia tidak menimbulkan pengeruhan lagi kemudian menambahkan aquades sampai tanda dan saring
3. Kemudian dipindahkan dan saring ke dalam labu takar 250 ml. kemudian ditambah aquades sampai tanda, digojok dan disaring
4. Memipet 25 ml filtrate dimasukkan ke Erlenmeyer 250 ml
5. Menambahkan 25 ml larutan *Luff Schoorl*
6. Memanaskan diatas api spiritus selama 10 menit
7. Mendinginkan dengan cepat dibawah air kran. Menambahkan 15 ml KI 20% dan larutan H₂SO₄ 4N sebanyak 25 ml secara perlahan-lahan. Menutup Erlenmeyer tersebut dengan plastik.
8. Dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ standart sampai warna kuning muda, menambahkan amilum 1% sebanyak 2 ml. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang

PRAKTIKUM IX

Pengujian Sampel Darah

A. Tujuan

1. Mengetahui jumlah kadar glukosa, kolesterol dan asam urat dalam darah
2. Menentukan golongan darah

B. Teori

Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses kimia yang rumit, yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Proses ini disebut metabolisme. Dalam proses metabolisme itu insulin (suatu zat/hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas) memegang peranan yang sangat penting yaitu bertugas memasukan glukosa ke dalam sel, untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan bakar. Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta dalam pulau-pulau Langerhans (kumpulan sel yang berbentuk pulau di dalam pankreas dengan jumlah ± 100.000) yang jumlahnya sekitar 100 sel beta tadi dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa kedalam sel, untuk kemudian dimetabolisir menjadi tenaga. Bila insulin tidak ada, maka glukosa tidak dapat masuk sel. Dan akibatnya glukosa akan tetap berada didalam pembuluh darah, yang artinya kadarnya didalam darah meningkat. Dalam keadaan seperti ini tubuh akan menjadi lemas karena tidak ada sumber energi di dalam sel. Inilah yang terjadi pada DM tipe 1. Tidak adanya insulin pada DM tipe 1 karena pada jenis ini timbul reaksi otoimun yang disebabkan karena adanya peradangan pada sel beta (insulitis). Insulitis bisa disebabkan karena macam-macam diantaranya virus, seperti virus cocksakie, rubela, CMV, herpes, dan lain-lain. Kerusakan sel beta tersebut dapat terjadi sejak kecil ataupun setelah dewasa¹⁷.

Kolesterol adalah komponen dari membran sel dan merupakan prekursor untuk hormon steroid dan asam empedu yang disintesis oleh sel-sel tubuh dan diserap dengan makanan. Kolesterol diangkut dalam plasma melalui lipoprotein, yaitu kompleks antara lipid dan apolipoproteins¹⁸.

Ada empat kelas lipoprotein : lipoprotein densitas tinggi (HDL), lipoprotein densitas rendah (LDL), lipoprotein densitas sangat rendah (VDRL) dan kilomikron. Sementara LDL terlibat dalam transportasi kolesterol ke sel perifer, HDL bertanggung jawab atas penyerapan

kolesterol dari sel. Empat kelas lipoprotein yang berbeda menunjukkan hubungan yang berbeda untuk aterosklerosis koroner. LDL-kolesterol (LDL-C) memberikan kontribusi untuk pembentukan plak aterosklerotik dalam arteri intima dan sangat terkait dengan penyakit jantung koroner (PJK) dan mortalitas¹⁹.

Penyakit asam urat merupakan penyakit yang diakibatkan dari konsumzi zat purin secara berlebihan. Purin diolah tubuh menjadi asam urat, tapi jika kadar asam urat berlebih, ginjal tidak mampu mengeluarkan sehingga kristal asam urat menumpuk di persendian. Akibatnya sendi terasa nyeri, bengkak dan meradang²⁰.

Golongan darah ABO pada manusia ditentukan berdasarkan jenis antigen dan antibodi yang terkandung dalam darahnya, yaitu golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A dipermukaan eritrositnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen B dalam serum darahnya. Golongan darah B memiliki antigen B di permukaan eritrositnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen A dalam serum darahnya. Golongan darah AB memiliki sel darah merah dengan antigen A dan B di permukaan eritrositnya serta tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A maupun antigen B dalam serum darahnya. Sedangkan golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, tetapi dalam serumnya terdapat antibodi terhadap antigen A dan B²¹.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Blood Lancet
- Strip (glukosa, kolesterol, asam urat)
- Easy Touch GCU
- Object Glass

2. Bahan

- Sampel darah
- Alkohol 70 %
- Kapas
- Serum Anti A
- Serum Anti B
- Serum Anti AB
- Serum Anti D

D. Cara Kerja

1. Penentuan kadar glukosa, kolesterol dan asam urat
 - a. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan
 - b. Mensterilkan tangan menggunakan alcohol 70%
 - c. Mengambil sampel darah A, B dan C
 - d. Mengukur sampel
 - e. Melihat nilai kadar uji glukosa, kolesterol dan asam urat
2. Penentuan Golongan Darah
 - a. Cuci tangan dengan bersih
 - b. Usahakan menggunakan sarung tangan
 - c. Siapkan kertas, pensil, dan penggaris. Buatlah tabel dengan 4 bagian, bagian 1 untuk serum Anti A, bagian 2 untuk serum Anti B, bagian 3 untuk serum Anti AB, dan bagian 4 untuk serum Anti D yang mana dijadikan tempat peletakan *object glass*.
 - d. Siapkan *object glass* dan letakkan diatas kertas yang telah diberi tabel.
 - e. Masukkan jarum lanset dengan cara membuka lanset.
 - f. Sterilkan salah satu ujung jari dengan kapas yang telah dibasahi dengan alcohol 70%.
 - g. Tusukkan lanset dengan hati-hati ke ujung jari yang telah disterilkan lalu tekanlah ujung jari hingga darah keluar.
 - h. Teteskan darah pada *object glass* sebanyak 4 kali pada tempat sesuai dengan bagian tabel.
 - i. Teteskan serum Anti A sebanyak 1 tetes pada sampel darah pertama, lalu ratakan dengan gerakan memutar dengan tusuk gigi. Kemudian lakukan langkah tersebut untuk ke 3 serum yang lainnya.
 - j. Setelah selesai amatilah perubahan yang terjadi.

PRAKTIKUM X

Pengujian Sampel Urine

A. Tujuan

Membuktikan adanya sedimen urine

B. Teori

Urine disebut juga kemih atau air kencing, adalah cairan yang diekskresi oleh ginjal, disimpan dalam kandung kemih, dan dikeluarkan melalui uretra. Jumlah urine sekitar 900-1500 ml/24 jam, dengan komposisi air sekitar 96% dan 4% berisi bahan-bahan yang terlarut di dalamnya seperti elektrolit dan sisa metabolisme. Adanya bahan-bahan sisa metabolisme tersebut dapat memberikan informasi tentang penyakit-penyakit yang ada. Urinalisis termasuk pemeriksaan laboratorium klinis paling tua dalam sejarah. Berasal dari Bahasa Inggris Urinalysis, terdiri dari kata Urine dan analysis yang berarti pemeriksaan urin²².

Sedimen dalam urine mengarah pada batu ginjal yakni kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat dan adanya predisposisi antara lain infeksi, memungkinkan timbulnya penyakit "kencing batu", yaitu terbentuknya batu ginjal-saluran kemih (lithiasis) di sepanjang ginjal saluran kemih, menimbulkan jejas, dan dapat menyebabkan fragmen sel epitel terkelupas. Pembentukan batu dapat disertai kristaluria, dan penemuan kristaluria tidak harus disertai pembentukan batu. Senyawa ini berupa kristal yang terendap dalam jaringan yang dapat menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Kalsium oksalat sebagai penyebab sekitar 80% penyakit batu ginjal pada orang dewasa. Kalsium oksalat menyebabkan hiperkalsiuria dan resorpsi kalsium sehingga menyebabkan hiperkalsium yang dapat menimbulkan batu kalsium oksalat. Namun, pada masyarakat vegetarian belum ada pelaporan mengenai gambaran jumlah kalsium oksalat urine, oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai perbedaan jumlah kalsium oksalat urine metode sedimentasi antara kelompok vegetarian dengan non-vegetarian²³.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- Botol urine
- Mikroskop

- Centrifuge

- Objek gelas

2. Bahan

- Sampel Urine

D. Cara Kerja

1. Kocok botol penampung urine supaya sedimen bercampur dengan cairan atas.
2. Masukkan urine sebanyak 7-8 ml ke tabung centrifuge.
3. Pusing tabung centrifuge dengan alat centrifuge dengan kecepatan 1.500 - 2.000 rpm dalam waktu 5 menit.
4. Buang cairan atas hingga suspensi sedimen tinggal 0.5 ml.
5. Kocok tabung supaya meresuspensikan sedimen.
6. Teteskan 1 tetes urine diatas objek gelas.
7. Periksa dibawah mikroskop dengan lensa objektif 10x kemudian 40x.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pordjiadi, A. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press
2. Kelter , Paul B., Michael D. Mosher, Andrew Scott. 2008. *Chemistry: The Practical Science*, Vol.10. USA: Cengage Learning
3. Stoker, H. Stephen. 2012. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC
4. Eaton, David C. 1980. *The World of Organic Chemistry*. Mc-Graw-Hill Book Company. New York.
5. Mulasari, Surahma Asti dan Tri Wahyuni Sukesi. 2013. *Biokimia*. Penerbit Pustaka Kesehatan: Yogyakarta
6. Ul, Aulia,. 2010. Pengaruh Modifikasi Amilum Talas (*Colocasia esculenta*. L) Dengan Metode Hidrolisa Asam Terhadap Karakteristik Fisikomekanik Sebagai Bahan Tambahan Sediaan Tablet, Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
7. Nelso, David L. & Cox, Michael M. 2008. *Lehninger Principles of Biochemistry 4th*. New York: W.H Freeman & Co.
8. Routh, J.I. 1969. *ESSENTIAL of GENERAL ORGANIC and BIOCHEMISTRY*. Philadelphia: W.B.Sounders Company
9. Ridwan, S. 1990. *Kimia Organik edisi I*. Jakarta: Binarupa Aksara
10. Natsir, hasnah dkk. 2013. *Kimia Organik*, UPT MKU. Makassar : Universitas Hasanuddin.
11. Murray, Robert K., dkk. 2006, *Biokimia Harper Edisi 27*. Jakarta : Buku Kedokteran
12. James J, Baker C, dan Swain H. 2008. *Prinsip-prinsip Sains Untuk Keperawatan*. Jakarta (ID): Erlangga.
13. Garjito M. 1980. *Minyak: Sumber, Penanganan, Pengelolaan, dan Pemurnian*. Yogyakarta: Fakultas teknologi pertanian UGM.
14. Ketaren. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
15. Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisa Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat
16. Budiyanto, K.A. 2011. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
17. Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan*. Yogyakarta: Liberty.
18. Harrow. 1954. *Textbook of Biochemistry 6th Edition*, 48, 108. USA : Saunders Company

19. Montgomery, R. 1993. *Biokimia Berorientasi pada Kasus-Klinis*, 77, 90. Jakarta : Binarupa Aksara
20. Sarni. 1999. *Analisis kesehatan*. PT Grasindi. Jakarta.
21. Nadia, B. & Handayani, D. & Rismiati, R., 2010. *Hidup Sehat Berdasarkan Golongan Darah*. Jakarta: Dukom Publisher.
22. Kurniawan, F. B. 2014. *Kimia Klinik : Praktikum Analisis Kesehatan*. Jakarta: EGC
23. Mc Pherson, R.A. dkk. 2011, *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods*, Elsevier saunders

LAMPIRAN

Contoh cover

**LAPORAN
PRAKTIKUM BIOKIMIA**

JUDUL PRAKTIKUM



Di susun Oleh :

Nama : (NIM)

**LABORATORIUM KIMIA FARMASI
PRODI S1 FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO YOGYAKARTA
2024**