

Dheu Mendy

PENUNTUN PRAKTIKUM BIOKIMIA

PROGRAM DIPLOMA III BIDAN



Penyusun :

Dr. H. Mohamad Sadikin, DSc
Dr. Hj. Sri Widia A. Jusman, MS
Dr. Ani Retno Prijanti, MS
Dr. Hj. Indriati P. Harahap, MS

EDISI KE-2

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
JAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah mengizinkan terbitnya buku Penuntun Praktikum Biokimia untuk Program Diploma III Bidan ini. Buku ini dimaksudkan untuk praktikum biokimia sederhana untuk mahasiswa Diploma III Bidan, yang diharapkan setelah menyelesaikan pendidikan dapat bekerja mandiri. Oleh karena itu, buku ini berorientasi praktis dan dimaksudkan dapat pula dipakai setelah lulus, sebagai pedoman kerja sederhana yang mendukung tugas pokok bidan.

Materi praktikum yang terkandung dalam 7 modul ini telah beberapa kali mengalami uji coba dan penyempurnaan, sehingga memperoleh bentuk yang sekarang ini. Tergantung pada waktu yang tersedia, tiap modul dapat diselesaikan dalam satu kali atau dua kali pertemuan. Buku ini dapat pula dipakai untuk praktikum biokimia oleh mahasiswa jurusan lain dalam ruang lingkup kesehatan, atau bahkan oleh mahasiswa dalam ruang lingkup ilmu pengetahuan alam. Kesemuanya ini tentu saja dengan catatan, bahwa tingkat pendidikan yang ditempuh adalah Diploma III dengan beban biokimia sekitar 2 sampai 3 SKS.

Sebagai hasil kerja manusia, tentu buku ini tidak sunyi dari cacat, kekurangan dan kesalahan. Kesemuanya tentu tidak akan terlihat oleh para penyusun. Untuk itu, komentar, saran dan kritik sangat diharapkan, baik dari para mahasiswa maupun dari tenaga pengajar. Akan lebih bermanfaat lagi, bila saran, komentar dan kritik tersebut juga datang dari para pemakai dari program Diploma III lain yang bukan bidan, apalagi yang bukan kesehatan. Mudah-mudahan segala masukan tersebut dapat digunakan untuk memperbaiki isi buku ini, sehingga lebih bermanfaat dalam membentuk tenaga kesehatan dan para praktisi lain di bidang ilmu pengetahuan alam.

Akhir kata, para penyusun mengucapkan terima kasih kepada Balai Penerbit FKUI, yang telah bersedia menerbitkan buku sederhana ini. Para penyusun juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hj. Indriati P. Harahap MS, staf pengajar Biokimia FKUI, yang ikut menyumbangkan pikiran dan membaca serta mengoreksi sebagian dari isi buku ini ketika masih berbentuk naskah.

Jakarta, Oktober 1998

Penyusun,
Dr. H. Mohamad Sadikin, DSc
Dr. Hj. Sri Widia A. Jusman, MS
Dr. Ani Retno Prijanti, MS

KATA PENGANTAR EDISI 2

Alhamdulillah, tanpa terasa buku PENUNTUN PRAKTIKUM BIOKIMIA PROGRAM DIPLOMA III BIDAN yang pertama kali terbit pada bulan Oktober 1998, telah memasuki tahun ke-4 dan dapat dipakai untuk pendidikan. Selama jangka waktu itu pula, sejumlah kritik dan saran telah sampai kepada para penyusun. Rasanya telah tiba pula masanya untuk memperbaiki dan menyempurnakan buku ini, dengan mempertimbangkan berbagai asupan, kritik dan saran tadi. Kepada berbagai pihak yang telah menyumbangkan pendapat tersebut, para penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Selain itu, penghargaan yang besar juga disampaikan kepada Balai Penerbit FKUI, yang selalu bersedia menerbitkan buku ini, demi kemajuan pendidikan tenaga kesehatan yang langsung berhubungan dengan keselamatan ibu dan anak ini, yang juga berarti masa depan bangsa.

Jakarta, Agustus 2002

Penyusun

Dr. H. Mohamad Sadikin, DSc

Dr. Hj. Sri Widia J. Jusman, MS

Dr. Ani Retno Prijanti, MS

Dr. Hj. Indriati P. Harahap, MS

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	iii
Kata Pengantar Edisi Ke-2	v
Daftar Isi	vii
Pendahuluan	1
Praktikum Karbohidrat.....	2
Praktikum Lemak.....	11
Praktikum Protein.....	21
Praktikum Vitamin	33
Praktikum Cairan Tubuh I : Liur	39
Praktikum Cairan Tubuh II : Susu	49
Praktikum Cairan Tubuh III : Empedu.....	59
Praktikum Darah	69
Praktikum Urin	82
Daftar Pustaka	100
Lampiran	103

1. Cara membuat pereaksi dan larutan

PENDAHULUAN

Ketentuan Keselamatan di Laboratorium

1. Dilarang makan dan minum dalam ruang laboratorium, karena beberapa bahan kimia/bahan biologis yang digunakan bersifat racun dan berbahaya bagi kesehatan.
2. Mahasiswa wajib menggunakan jas praktikum dan alas kaki/sepatu yang tertutup.
3. Rambut harus ringkas dan tidak boleh tergerai.
4. Dilarang menghisap pipet dengan mulut untuk asam dan basa kuat (seperti HCl, H₂SO₄, HNO₃, asam asetat glasial, NH₄OH, NaOH). Gunakanlah buret atau pipet dengan bola penghisap untuk memindahkan asam/basa kuat atau bahan-bahan beracun ke dalam tabung yang anda gunakan dan lakukan di dalam lemari asam.
5. Bila terjadi kontak dengan bahan-bahan berbahaya, korosif atau beracun, segera bilas dengan air sebanyak-banyaknya dan segera laporkan kepada instruktur.
6. Segera tutup kembali bahan kimia yang disediakan dalam botol tertutup, untuk mencegah inhalasi bahan-bahan tersebut.
7. Jangan sampai menumpahkan bahan-bahan kimia di meja kerja atau pada lantai. Hal ini terutama berlaku untuk asam dan basa pekat. Segera laporkan kepada instruktur.
8. Gunakanlah alat/instrumen yang disediakan sesuai dengan cara kerjanya. Bila saudara tidak memahami cara kerjanya mintalah bantuan instruktur.
9. Berhati-hatilah bila bekerja dengan bahan uji yang berasal dari bahan biologis seperti darah, saliva atau urin karena kemungkinan dapat terinfeksi kuman atau virus berbahaya seperti HIV atau hepatitis.
 - Sebaiknya gunakan sarung tangan karet sekali pakai, terutama bila terdapat luka.
 - Hindari kemungkinan tertusuk jarum.
 - Cuci segera tangan atau anggota badan yang kontak atau terpercik darah. Cuci dengan cermat menggunakan sabun.
 - Buang bahan yang mengandung darah dalam wadah plastik tertutup.
 - Bersihkan dengan sabun dan sterilisasi dengan merendamnya dalam larutan Natrium hipoklorit 0,5 % selama 30 menit.
 - Bersihkan meja laboratorium dengan air sabun dan dengan larutan natrium hipoklorit 0,5%.

PRAKTIKUM KARBOHIDRAT

Karbohidrat adalah senyawa organik yang terbanyak ditemukan dan tersebar luas di seluruh mahluk hidup, dengan rumus umum $C_n(H_2O)_n$. Secara kimia senyawa ini adalah turunan aldehyd atau keton dari polialkohol. Karbohidrat adalah bagian dari zat gizi utama dan berperan sebagai sumber energi. Sebagai sumber energi, terutama pada manusia, karbohidrat dikonsumsi sebagai polisakarida, disakarida dan monosakarida. Polisakarida adalah polimer dari monosakarida dan mempunyai rumus umum $(C_n(H_2O)_n)_n$. Polisakarida yang menjadi sumber makanan manusia terpenting ialah *pati* (amilum) yang dijumpai pada biji-biji seperti padi, gandum, jagung serta berbagai umbi seperti kentang, talas, ketela, ubi jalar dan sebagainya. Disakarida ($C_{12}H_{22}O_{11}$) adalah dimer (ikatan dari 2 unit monosakarida), dan yang lazim dikonsumsi adalah *maltosa* dan *sukrosa*. Maltosa berasal dari pemecahan pati dan dijumpai dalam sirup dan terdiri atas 2 molekul glukosa. Sukrosa atau sakarosa lebih dikenal sebagai gula pasir. Secara kimia, sukrosa terdiri atas *glukosa* dan *fruktosa*. Satu-satunya disakarida yang dihasilkan oleh mamalia ialah *laktosa*, yang merupakan komponen karbohidrat dari air susu. Laktosa terdiri atas *glukosa* dan *galaktosa*, yang terikat satu dengan yang lain. Glukosa, galaktosa dan fruktosa adalah monosakarida atau karbohidrat elementer yang mempunyai 6 atom C, karena itu merupakan heksosa sehingga rumusnya ialah $C_6H_{12}O_6$. Glukosa dan galaktosa merupakan suatu aldosa (gula dengan gugus aldehyd), sedangkan fruktosa adalah ketosa (gula dengan gugus keton).

Tujuan Praktikum :

1. Mengetahui reaksi umum karbohidrat yang membedakannya dari bukan karbohidrat.
2. Mengetahui reaksi yang membedakan pati dari karbohidrat lain.
3. Membedakan disakarida dari monosakarida.
4. Membedakan ketosa dari aldosa.
5. Mengetahui karbohidrat yang mempunyai daya reduksi.
6. Mengetahui karbohidrat yang dapat diragikan.

PERCOBAAN KARBOHIDRAT

1. Uji Molisch.

Tujuan :

Membedakan karbohidrat dengan senyawa bukan karbohidrat.

Dasar :

Pembentukan furfural atau turunannya karena penarikan molekul air oleh asam sulfat pekat. Furfural yang terbentuk bereaksi dengan α -naftol, membentuk senyawa yang berwarna ungu. Hasil negatif merupakan suatu bukti bahwa tidak ada karbohidrat.

Bahan / pereaksi :

1. Pereaksi Molisch
2. H_2SO_4 pekat
3. Larutan pati, maltosa, sukrosa, glukosa dan laktosa.

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 2 mL larutan karbohidrat ke dalam tabung reaksi yang bersih.
2. Tambahkan 3 tetes pereaksi Molisch.
3. Masukkan 2 mL H_2SO_4 pekat (dari buret) ke dalam tabung, melalui dinding tabung yang dimiringkan.
4. Adanya cincin ungu merupakan petunjuk adanya karbohidrat.
5. Lakukan uji Molisch terhadap larutan pati, maltosa, sukrosa, glukosa dan laktosa.

Tabung	1	2	3	4	5
Larutan pati	2 mL	--	--	--	--
Larutan maltosa	--	2 mL	--	--	--
Larutan sukrosa	--	--	2 mL	--	--
Larutan glukosa	--	--	--	2 mL	--
Larutan laktosa	--	--	--	--	2 mL
Pereaksi Molisch	3 tetes	3 tetes	3 tetes	3 tetes	3 tetes
H_2SO_4 pekat, dialirkan melalui dinding tabung	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
Hasil	Karbo +	Karbo +	Karbo +	Karbo +	Karbo +

+ ungu + cincin ungu - cincin + ungu + ungu

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa terbentuk cincin yang berwarna ungu ?

Jawaban :

2. Uji iodium.

Tujuan :

Membedakan pati dari disakarida dan monosakarida.

Dasar :

Molekul pati mempunyai struktur tiga dimensi yang berupa spiral. Dalam struktur ini, molekul pati dapat mengikat molekul iodium secara fisik, dengan cara menempatkan iodium tersebut dalam spiral, sehingga kompleks tersebut berwarna biru. Bila larutan pati dipanaskan, struktur spiral akan hilang sehingga molekul pati tidak dapat lagi mengikat iodium. Akibatnya, warna biru juga hilang. Monosakarida dan disakarida tidak memberi warna biru dengan iodium.

Bahan / Pereaksi :

1. Larutan Lugol, yang terdiri atas I_2 dalam KI.
2. Larutan pati, sukrosa, laktosa dan glukosa.

Pelaksanaan :

Pipetkan 2 mL larutan yang diperiksa ke dalam tabung reaksi. Teteskan 1 tetes larutan Lugol. Perhatikan warna yang terbentuk. Lakukan percobaan dengan pati, sukrosa, laktosa dan glukosa.

Tabung	1	2	3	4
Larutan pati	2 mL	--	--	--
Larutan sukrosa	--	2 mL	--	--
Larutan laktosa	--	--	2 mL	--
Larutan glukosa	--	--	--	2 mL
Larutan Lugol	1 tetes	1 tetes	1 tetes	1 tetes
Hasil/warna	Biru tua	Kuning	Kuning	Kuning

[illegible]

1. Bagaimana struktur molekul karbohidrat yang tidak memberi warna biru dengan iodium?
2. Dalam percobaan ini, karbohidrat mana yang strukturnya demikian ?

Tujuan :

Dasar :

Bahan / Pereaksi :

- Pelaksanaan :**

- 2

6. Lakukan uji terhadap laktosa dan glukosa.

Tabung	1	2
Larutan Barfoed	1 mL	1 mL
Larutan laktosa	1 mL	--
Larutan glukosa	--	1 mL
Panaskan dalam air mendidih 3 menit		
Masukkan dalam bejana berisi air 2 menit		
Pereaksi warna fosfomolibdat	1 mL	1 mL
Hasil : Perhatikan dan warna yang terbentuk	Bin	Bm pekat

Kesimpulan :

4. Uji Seliwanoff.

Tujuan :

Membedakan ketosa dan aldosa.

Dasar :

Mirip dengan uji Molisch, hanya di sini ketosa membentuk 4-hidroksimetilfurfural, yang dengan resorsinol membentuk senyawa berwarna merah.

Bahan / Pereaksi :

1. Pereaksi Seliwanoff
2. Larutan glukosa, fruktosa dan sukrosa

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 0,5 mL larutan yang diperiksa ke tabung reaksi.
2. Tambahkan 5 mL pereaksi Seliwanoff.

3. Panaskan dalam penangas air mendidih selama 1 menit, atau langsung pada api selama 30 detik.
4. Perhatikan warna yang terbentuk. Reaksi positif bila terbentuk warna merah anggur.
5. Lakukan percobaan dengan laktosa, sukrosa, glukosa dan fruktosa.

Tabung	1	2	3
Larutan glukosa	0,5 mL	--	--
Larutan fruktosa	--	0,5 mL	--
Larutan sukrosa	--	--	0,5 mL
Pereaksi Seliwanof	5 mL	5 mL	5 mL
Panaskan dalam penangas air mendidih 1 menit atau langsung pada api 30 detik			
Hasil/warna	merah pucat +	merah +	merah +

Kesimpulan :

5. Uji Benedict

Tujuan :

Memperlihatkan sifat mereduksi dari beberapa karbohidrat.

Dasar :

Larutan tembaga alkali akan direduksi oleh gula yang mempunyai gugus aldehida atau keton bebas membentuk kuprooksida yang berwarna. Larutan Benedict berisi kuprisulfat.

Bahan / Pereaksi :

1. Larutan Benedict
2. Larutan glukosa, fruktosa, sukrosa dan laktosa.

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 2 mL larutan Benedict ke dalam tabung reaksi.
2. Teteskan 4 tetes larutan yang diperiksa.
3. Panaskan dalam penangas air mendidih selama 5 menit, atau panaskan langsung pada api selama 2 menit.
4. Perhatikan dan catat perubahan yang terjadi. Endapan berwarna hijau, kuning atau merah menandakan reaksi positif.
5. Lakukan uji Benedict pada larutan glukosa, sukrosa, laktosa dan vitamin C.

Tabung	1	2	3	4
Larutan Benedict	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
Larutan glukosa	4 tetes	--	--	--
Larutan fruktosa	--	4 tetes	--	--
Larutan sukrosa	--	--	4 tetes	--
Larutan laktosa	--	--	--	4 tetes
Panaskan dalam penangas air mendidih selama 5 menit atau panaskan langsung pada api selama 2 menit				
Hasil : warna endapan	warna hijau	warna kuning	bm	Merah bata

Kesimpulan :

*tidak mempunyai
kemampuan berproduksi*

Pertanyaan :

1. Di antara keempat senyawa yang diperiksa ada yang tidak mereduksi. Mengapa?

Jawaban :

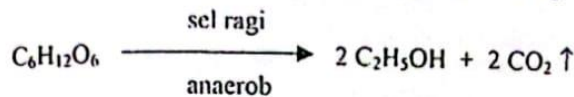
6. Peragian.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa mikroorganisme dapat mengoksidasi karbohidrat tanpa adanya O_2 dan memperlihatkan bahwa laktosa tidak dapat diragikan.

Dasar :

Dalam peragian, karbohidrat dioksidasi dalam keadaan anaerob (tidak ada oksigen) oleh mikroorganisme. Pada reaksi peragian terbentuk gas CO_2 (berupa gelembung) dan etanol (C_2H_5OH). Reaksi yang berlangsung dapat ditulis sebagai berikut :



Bahan / Pereaksi :

1. Ragi roti (diperoleh di pasar).
2. Larutan glukosa 2%, laktosa 2%, sukrosa 2%.

Pelaksanaan :

1. Gerus 1 gram ragi dengan 14 mL akuades. Gunakan dasar tabung reaksi untuk menggerus.
2. Tambahkan 2 mL larutan karbohidrat yang diperiksa. Campur baik-baik.
3. Masukkan campuran tersebut ke dalam tabung peragian sehingga ujung tertutupnya dipenuhi suspensi ragi. Dengan demikian diperoleh keadaan anaerob.
4. Diamkan 15 menit. Adanya peragian ditandai oleh :
 - a) Adanya gas CO_2 di ujung tertutup
 - b) hisapan pada ibu jari, bila ditambahi NaOH dan mulut tabung ditutup dengan ibu jari
 - c) berbau tapai (etanol).

Tabung peragian	1	2	3
Larutan ragi	14 mL	14 mL	14 mL
Larutan glukosa 2%	2 mL	--	--
Larutan laktosa 2%	--	2 mL	--
Larutan sukrosa 2%	--	--	2 mL
Larutan amilum	--	--	--
Campuran dengan baik dan ujung tertutup tabung harus terisi penuh			
Diamkan 15 menit			
Ukur tinggi kolom udara (cm) di kaki tertutup			
Tambahkan NaOH 1 mL, tutup mulut tabung dengan ibu jari adakah			
Adakah isapan pada ibu jari ?			
Perhatikan bau seperti tapai			

8 cm
4 cm
9/5 cm

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Gas apa yang membentuk kolom udara di kaki tertutup tabung ?
2. Senyawa apa yang terbentuk, yang berbau seperti tapai ?

Jawaban :

PRAKTIKUM LEMAK

Lemak adalah senyawa organik alamiah yang tidak terlarutkan oleh air, tetapi larut dalam *pelarut organik* seperti etanol panas, eter, aseton, kloroform, karbon tetraklorida, benzen, toluen dan lain-lain. Lemak dibuat dan digunakan oleh makhluk hidup.

Fungsi utama lemak pada makhluk hidup ialah sebagai penyekat, bantalan dan cadangan energi. Fungsi penyekat tampak jelas pada membran sel. Seluruh sel makhluk hidup dibungkus oleh membran yang antara lain terdiri atas molekul-molekul lemak yang tersusun demikian rupa, sehingga isi sel terpisah dari dunia luar. Fungsi penyekat tampak jelas pula pada sel-sel saraf. Baik sel saraf maupun serat saraf diliputi oleh sarung pembungkus yang disebut mielin, yang terutama terdiri atas lemak. Fungsi sebagai bantalan tampak misalnya pada jaringan lemak bawah kulit, yang menebal di tempat-tempat tertentu dan juga di sekitar berbagai alat-dalam di rongga tubuh, serta di belakang bola mata. Lemak juga merupakan bentuk cadangan energi bagi tubuh. Senyawa ini dibentuk bila tubuh kelebihan makanan dan dipecah bila tubuh kekurangan energi yang secara kasar tampak dalam bentuk perubahan berat badan atau dalam bentuk gemuk dan kurus.

Secara kimia, lemak terbagi tiga :

1. Lemak Sederhana

Lemak jenis ini bila dihidrolisis akan menghasilkan suatu alkohol, biasanya berupa gliserol, serta menghasilkan asam lemak. Contoh yang paling banyak ditemukan ialah triasil gliserol yang disebut juga trigliserida (TG), yang ditemukan antara lain dalam serum, dalam minyak kelapa dan dalam berbagai minyak lain yang berasal dari makhluk hidup. Yang dimaksud dengan minyak ialah lemak yang dalam suhu biasa berada dalam bentuk cair. Lemak yang dalam suhu biasa berada dalam bentuk padat disebut sebagai lemak saja. Biasanya minyak berasal dari tumbuh-tumbuhan, sedangkan lemak padat dari hewan. Konsistensi cair atau padat dalam suhu ruang ini ditentukan oleh jumlah atom C yang menyusun asam lemak dari TG. Makin panjang rantai C, biasanya makin padat. Selain itu juga ditentukan oleh jumlah ikatan rangkap antar atom C. Makin banyak ikatan rangkap tersebut, konsistensi makin cair. Lemak yang banyak mengandung ikatan rangkap ini disebut asam lemak esensial, yang harus ada dalam makanan. Pada umumnya lemak tumbuh-tumbuhan berupa minyak karena rantai C penyusun asam lemaknya agak lebih pendek dan jumlah ikatan rangkapnya relatif lebih banyak.

Asam lemak pada manusia umumnya mempunyai atom C genap (6-20) yang dapat berupa asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh dapat berupa asam lemak tidak jenuh tunggal dan asam lemak tidak jenuh jamak.

2. Lemak majemuk

Lemak jenis ini bila dihidrolisis akan menghasilkan suatu alkohol, suatu asam lemak dan senyawa lain yang bukan alkohol maupun asam lemak. Senyawa yang ketiga ini dapat berupa asam fosfat, asam amino, basa organik seperti kolin atau betain. Pada umumnya lemak

majemuk ini bermuatan listrik atau paling tidak mempunyai pengkutuban muatan dalam molekulnya, sehingga menjadi lebih mudah berinteraksi dengan air. Lemak majemuk ini ikut menyusun membran sel dan juga selubung sel dan serat saraf.

3. Turunan lemak

Yang dimaksud dengan turunan lemak yaitu berbagai senyawa yang diperoleh dari hidrolisis atau pemecahan kedua jenis lemak terdahulu. Jadi termasuk dalam kelompok ini ialah gliserol dan berbagai alkohol lain yang ikut menyusun lemak, asam lemak dengan ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh dan asam lemak tanpa ikatan rangkap atau asam lemak jenuh, kolesterol dan berbagai macam senyawa steroid seperti hormon steroid (kortisol, prednison, estrogen, progesteron, testosteron dan aldosteron).

Selain itu, perlu pula diketahui bahwa vitamin-vitamin A, D, E dan K sangat memerlukan lemak untuk dapat diserap dan digunakan tubuh, karena vitamin-vitamin ini tidak larut dalam air dan hanya larut dalam lemak, atau pelarut lemak.

TUJUAN PRAKTIKUM

1. Memperlihatkan bahwa lemak tidak dapat bercampur dengan air.
2. Memperlihatkan bahwa lemak hanya dapat larut dengan berbagai pelarut lemak.
3. Memperlihatkan bahwa lemak dapat bercampur dengan air dalam bentuk emulsi yang stabil, dengan bantuan bahan pengemulsi.
4. Memperlihatkan bahwa ikatan rangkap dalam lemak dapat diadisi oleh iodum.
5. Memperlihatkan bahwa ikatan lemak padat dapat menjadi cair setelah dipersabunkan.
6. Memperlihatkan reaksi pengenalan untuk kolesterol.

PERCOBAAN LEMAK

1. Uji kelarutan

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa lemak tidak larut dalam air dan hanya larut dalam pelarut organik.

Dasar :

Molekul lemak berinteraksi dengan molekul pelarut organik dalam bentuk interaksi hidrofobik, sehingga lemak tersebar merata di antara pelarut organik dan dikelilingi oleh senyawa tersebut. Interaksi tersebut tidak terjadi dengan molekul air.

Bahan dan pereaksi :

1. Gajih
2. Air suling
3. Eter
4. Kertas saring
5. Kloroform
6. Aseton
7. Toluena

Pelaksanaan :

PERHATIAN ! KARENA DALAM PRAKTIKUM INI DIGUNAKAN ETHER DAN ASETON YANG SANGAT MUDAH TERBAKAR, MAKA SELAMA PRAKTIKUM BERLANGSUNG DILARANG KERAS MENYALAKAN API !

A.

1. Tempatkan sejumlah kecil lemak dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan air, kemudian kocok kuat-kuat. Lihat dan laporkan, larut atau tidak dan apakah kedua bahan tersebut terpisah kembali bila didiamkan.
3. Ulangi percobaan dengan air mendidih, aseton, eter, kloroform dan toluen.

Tabung	1	2	3	4	5	6
Gajih	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Air suling	2.5 mL	--	--	--	--	--
Air mendidih	--	2.5 mL	--	--	--	--
Eter	--	--	2.5 mL	--	--	--
Kloroform	--	--	--	2.5 mL	--	--
Aseton	--	--	--	--	2.5 mL	--
Toluen	--	--	--	--	--	2.5 mL
Kocok kuat-kuat lihat kelarutan						
Diamkan 5 menit lihat kelarutan	x 100% -	x 100% +	100% -	100% +	x 100% -	x 100% +

Kesimpulan :

B.

1. Siapkan 6 carik kertas saring.
2. Teteskan setetes campuran dari masing-masing tabung dalam percobaan A pada kertas saring yang terpisah.
3. Anginkan dan biarkan tetesan tersebut menguap. Lihat dan laporkan, campuran yang mana yang meninggalkan bercak lemak pada kertas saring.

Keterangan :

Uji bercak lemak ("spot test") ini sangat berguna untuk melacak secara cepat ada tidaknya lemak dalam suatu contoh uji, misalnya cairan biologis berupa darah dan cairan tubuh lain.

Kertas saring	1	2	3	4	5	6
Larutan tab. 1	1 tetes	--	--	--	--	--
Larutan tab. 2	--	1 tetes	--	--	--	--
Larutan tab. 3	--	--	1 tetes	--	--	--
Larutan tab. 4	--	--	--	1 tetes	--	--
Larutan tab. 5	--	--	--	--	1 tetes	--
Larutan tab. 6	--	--	--	--	--	1 tetes
Anginkan						
Hasil: +/- Bercak lemak	-	-	+	+	-	+

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Campuran lemak dengan pelarut apa yang meninggalkan bercak pada kertas saring, jelaskan mengapa demikian ?

Jawaban :

2. Uji pengemulsian lemak.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa minyak dan air dapat dicampur secara merata dan stabil dalam bentuk emulsi, dengan bantuan suatu bahan pengemulsi.

Dasar :

Suatu senyawa bersifat pengemulsi, bila dapat larut baik dalam air maupun dalam minyak. Adanya bahan pengemulsi ini menyebabkan minyak dapat tersebar merata dan stabil di antara molekul-molekul air.

Bahan dan pereaksi :

1. Air suling
2. Minyak kelapa
3. Bahan pengemulsi, dalam hal ini sabun bubuk.

Pelaksanaan :

1. Ke dalam 2 mL air suling tambahkan 0,5 mL minyak kelapa.
2. Kocok kuat-kuat.
3. Diamkan dan catat, apakah emulsi tersebut terpisah kembali.
4. Ulangi percobaan dengan menambahkan sedikit sabun. Lihat dan catat, apakah emulsi yang terjadi stabil, artinya tidak terpisah kembali bila didiamkan.

Tabung	1	2
Air suling	2 mL	2 mL
Minyak kelapa	0,5 mL	0,5 mL
Sabun	--	seujung sendok
Kocok dengan kuat, kemudian diamkan		
Hasil :	tidak lent	lent

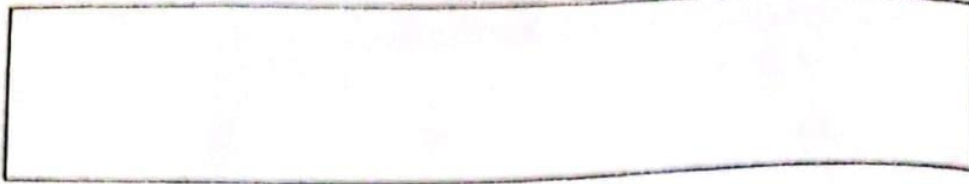
Kesimpulan :

--

Pertanyaan :

1. Jelaskan bagaimana cara menghilangkan noda/kotoran lemak pada pakaian !
2. Mengapa orang mandi harus memakai sabun ?

Jawaban :



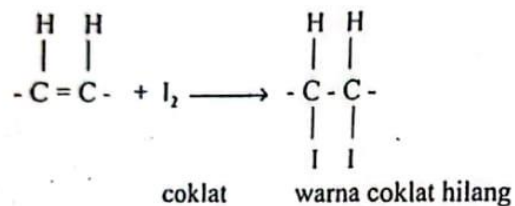
3. Uji kejenuhan lemak.

Tujuan :

Memperlihatkan, bahwa minyak, terutama minyak nabati, ada yang jenuh, tidak mempunyai ikatan rangkap, dan ada pula yang tidak jenuh, mempunyai ikatan rangkap.

Dasar :

Minyak yang tidak jenuh, yang mempunyai ikatan rangkap, akan mengaddisi iodium (I_2) sehingga ikatan rangkap hilang. Bersamaan dengan itu warna coklat iodium juga hilang. Secara kimia reaksi tersebut ialah



Bahan / Pereaksi :

1. Minyak kelapa (minyak jenuh)
2. Minyak jagung (minyak tidak jenuh)
3. Larutan Hübl
4. Kloroform

Pelaksanaan :

1. Masukkan kira-kira 0,5 mL minyak ke dalam tabung reaksi yang bersih dan kering.
2. Tambahkan 2 mL kloroform.
3. Teteskan larutan Hübl tetes demi tetes sampai warna coklat dari iodium tidak hilang lagi.
4. Bandingkan jumlah tetes larutan Hübl yang diperlukan untuk mengaddisi minyak kelapa, minyak jagung dan minyak jagung yang telah dipanaskan (telah dipakai menggoreng).

Tabung	1	2	3
Minyak kelapa	0,5 mL	--	--
Minyak jagung	--	0,5 mL	--
Minyak jagung yang telah dipanaskan/telah dipakai menggoreng	--	--	0,5 mL
Kloroform	2 mL	2 mL	2 mL
Larutan Hübl tetes demi tetes sampai warna coklat tidak hilang			
Hasil :			
Jumlah tetesan larutan Hübl	1 tetes	3 tetes	2 tetes

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apakah minyak tidak jenuh masih tetap bermanfaat bila dipakai untuk menggoreng ?

Jawaban :

4. Pembentukan sabun

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa lemak padat dapat dibuat larut setelah dihidrolisis dalam asam. Penambahan basa akan menyebabkan terbentuknya sabun.

Dasar :

Lemak yang merupakan senyawa ester organik dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi hidrolisis dikatalisis oleh asam. Penambahan basa akan menyebabkan terbentuknya sabun yang ditandai oleh hilangnya bidang batas.

Bahan / Pereaksi :

1. Mentega
2. Larutan HCl 1N
3. Larutan NaOH 1N

Pelaksanaan :

1. Ke dalam gelas kimia 50 mL masukkan kira-kira 2 gram mentega dan 25 mL air suling panas kemudian tambahkan 1 mL HCl 1N.
2. Panaskan di atas kompor listrik sampai volume menjadi separuhnya.
3. Perhatikan dan catat, apakah di lapisan atas terbentuk minyak yang membeku setelah didinginkan dalam suhu ruang.
4. Tambahkan NaOH 1N tetes demi tetes, sampai bereaksi basa (uji dengan kertas lakmus, yang harus berwarna biru).
5. Perhatikan dan catat, apakah masih ada bidang batas dan apakah berbusa bila diaduk.

Gelas kimia 50 mL	1
Mentega	2 gram
Air suling panas	25 mL
HCl 1N	1 mL
Didihkan beberapa menit sampai volume menjadi separuh	
Dinginkan pada suhu ruang. Adakah minyak beku di lapisan atas.	
NaOH 1N tetes demi tetes sampai uji kertas lakmus: biru/basa.	
Hasil : Apa masih ada bidang batas ? Apakah berbusa bila diaduk ?	

Kesimpulan :

--

Pertanyaan :

1. Jelaskan mengapa kertas lakmus berwarna merah bila ditetesi hasil hidrolisis lengkap mentega ?

Jawaban :

5. Uji kolesterol.

(sumbu gula)

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa kolesterol tidak terdapat dalam minyak nabati dan terdapat dalam sumber hewani.

Dasar :

Kolesterol akan membentuk warna merah, biru dan ungu bila direaksikan dengan H_2SO_4 pekat (reaksi Salkowski).

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan kolesterol 0,05% dalam kloroform
2. Minyak kelapa
3. Larutan kuning telur dalam kloroform
4. H_2SO_4 pekat.

Pelaksanaan :

1. Masukkan 1 mL larutan kolesterol dalam tabung reaksi yang bersih dan kering.
2. Tambahkan 1 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati, melalui buret,
3. Perhatikan dan catat warna yang terbentuk.
5. Ulangi percobaan terhadap minyak kelapa dan terhadap larutan kuning telur dalam kloroform.

1. Lembar kerja

2. Lembar kerja

3. Lembar kerja

Tabung	1	2	3
Larutan kolesterol	1 mL	--	--
Minyak kelapa	--	1 mL	--
Larutan kuning telur dalam kloroform	--	--	1 mL
H ₂ SO ₄ pekat, alirkan dari buret	1 mL	1 mL	1 mL
Hasil : Perhatikan warnanya	campuran merah +	campuran kuning -	campuran merah +

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apakah minyak kelapa mengandung kolesterol ?

Jawaban :

PRAKTIKUM PROTEIN

melalui
ya berbentuk
seperti rantai
panjang

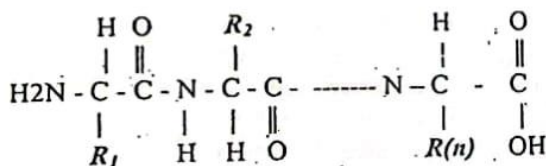
terdiri
dari
40
macam

Protein (berasal dari bahasa Yunani proteos, artinya yang terutama, atau terbanyak) adalah senyawa organik yang terbanyak dalam sel makhluk hidup. Separuh lebih dari berat kering makhluk hidup terdiri atas protein. Secara kimia, protein adalah *heteropolimer* yang terdiri atas satuan-satuan monomer yang disebut *asam amino* yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Protein ditemukan dalam seluruh makhluk hidup mulai dari virus sampai manusia. Ada puluhan ribu macam protein yang berbeda, yang tersebar di berbagai makhluk tersebut. Meskipun demikian diperlukan hanya 20 jenis asam amino saja untuk menyusun berbagai macam protein tersebut. Tumbuh-tumbuhan dan bakteri dapat membuat sendiri bahan penyusun protein, yaitu asam-amino, dari senyawa nitrogen organik, akan tetapi binatang dan manusia memerlukan sebagian asam amino yang sudah jadi untuk membentuk proteinnya.

Asam amino yang diperlukan tubuh dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

1. *Asam amino esensial*, yaitu asam amino yang mutlak harus ada dalam makanan, karena tidak dapat dibentuk oleh tubuh. Asam amino tersebut adalah triptofan, fenilalanin, lisin, treonin, valin, metionin, leusin, isoleusin, arginin dan histidin.
2. *Asam amino non esensial*, yaitu asam amino yang dapat dibentuk oleh tubuh.

Rumus umum protein adalah:



Semua Protein
positif

- NH₂ : gugus amino
- C=O : gugus karboksil
 |
 OH

 O
 ||
- N - C - : ikatan peptida
 |
 H

R₁, R₂, R_n : rantai samping asam-asam amino pembentuk protein

Secara kimia protein dibagi menjadi 2 jenis :

1. *Protein sederhana*

Protein sederhana bila dihidrolisis hanya menghasilkan asam amino alfa atau turunannya. Contohnya antara lain ialah albumin dan globulin.

2. *Protein terkonjugasi*

Pada hidrolisis protein terkonjugasi akan menghasilkan asam amino dan senyawa bukan asam amino, yang disebut gugus prostetik. Gugus prostetik ini dapat berupa asam nukleat (nukleoprotein, protein yang terdapat dalam inti sel), karbohidrat (glikoprotein, protein yang terdapat antara lain dalam musin), fosfor (fosfo protein, protein yang terdapat dalam susu yaitu kasein), lipid (lipoprotein, protein yang terdapat dalam darah yaitu kilomikron, VLDL, LDL, HDL), logam (seruloplasmin, yang mengandung Cu, siderofilin yang mengandung Fe). Suatu gugus prostetik yang sangat banyak ditemukan dan mempunyai peran yang sangat penting ialah hem. Salah satu protein yang mengandung hem sebagai gugus prostetik ialah hemoglobin, protein terbanyak dalam tubuh.

Protein dapat dihidrolisis menjadi asam-asam amino :

1. Dengan asam kuat, misal HCl atau H_2SO_4 , disertai dengan pemanasan, atau
2. Dengan basa, atau
3. Dengan enzim proteolitik, seperti pepsin, tripsin atau papain.

Struktur protein :

Asam-asam amino dalam molekul protein dihubungkan oleh ikatan peptida menjadi polipeptida yang membentuk *struktur primer*. Rangkaian asam-asam amino dalam polipeptida berinteraksi satu sama lain, sehingga rangkaian tersebut mengambil bentuk tertentu yang dapat berupa kumparan (heliks), gelombang atau sulur tidak beraturan. Struktur tersebut dinamai *struktur sekunder*. Secara keseluruhan suatu protein atau polipeptida mempunyai bentuk tiga dimensi tertentu yang dinamai *struktur tersier*. Suatu protein dapat mempunyai struktur tersier yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi lingkungan. Hanya dalam kondisi fisiologis struktur tersier ini mengambil bentuk tertentu yang mendukung fungsi protein tersebut. Dalam garis besar, struktur tersier ada 2 macam, yaitu yang lebih kurang berbentuk bola (globuler) dan yang berupa serat (fibriler).

Fungsi protein ditentukan oleh struktur tersier yang tepat (fisiologis). Fungsi tersebut sangat rentan akan perubahan lingkungan, seperti keasaman (pH) dan suhu yang ekstrim. Selain itu, fungsi protein juga hilang oleh adanya logam berat seperti Pb (timah hitam), Hg (air raksa), Cd (kadmium).

Umumnya fungsi protein ialah :

1. Sebagai katalis dan dinamai *enzim*.
2. Sebagai alat pertahanan tubuh seperti *imunoglobulin (antibodi)*.
3. Sebagai alat pembawa senyawa lain (*transpor*), seperti Hb (untuk oksigen), transferin (untuk besi) atau lipoprotein (untuk lemak).
4. Sebagai pembawa isyarat dari sel lain, seperti *hormon* FSH, LH, hCG.
5. Sebagai penggumpal darah pada luka, seperti fibrinogen.

6. Sebagai cadangan asam amino seperti albumin.
7. Sebagai penerima isyarat dari luar, seperti reseptor hormon dalam sel.
8. Sebagai pengatur kegiatan inti sel.

Di dalam air, protein akan larut dalam bentuk larutan koloid. Untuk itu sangat diperlukan interaksi antara berbagai gugus R dari asam-asam amino dalam protein dengan molekul air. Semua keadaan yang menyebabkan tertariknya air yang mengelilingi molekul protein ini sangat mengurangi kelarutan protein.

Tujuan Praktikum :

1. Memperlihatkan bahwa protein mengandung ikatan peptida.
2. Memperlihatkan bahwa protein tertentu mengandung asam amino yang mempunyai inti benzen.
3. Memperlihatkan bahwa protein tertentu mengandung asam amino tirosin.
4. Memperlihatkan bahwa protein tertentu mengandung asam amino triptofan.
5. Memperlihatkan bahwa larutan protein dapat dipisahkan dengan cara pengendapan dengan menggunakan garam dengan kadar yang berbeda-beda.
6. Memperlihatkan bahwa daya larut protein berubah pada suhu dan keasaman (pH) yang ekstrim.
7. Memperlihatkan bahwa logam berat mengendapkan protein

PERCOBAAN PROTEIN.

1. Reaksi biuret

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa protein mengandung ikatan peptida.

Dasar :

Gugus CO dan NH dari ikatan peptida dalam molekul protein membentuk warna lembayung bila direaksikan dengan ion Cu^{++} dalam suasana alkali.

Bahan / Pereaksi :

1. NaOH 10%
2. Larutan CuSO_4
3. Larutan putih telur
4. Larutan gelatin

Pelaksanaan :

1. Campur 2 mL larutan protein dan 2 mL NaOH 10%
2. Tambahkan setetes larutan CuSO_4 , campur dengan baik sehingga terbentuk warna lembayung. Bila belum terbentuk warna lembayung tambahkan lagi larutan CuSO_4 tetes demi tetes, maksimum 10 tetes.

3. Lakukan terhadap larutan putih telur dan gelatin

Tabung	1	2
Larutan putih telur	2 mL	--
Larutan gelatin	--	2 mL
NaOH 10%	2 mL	2 mL
Larutan CuSO ₄	1-10 tetes	1-10 tetes
Hasil :	ungu	ungu

Kesimpulan :

dua^w nya adalah protein

2. Reaksi Xantoprotein

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa protein tertentu mengandung asam amino dengan inti benzen.

Dasar :

Nitrasi inti benzen dari asam amino dalam molekul protein (tirosin, fenilalanin, triptofan) menjadi senyawa nitro yang berwarna kuning. Dalam lingkungan alkalis terionisasi dan warnanya berubah lebih tua atau jingga.

Bahan / Pereaksi :

1. HNO₃ pekat
2. Larutan alkali pekat (NaOH/NH₄OH).
3. Larutan putih telur
4. Larutan gelatin

Pelaksanaan :

1. Campur 2 mL larutan protein dan 1 mL HNO₃ pekat (dari buret!). Perhatikan terbentuk endapan putih.
2. Panaskan hati-hati, endapan larut kembali dan larutan berubah menjadi kuning.
3. Dinginkan di bawah kran dan tambahkan tetes demi tetes larutan alkali pekat.

4. Lakukan terhadap larutan putih telur dan gelatin.

Tabung	1	2
Larutan putih telur	2 mL	--
Larutan gelatin	--	2 mL
HNO ₃ pekat	1 mL	1 mL
Terbentuk endapan, kemudian panaskan hati-hati sampai larutan berubah kuning dan endapan larut kembali		
Dinginkan di bawah keran		
Tambahkan tetes demi tetes larutan alkali pekat	beberapa tetes	beberapa tetes
Hasil :	Kuning / bening (percampuran)	Kuning bening

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Asam amino apakah yang mengandung inti benzen pada gugus R ?
2. Asam amino manakah yang mengandung benzen tersebut yang termasuk asam amino esensial ?

Jawaban :

① histon, fenilalanin, triptofan

② triptofan dan fenilalanin.

3. Reaksi Millon

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa protein mengandung asam amino dengan inti fenol (tirosin).

Dasar :

Nitrasi derivat monofenol dari asam amino tirosin dalam protein.

Bahan / Pereaksi :

1. Pereaksi Millon yang mengandung merkuri dalam asam nitrat pekat.
2. Larutan putih telur
3. Larutan gelatin

Pelaksanaan :

1. Tambahkan beberapa tetes pereaksi Millon pada 2 mL larutan protein.
2. Campur, akan terbentuk endapan putih.
3. Panaskan hati-hati, bila positif akan timbul warna merah.
4. Lakukan terhadap larutan putih telur, gelatin.

Tabung	1	2
Larutan putih telur	2 mL	--
Larutan gelatin	--	2 mL
Pereaksi Millon	beberapa tetes	beberapa tetes
Panaskan hati-hati		
Hasil :	Merah (mengumpal)	Merah (bening)

Kesimpulan :

positif

4. Reaksi Hopkins-Cole

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa protein mengandung asam amino triptofan.

→ asam amino esensial

Dasar :

Triptofan yang terdapat dalam protein berkondensasi dengan asam glioksilat yang dengan asam pekat membentuk kompleks berwarna.

Pereaksi :

1. Pereaksi Hopkins-Cole yang mengandung asam glioksilat.
2. H_2SO_4

3. Larutan putih telur
4. Larutan gelatin

Pelaksanaan :

1. Campur 2 mL larutan protein dan 2 mL pereaksi Hopkins-Cole
2. Tambahkan hati-hati melalui dinding tabung H_2SO_4 pekat (dari buret!) hingga terbentuk 2 lapisan cairan.
3. Bila reaksi positif akan tampak cincin ungu pada perbatasan kedua lapisan cairan.
4. Lakukan percobaan ini terhadap larutan putih telur dan gelatin.

Tabung	1	2
Larutan putih telur	2 mL	--
Larutan gelatin	--	2 mL
Pereaksi Hopkins-Cole	2 mL	2 mL
Alirkan hati-hati melalui dinding tabung H_2SO_4 pekat sampai terbentuk 2 lapisan cairan	2 mL	2 mL
Hasil :	Bermay	terdapat cincin ungu (gumpal)

positif
(bagian atas)

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Berdasarkan percobaan-percobaan yang saudara lakukan terhadap larutan putih telur dan gelatin, asam amino apa saja yang terdapat dalam protein tersebut ?
2. Mengingat ada tidaknya salah satu asam amino esensial, mana yang baik di antara kedua protein itu sebagai sumber protein hewani ?

Jawaban :

lebih baik larutan putih telur

5. Pengendapan protein dengan garam konsentrasi tinggi (*Salting Out*).

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa protein dapat dipisahkan dengan cara diendapkan dengan menggunakan larutan garam dengan konsentrasi yang berbeda.

Dasar :

Protein larut dalam air sebagai larutan koloid. Bila molekul air yang mengelilinginya ditarik, misalnya dengan larutan garam konsentrasi tinggi atau dengan alkohol, maka protein akan mengendap. Beberapa jenis protein dalam suatu larutan akan diendapkan oleh garam dalam konsentrasi tinggi yang berbeda.

Bahan / Pereaksi :

1. Kristal $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jenuh
3. Larutan NaCl
4. Serum
5. Kertas saring

Pelaksanaan :

1. Pada 3 mL serum ditambahkan 3 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jenuh. Endapan (presipitat) yang terbentuk adalah globulin serum. Saring, masukkan presipitat ke dalam larutan NaCl 1%, kocok. Globulin akan larut dan ujilah dengan reaksi biuret.
2. Pada filtrat tambahkan kristal $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sampai jenuh. Kekeruhan menyatakan adanya albumin. Saring dan masukkan presipitat ke dalam air, presipitat akan larut. Ujilah dengan reaksi biuret.

Apakah pada filtrat yang kedua masih terdapat protein ? Ujilah dengan reaksi biuret.

Tabung	1
Serum	3 mL
Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	3 mL
Saring presipitat (filtrat ditampung untuk pengendapan albumin)	
Larutkan presipitat dengan NaCl 1%	2 mL
Uji dengan reaksi biuret	
Hasil :	

Tabung	1
Filtrat I	
Kristal $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	sampai jenuh
Timbul kekeruhan, saring dan larutkan presipitat dengan air suling	2 mL
Uji dengan reaksi biuret	
Hasil :	

Tabung	1
Filtrat II	
Uji dengan reaksi biuret	2 mL
Hasil :	

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Pada penambahan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jenuh ke dalam serum, yang mengendap adalah
2. Pada penambahan kristal $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sampai jenuh ke dalam filtrat serum, yang mengendap adalah

6. Kelarutan protein pada kondisi lingkungan ekstrim.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa sifat alamiah protein, antara lain daya larut, sangat dipengaruhi oleh suhu dan keasaman (pH) tertentu. Perubahan yang ekstrim dari salah satu dari kedua faktor ini akan merusak sifat alamiah protein (denaturasi), yang tampak berupa hilangnya daya larut.

Dasar :

Sifat alamiah protein, termasuk daya larut, tampak bila struktur tersier protein tersebut dalam suhu dan pH tertentu dapat berinteraksi dengan air. Bila salah satu dari kedua faktor

ini berubah, struktur tersier juga berubah dan molekul protein tidak dapat lagi dikelilingi air. Akibatnya, sifat alamiah, termasuk daya larut hilang dan protein mengendap.

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan putih telur
2. Asam sulfat pekat

Pelaksanaan :

A. Kelarutan protein pada pemanasan

1. Pipetkan 2 mL larutan putih telur ke dalam suatu tabung reaksi
2. Panaskan tabung tersebut pada api atau penangas air mendidih
3. Perhatikan dan catat, apakah ada endapan.

Tabung	1
Larutan putih telur	2 mL
Panaskan dengan api atau penangas air mendidih	
Hasil :	Memadur Pai

→ karena tidak larut

B. Kelarutan protein pada keasaman yang tinggi.

1. Pipetkan 2 mL larutan putih telur ke dalam satu tabung reaksi
2. Alirkan H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung dari buret sebanyak 1 mL.
3. Perhatikan dan catat apakah ada kekeruhan atau endapan.

Tabung	1
Larutan putih telur	2 mL
H_2SO_4 pekat, alirkan melalui dinding tabung dengan hati-hati	1 mL
Hasil :	terbentuk cincin keruh

Kesimpulan :

7. Pengendapan protein oleh logam berat.

Tujuan :

Untuk memperlihatkan bahwa logam berat seperti timah hitam (Pb) dan air raksa (Hg) dapat mengganggu sifat protein, antara lain kelarutannya, sehingga tidak berfungsi lagi dan mengendap. Di satu pihak logam berat sebagai pencemar lingkungan sangat berbahaya sedangkan di pihak lain sifat ini dipakai sebagai antiseptik pembunuh kuman, seperti yang tampak pada penggunaan sublimat (HgCl_2). Keracunan logam berat yang akut maupun kronis dapat dikurangi dengan mengkonsumsi protein dalam jumlah yang lebih banyak seperti susu atau telur. Pada keracunan akut, pemberian susu atau putih telur akan mengendapkan logam berat dalam bentuk garam protein, sehingga penyerapan logam berkurang. Pada keracunan kronis, fungsi protein sel yang telah rusak oleh ikatan dengan logam berat, dapat diimbangi dengan sintesis protein baru, yang asam aminonya berasal dari protein makanan ekstra tersebut.

Dasar :

Logam berat termasuk Pb dan Hg dengan protein membentuk garam proteinat yang tidak dapat larut, sehingga fungsi protein tersebut hilang.

Bahan dan pereaksi :

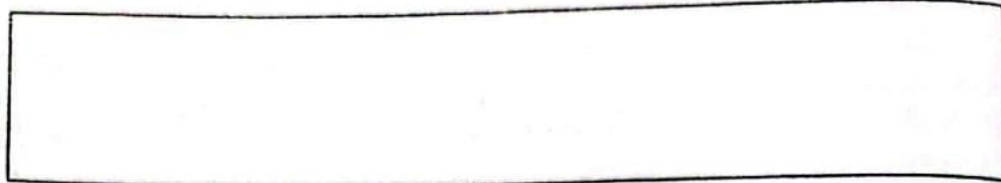
1. Larutan putih telur
2. Larutan PbCl_2 2%
3. Larutan HgCl_2 2%

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL larutan putih telur ke dalam suatu tabung reaksi
2. Tambahkan larutan PbCl_2 tetes demi tetes.
Perhatikan dan catat perubahan yang terjadi pada penambahan tiap tetes pereaksi.
3. Ulangi percobaan dengan larutan HgCl_2 .

Tabung	1	2
Larutan putih telur	1 mL	1 mL
Larutan PbCl_2 2%	beberapa tetes	--
Larutan HgCl_2 2%	--	beberapa tetes
Hasil :	endapan banyak	endapan sedikit

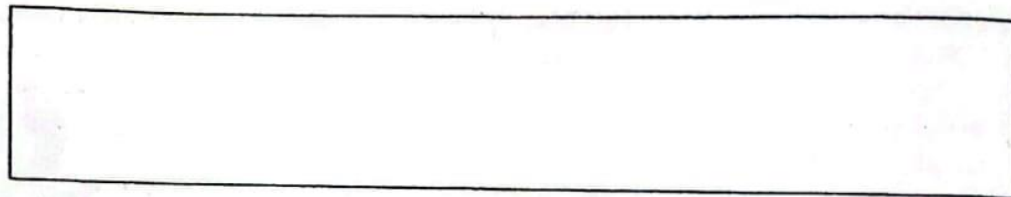
Kesimpulan :



Pertanyaan :

1. Sebutkan, bagaimana caranya Pb menimbulkan keracunan kronis !
2. Sebutkan nama teluk di Jepang, yang terkenal menjadi nama penyakit akibat keracunan Hg !

Jawaban :



PRAKTIKUM VITAMIN

Vitamin merupakan senyawa organik yang tidak dapat disintesis dalam tubuh manusia tetapi diperlukan untuk pertumbuhan yang normal dan harus selalu tersedia dalam makanan.

Vitamin diperlukan hanya dalam jumlah kecil dan bila asupan dalam diet kurang dapat menimbulkan gejala defisiensi. Gejala defisiensi vitamin terjadi tergantung pada asupan sehari-hari dan cadangan dalam tubuh.

Bagi manusia terdapat 2 sumber vitamin :

1. Berasal dari makanan. Tidak ada satu jenis makanan yang mengandung semua vitamin.
2. Berasal dari hasil sintesis vitamin oleh mikroorganisme dalam usus halus.

Vitamin yang berasal dari mikroorganisme tidak mencukupi kebutuhan tubuh.

Vitamin digolongkan dalam 2 jenis yaitu vitamin yang larut dalam air dan yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam air, secara kimiawi bersifat heterogen, adalah vitamin B, asam folat, niasin, asam pantotenat, biotin dan vitamin C. Vitamin yang larut dalam lemak adalah vitamin A, D, E dan K. Tubuh dapat membentuk vitamin D, tetapi tidak vitamin yang larut dalam lemak lainnya.

Vitamin dan turunannya berfungsi sebagai kofaktor suatu enzim dan disebut koenzim. Vitamin sebagai koenzim berfungsi untuk mengaktifkan enzim. Vitamin juga dapat berikatan erat dengan enzim yang merupakan gugus prostetik enzim tersebut.

Defisiensi vitamin dapat menimbulkan gangguan seperti anemia, gangguan kulit, gangguan mata dan gangguan neurologis.

Defisiensi vitamin terjadi akibat :

1. Asupan vitamin dalam makanan tidak cukup
2. Gangguan absorpsi, misalnya pada sumbatan empedu dan radang usus
3. Gangguan pemanfaatan oleh tubuh
4. Peningkatan kebutuhan tubuh, misalnya pada pertumbuhan, kehamilan, ibu menyusui dan penyembuhan luka
5. Peningkatan ekskresi, misalnya pada gangguan ginjal
6. Pengaruh pemberian obat, misalnya pada pemberian antibiotik

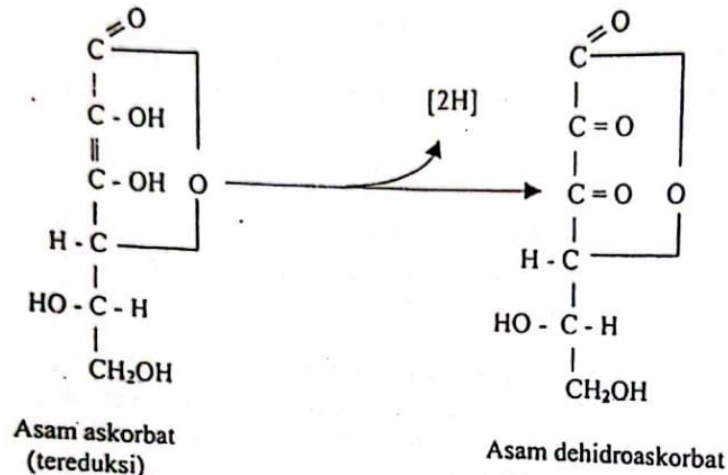
Tujuan praktikum

1. Mengetahui sifat mereduksi dan sifat antioksidan vitamin C.
2. Memperlihatkan bahwa vitamin A dan vitamin D larut dalam lemak dan terdapat dalam minyak ikan.

1. Vitamin C (asam askorbat)

Vitamin C terdapat di alam, baik dalam bentuk tereduksi (asam L-askorbat) maupun dalam bentuk teroksidasi (asam dehidroaskorbat). Kedua bentuk vitamin C ini bersifat aktif.

Rumus bangun vitamin C



Percobaan vitamin C

A. Uji Benedict

Tujuan : Memperlihatkan sifat mereduksi vitamin C sama seperti beberapa karbohidrat

Dasar : Gugus aldehida atau keton bebas dapat mereduksi Cu^{2+} menjadi Cu^+ yang tidak larut dalam suasana basa.

Bahan dan Perekasi

1. Larutan Benedict
2. Larutan vitamin C
3. Larutan glukosa

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 2 mL larutan ke dalam tabung reaksi.
2. Teteskan 4 tetes larutan yang akan diperiksa.
3. Panaskan dalam penangas air mendidih selama 5 menit atau panaskan langsung pada api selama 2 menit.

4. Perhatikan dan catat perubahan yang terjadi. Reaksi positif terjadi bila terjadi endapan yang berwarna hijau atau merah bata.

Tabung	1	2
Larutan Benedict	2 mL	2 mL
Larutan vitamin C	4 tetes	-
Larutan glukosa	-	4 tetes
Panaskan dalam penangas air mendidih selama 5 menit atau panaskan langsung pada api selama 2 menit		
Hasil : vitamin C		
Warna endapan	hijau / merah bata	

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Gambarkan rumus bangun vitamin C dan tunjukkan gugus yang mempunyai sifat mereduksi.

Jawaban :

B. Sifat antioksidan vitamin C

Tujuan

Memperlihatkan sifat antioksidan vitamin C

Dasar

Buah-buahan misalnya pisang mengandung senyawa-senyawa fenol yang mudah dioksidasi oleh udara dan akan terbentuk senyawa berwarna coklat kehitaman. Vitamin C dapat mencegah oksidasi senyawa fenol oleh udara.

melindungi

- Pereaksi dan bahan :
1. Larutan asam askorbat 1 %
 2. Potongan pisang

Benar

Pelaksanaan :

1. Siapkan 2 gelas kimia 50 mL
2. Masukkan larutan vitamin C pada gelas kimia pertama dan akuades pada gelas kimia kedua.
3. Tambahkan pada masing-masing gelas kimia potongan pisang.
4. Perhatikan adanya bintik-bintik coklat kehitaman pada potongan pisang.

Gelas kimia	1	2
Larutan vitamin C	25 mL	-
Akuades	-	25 mL
Potongan pisang	1	1
Hasil	berwarna kuning	berwarna coklat

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apa peran vitamin C dalam tubuh.

Jawaban :

2. Vitamin A

Vitamin A merupakan suatu alkohol dengan berat molekul tinggi dan terdapat dalam jaringan tubuh binatang, terutama dalam hati. Vitamin A berasal dari provitamin A yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan sebagai karoten atau karotenoid.

3. Vitamin D (kolekalsiferol)

Secara kimia vitamin D tergolong sterol. Di alam, dalam jaringan terdapat sebagai kolekalsiferol. Pengaktifan vitamin D terjadi melalui penyinaran sinar ultra violet.

Percobaan vitamin A dan D dalam minyak ikan

Tujuan

Memperlihatkan bahwa vitamin A dan vitamin D larut dalam lemak dan terdapat dalam minyak ikan.

Dasar

Vitamin A dalam minyak ikan akan bereaksi dengan pereaksi Carr-Price (SbCl_3 dalam kloroform) membentuk senyawa biru.

Untuk menetapkan vitamin D, vitamin A harus dirusak terlebih dahulu dengan dioksidasi dengan penambahan H_2O_2 dan pemanasan. Pada penambahan pereaksi Carr-Price terbentuk warna jingga kuning.

Bahan dan pereaksi :

1. Pereaksi Carr-Price
2. H_2O_2 5 %
3. Larutan vitamin A dalam minyak
4. Larutan vitamin D dalam minyak
5. Minyak ikan

Uji vitamin A

1. Sediakan 2 tabung reaksi yang bersih dan kering. Masukkan 2 - 3 mL pereaksi Carr-Price ke dalam masing-masing tabung.
2. Ke dalam tabung pertama masukkan 1 mL vitamin A dalam minyak dan tabung kedua 1 mL minyak ikan.
Akan timbul warna biru yang mungkin berubah menjadi merah coklat dalam beberapa waktu.

Tabung	1	2
Pereaksi Carr-Price	3 mL	3 mL
Larutan vitamin A	1 mL	-
Minyak ikan	-	1 mL
Hasil	Biru	biru

Uji vitamin D

1. Pipetkan 1 mL larutan vitamin D dalam minyak ke dalam tabung reaksi yang bersih dan kering.

2. Tambahkan beberapa tetes preaksi Carr-Price. Akan timbul warna jingga-kuning.
3. Ulangi percobaan dengan menggunakan minyak ikan dengan terlebih dahulu mengoksidasi vitamin A yang juga ditemukan dalam minyak ikan.

Tabung	1	2
Minyak ikan	1 mL	-
Larutan H_2O_2	1 mL	-
Kocok selama ± 1 menit dan panaskan perlahan-lahan (jangan sampai mendidih) sampai tidak ada lagi gelembung-gelembung gas yang keluar. Dinginkan di bawah kran.		
Larutan vitamin D	-	1 mL
Pereaksi Carr-Price	beberapa tetes	beberapa tetes
Hasil :		

Kesimpulan :

minyak ikan mengandung Vitamin A

Pertanyaan :

1. Di antara kedua vitamin ini, mana yang bersifat antioksidan (melindungi zat lain dari oksidasi) ? Jelaskan mengapa.
2. Apa fungsi vitamin A dan vitamin B.

Jawaban :

2. Tambahkan beberapa tetes preaksi Carr-Price. Akan timbul warna jingga-kuning.
3. Ulangi percobaan dengan menggunakan minyak ikan dengan terlebih dahulu mengoksidasi vitamin A yang juga ditemukan dalam minyak ikan.

Tabung	1	2
Minyak ikan	1 mL	-
Larutan H ₂ O ₂	1 mL	-
Kocok selama $\pm$ 1 menit dan panaskan perlahan-lahan (jangan sampai mendidih) sampai tidak ada lagi gelembung-gelembung gas yang keluar. Dinginkan di bawah kran.		
Larutan vitamin D	-	1 mL
Pereaksi Carr-Price	beberapa tetes	beberapa tetes
Hasil :		

Kesimpulan :

minyak ikan mengandung vitamin A

Pertanyaan :

1. Di antara kedua vitamin ini, mana yang bersifat antioksidan (melindungi zat lain dari oksidasi) ? Jelaskan mengapa.
2. Apa fungsi vitamin A dan vitamin B.

Jawaban :

PRAKTIKUM

CAIRAN TUBUH I : LIUR

Liur atau saliva adalah getah pencernaan yang ada di rongga mulut dan berasal dari tiga kelenjar. Ketiga kelenjar itu ialah kelenjar parotis, yang terdapat di pangkal tulang rahang bawah di depan telinga; kelenjar submandibularis di dasar mulut dan kelenjar sublingualis di pangkal lidah.

Fungsi liur yang utama ialah sebagai bahan pelincir, sehingga makanan mudah dikunyah dan ditelan. Untuk itu, liur mengandung *musin*. Selain itu, liur juga mempunyai fungsi pencernaan. Fungsi ini terbatas dalam segi waktu, karena kontak antara makanan dan liur di dalam mulut terjadi hanya sebentar. Enzim pencernaan terpenting dalam liur adalah *amilase* yang memecah pati dalam makanan menjadi maltosa. Oleh karena pH optimum untuk aktivitas amilase liur adalah 6,8, maka di dalam lambung aktivitas amilase dihambat karena pH lambung adalah 1. Fungsi lain dari liur adalah pertahanan tubuh, baik spesifik maupun tidak spesifik. Pertahanan tubuh spesifik dilaksanakan oleh antibodi kelas *IgA*, sedangkan pertahanan tubuh tidak spesifik dilakukan oleh enzim *laktoperoksidase* dan *lisozim*, serta suatu protein lain, *laktoferin*. Laktoperoksidase dapat membunuh kuman dengan menggunakan H_2O_2 , lisozim dapat memecah dinding sel sejumlah bakteri, sedangkan laktoferin mengikat besi sehingga tidak dapat digunakan kuman untuk tumbuh.

Liur juga mengandung senyawa anorganik antara lain ialah ion sulfat, fosfat, bikarbonat dan klorida.

TUJUAN PRAKTIKUM :

1. Memperlihatkan bahwa liur mengandung musin.
2. Memperlihatkan bahwa liur mengandung karbohidrat.
3. Memperlihatkan bahwa liur mengandung protein.
4. Memperlihatkan bahwa liur mengandung enzim amilase dan peroksidase.
5. Memperlihatkan bahwa liur mengandung fosfat.
6. Memperlihatkan bahwa liur mengandung sulfat.

PERCOBAAN LIUR

Kunyahlah sepotong lilin untuk merangsang pengeluaran air liur. Kumpulkan ± 10 mL air liur dalam sebuah gelas kimia. Periksa pH dengan kertas pH. Saringlah sebagian air liur tersebut.

1. Uji musin

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa liur mengandung musin, yaitu senyawa kompleks protein-karbohidrat (glikoprotein) yang berfungsi sebagai pelincir. *no - 8*

Dasar :

Kelarutan musin akan berkurang dalam suasana asam.

Bahan dan pereaksi :

1. Liur yang telah disaring
2. Asam asetat 10%

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL liur yang telah disaring ke dalam tabung reaksi.
2. Teteskan 1 atau 2 tetes asam asetat 10%. Perhatikan dan catat kekeruhan yang terjadi.

Tabung	1
Liur yang telah disaring	1 mL
Asam asetat 10%	1 - 2 tetes
Hasil : <i>no. 8</i>	<i>pH berang agak keruh</i>

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Proses apa yang terjadi pada uji musin ini ?
2. Apakah manfaat musin bagi pencernaan ?

Jawaban :

--

2. Uji karbohidrat :

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa dalam liur terdapat karbohidrat yang di antaranya menjadi bagian dari musin.

Dasar :

Suatu bahan yang mengandung karbohidrat akan bereaksi positif dengan uji Molisch.

Bahan dan pereaksi :

1. Liur
2. Pereaksi Molisch
3. H_2SO_4

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL liur ke dalam tabung reaksi.
2. Lakukan uji Molisch (lihat percobaan karbohidrat).
3. Perhatikan dan catat adanya cincin ungu di perbatasan kedua cairan.

Tabung	1
Liur	1 mL
Pereaksi Molisch	3 tetes
H_2SO_4 pekat dialirkan dengan hati-hati melalui dinding tabung	2 mL
Hasil : +	adanya cincin berwarna ungu

Kesimpulan :

--

3. Uji Protein

Tujuan :

Memperlihatkan adanya protein.

Dasar :

Suatu bahan yang mengandung protein akan memberi warna ungu dengan reaksi biuret.

Bahan dan pereaksi :

1. Liur
2. Larutan CuSO_4
3. Larutan NaOH 10%

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL liur
3. Lakukan reaksi biuret (lihat praktikum protein)
4. Perhatikan dan catat.

Tabung	1
Liur	1 mL
Larutan NaOH 10%	1 mL
Larutan CuSO_4	1 - 5 tetes
Hasil :	ada cincin bm

setelah gambar copy

Kesimpulan :

--

Pertanyaan :

1. Sebutkan 3 contoh protein yang terdapat dalam liur.

Jawaban :

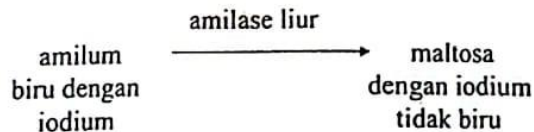
4. Uji amilase

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa liur mengandung amilase yang mampu mencerna pati (amilum).

Dasar :

Amilase dalam liur mencerna amilum menjadi maltosa, sehingga warna biru pada pemberian iodium tidak timbul. Reaksi tersebut dapat ditulis sbb.



Bahan dan pereaksi :

1. Liur
2. Larutan pati 1%
3. Larutan Lugol

Pelaksanaan :

1. Pipetkan masing-masing 1 mL amilum ke dalam 2 tabung reaksi yang bersih.
 2. Pipetkan pada tabung pertama 1 mL liur dan pada tabung kedua 1 mL air suling.
 3. Teteskan 1 tetes larutan Lugol ke dalam tiap tabung.
- Perhatikan dan catat perubahan yang terjadi pada tiap tabung.

Tabung	1	2
Larutan amilum	1 mL	1 mL
Liur	1 mL	-
Air suling	-	1 mL
Larutan Lugol	1 tetes	1 tetes
Hasil	+ kuning	- Biru

Berwarna
gelap

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Sebutkan senyawa antara yang terbentuk pada pencernaan amilum menjadi maltosa.

Jawaban :

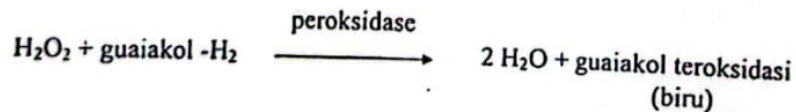
5. Uji Peroksidase

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa liur mengandung enzim peroksidase.

Dasar :

Enzim peroksidase mengkatalisis reaksi oksidasi guaiak dan reduksi H_2O_2 sehingga terbentuk H_2O dan guaiak teroksidasi yang berwarna biru.



Bahan dan pereaksi :

1. Liur
2. H_2O_2 3%
3. Larutan guaiak

Pelaksanaan :

1. Siapkan 2 tabung reaksi. Isi tabung pertama dengan 1 mL air suling, tabung kedua dengan 1 mL liur yang telah diencerkan 5 kali.

2. Ke dalam tiap tabung, teteskan 10 tetes larutan guaiakol dalam alkohol.
3. Teteskan 2-3 tetes H_2O_2 3% ke dalam tiap tabung.

Perhatikan dan catat perubahan yang terjadi.

Tabung	1	2
Air suling	1 mL	—
Liur diencerkan 5 kali	—	1 mL
Larutan guaiakol dalam alkohol	10 tetes	10 tetes
H_2O_2 3%	2-3 tetes	2-3 tetes
Hasil :	Bening agak keruh pH	agak endapan berwarna orange

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Di mana sajakah enzim peroksidase dapat dijumpai selain dalam liur ?
2. Apakah manfaat enzim peroksidase ?

Jawaban :

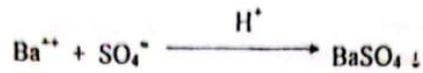
6. Uji Sulfat

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa liur mengandung ion SO_4^{2-} bebas.

Dasar :

Ion sulfat dalam suasana asam akan mengendap pada penambahan ion barium, menurut reaksi.



Bahan dan pereaksi :

1. Liur yang telah disaring
2. HCl 1%
3. Larutan BaCl₂ 2%

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL liur yang telah disaring ke dalam tabung reaksi.
2. Teteskan beberapa tetes HCl 1% sampai larutan bereaksi asam dengan kertas indikator.
3. Tambahkan beberapa tetes BaCl₂ 2%.
4. Perhatikan dan catat adanya endapan putih BaSO₄, yang menunjukkan adanya sulfat dalam bahan uji.

supaya larutan menjadi asam

Tabung	1
Liur yang telah disaring	1 mL
Tambahkan larutan HCl 1%, tetes demi tetes sampai larutan bereaksi asam periksa dengan kertas indikator	tetes-tetes
Larutan BaCl ₂ 2% <i>menyebabkan Ba⁺⁺</i>	5-10 tetes
Hasil :	ada endapan putih

*tabung reaksi
50 dalam
100 mL*

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apa fungsi HCl 1% dalam percobaan ini ?
2. Apakah fungsi itu dapat digantikan oleh asam lain ? Bagaimana bila digantikan oleh H₂SO₄ ? Jelaskan !

Jawaban :

--

7. Uji Fosfat

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa liur mengandung fosfat bebas.

Dasar :

Fosfat akan bereaksi dengan ion molibdat dalam suasana asam membentuk senyawa berwarna biru.

Bahan dan pereaksi :

1. Liur
2. Urea 10%
3. Larutan amonium molibdat 2% dalam asam sulfat 10%
4. Larutan FeSO_4 5% asam, dibuat tiap kali baru.

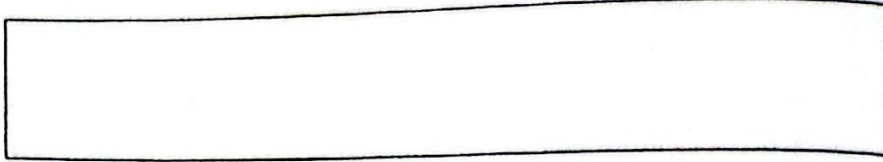
Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL liur ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan 1 mL urea 10%
3. Tambahkan 10 mL amonium molibdat, campur baik-baik.
3. Tambahkan FeSO_4 asam.

Perhatikan dan catat adanya warna biru yang menunjukkan adanya fosfat. Intensitas warna akan bertambah bila didiamkan beberapa waktu.

Tabung	l
Liur	1 mL
Larutan urea 10%	1 mL
Larutan amonium molibdat	10 mL
Larutan FeSO_4 asam 5%	1 mL
Hasil :	Bening, terdapat endapan biru

Kesimpulan :



PRAKTIKUM CAIRAN TUBUH II : SUSU

Susu dibentuk dan dikeluarkan oleh kelenjar mammae. Fungsi susu ialah sebagai makanan bagi bayi mamalia dan melindungi saluran cerna bayi dari infeksi.

Zat padat yang terdapat di dalam susu 13% terdiri atas karbohidrat, lipid, protein, vitamin A dan senyawa anorganik. Protein terpenting dalam susu adalah kasein (80%). Protein lain ialah laktalbumin dan laktoglobulin. Fungsi lain kasein ialah sebagai pengemulsi lemak susu dan pengikat kalsium serta fosfat. Garam kalsium kaseinat yang mengemulsikan lemak, memberi warna putih pada susu. Karbohidrat yang terdapat dalam susu adalah laktosa, suatu disakarida mereduksi yang terdiri atas glukosa dan galaktosa. Lemak dalam susu terdapat dalam bentuk emulsi. Zat anorganik terpenting dalam susu adalah kalsium dan fosfat yang sangat penting untuk pembentukan tulang. Tabel di bawah ini memuat komposisi susu manusia, sapi dan kambing.

TABEL KOMPOSISI SUSU

	Susu manusia %	Susu sapi %	Susu kambing %
Protein	2	3	4
Karbohidrat	7	5	5
Lemak	3	4	5
Kalsium	0,034	0,12	0,13
Fosfor	0,015	0,09	0,1
Kkal	63	69	98

Dikutip dari : Sackheim GI; Lehman.DD dan Schultz RM: Laboratory Chemistry for the Health Sciences ed 3 hal 117. Macmillan New York 1978.

Susu juga mengandung antibodi kelas IgA yang melindungi saluran cerna bayi secara spesifik terhadap infeksi mikroorganisme saluran cerna. IgA tersebut sangat spesifik terhadap mikroorganisme patogen bagi jenis mamalia yang bersangkutan. Untuk perlindungan tidak spesifik, susu juga mengandung laktoperoksidase, lisozim dan laktoferin.

TUJUAN PRAKTIKUM

1. Memperlihatkan bahwa susu mengandung lemak.
2. Memperlihatkan bahwa susu mengandung laktosa.
3. Memperlihatkan bahwa susu mengandung protein kasein.
4. Memperlihatkan bahwa susu mengandung enzim peroksidase.
5. Memperlihatkan bahwa susu mengandung vitamin A.
6. Memperlihatkan bahwa susu mengandung fosfat.
7. Memperlihatkan bahwa susu mengandung kalsium.

PERCOBAAN SUSU

1. Uji peroksidase

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu mengandung laktoperoksidase.

Dasar :

Lihat percobaan liur.

Bahan dan pereaksi :

1. Susu segar
2. H_2O_2 3%
3. Larutan guaiak

Pelaksanaan :

1. Campur 2 mL susu segar dengan 8 mL air suling, bagi dalam 2 tabung masing-masing 5 mL.
2. Panaskan tabung 1 sampai mendidih dan dinginkan kembali dengan merendam di dalam air
3. Teteskan 10 tetes larutan guaiak ke dalam tiap tabung
4. Tambahkan 2-3 tetes H_2O_2 3% ke dalam tiap tabung

Perhatikan dan catat warna biru yang menunjukkan adanya peroksidase.

Tabung	1	2
Susu segar	5 mL	
Susu segar yang dipanaskan	-	5 mL
Larutan guaiakol	10 tetes	10 tetes
H_2O_2	2-3 tetes	2-3 tetes
Campuran baik-baik dan letakkan dalam penangas air $37^\circ C$		
Hasil :	Warna merah (positif)	Warna putih susu (negatif)

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Bagaimana cara membedakan susu segar dan susu yang telah dipasteurisasi ?
2. Mengapa diperlukan penangas air 37°C ?

Jawaban :

Uji presipitat dan filtrat susu terhadap beberapa senyawa :

Tiga puluh mL susu ditambah 20 mL air suling. Kemudian tambahkan 20 mL asam asetat encer, sambil terus diaduk. Akan terbentuk gumpalan-gumpalan kalsium kaseinat dan lemak. Saring dan lakukan uji terhadap beberapa senyawa atas presipitat dan filtrat yang diperoleh.

Presipitat :

kumpu bagus

2. Uji bercak lemak.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu mengandung lemak.

Dasar :

Lemak larut dalam pelarut lemak seperti eter, kemudian ditetaskan pada kertas saring dan setelah dibiarkan menguap akan meninggalkan bercak.

Bahan dan pereaksi :

1. Presipitat susu
2. Etanol
3. Eter
4. Kertas saring

Pelaksanaan :

1. Tempatkan presipitat dalam tabung reaksi
2. Tambahkan sedikit etanol dan aduk. Buang lapisan etanol.
3. Tambahkan 10 mL eter dan kocok.
4. Ambil lapisan eter dan lakukan uji bercak lemak.

Perhatikan dan catat ada tidaknya bercak lemak yang tertinggal di kertas saring.

Kertas saring	1
Lapisan eter	beberapa tetes
Biarkan menguap	
Hasil :	kertas saring mengeras

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa lemak dalam susu dapat terdeteksi di atas kertas saring ?

Jawaban :

3. Uji vitamin A

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu mengandung vitamin A.

Dasar :

Vitamin A akan bereaksi dengan pereaksi Carr-Price (SbCl_3 dalam kloroform) membentuk senyawa berwarna biru.

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan presipitat susu dalam eter.
2. Pereaksi Carr Price

Pelaksanaan :

1. Tuangkan 2 mL pereaksi Carr Price ke dalam tabung reaksi yang bersih dan kering.
2. Pipetkan 1 mL larutan presipitat dalam eter.

Perhatikan dan catat ada tidaknya warna biru yang mungkin berubah menjadi coklat.

Tabung	1
Pereaksi Carr Price	2 mL
Larutan presipitat susu dalam eter	1 mL
Hasil :	

Kesimpulan :

--

Pertanyaan :

1. Apakah manfaat vitamin A dalam ASI untuk bayi ?

Jawaban :

--

4. Uji biuret untuk kasein.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa presipitat yang terjadi pada penambahan asam pada susu mengandung protein yaitu kasein.

Dasar :

Lihat percobaan protein.

Bahan dan pereaksi :

1. Presipitat susu
2. Larutan NaOH 10%
3. Larutan CuSO₄

Pelaksanaan :

1. Larutkan sejumlah presipitat susu dalam 1 mL NaOH 10%.
2. Tambahkan 2-3 tetes larutan CuSO₄.

Perhatikan dan catat bila ada warna lembayung yang terbentuk menunjukkan adanya senyawa dengan ikatan peptida.

Tabung	1
Presipitat susu	Seujung batang pengaduk
Larutan NaOH 10%	1 mL
Larutan CuSO ₄	2-3 tetes
Hasil :	UMS Muda

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apakah keperluan protein bayi usia 1-3 bulan dapat terpenuhi bila hanya mendapat air susu ibu (ASI) saja.

Jawaban :

Filtrat :

5. Uji laktalbumin dan laktoglobulin.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa selain kasein susu juga mengandung laktalbumin dan laktoglobulin.

Dasar :

Laktalbumin dan laktoglobulin akan berkoagulasi dengan pemanasan.

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat susu

Pelaksanaan :

1. Panaskan filtrat susu sampai terjadi koagulasi protein.

Hasil :

terdapat gumpalan^w

Kesimpulan :

ada terdapat gumpalan
manh terdapat protein

Pertanyaan :

1. Apakah fungsi laktalbumin dan laktoglobulin dalam susu ?

Jawaban :

6. Uji laktosa

- D hanya ada pada susu

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu mengandung disakarida yang mereduksi yaitu laktosa.

Dasar :

Laktosa mereduksi larutan tembaga alkalis.

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat susu
2. Pereaksi Benedict

Pelaksanaan :

1. Pipetkan ke dalam tabung reaksi 2 mL pereaksi Benedict
2. Teteskan 4 tetes filtrat susu
3. Panaskan dalam penangas air mendidih.

Perhatikan dan catat ada tidaknya endapan yang berwarna merah.

Tabung	1
Pereaksi Benedict	2 mL
Filtrat susu	4 tetes
Pemanasan dalam penangas air mendidih selama 5 menit atau panaskan langsung pada api selama 2 menit.	
Hasil :	Ada, terdapat endapan merah

Kesimpulan :

(Positif)

7. Uji kalsium

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu merupakan sumber kalsium.

Dasar :

Kalsium akan mengendap pada penambahan ion oksalat dengan reaksi berikut



Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat susu
2. Larutan amonium oksalat 5%

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL filtrat susu ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan 1 mL larutan amonium oksalat

Perhatikan dan catat adanya endapan kalsium oksalat yang berwarna putih.

Tabung	I
Filtrat susu	1 mL
Larutan amonium oksalat 5%	1 mL
Hasil :	tidak terdapat endapan (positif)

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Sebutkan paling sedikit 4 fungsi kalsium dalam tubuh!

Jawaban :

- tulang
- mengaktifkan trombosit
- Pembekuan darah
- kontraksi otot
Penyampai Pesan

8. Uji fosfat → sebagai buffer dalam tubuh

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa susu mengandung fosfat.

Dasar :

Fosfat bereaksi dengan asam molibdat membentuk asam fosfomolibdat. Dengan penambahan bahan pereduksi yang sesuai asam fosfomolibdat direduksi sehingga memberikan warna biru tua (biru molibdenum).

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat susu
2. Larutan urea 10%
3. Larutan amonium molibdat 2% dalam asam sulfat 10%
4. Larutan FeSO_4 asam, dibuat baru.

Pelaksanaan :

1. Pipetkan 1 mL filtrat susu ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 1 mL larutan urea 10%
3. Tambahkan 10 mL amonium molibdat, campur baik-baik.
4. Tambahkan 1 mL FeSO_4 asam.

Perhatikan dan catat adanya warna biru yang intensitasnya terus meningkat bila ada fosfat.

Tabung	1
Filtrat susu	1 mL
Larutan urea	1 mL
Larutan amonium molibdat	10 mL
Campur baik-baik	
Larutan FeSO_4 asam	1 mL
Hasil :	campuran: Biru

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apa fungsi fosfat dalam tubuh?

Jawaban :

untuk tulang

PRAKTIKUM

CAIRAN TUBUH III : EMPEDU

Empedu merupakan cairan yang disekresi oleh sel-sel hati dan mengandung senyawa-senyawa yang diproduksi oleh sel-sel tersebut. Dari hati, empedu dialirkan ke dalam kantung empedu melalui saluran empedu. Di dalam kantung empedu terjadi pemekatan dan di simpan sementara untuk dikeluarkan ke dalam usus halus bila diperlukan pada proses pencernaan.

Empedu terdiri atas air, musin, asam/garam empedu, pigmen-pigmen empedu, lesitin, kolesterol dan garam-garam anorganik seperti Fe, Mn dan Cu.

Asam empedu merupakan hasil akhir katabolisme kolesterol dalam hati. Asam empedu berfungsi membantu pencernaan dan penyerapan lemak dan vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A,D,E,K). Kolesterol di dalam hati akan diekskresi dalam bentuk asam empedu atau kolesterol bebas ke dalam empedu. Dua asam empedu utama adalah asam kolat dan asam kenodeoksikolat. Sebelum diekskresi ke dalam empedu kedua asam empedu tersebut akan mengalami konjugasi dengan glisin dan taurin membentuk asam glikokolat dan asam taurokolat. Di dalam usus, kedua asam empedu ini dapat diubah oleh bakteri usus menjadi asam deoksikolat, litokolat, asam glikokenodeoksikolat dan asam taurokenodeoksikolat. Di dalam kantung empedu, asam empedu bersama dengan fosfolipid berfungsi melarutkan kolesterol. Apabila kadar kolesterol meningkat dalam empedu, kolesterol akan mengendap dan dapat terbentuk batu kolesterol dalam kantung empedu, atau saluran empedu. Di dalam lumen usus, asam empedu dapat mengaktifkan enzim lipase pankreas yang berfungsi mencerna lemak makanan.

Pada pH netral asam empedu berbentuk anion (ion negatif) sehingga dapat mengikat mineral seperti natrium membentuk garam empedu. Garam empedu merupakan suatu detergen yang bersifat dapat mengemulsikan lemak menjadi fraksi-fraksi/butir-butir yang kecil yang disebut misel ($40-600\text{\AA}$) sehingga permukaan lemak menjadi luas dan dapat lebih banyak berikatan dengan enzim lipase pankreas. Garam empedu juga dapat berikatan dengan asam lemak membentuk kompleks yang mudah larut dan diserap oleh usus.

Pigmen empedu bilirubin, merupakan hasil pemecahan senyawa yang mengandung hem seperti hemoglobin, mioglobin dan sitokrom yang terjadi dalam sistem retikuloendotelial hati, limpa dan sumsum tulang. Bilirubin tidak larut dalam plasma, sehingga harus berikatan dengan albumin plasma untuk kemudian dibawa masuk ke sel parenkim hati. Di dalam hati bilirubin akan berkonjugasi dengan glukuronat membentuk bilirubin diglukuronida. Di dalam usus, bilirubin diglukuronida akan dihidrolisis menjadi bilirubin bebas dan selanjutnya diubah menjadi urobilinogen dan sterkobilinogen yang akan diekskresi dalam feses. Sebagian urobilinogen dapat diserap kembali dari usus dibawa ke hati dan kemudian diekskresikan ke dalam urin. Sedangkan urobilinogen dalam usus akan mengalami oksidasi menjadi urobilin yang memberi warna pada feses.

TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mengetahui sifat-sifat empedu seperti warna, bau, konsistensi dan pH.
2. Membuktikan bahwa empedu mengandung musin.
3. Membuktikan bahwa empedu mengandung senyawa-senyawa anorganik seperti klorida, sulfat dan fosfat.
4. Membuktikan bahwa empedu mengandung pigmen.
5. Membuktikan bahwa empedu mengandung asam-asam empedu.
6. Membuktikan bahwa empedu mengandung kolesterol.

PERCOBAAN EMPEDU

1. Sifat-sifat empedu

Tujuan :

Mengetahui sifat-sifat empedu seperti warna, bau, konsistensi dan pH.

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan empedu dan larutan empedu encer.
2. Kertas lakmus / indikator universal.

Pelaksanaan :

1. Amatilah dan catatlah warna dan bau.
2. Dengan memakai batang pengaduk aduk perlahan-lahan empedu, catatlah konsistensinya.
3. Dengan memakai kertas lakmus periksalah pH larutan empedu encer yang dilarutkan dalam akuades.

Hasil :

	Empedu
Warna	kecil (empedu encer) - kecil
Bau	Asam kecut (encer) - asam kecut
Konsistensi	tidak kental (encer) - kental
pH larutan empedu encer	no. 7 - no. 7

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Senyawa apakah yang menyebabkan empedu berwarna hijau ?

Jawaban :

2. Uji terhadap senyawa-senyawa anorganik
Asamkan 25 mL empedu encer dengan asam asetat 10%. Musin akan mengendap. Saring dan pada filtrat lakukan uji klorida, sulfat dan fosfat.

2.1. Uji klorida

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung klorida.

Dasar :

Dalam suasana asam, klorida dengan penambahan perak nitrat akan mengendap

sebagai garam AgCl, menurut reaksi $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \xrightarrow{\text{H}^+} \text{AgCl} \downarrow$

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat empedu.
2. Asam nitrat encer
3. AgNO_3

Pelaksanaan :

1. Ambillah 3 mL filtrat empedu dan asamkan dengan menambahkan beberapa tetes HNO_3 encer sampai kertas lakmus menjadi merah.
2. Tambahkan beberapa tetes AgNO_3 sampai timbul endapan putih.

Tabung	1
Filtrat empedu	3 mL
Larutan HNO_3 encer	beberapa tetes sampai kertas lakmus menjadi merah
Larutan AgNO_3	beberapa tetes
Hasil : portif	endapan putih

Kesimpulan :

--

2.2. Uji sulfat.

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung sulfat.

Dasar :

Dalam suasana asam, penambahan Ba^{2+} akan mengendapkan sulfat yang terdapat dalam empedu sebagai BaSO_4 menurut reaksi $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{BaSO}_4 \downarrow$.

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat empedu.
2. Larutan HCl encer
3. Larutan BaCl_2 2%

Pelaksanaan :

1. Ambillah 3 mL filtrat empedu dan asanikan dengan penambahan beberapa tetes HCl sampai kertas lakmus menjadi merah.
2. Kemudian tambahkan tetes demi tetes BaCl_2 2% sampai timbul endapan putih yang menyatakan adanya sulfat.

Tabung	1
Filtrat empedu	3 mL
Larutan HCl	beberapa tetes sampai kertas lakmus berwarna merah
Larutan BaCl_2 2%	tetes demi tetes/beberapa tetes
Hasil :	tergapat endapan berwarna putih

Kesimpulan :

--

3.3. Uji fosfat.

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung fosfat.

Dasar :

Fosfat akan bereaksi dengan ion molibdat dalam suasana asam membentuk senyawa berwarna biru.

Bahan dan pereaksi :

1. Filtrat empedu.
2. Larutan urea 10%
3. Pereaksi molibdat spesial
4. Larutan FeSO_4 spesial

Pelaksanaan :

1. Ambillah 1 mL filtrat empedu, kemudian tambahkanlah 1 mL larutan urea 10%, dan 10 mL pereaksi molibdat spesial. Campurkanlah baik-baik.
 2. Tambahkan 1 mL larutan FeSO_4 spesial. Warna biru yang terbentuk akan semakin nyata setelah didiamkan dan menyatakan adanya ortofosfat.
- Catatan : setelah penambahan molibdat, larutan harus asam.

Tabung	1
Filtrat empedu	1 mL
Larutan urea 10%	1 mL
Pereaksi molibdat spesial	10 mL
Uji keasaman dengan kertas lakmus	
Larutan FeSO_4 spesial	1 mL
Hasil : positif	hman mada

Kesimpulan :

--

3. Uji Gmelin

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung pigmen-empedu.

Dasar :

Oksidasi pigmen-pigmen empedu oleh asam nitrat pekat akan menghasilkan senyawa-senyawa bermacam warna.

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan empedu encer.
2. HNO_3 pekat.

Pelaksanaan :

1. Isilah tabung reaksi dengan 3 mL asam nitrat pekat (dari buret!).
2. Alirkan 3 mL larutan empedu dengan pipet melalui dinding tabung yang dimiringkan dengan hati-hati agar tidak bercampur.
3. Perhatikan warna-warna yang terbentuk di perbatasan kedua larutan.

Tabung	1
Asam nitrat pekat (dari buret!)	3 mL
Larutan empedu encer	3 mL dialirkan melalui dinding tabung yang miring dengan hati-hati agar tidak bercampur
Hasil: Perhatikan warna yang terbentuk	catatan berwarna coklat

Kesimpulan :

--

Pertanyaan :

1. Senyawa apa sajakah yang merupakan pigmen empedu ?

Jawaban :

--

4. Uji Pettenkofer.

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung asam-asam empedu.

Dasar :

Sukrosa akan terdehidrasi oleh asam sulfat pekat membentuk furfural. Furfural dan asam empedu akan berkondensasi dan membentuk kompleks berwarna.

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan empedu encer.
2. Larutan sukrosa 5%
3. H_2SO_4 pekat.

Pelaksanaan :

1. Masukkanlah 5 mL larutan empedu encer dan tambahkan 5 tetes larutan sukrosa 5%.
2. Dengan tabung dimiringkan, alirkanlah 3 mL asam sulfat pekat (dari buret!) melalui dinding tabung dengan hati-hati.
3. Perhatikan apa yang terjadi pada pertemuan kedua larutan tersebut.

Tabung	1
Larutan empedu encer	5 mL
Larutan sukrosa 5%	5 tetes
Asam sulfat pekat (H_2SO_4) (dari buret)	3 mL, dialirkan hati-hati melalui dinding tabung yang dimiringkan
Hasil :	Cmn berwarna coklat

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa asam-asam empedu mengalami konjugasi lebih dahulu sebelum dikeluarkan ke dalam empedu ?

Jawaban :

5. Uji terhadap kolesterol.

Tujuan :

Membuktikan bahwa empedu mengandung kolesterol.

Dasar :

Kolesterol akan membentuk warna merah, biru dan ungu bila direaksikan dengan H_2SO_4 pekat (reaksi Salkowski).

Bahan dan pereaksi :

1. Larutan kolesterol 0,5 % dalam kloroform.
2. Larutan empedu
3. H_2SO_4 pekat

Pelaksanaan :

1. Masukkan 3 mL larutan kolesterol dan 3 mL larutan empedu kedalam 2 tabung reaksi.
2. Tambahkan ke dalam tiap tabung 3 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati (dari buret!).

Perhatikan dan catat warna yang terbentuk.

Tabung	1	2
Larutan kolesterol	3 mL	--
Larutan empedu	--	3 mL
H ₂ SO ₄ pekat, dialirkan dari buret dengan hati-hati	3 mL	3 mL
Hasil : <i>Sama positif memiliki kolesterol</i>	<i>Concun Merah</i>	<i>Concun merah</i>

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa dapat terbentuk batu empedu, bila kadarnya dalam empedu meningkat ?

Jawaban :

6. Daya emulsifikasi empedu.

Tujuan :

Memperlihatkan, bahwa empedu mampu mengemulsikan lemak, sehingga mudah dicerna dan diserap.

Dasar :

Empedu mengandung asam empedu hasil metabolisme kolesterol. Senyawa ini bersifat sebagai detergen, karena sekaligus dapat larut dalam air dan lemak.

Bahan dan pereaksi :

1. Empedu
2. Minyak kelapa
3. Air suling

Pelaksanakan :

1. Siapkan 2 tabung reaksi. Isikan pada tabung pertama 1,5 mL air dan 1,5 mL minyak kelapa.
2. Pada tabung ke dua isikan 1 mL air suling, 1 mL minyak kelapa dan 1 mL empedu.
3. Kocok kedua tabung baik-baik.
4. Perhatikan dan catat tabung mana yang isinya membentuk emulsi stabil yang tidak terpisah lagi setelah didiamkan.

Tabung	1	2
Air suling	1,5 mL	1,5 mL
Minyak kelapa	1 tetes	1 tetes
Empedu	--	1 mL
Kedua tabung dikocok baik-baik		
Hasil :	Agak menyut a Bering	emulsi kuning emar - D menyat

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apakah fungsi empedu dalam pencernaan ?
2. Di antara sekian banyak kandungan cairan empedu, senyawa apakah yang bersifat detergen dan bagaimana kerja detergen ?

Jawaban :

PRAKTIKUM DARAH

Darah adalah satu-satunya jaringan tubuh yang berbentuk cair dan terus menerus beredar di dalam pembuluh darah. Volume darah pada orang dewasa berkisar antara 4,5 - 5 L. Darah terdiri atas sel-sel darah dan plasma. Sel-sel darah terdiri eritrosit (sel darah merah = SDM), leukosit dan trombosit. Sel terbanyak dalam darah adalah SDM, dengan jumlah mencapai 5 juta/mL, disusul oleh trombosit : 250.000 - 400.000/mL dan leukosit: 5000 - 10.000/mL. Ketiga macam sel ini mempunyai fungsi yang berbeda. Sel darah merah mengikat dan membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan membawa CO_2 dari seluruh tubuh ke paru-paru.

• Sel darah merah mengandung hemoglobin (Hb) yang memberi warna merah. SDM juga mengandung enzim seperti enzim-enzim glikolisis. Hemoglobin mengandung ion besi (Fe^{2+}) yang berperan pada pengikatan oksigen. Hemoglobin yang mengikat oksigen disebut hemoglobin teroksigenasi atau oksihemoglobin (HbO_2) dan hemoglobin yang telah melepaskan oksigen disebut deoksihemoglobin (Hb). Ion fero (Fe^{2+}) dalam Hb dapat mengalami oksidasi menjadi ion feri (Fe^{3+}) dan akan terbentuk methemoglobin (metHb) yang tidak dapat lagi mengikat oksigen. Keadaan ini dapat terjadi akibat adanya senyawa pengoksidasi, misalnya obat-obatan tertentu. Hemoglobin dapat mengikat gas CO (karbon monoksida) yang merupakan hasil pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. Ikatan hemoglobin dengan CO (HbCO) 200 kali lebih kuat dibanding dengan ikatan Hb dengan O_2 . Keracunan gas CO dapat mengakibatkan kematian karena Hb tidak dapat mengikat oksigen.

Jumlah sel darah merah dapat ditentukan melalui penetapan kadar hemoglobin dan dinyatakan dalam satuan g/dL darah. Kadar Hb wanita dewasa sehat adalah 12 - 16 g/dL dan pada laki-laki dewasa sehat adalah 14 - 18 g/dL darah. Kadar Hb kurang dari 10 g/dL darah menggambarkan adanya anemia. Anemia dapat terjadi akibat kehilangan darah kronis seperti pada penyakit cacing atau malaria, serta defisiensi besi dalam makanan dan defisiensi vitamin seperti vitamin B12, asam folat, vitamin B2 (riboflavin) dan vitamin B6 (piridoksin).

Hemoglobin mempunyai sifat seperti enzim peroksidase, yang dapat mengkatalisis reduksi H_2O_2 bila ada reduktor. Bila darah dipanaskan, berbeda dengan enzim peroksidase pada susu, reaksi katalisis reduksi H_2O_2 tidak akan dihambat. Sifat ini dapat digunakan untuk melacak adanya darah dalam bahan uji. Sifat peroksidase hemoglobin disebabkan oleh gugus hem molekul hemoglobin.

Berdasarkan adanya molekul-molekul tertentu pada membran sel darah merah diketahui ada beberapa golongan darah. Molekul-molekul ini mempunyai sifat antigenik, yang dapat menimbulkan reaksi imun. Keadaan ini harus diperhatikan pada proses transfusi. Penggolongan darah yang terpenting adalah penggolongan ABO. Penggolongan ABO didasari oleh ada tidaknya karbohidrat tertentu yang terikat pada SDM. Menurut sistem ini, darah manusia dapat dibagi dalam 4 golongan yaitu A, B, AB dan O.

TUJUAN PRAKTIKUM :

1. Memperlihatkan bahwa hemoglobin mengandung besi.
2. Memperlihatkan bahwa hemoglobin mempunyai sifat peroksidase.

3. Memperllihatkan bahwa hemoglobin dapat mengikat dan melepaskan oksigen.
4. Memperllihatkan bahwa hemoglobin mengikat CO dengan kuat sehingga tidak dapat mengikat oksigen.
5. Memperllihatkan bahwa besi dalam hemoglobin bila dioksidasi akan membentuk metHb dan tidak dapat lagi mengikat oksigen.
6. Memperllihatkan teknik mengukur hemoglobin secara cepat dan sederhana.
7. Memperllihatkan bahwa SDM manusia terbagi dalam 4 golongan yaitu A, B, AB dan O.

Percobaan Darah :

1. Uji besi dalam hemoglobin.

Besar

Tujuan :

Memperllihatkan bahwa hemoglobin mengandung besi.

Dasar :

Besi dilepaskan dari hemoglobin dengan cara penambahan HNO_3 pekat. Kemudian, ditambahkan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Adanya senyawa berwarna biru atau hijau menunjukkan adanya besi.

Bahan dan pereaksi :

1. Darah
2. HNO_3 pekat
3. Larutan kalium ferisianida ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$) 0,02N

Pelaksanaan :

1. Ke dalam 1 mL suspensi darah tambahkan 1 mL HNO_3 pekat langsung dari buret.
2. Saring dan ambil 1 mL filtrat
3. Tambahkan 1 mL larutan kalium ferisianida 0,02 N ke dalam filtrat. Perhatikan dan catat adanya warna biru atau hijau yang menunjukkan adanya.

Tabung	
Suspensi darah	1
Larutan HNO_3 pekat dari buret	1 mL
	1 mL
Saring	
Filtrat	
Larutan kalium ferisianida	1 mL
Hasil :	1 mL

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Dalam darah, protein apa saja yang mengandung besi ?

Jawaban :

2. Uji sifat peroksidase dari hemoglobin.

Besar

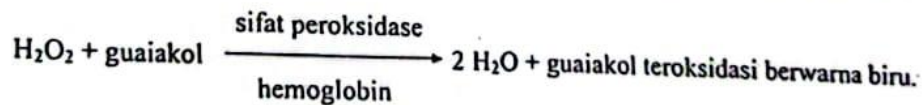
Tujuan :

Memperlihatkan bahwa hemoglobin karena adanya gugus hem, mampu mengkatalisis reduksi H_2O_2 oleh suatu reduktor.

Berbeda dengan enzim peroksidase, sifat ini tidak hilang oleh pemanasan. Reaksi ini sangat peka sehingga dapat digunakan untuk melacak adanya hemoglobin dari contoh uji dalam jumlah kecil.

Dasar :

Reduksi H_2O_2 oleh guaiakol yang dikatalisis oleh hemoglobin menurut reaksi :



Bahan dan pereaksi :

1. Suspensi sel darah merah
2. Darah yang telah dilisis
3. Darah yang telah dipanaskan
4. Darah encer 3000 kali
5. H_2O_2 3%
6. Larutan guaiakol dalam alkohol

Pelaksanaan :

1. Siapkan 2 tabung reaksi, isi tabung pertama dengan 1 mL air, tabung ke dua dengan 1 mL darah yang telah dilisiskan sebelumnya (1 mL darah + 1 mL air suling)
2. Ke dalam tiap tabung teteskan 10 tetes larutan guaiakol dalam alkohol sehingga timbul kekeruhan. Tambahkan 2-3 tetes H_2O_2 3%. Perhatikan dan catat perubahan warna biru yang terjadi.
3. Ulangi percobaan dengan darah yang telah dipanaskan dengan penangas air mendidih $100^\circ C$ dan juga dengan darah yang telah diencerkan 3000 kali.

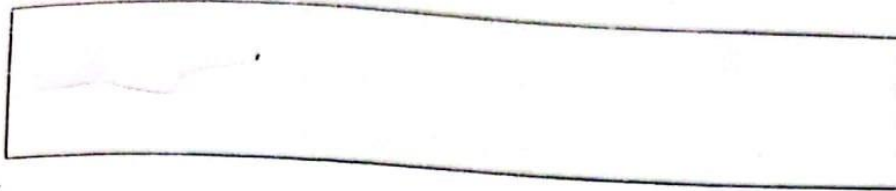
Tabung	1 kontrol negatif	2	3	4
Air suling	1 mL	--	--	--
Darah lisis	--	1 mL	--	--
Darah yang telah dipanaskan dalam penangas air mendidih $100^\circ C$	--	--	1 mL	--
Darah encer 3000 kali	--	--	--	1 ml
Larutan guaiakol	10 tetes	10 tetes	10 tetes	10 tetes
Larutan H_2O_2 3%	2-3 tetes	2-3 tetes	2-3 tetes	2-3 tetes
Hasil : Perhatikan dan catat perubahan warna !	Bening	Coklat	Merah tua	Orange

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa uji sifat peroksidase hemoglobin pada suspensi darah yang dipanaskan, memberikan hasil positif ?

Jawaban :



3. Uji oksihemoglobin dan deoksihemoglobin.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa hemoglobin dapat mengikat oksigen menjadi HbO_2 dan senyawa ini dapat terurai kembali menjadi deoksiHb dan O_2 .

Dasar :

Dalam keadaan tereduksi Fe dalam Hb dapat mengikat dan melepaskan O_2 .



Dalam lingkungan udara biasa, Hb segera mengikat O_2 menjadi HbO_2 . Di dalam tabung reaksi HbO_2 akan melepaskan O_2 pada penambahan pereaksi Stokes.

Bahan dan pereaksi :

1. Suspensi darah
2. Pereaksi Stokes $\rightarrow$ oksigen dari hemoglobin
3. Larutan amonium hidroksida (NH_4OH)

Pelaksanaan :

A. Oksihemoglobin

1. Dalam tabung reaksi isikan 2 mL darah dan 6 mL air suling. Kocok baik-baik, perhatikan dan catat terbentuknya HbO_2 oleh oksigen udara yang berwarna merah.
2. Pindahkan separuh isi tabung ke tabung yang lain untuk uji deoksi hemoglobin.

Tabung	1
Darah	2 mL
Air suling	6 mL
Hasil : Warna yang terbentuk	merah pekat

B. *Pembentukan deoksihemoglobin*

1. Pipetkan ke dalam suatu tabung reaksi 2 mL pereaksi Stokes dan tambahkan NH_4OH sedemikian sehingga endapan yang mungkin terbentuk, larut lagi.
2. Teteskan beberapa tetes pereaksi Stokes yang telah ditambahkan NH_4OH ke dalam tabung berisi HbO_2 dari percobaan A. Perhatikan dan catat warna deoksi Hb yang terbentuk dengan HbO_2 dalam tabung yang satu lagi.
3. Bandingkan warna deoksi Hb dengan HbO_2 dari percobaan A.

C. *Pembentukan kembali HbO_2 dari deoksiHb*

1. Kocok kuat-kuat tabung yang berisi deoksi Hb tersebut. Perhatikan dan catat warna HbO_2 yang kembali terbentuk. O_2 yang diikat ini berasal dari udara.

Percobaan B dan C :

Tabung	1	2
Larutan percobaan A	4 mL	4 mL
Pereaksi Stokes	5 tet-es	beberapa tetes
Hasil : warna yang terbentuk	-	Kocok kuat-kuat
Hasil : warna yang terbentuk	-	Merah muda

Kesimpulan :

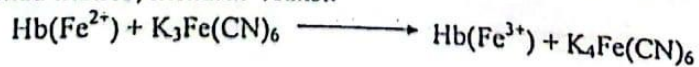
4. Uji pembentukan methemoglobin.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa bila ion fero (Fe^{2+}) di dalam Hb dioksidasi menjadi ion feri (Fe^{3+}), warna hemoglobin menjadi gelap dan tidak mampu lagi mengikat oksigen.

Dasar :

Oksidasi Fe^{2+} dalam hemoglobin oleh suatu oksidator [$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$] akan membentuk $\text{Hb}(\text{Fe}^{3+})$ atau metHb, menurut reaksi.



Hb(Fe²⁺) atau metHb ini tidak dapat lagi mengikat oksigen
 $\text{metHb} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{tidak ada reaksi}$

Bahan dan pereaksi :

1. Suspensi darah
2. Larutan K₃Fe(CN)₆ 33%, dibuat baru
3. Pereaksi Stokes
4. NH₄OH

Pelaksanaan :

A

1. Campur 2 mL darah dengan 8 mL air suling dalam tabung reaksi. Bagi isi tabung menjadi dua bagian.
2. Ke dalam tabung yang pertama, tambahkan beberapa tetes K₃Fe(CN)₆ segar. Perhatikan dan catat perubahan warna yang terjadi.
3. Kocok tabung tersebut kuat-kuat. Perhatikan berdasarkan warna apakah HbO₂ terbentuk kembali.
4. Tambahkan beberapa tetes pereaksi Stokes yang telah diberi NH₄OH. Perhatikan apakah ada perubahan warna. Kocok kuat-kuat, perhatikan dan catat apakah terbentuk HbO₂ kembali yang berwarna merah terang. Bandingkan dengan tabung ke-2 yang mengandung oksidasi Hb.

Tabung	1	2
Darah	5 mL	5 mL
Larutan K ₃ Fe(CN) ₆ 33%	beberapa tetes	—
Hasil : warna yang terbentuk	Kocok kuat-kuat	—
Hasil : warna yang terbentuk	merah	merah
Pereaksi Stokes yang sudah ditambah NH ₄ OH	beberapa tts	—
Hasil : warna yang terbentuk	merah tua	merah
Kocok kuat-kuat		
Hasil : warna yang terbentuk	merah tua	merah

B

1. Ke dalam tabung reaksi masukkan 3 ml darah dan 3 ml akuades. Hangatkan dalam penangas 60°C selama 5 menit.
2. Tambahkan 6 ml K-ferisiyana 33% campur dengan membalik-balik tabung.
3. Perhatikan gelembung-gelembung oksigen yang terbentuk.

Tabung	1
Darah	3 mL
Akuades	3 mL
Masukkan penangas 60°C, 5 menit	
Lar.K-ferisianida 33%	6 mL
Balik-balik tabung	
Hasil ; Perubahan warna dan gelembung-gelembung gas	

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Apakah penambahan pereaksi Stokes dapat mengembalikan met Hb menjadi Hb ?
2. Jelaskan gas apa yang terbentuk tersebut dan mengapa hal itu tidak terjadi pada tabung pertama ?

Jawaban :

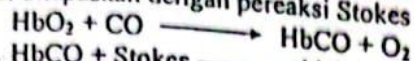
5. Uji karbonmonoksida hemoglobin (HbCO)

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa CO akan mengikat Hb menjadi HbCO.
Warna HbCO lebih terang dari HbO₂, sedangkan ikatannya 200 kali lebih kuat dan sukar dilepaskan.

Dasar :

HbO₂ direaksikan dengan gas CO menghasilkan HbCO yang berwarna merah terang dan tidak dapat dilepaskan dengan pereaksi Stokes



HbCO + Stokes $\longrightarrow$ tidak bereaksi (tetap berwarna merah terang)

Bahan dan pereaksi :

1. Suspensi darah
2. Sumber gas CO
3. Pereaksi Stokes
4. NH₄OH

Pelaksanaan :

1. Campur 2 mL darah dengan 8 mL air suling. Bagi campuran ini ke dalam 2 tabung.
2. Ke dalam tabung pertama alirkan gas CO selama beberapa menit. Perhatikan, bandingkan dan catat warna larutan dalam tabung satu dan dua.
3. Tambahkan 1 mL pereaksi Stokes yang sudah diberi NH₄OH ke dalam tiap tabung. Perhatikan, bandingkan dan catat perubahan yang terjadi.

Hb dengan O
bisa lepas

Tabung	1	2
Darah + air suling	5 mL	5 mL
Alirkan gas CO (dengan hati-hati)	beberapa menit	
Hasil : warna yang terbentuk	Merah pucat	Merah
Pereaksi Stokes yang sudah ditambah NH ₄ OH	1 mL	1 mL
Hasil : perubahan yang terjadi	Merah di	Merah

Kesimpulan :

--

Rangkuman :

Jenis Hemoglobin	HbO ₂	metHb	HbCO
Fe bervalensi :			
Kemampuan mengikat O ₂			
Penambahan pereaksi Stokes menghasilkan			

Pertanyaan :

1. Bagaimanakah cara membedakan COHb dengan oksidasi Hb ?

Jawaban :

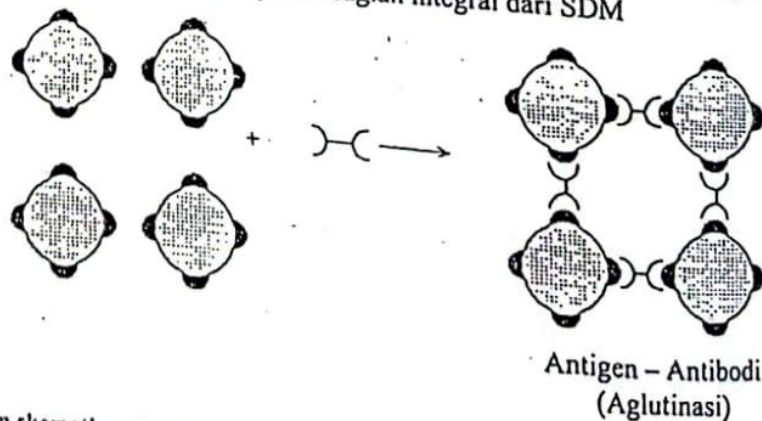
6. Uji Golongan Darah.

Tujuan :

Memperlihatkan bahwa sel darah merah tiap orang mempunyai golongan yang berbeda-beda, berdasarkan daya teraglutinasi dengan antibodi tertentu.

Dasar :

Membran sel darah merah manusia mengandung zat antigen A, atau antigen B atau keduanya atau tidak keduanya. Bila direaksikan dengan antibodi homolog (yang sesuai) akan mengaglutinasikan SDM tersebut. Reaksi ini dinamai reaksi aglutinasi langsung karena antigen yang diikat oleh antibodi merupakan bagian integral dari SDM



Gambar 6.1. Diagram skematis reaksi aglutinasi langsung pada penetapan golongan darah antigen-antibodi (aglutinasi).

Keterangan :



: sel darah merah



: antigen A/ antigen B



: antibodi

Bahan dan pereaksi :

1. Stilet steril
2. Kapas alkohol 70%
3. Kaca obyek yang bersih dan kering
4. Perangkat pereaksi yang terdiri atas antibodi anti A dan anti B.

Golongan Darah

Antibodi

Anti A

Anti B

A



B



AB



O



Gambar 6.2 Penentuan golongan darah ABO dengan aglutinasi di atas lempeng Perspex.

Pelaksanaan :

1. Siapkan gelas obyek yang bersih dan kering. Bagi 2 dan tandai A dan B.
2. Teteskan pada bidang A serum antibodi anti A, dan pada bidang B serum antibodi anti B.
3. Bersihkan ujung jari manis kiri dengan kapas alkohol, biarkan sampai kering.
4. Tusuk ujung jari tersebut dengan stilet steril sampai darah keluar.
5. Teteskan 1 tetes darah langsung dari jari ke tiap serum anti tersebut. Aduk baik-baik dengan pengaduk.
6. Perhatikan dan catat terbentuknya gumpalan aglutinasi.
7. Jangan lupa merawat luka dengan kapas alkohol.
8. Lakukan penilaian dengan cara membandingkan hasil reaksi saudara dengan gambar 6.2

Anti A	Anti B	Golongan darah

Kesimpulan :

--

7. Uji Kadar Hemoglobin

Tujuan :

Menentukan kadar hemoglobin dengan cara Sahli.

Dasar :

Hemoglobin diubah menjadi hematin asam dengan penambahan HCl 0,1 N. Hematin asam yang terbentuk diencerkan dengan penambahan air suling sampai intensitas warna sama dengan intensitas warna pembanding. Penilaian dilakukan secara visual.

Bahan dan alat :

1. Darah
2. HCl 0,1 N
3. Hemoglobinometer Sahli yang terdiri atas tabung berskala, komparator (pembanding), batang pengaduk dan pipet Sahli.
4. Kapas alkohol 70% + stilet.

Pelaksanaan :

1. Pipetkan HCl 0,1 N kedalam tabung hemoglobinometer Sahli sampai meniskus bawah menyentuh tanda angka 10.
2. Bersihkan ujung jari manis kiri dengan kapas alkohol 70%, biarkan sampai kering.
3. Tusuk dengan stilet sampai darah keluar, buang tetesan darah pertama.
4. Ambil darah dengan pipet Sahli sampai tanda 20 dengan menggunakan sifat kapiler.
5. Masukkan darah ke dalam larutan HCl 0,1 N. Isap dan keluarkan campuran itu beberapa kali.
6. Balik-balikan tabung tersebut beberapa kali kemudian, biarkan selama 2 - 3 menit.
7. Tambahkan air suling setetes demi setetes aduk tiap kali, sampai warna dalam tabung sama dengan warna pembanding. Lakukan pembacaan warna dengan bantuan cahaya matahari.
8. Baca skala persentase hemoglobin. Untuk mengubah nilai menjadi satuan gram/dL darah kalikan persentase tersebut dengan faktor 17,3.

Contoh :

Hasil pembacaan pada skala 98. Kandungan hemoglobin dalam darah tersebut = $98\% \times 17,3 = 16,954$ g Hb/dL darah.

Hasil :

Pembacaan skala	Faktor	Hasil Perhitungan
75	17,3	

$$75\% \times 17,3 = 12,975 \text{ g Hb/dL darah}$$

Kesimpulan :

--

PRAKTIKUM URIN

Urin adalah cairan yang diekresi oleh ginjal dan mengandung senyawa-senyawa hasil metabolisme dalam tubuh. Komposisi urin bervariasi, tergantung dari berbagai faktor antara lain makanan, adanya penyakit infeksi, gangguan metabolisme atau perubahan fungsi organ misalnya pada kehamilan. Oleh karena itu pemeriksaan urin berguna untuk membantu menegakkan diagnosis atau memantau perkembangan suatu penyakit. Susunan (konstituen) urin normal terdiri atas zat anorganik seperti klorida, fosfat, sulfat, natrium, kalium, kalsium dan amonium. Susunan zat organik utama dalam urin adalah urea, asam urat dan kreatinin.

Salah satu komponen urin normal adalah indikan, yang merupakan bagian terpenting dari sulfat eterial urin. Indikan berasal dari pembusukan triptofan di dalam usus. Jumlah indikan dalam urin menggambarkan proses pembusukan di dalam usus. Hal ini tampak jelas pada obstruksi usus, serta pada keadaan obstipasi (sembelit).

Glukosa bukan merupakan konstituen urin normal. Adanya glukosa dalam urin, menunjukkan gangguan metabolisme seperti diabetes melitus.

Pada gangguan metabolisme lipid dapat ditemukan adanya senyawa keton di dalam urin. Keadaan ini dapat dijumpai pada keadaan kelaparan, kerusakan hati berat, diet tinggi lemak rendah karbohidrat. Keadaan ini juga ditemukan pada diabetes melitus berat atau tidak terkontrol yang menyebabkan pemecahan lemak berlebihan.

Urin normal juga tidak mengandung protein, karena protein tidak dapat melewati membran dari glomerulus ginjal. Pada beberapa keadaan dapat ditemukan protein dalam urin. Keadaan tersebut dapat terjadi pada penyakit/gangguan ginjal dan penyakit infeksi.

Pada wanita hamil dalam urin ditemukan hCG (human chorionic gonadotropin) yang dihasilkan oleh plasenta. Hormon ini merupakan glikoprotein yang disekresi oleh plasenta segera setelah terjadi pembuahan. Adanya hormon ini dalam urin merupakan uji positif untuk kehamilan.

pH urin berkisar antara 4,7 - 8,0. Untuk pemeriksaan urin 24 jam diperlukan pengawet seperti toluen, atau formaldehid, agar tidak terjadi perubahan-perubahan pada urin tersebut akibat kerja bakteri.

TUJUAN PRAKTIKUM :

1. Mengamati sifat fisik urin normal.
2. Membuktikan adanya kalsium di dalam urin.
3. Membuktikan adanya klorida di dalam urin.
4. Membuktikan adanya fosfat di dalam urin.
5. Membuktikan adanya sulfat di dalam urin.
6. Membuktikan adanya kreatinin di dalam urin.
7. Membuktikan adanya indikan di dalam urin.
8. Menghitung secara kasar kadar gula dalam urin (semikuantitatif).
9. Membuktikan adanya protein di dalam urin patologis.
10. Membuktikan adanya senyawa keton di dalam urin patologis.

11. Membuktikan, bahwa urin wanita hamil mengandung hCG (human chorionic gonadotropin) yang tidak terdapat pada wanita tidak hamil, sehingga dapat digunakan sebagai uji kehamilan.

PERCOBAAN URIN :

1. Sifat fisik urin

Tujuan :

Mengamati sifat fisik urin normal.

Dasar :

Urin mempunyai sifat-sifat fisik seperti, volume, bau, warna, kejernihan, pH.

Bahan, alat dan pereaksi :

1. Urin sewaktu
2. Gelas ukur
3. Kertas indikator

Pelaksanaan :

1. Ukur volume urin sewaktu, dan catat bagaimana bau, warna dan kejernihannya.
2. Ukur pH urin dengan menggunakan kertas indikator.

Percobaan :	Hasil
Volume urin	100 ml
Bau	Asam
Warna	Kuning
Kejernihan	Jernih
pH	no. 6

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Mengapa urin segar/diberi pengawet mempunyai pH asam ?
2. Mengapa urin yang didiamkan tanpa pengawet, setelah beberapa waktu mempunyai pH basa ?

Jawaban :

--

2. Uji Kalsium.

Tujuan :

Membuktikan adanya kalsium di dalam urin.

Dasar :

Kalsium dalam suasana asam akan mengendap pada penambahan amonium oksalat.

Bahan dan pereaksi :

1. Urin
2. Asam asetat
3. Larutan amonium oksalat

Pelaksanaan :

1. Masukkan 5 mL urin ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 3 tetes asam asetat encer dan 1 mL amonium oksalat.
3. Catat hasil yang saudara peroleh.

Tabung	
Urin	1
Larutan asam asetat encer	5 mL
Larutan amonium oksalat	3 tetes
Hasil : <i>Presipit</i>	1 mL
	<i>endapan putih</i>

Kesimpulan :

--

3. Uji klorida

Tujuan :

Memperlihatkan adanya klorida di dalam urin.

Dasar :

Klorida dengan AgNO_3 dalam suasana asam akan mengendap dalam bentuk AgCl .
menurut reaksi $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \xrightarrow{\text{H}^+} \text{AgCl} \downarrow$

Bahan dan pereaksi :

1. Urin
2. Larutan asam nitrat (HNO_3) encer
3. Larutan perak nitrat (AgNO_3)

Pelaksanaan :

1. Masukkan 10 mL urin ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 1 mL HNO_3 encer dan 5 tetes larutan AgNO_3 .
3. Catat hasil yang saudara peroleh.

Tabung	1
Urin	10 mL
Larutan asam nitrat encer	1 mL
Larutan perak nitrat	5 tetes
Hasil :	endapan berwarna putih

Kesimpulan :

4. Uji fosfat

Tujuan :

Membuktikan adanya fosfat di dalam urin.

Dasar :

Fosfat akan bereaksi dengan ion molibdat dalam suasana asam membentuk senyawa berwarna biru.

Bahan dan pereaksi :

1. Urin
2. Larutan HNO_3 encer.
3. Larutan amonium molibdat.

Pelaksanaan :

1. Tambahkan ke dalam tabung reaksi 10 mL urin, 1 mL HNO_3 encer dan 2 mL larutan amonium molibdat.
2. Panaskan selama 1 menit dan amati dalam waktu 5 menit.
3. Catat hasil yang didapat.

Tabung	1
Urin	10 mL
Larutan asam nitrat encer	1 mL
Larutan amonium molibdat	2 mL
Panaskan 1 menit dan amati selama 5 menit	
Hasil :	Dm pekat terdapat endapan

Kesimpulan :

--

5. Uji sulfat

Tujuan :

Membuktikan adanya sulfat di dalam urin.

Dasar :

Dalam suasana asam, sulfat akan mengendap bila ditambahkan barium klorida.

Bahan dan pereaksi :

1. Urin
2. Larutan asam klorida
3. Larutan BaCl_2

Pelaksanaan :

1. Masukkan 10 mL urin ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 1 mL HCl encer dan panaskan sampai mendidih.
2. Tambahkan 5 tetes larutan BaCl_2 .
3. Catat apa yang terjadi.

Tabung	1
Urin	10 mL
Larutan HCl encer	1 mL
Panaskan sampai mendidih	
Larutan BaCl_2	5 tetes
Hasil :	ada endapan putih muncul dibawah

Kesimpulan :

--

6. Uji Kreatinin (Uji Jaffe).

Tujuan :

Membuktikan adanya kreatinin di dalam urin.

Dasar :

Kreatinin dalam larutan pikrat alkalis akan membentuk tautomer kreatinin yang berwarna merah jingga.

Bahan dan pereaksi :

1. Urin
2. Larutan asam pikrat jenuh.
3. Larutan NaOH 10%

Pelaksanaan :

1. Masukkan 5 mL urin ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 1 mL larutan asam pikrat jenuh, diikuti dengan 1 mL larutan NaOH 10%.
3. Catat hasil yang saudara peroleh.

Tabung	1
Urin	5 mL
Larutan asam pikrat jenuh	1 mL
Larutan NaOH 10%	1 mL
Hasil :	merah

sebelum diberi NaOH 10% berwarna kuning

Kesimpulan :

Pertanyaan :

1. Dari mana sumber kreatinin itu ?

Jawaban :

7. Uji Indikan (Uji Obermeyer)

Tujuan :

Membuktikan adanya indikan dalam urin.

Dasar :

Gugus indoksil dari indikan oleh pereaksi Obermeyer yang mengandung FeCl_3 dalam HCl pekat membentuk warna biru indigo yang larut dalam kloroform.

Bahan dan pereaksi. :

1. Urin
2. Pereaksi Obermeyer
3. Kloroform

Pelaksanaan :

1. Masukkan ke dalam tabung reaksi 8 ml urin.
2. Tambahkan 8 mL pereaksi Obermeyer, diamkan beberapa menit.

3. Tambahkan 3 ml kloroform, campur dengan membalik-balik tabung $\pm$ 10 kali. Jangan dikocok karena dapat menyebabkan terbentuknya emulsi.
 4. Perhatikan warna biru indigo yang diekstraksi oleh lapisan kloroform.

Tabung	
Urin	1
Pereaksi Obermeyer	8 mL
Diamkan beberapa menit	
Kloroform	8 mL
Campur dengan membalik-balik tabung (jangan dikocok)	
Hasil : warna yang timbul	3 mL
	Biru indigo

Kesimpulan :

8. Glukosa (Benedict semikwantitatif).

Tujuan :

Menghitung secara kasar kadar glukosa dalam urin.

Dasar :

Glukosa dalam urin, mereduksi ion kupri, dalam suasana alkalis, menjadi ion kupro membentuk endapan berwarna merah. Banyaknya endapan merah yang terbentuk sesuai dengan kadar gula yang terdapat di dalam urin.

Bahan dan pereaksi :

1. Pereaksi Benedict.
2. Urin sendiri, urin patologis mengandung glukosa dengan kadar 0,3%, 1%, 2%, 5%, galaktosa 1%.

Pelaksanaan :

1. Isilah 6 tabung reaksi masing-masing 2,5 mL pereaksi Benedict.
2. Masukkan ke dalam 6 tabung reaksi yang telah berisi pereaksi Benedict tersebut 4 tetes, urin sendiri, urin mengandung glukosa dengan kadar 0,2%, 1%, 2%, 5%, galaktosa 1%.
3. Panaskan ke 6 tabung tersebut 5 menit pada penangas air mendidih! Biarkan dingin perlahan-lahan.

4. Lakukan penilaian secara semi kuantitatif pada ke 6 tabung tersebut. Perhatikan, apakah urin yang mengandung galaktosa bereaksi sama? Bagaimana membedakan, apakah reduksi positif pada wanita hamil atau menyusui disebabkan oleh glukosa atau galaktosa/laktosa?

Tabung	1	2	3	4	5	6
Lar. Benedict	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL
Urin sendiri	4 tetes	-	-	-	-	-
Urin glukosa (UG) 0,3%	-	4 tetes	-	-	-	-
UG 1%	-	-	4 tetes	-	-	-
UG 2%	-	-	-	4 tetes	-	-
UG 5%	-	-	-	-	4 tetes	-
Urin galaktosa 1%	-	-	-	-	-	4 tetes
Panaskan selama 5 menit dalam penangas air mendidih. Kemudian biarkan dingin perlahan-lahan						
Hasil: Lakukan penilaian secara semi - kuantitatif	(0%)	++ (0,5-1%)				

Catatan :

normal

WARNA	PENILAIAN	KADAR
Biru/hijau keruh	-	0
Hijau/kuning hijau	+	< 0,5% *)
Kuning/kuning kehijauan	++	0,5 - 1%
Jingga	+++	1,0 - 2,0%
Merah bata	++++	> 2%

*) % = gram glukosa/100 mL urin

Kesimpulan :