



**MODUL FISIKA KESEHATAN
dan BIOKIMIA DALAM
PRAKTIK KEBIDANAN**

**LOLLI NABABAN, SST,M.Kes
ENTAN AFRIANNISYAH, SST,M.Tr.Keb**

FISIKA KESEHATAN DAN BIOKIMIA DALAM PRAKTIK KEBIDANAN

Penulis : Lolli Nababan, SST., M.Kes, Entan Afriannisyah, SST, M.Tr.Kb

Penyunting :

Desain :

Tata Letak :

Penerbit :

Redaksi :

Website :

Emai : ditaselvianti93@gmail.com

Kontak 085758358777

Cetakan :

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan system penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit

VISI DAN MISI PROGRAM STUDI SARJANA DAN PENDIDIKAN PROFESI BIDAN

VISI: Menghasilkan Lulusan Bidan yang Terpercaya Pada Bidang Asuhan Kebidanan Berorientasi Komplementer Berbasis Evidence Based.

MISI:

- 1) Menyelenggarakan proses pendidikan dan pengajaran yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan lulusan bidan yang terpercaya
- 2) Melaksanakan penelitian dan pengabdian masyarakat secara profesional
- 3) Meningkatkan kompetensi lulusan dalam mengaplikasikan asuhan kebidanan berorientasi komplementer berbasis evidence based.
- 4) Membina kerjasama dan kemitraan dengan berbagai institusi pendidikan, pemerintah daerah, pelayanan kesehatan baik lokal, regional, nasional maupun Internasional dalam rangka Tri Dharma perguruan tinggi dan membuka peluang kerja bagi lulusan.
- 5) Menerapkan tata kelola dan sistem penjaminan mutu internal dan eksternal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena limpahan rahmat dan karuniaNya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan modul bertema Fisika kesehatan dan biokimia dalam praktik kebidanan ini.

Buku ini disusun dengan maksud dan tujuan sebagai bahan ajar pada kuliah kebidanan di Indonesia. Harapannya dapat membantu bagi dosen maupun mahasiswa dalam belajar dan memahami tentang fisika kesehatan dan biokimia kebidanan.

Buku fisika kesehatan dan biokimia kebidanan ini disusun rinci dan sistematis, dilengkapi dengan gambar sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami dan mempersiapkan diri dalam belajar ilmu fisika kesehatan dan biokimia kebidanan.

Ibarat tiada gading yang tak retak, begitu juga dengan buku ini selalu ada kekurangan yang mungkin tidak penulis sengaja atau karena perkembangan yang mungkin belum sempat penulis ketahui. Oleh karenanya, segala kritik dan saran yang membantu akan penulis terima dengan senang hati.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang ikut membantu kelahiran buku ini. Terimakasih dan selamat membaca, semoga bermanfaat.

Dita Selvianti, SST., M.Kes.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	I
Penyunting	II
Kata Pengantar	III
Kegiatan Belajar	
1. Aspek Kimia dalam tubuh.....	
2. Aspek Biokimia yang berpengaruh dalam proses reproduksi	
3. Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Asam Amino	
4. Laboratorium Klinik dan Pemeriksaan	
5. Hidrodinamika dalam pelayanan kebidanan	
6. Penyerapan jenis elektronik dalam pelayanan kebidanan.....	
Tugas belajar	
Rangkuman	
Test Formatif	
Umpan balik	
Daftar Pustaka	

Deskripsi Mata Kuliah :Setelah mengikuti pembelajaran ini diharapkan mahasiswa mampu untuk menerapkan dan menganalisis tentang aspek kimia yang berhubungan dengan tubuh manusia dan hubungan fisika sebagai ilmu dasar dengan ilmu kebidanan sebagai ilmu terapan dalam pelayanan kebidanan dengan topik bahasan Aspek Kimia dalam tubuh, Aspek Biokimia yang berpengaruh dalam proses reproduksi, Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Asam Amino, Laboratorium Klinik dan Pemeriksaan, Hidrodinamika dalam pelayanan kebidanan, Penyerapan jenis elektronik dalam pelayanan kebidanan sehingga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari setelah mereka lulus dan bekerja.

CAPAIAN PEMBELAJARAN :

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran Biokimia dan Fisika Kesehatan, mahasiswa mampu:

1. Mampu menganalisa aspek kimia dalam tubuh
2. Mampu menganalisa aspek biokimia yang berpengaruh dalam proses reproduksi kesehatan ibu, janin bayi dan anak, dan proses oksidasi reduksi dengan benar
3. Mampu menganalisa metabolisme karbohidrat, lipid dan asam amino
4. Mampu menganalisa Laboratorium Klinik dan pemeriksaan
5. Mampu menganalisa Hidrodinamika dalam pelayanan kebidanan
6. Mampu menganalisa Penyerapan jenis elektronik dalam pelayanan kebidanan

ASPEK KIMIA DALAM TUBUH

Biokimia berasal dari kata Bios yang artinya kehidupan dan Chemist yang artinya Kimia. Biokimia dapat didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan tentang daur kimia kehidupan. Makhluk hidup tersusun atas sel atau dengan kata lain sel merupakan unit struktural makhluk hidup.

Biokimia juga sering dikatakan sebagai The Chemistry of living thing. Hal ini menyangkut dengan pengertian tentang makhluk hidup, baik yang bersel satu maupun lebih yang di sekitarnya terdapat sekumpulan zat yang tidak hidup. Zat – zat tersebut berbaur dan bereaksi sesamanya secara rumit namun tetap beraturan.

Biokimia pada dasarnya bertujuan mempelajari proses transformasi serta fungsi – fungsi senyawa yang diproduksi di dalam sistem biologis sesuai dengan aktifitas kehidupan. Sehingga Ilmu Biokimia menjadi sangat penting untuk mendasari pengembangan pengetahuan dalam hal ini Ilmu Kedokteran.

Pada saat ini Ilmu Biokimia telah berkembang sedemikian pesatnya bersama dengan ilmu – ilmu dasar lainnya sehingga mempunyai arti penting dalam bioteknologi seperti dalam mensintesis, mengisolasi serta memurnikan zat – zat yang digunakan sebagai obat atau zat pencegah penyakit tertentu yang sulit disembuhkan sehingga dapat menunjukkan pengobatan yang rasional serta efektif, mengungkap penyebab fundamental dan mekanisme terjadinya penyakit, dalam pembuatan senyawa – senyawa diagnostik untuk mempelajari berbagai penyakit sehingga dapat membantu menegakkan diagnostik penyakit yang spesifik, memantau perjalanan penyakit dan menilai respon penyakit terhadap terapi.

1. SENYAWA KIMIA DALAM JASAD KEHIDUPAN

Tubuh tersusun atas unsur - unsur yang persentasenya berbeda , terbanyak adalah karbon, Oksigen ,Hidrogen Nitrogen, Kalsium, Fosfor dan kalium sedang yang lain hanya dalam persentase yang kecil (Tabel I)

No	Unsur	%	No	Unsur	%
1.	Karbon	50	8.	Sulfur	0,8
2.	Oksigen	20	9.	Natrium	0,4
3.	Hidrogen	10	10.	Klor	0,4
4.	Nitrogen	8,5	11.	Magnesium	0,1
5.	Kalsium	4	12.	Besi	0,01
6.	Fosfor	2.5	13.	Mangan	0,001
7.	Kalium	1	14.	Iodium	0,00005

Unsur - unsur di atas membentuk molekul yang dalam makhluk hidup dikenal sebagai biomolekul. Ada beberapa biomolekul penyusun tubuh , terutama adalah DNA, RNA, Protein, Polisakarida dan Lipid yang yang masing- masing tersusun atas molekul yang spesifik dan mempunyai fungsi yang berbeda (Tabel II)

No	Biomolekul	Molekul Pembangun	Fungsi Utama
1.	DNA	Deoksiribonukleotida	Materi Genetik
2.	RNA	Ribonukleotida	Sintesa Protein
3.	Protein	Asam Amino	Mjd bag dari sel yang melangsungkan kerja
4.	Polisakarida (Glikogen)	Glukosa	Sumber energi jangka pendek
5.	Lipid	Asam Lemak	Sumber energi jangka panjang

Komposisi tubuh manusia bersifat dinamis, artinya yang lama selalu diganti dengan yang baru. Sebagian besar berat badan manusia berasal dari air dan selebihnya berupa senyawa organik dan anorganik (Tabel III)

No.	Komponen	Persentase Berat
1.	Air	55
2.	Senyawa Organik	
	Protein	15
	Lipid	15
	Karbohidrat	5
3.	Senyawa Anorganik / Mineral	5

Air adalah komponen kimia utama pada organisme makhluk hidup. Sifat fisiknya unik yang mencakup kemampuan untuk melarutkan berbagai molekul organik dan anorganik sehingga berfungsi sebagai pelarut biologis yang paling ideal atau sebagai media untuk kelangsungan berbagai metabolisme dan reaksi di dalam

tubuh juga merupakan produk akhir metabolisme oksidatif makanan serta untuk menjaga stabilitas suhu tubuh.

Kebutuhan air dalam tubuh berasal dari air yang diminum setiap hari termasuk dari makanan serta air yang terbentuk di dalam sel atau disebut air oksidasi yang kadarnya sekitar 15 %.

Air memiliki sedikit kecenderungan untuk terdisosiasi (terurai) menjadi ion hidroksida dan proton. Pengendalian keseimbangan air air bergantung pada mekanisme - mekanisme hipotalamus yang mengontrol rasa haus, pada hormon anti diuretik (ADH), pada retensi atau ekskresi air oleh ginjal dan pada pengeluaran melalui penguapan. Diabetes Insipidus nefrogenik, yaitu ketidakmampuan memekatkan urin atau menyesuaikan tubuh dengan perubahan - perubahan ringan dalam osmolaritas cairan ekstra sel, terjadi karena osmoreseptor tubulus ginjal tidak berespon terhadap ADH.

2. SENYAWA ORGANIK

Senyawa Organik dibedakan atas senyawa organik struktural yaitu protein, fosfolipid, glikoprotein, glikolipid, kolesterol dan lain -lain dan senyawa organik nonstruktural yaitu senyawa cadangan dalam tubuh seperti glikogen yang merupakan cadangan hidrat arang terutama di sel hati dan otot, triasilgliserol adalah senyawa cadangan lemak di jaringan adiposa, senyawa intermediete di jalur - jalur metabolisme dan senyawa metabolit yang akan diekskresi tubuh seperti ginjal, paru - paru dan saluran pencernaan.

3. SENYAWA ANORGANIK

Senyawa Anorganik atau mineral dijumpai dalam bentuk Kation dan Anion. Kation misalnya natrium, kalium, kalsium, magnesium dan ferro , sedang kation lain hanya dalam jumlah sedikit. Anion misalnya ion - ion bikarbonat, bihidrofosfat, asam fosfat dan sulfat

ASPEK BIOKIMIA YANG BERPENGARUH DALAM PROSES REPRODUKSI

A. Hormon

Hormon adalah zat aktif yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin, yang masuk ke dalam peredaran darah untuk mempengaruhi jaringan secara spesifik. Begitu dikeluarkan, hormon akan dialirkan oleh darah menuju berbagai jaringan sel dan menimbulkan efek tertentu sesuai dengan fungsinya masing-masing.

1. Hormon biokimia dalam kehamilan

a. Hormon Kehamilan HCG (*Human Chorionic Gonadotrophin*)

Hormon kehamilan ini hanya ditemukan pada tubuh seorang wanita hamil yang dibuat oleh embrio segera setelah pembuahan dan karena pertumbuhan jaringan plasenta. Hormon kehamilan yang dihasilkan oleh *villi choriales* ini berdampak pada meningkatnya produksi progesteron oleh indung telur sehingga menekan menstruasi dan menjaga kehamilan.

Produksi HCG akan meningkat hingga sekitar hari ke 70 dan akan menurun selama sisa kehamilan. Hormon kehamilan HCG mungkin mempunyai fungsi tambahan, sebagai contoh diperkirakan HCG mempengaruhi toleransi imunitas pada kehamilan. Hormon ini merupakan indikator yang dideteksi oleh alat test kehamilan yang melalui air seni. Jika, alat test kehamilan mendeteksi adanya peningkatan kadar hormon HCG dalam urine, maka alat test kehamilan akan mengindikasikan sebagai terjadinya kehamilan atau hasil test positif.

Dampak Kadar HCG yang tinggi dalam darah menyebabkan mual-muntah (*morning sickness*).

b. Hormon Kehamilan HPL (*Human Placental Lactogen*)

Adalah hormon yang dihasilkan oleh plasenta, merupakan hormon protein yang merangsang pertumbuhan dan menyebabkan perubahan dalam metabolisme karbohidrat dan lemak. Hormon kehamilan ini berperan penting dalam produksi ASI. Kadar HPL yang rendah mengindikasikan plasenta yang tidak berfungsi dengan baik.

Dampak memberikan perubahan terhadap payudara. Perubahan ini berupa pembesaran pada payudara, serta membuat rasa ngilu dan sakit pada puting jika disentuh.

c. Hormon Kehamilan *Relaxin*

Hormon kehamilan yang dihasilkan oleh *korpus luteum* dan plasenta. Melembutkan leher rahim dan merelaksasikan sendi panggul. Dampak menimbulkan relaksasi pada ligamen dan sendi,

d. Hormon Kehamilan Estrogen

Dihasilkan oleh ovarium dan mempengaruhi pertumbuhan endometrium rahim, perubahan-perubahan histologi pada vagina. Mempengaruhi pertumbuhan saluran kelenjar *mammae* sewaktu menyusui, mengontrol pelepasan LH dan FSH, mensensitifkan otot-otot uterus, mengendorkan serviks, vagina, vulva, serta menimbulkan kontraksi pada rahim. Estrogen juga memperkuat dinding rahim untuk mengatasi kontraksi saat persalinan. Hormon ini juga melembutkan jaringan tubuh, sehingga jaringan ikat dan sendi tubuh menjadi lemah sehingga tidak dapat menyangga tubuh dengan kuat. Berperan penting dalam menjaga kesehatan sistem genital, organ reproduksi dan payudara.

Dampak Dapat mengganggu keseimbangan cairan tubuh sehingga terjadi penimbunan cairan yang menyebabkan pembengkakan. Selain itu dengan peningkatan hormon ini ibu hamil sering merasa sakit punggung. Dapat juga menyebabkan varises.

e. Hormon Kehamilan Progesteron

Hormon ini berfungsi untuk membangun lapisan di dinding rahim untuk menyangga plasenta di dalam rahim. Juga dapat berfungsi untuk mencegah gerakan kontraksi atau pengerutan otot-otot rahim, sehingga persalinan dini bisa dihindari. Hormon ini juga membantu menyiapkan payudara untuk menyusui.

Dampak Hormon ini dapat "mengembangkan" pembuluh darah sehingga menurunkan tekanan darah, itu penyebab mengapa Anda sering pusing saat hamil. Hormon ini juga membuat sistem pencernaan jadi lambat, perut menjadi kembung atau sembelit. Hormon ini juga mempengaruhi perasaan dan suasana hati ibu, meningkatkan suhu tubuh, meningkatkan pernafasan, mual, dan menurunnya gairah berhubungan intim selama hamil.

f. Hormon Kehamilan MSH (*Melanocyte Stimulating Hormone*)

Hormon kehamilan ini merangsang terjadinya pigmentasi pada kulit. Dampak Menggelapkan warna puting susu dan daerah sekitarnya. Pigmentasi kecoklatan pada wajah, pada bagian dalam dan garis dari pusar ke baeah (*linea nigra*).

B. Urine

Urine atau air kencing merupakan salah satu sisa metabolisme tubuh yang dapat memberikan gambaran keadaan kesehatan tubuh kita.

Kandungan urin yang dapat diketahui dengan pemeriksaan kimia antara lain:

1. **Kepekatan.** Kepekatan urin (disebut juga osmolalitas atau *specific gravity*) dapat dihitung dengan berat jenisnya. Berat jenis adalah perbandingan berat urin dengan air murni dalam volume yang sama. Semakin banyak bahan padat dalam urin, semakin tinggi berat jenis urin. Ketika Anda minum banyak cairan, ginjal akan membuat urin yang encer sehingga berat jenisnya rendah. Bila Anda tidak minum cukup cairan, ginjal Anda membuat urin yang pekat sehingga berat jenisnya tinggi. Mengetahui kepekatan urin membantu penyedia layanan kesehatan memutuskan apakah sampel urin yang mereka dapatkan adalah yang terbaik untuk mendeteksi zat tertentu. Misalnya, jika mereka mencari jumlah protein yang sangat kecil di urin, sampel urin yang pekat di pagi hari adalah yang terbaik.
2. **Keasaman.** Ginjal berperan penting dalam menjaga keseimbangan asam-basa tubuh. Oleh karena itu, kondisi apapun yang menghasilkan asam atau basa dalam tubuh atau konsumsi makanan yang bersifat asam atau basa, secara langsung dapat memengaruhi pH urin. Keasaman diukur dengan pH. Urin bersifat asam jika pH-nya kurang dari 7, bersifat basa jika pH-nya lebih dari 7. Urin yang bersifat asam berkaitan dengan risiko penyakit asam urat dan batu ginjal. Sebagian besar penyakit degeneratif berkaitan dengan defisiensi mineral yang menyebabkan cairan tubuh, termasuk urin, menjadi lebih asam. Diet dapat digunakan untuk mengendalikan pH urin. Diet tinggi protein akan membuat urin lebih asam. Diet vegetarian, diet rendah karbohidrat, atau konsumsi buah akan membuat urin lebih basa.
3. **Protein.** Protein biasanya tidak ditemukan dalam urin. Demam, olahraga keras, kehamilan, dan beberapa penyakit dapat menyebabkan protein berada dalam urin. Kondisi di mana terdapat protein di dalam urin disebut proteinuria. Albumin adalah jenis protein yang lebih kecil dari protein lainnya dan keberadaannya dalam urin mengindikasikan tahap awal

kerusakan ginjal. Keberadaan albumin dalam urin disebut albuminuria. Kondisi lain yang dapat menyebabkan proteinuria adalah gangguan yang meningkatkan protein dalam darah, seperti multiple myeloma, kerusakan sel-sel darah merah, peradangan, keganasan (kanker), atau cedera pada saluran kemih.

4. **Glukosa.** Glukosa adalah jenis gula yang ditemukan dalam darah. Biasanya glukosa sangat sedikit atau tidak ada dalam urin. Ketika tingkat gula darah sangat tinggi– seperti pada diabetes yang tidak terkontrol– ginjal mengekskresikan glukosa ke dalam urin untuk mengurangi konsentrasinya di darah. Keberadaan glukosa dalam urin, yang disebut glukosuria, juga dapat disebabkan oleh gangguan hormonal, penyakit hati, obat-obatan, dan kehamilan. Ketika terjadi glukosuria, tes lain seperti tes glukosa darah biasanya dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab yang lebih spesifik.
5. **Keton.** Bila karbohidrat tidak tersedia, tubuh memetabolisme lemak untuk mendapatkan energi yang dibutuhkan. Pemecahan lemak untuk energi menghasilkan zat limbah yang disebut keton. Keton biasanya tidak ditemukan dalam urin. Sejumlah besar keton dalam urin dapat menunjukkan kondisi sangat serius yang disebut ketoasidosis diabetik. Diet rendah gula dan karbohidrat, kelaparan, atau muntah parah juga dapat menyebabkan keton berada di urin (ketonuria).
6. **Nitrit.** Bakteri yang menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK) membuat enzim yang mengubah nitrat menjadi nitrit. Nitrit dalam urin menunjukkan adanya infeksi saluran kemih (ISK).
7. **Esterase leukosit.** Esterase leukosit adalah enzim yang ditemukan dalam sel-sel darah putih. Kehadiran esterase leukosit di urin merupakan pertanda peradangan, yang umumnya disebabkan oleh infeksi saluran kemih.

C. Darah

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri.

Macam-macam sel darah ada 3, yaitu:

1. Sel darah merah

Sel darah merah (eritrosit) atau Red Blood Cell adalah sel darah yang paling banyak dan fungsinya untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh

lewat darah. Bagian dari eritrosit terdiri dari hemoglobin yaitu sebuah biomolekul yang dapat mengikat oksigen.

Orang dewasa memiliki $2-3 \times 10^{13}$ eritrosit setiap waktu (wanita memiliki 4-5 juta eritrosit per mikroliter darah dan pria memiliki 5-6 juta). Sedangkan orang yang tinggal di dataran tinggi yang memiliki kadar oksigen yang rendah maka cenderung untuk memiliki sel darah merah yang lebih banyak. Eritrosit terkandung di dalam darah dalam jumlah yang tinggi dibandingkan dengan partikel darah yang lain.

2. Sel darah Putih

Sel darah putih (leukosit) atau White Blood Cell adalah sel yang membentuk komponen darah. Leukosit ini berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari system kekebalan tubuh. Leukosit tidak berwarna, memiliki inti, dapat bergerak secara amoeboid, dan dapat menembus dinding kapiler. Dalam keadaan normalnya terkandung 4×10^9 hingga 11×10^9 leukosit di dalam seliter darah manusia dewasa yang sehat sekitar 7000-25000 sel per tetes. Dalam setiap millimeter kubik darah terdapat 6000 sampai 10000 (rata-rata 8000) leukosit. Dalam kasus leukemia, jumlahnya dapat meningkat hingga 5000 sel per tetes.

Di dalam tubuh, leukosit tidak berasosiasi secara ketat dengan organ atau jaringan tertentu, mereka bekerja secara bebas dan berinteraksi dengan menangkap serpihan seluler, partikel asing atau mikroorganisme penyusup. Selain itu, leukosit tidak membelah diri atau bereproduksi dengan cara mereka sendiri melainkan mereka adalah produk dari sel puca hematopoietic pluripoten yang ada pada sumsum tulang.

3. Keping darah

Keping darah adalah sel yang tidak mempunyai nucleus pada DNA-nya dengan bentuk tidak beraturan dan ukuran diameter 2-3 μm yang merupakan fragmentasi dari megakariosit. Keping darah (trombosit) tersirkulasi dalam darah dan terlibat dalam mekanisme hemostatis tingkat sel dalam proses pembekuan darah dengan membentuk darah beku. Rasio plasma keping darah normal berkisar antara 200.000-300.000 keping/ mm^3 , nilai dibawah rentang tersebut dapat menyebabkan perdarahan, sedangkan nilai diatas rentang tersebut dapat meningkatkan resiko trombotosis. Trombosit memiliki bentuk yang tidak teratur, tidak berwarna, tidak berinti, berukuran lebih kecil dari eritrosit dan leukosit dan mudah pecah bila tersentuh benda kasar.

METABOLISME KARBOHIDRAT, LIPID, ASAM AMINO

A. PENGERTIAN KARBOHIDRAT

Sebenarnya dalam kehidupan sehari-hari saudara selalu berinteraksi dengan makanan pokok yang banyak mengandung zat tepung (nasi, umbi-umbian, sagu serta biji-bijian) dan biasanya kalau kita kunyah dalam beberapa saat akan terasa manis. Nah saudara-saudara sebenarnya kita sudah tahu secara nyata yang dimaksud karbohidrat, sekarang saudara akan melanjutkan mempelajari struktur karbohidrat. Dari istilah kata karbohidrat berasal dari kata karbon dan air (karbo: Karbon, hidrat: air). Secara sederhana pengertian karbohidrat adalah senyawa yang terdiri dari unsur atom karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O), ikatan ketiganya dengan komposisi tertentu yang disebut gula. Setelah saudara mengetahui arti karbohidrat kita juga akan sedikit mengenal rumus umum dari karbohidrat adalah: $C_n(H_2O)_n$ atau $C_nH_{2n}O_n$. GULA = TEPUNG = KARBOHIDRAT = SUMBER TENAGA.

Berdasarkan dari pengertian karbohidrat yang telah saudara pelajari pada paragraf sebelumnya, kita dapat mengidentifikasi sumber-sumber karbohidrat di sekitar kita. Saudara dapat mengidentifikasi dengan sifat karbohidrat tersebut yaitu rasa MANIS. Jika kita memakan karbohidrat atau gula maka jumlah energi yang kita miliki akan semakin banyak yang tersimpandalamtubuh.



B. MACAM-MACAM KARBOHIDRAT

Setelah kita memahami pengertian karbohidrat, sekarang kita lanjutkan untuk mengenal lebih dalam struktur penyusun karbohidrat, sehingga dengan mengenal strukturnya kita dapat membedakan beberapa karakter karbohidrat dan kegunaannya di sekitar kehidupan kita. Berikut ini akan di paparkan beberapa karbohidrat tersebut:

1. Karbohidrat ikatan sederhana

Karbohidrat ikatan sederhana merupakan gugus karbohidrat yang disusun atas satu molekul sakarida (monosakarida) atau dua molekul sakarida (disakarida). Ikatan molekul ini mudah di pisahkan oleh enzim dalam pencernaan kita. Saudara dapat mengetahui mono atau disakarida berdasarkan karakteristik dasarnya yaitu berasa manis dibandingkan dengan polisakarida (tepung dan serat), berikut ini akan kita bahas satu persatu kelompok mono sakarida dan kelompok disakarida.

a. Monosakarida adalah karbohidrat yang mempunyai ikatan paling sederhana dan sudah tidak dapat dipecah lagi lebih kecil. Saudara dapat mengetahui yang masuk dalam monosakarida adalah:

1) **Glukosa** merupakan gula yang berada dalam komponen darah kita dan sangat penting sebagai sumber tenaga kita. Glukosa ini merupakan hasil akhir dari penguraian karbohidrat dan siap digunakan sebagai sumber energi pada sel tubuh kita.

2) **Galaktosa** Umumnya berikatan dengan glukosa dalam bentuk laktosa dan jarang terdapat bebas di alam. Galaktosa mempunyai rasa kurang manis jika dibandingkan dengan glukosa dan kurang larut dalam air, contohnya susu. Seperti halnya fruktosa untuk dapat digunakan sebagai energi tubuh galaktosa juga harus diubah menjadi glukosa di hati.

Dalam sitoplasma glukosa akan di ubah menjadi asam piruvat dengan menghasilkan 2 *Adenosin Tri Phospat (ATP)*. Asam piruvat selanjutnya akan ditransport ke dalam mitokondria dan diubah menjadi asetil coenzim A (Acetil Co A). Transport piruvat ke dalam mitokondria memerlukan molekul oksigen, jika sel kekurangan oksigen maka piruvat tidak dapat ditransport ke dalam mitokondria. Piruvat yang tidak dapat masuk ke dalam mitokondria akan di fermentasi oleh NADH menjadi asam laktat dan dikeluarkan dari dalam sel. Akibat metabolisme anaerobik pada jaringan tubuh akan banyak tertimbun asam laktat. Mekanisme tersebut sama seperti ketika saudara beraktivitas lama dan tubuh tidak mampu mensuplai oksigen secara adekuat ke dalam sel sehingga produk asam laktat meningkat dan menimbulkan rasa nyeri pada otot saudara yang akan sembuh setelah 24 jam. Pada mitokondria Acetil Co A akan masuk dalam siklus kreb dan menghasilkan NADH dan FADH. Hasil siklus kreb (NADH dan FADH) akan dikirimkan ke rantai elektron pada membran

mitokondria bagian dalam. Dalam rantai elektron dengan adanya oksigen NADH akan menghasilkan 3 ATP dan FADH menghasilkan 2 ATP. Selain diubah menjadi piruvat glukosa dalam sitoplasma juga diubah menjadi glikogen untuk disimpan dalam bentuk glikogen. Glikogen merupakan cadangan energi yang siap digunakan menjadi energi dalam jaringan otot proses tersebut disebut dengan glikogenesis. Glikogen selain disusun dari glukosa juga dapat dibuat dari lipid dan protein yang disebut dengan glukoneogenesis. Jika piruvat dalam sel tubuh kita tidak dapat diubah secara optimal menjadi Asetil CoA maka piruvat akan di fermentasi menjadi asam laktat, jika timbunan asam laktat meningkat maka akan menimbulkan respon nyeri pada otot kita seperti ketika kita selesai beraktifitas agak lama timbul nyeri-nyeri tersebut yang akan hilang setelah 24 jam.

Penggunaan cadangan energi dari glikogen disebut dengan glikogenolisis, sedangkan pemecahan glikogen yang berasal dari lipid dan protein disebut dengan glukoneogenolisis. Proses glikolisis yang berasal dari non karbohidrat mempunyai hasil sampingan berupa benda keton (jika dari lipid) dan amoniak (jika berasal dari protein).

LABORATORIUM KLINIK DAN PEMERIKSAAN

1. Pengertian Laboratorium Klinik

Kata laboratorium berasal dari bahasa Latin yang berarti “tempat bekerja”. Dalam perkembangannya, kata laboratorium mempertahankan arti aslinya, yaitu tempat bekerja khusus untuk keperluan penelitian ilmiah. Laboratorium adalah suatu ruangan atau kamar tempat melakukan kegiatan praktek atau penelitian yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat serta adanya infrastruktur laboratorium yang lengkap (ada fasilitas air, listrik, gas dan sebagainya). Laboratorium klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang Hematologi, Kimia Klinik, Mikrobiologi Klinik, Parasitologi Klinik, Imunologi Klinik atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Selain itu, laboratorium klinik dan kesehatan pun memiliki klasifikasi tertentu sesuai dengan kebutuhan masing-masing laboratorium (Resmiaty & Sari, 2017).

Menurut Permenkes RI No. 411/Menkes/Per/III/2010, laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, dan memulihkan kesehatan. Definisi lain laboratorium klinik diberikan oleh Seyoum; laboratorium adalah tempat yang dilengkapi dengan berbagai instrumen, peralatan dan bahan kimia .

(reagen), untuk melakukan karya eksperimental, kegiatan penelitian dan prosedur pemeriksaan. Laboratorium medik merupakan salah satu bagian laboratorium yang dilengkapi dengan berbagai instrumen biomedis, peralatan, bahan dan reagen (bahan kimia) untuk melakukan berbagai kegiatan pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan spesimen biologis (*whole blood*, serum, plasma, urine, tinja, dll). Bila melihat kedua definisi di atas baik menurut Permenkes RI No. 411/Menkes/Per/III/2010 maupun menurut Seyoum, dapat dikatakan bahwa laboratorium klinik adalah sebuah tempat di mana di dalamnya terdapat instrumen, peralatan, serta bahan dan reagen yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan spesimen biologis sebagai penunjang diagnosis penyakit dan pemulihan kesehatan (Rahayu & Mardiana, 2017).

HIDRODINAMIKA

PELAYANAN KEBIDANAN

A. Pengertian Hidrodinamika

Hidrodinamika adalah ilmu yang mempelajari fluida yang mengalir. Fluida adalah zat yang dapat mengalir, yang terdiri dari zat cair dan gas. Hidrodinamika juga dapat didefinisikan sebagai penelitian mengenai zat cair yang mengalir meliputi tekanan, kecepatan aliran, lapisan-lapisan zat yang melakukan gesekan. Bernoulli telah berhasil merumuskan rumus dengan persyaratan-persyaratan atau pendekatan khusus yaitu:

1. Zat cair tanpa adanya geseran dalam (cairan tidak viskos)
2. Zat cair mengalir secara stasioner (tidak berubah) dalam hal kecepatan, arah maupun besarnya (selalu Konstan)
3. Zat cair mengalir secara steady yaitu mengalir melalui lintasan tertentu
4. Zat cair tidak termampatkan (incompressible) melalui sebuah pembuluh dan mengalir sejumlah cairan yang sama besarnya (continuitas)

a. Aliran darah

Agar darah dapat mengalir dan mencapai seluruh bagian tubuh, maka diperlukan adanya tekanan darah minimum yang disebut juga critical closing pressure yield pressure. Tekanan minimal ini diperlukan untuk membuka rongga pembuluh darah kecil (kapiler) yaitu sebesar 20 mm Air Raksa (Hg). Kecepatan aliran darah yang tercepat pada Aorta (pembuluh darah tempat keluarnya darah dari jantung), makin jauh makin rendah kecepatannya. Jumlah total darah yang dipompa keluar jantung kira-kira 5,5 liter darah per menit. Secara umum sistem sirkulasi darah dalam tubuh manusia dapat dibagi menjadi 2 bagian:

1. Sistem sirkulasi umum (sistemik): sirkulasi darah yang mengalir dari jantung kiri keseluruh tubuh dan kembali ke jantung kanan.
2. Sistem sirkulasi paru-paru (pulmoner): sirkulasi darah yang mengalir dari jantung kanan ke paru-paru lalu kembali ke jantung kiri.

Aliran darah dalam sistem sirkulasi di tubuh manusia secara ringkas adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem Sirkulasi Sistemik: jantung (bilik / ventrikel kiri) --> Aorta --> Arteri --> Arteriole --> Capillary bed atau A-V Anastomose --> venule --> vena --> Vena Cava (Vena Cava Inferior dan Vena Cava Superior) --> Jantung (atrium/serambi kanan).
- 2) Sistem Sirkulasi Paru-paru: Jantung (bilik/ventrikel kanan) --> Arteri Pulmonalis --> Paru --> Kapilaria paru --> Vena Pulmonalis --> jantung (atrium/serambi kiri). Pada orang dewasa, jumlah volume darah yang mengalir di dalam sistem sirkulasi mencapai 5-6 liter (4,7 - 5,7 liter). Darah terus berputar mengalir di dalam sistem sirkulasi sistemik dan paru-paru tanpa henti.

b. Laju Endap Darah / Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)

Laju Endap Darah / Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) adalah kecepatan mengendapnya eritrosit dari suatu moner atau sampel darah yang diperiksa dalam suatu alat tertentu yang dinyatakan dalam mm/jam. LED sering juga diistilahkan dalam bahasa asingnya :

- BBS (Blood Bezenking Snelheid)
- BSR (Blood Sedimentation Rate)
- BSE (Blood Sedimentation Erythrocyte)

Proses pengendapan darah terjadi dalam 3 tahap yaitu tahap pembentukan rouleaux – sel darah merah berkumpul membentuk kolom, tahap pengendapan dan tahap pematatan. Di laboratorium cara untuk memeriksa Laju Endap Darah (LED) yang sering dipakai adalah cara Wintrobe dan cara Westergren. Pada cara Wintrobe nilai rujukan untuk wanita 0 — 20 mm/jam dan untuk pria 0 — 10 mm/jam, sedang pada cara Westergren nilai rujukan untuk wanita 0 — 15 mm/jam dan untuk pria 0 — 10 mm/jam.

c. Hukum Fisika yang berhubungan dengan tekanan pada tubuh Manusia

1. Hukum Boyle: Untuk setiap gas pada suhu tetap, volume berbanding terbalik dengan tekanan. $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$.
2. Hukum Charles: Tekanan berbanding terbalik dengan suhu. Pada manusia hukum ini dipakai pada mekanisme bernafas dan respirasi.

3. Hukum Dalton (Hukum Tekanan Parsial): Tekanan gas sebanding dengan persentase campuran gas-gas yaitu tekanan parsial satu gas adalah Jumlah gaya pada dinding yang mengelilinginya.
4. Hukum Henry: Berat gas terlarut dalam volume cairan tetap pada suhu tertentu sebanding dengan tekanan. Pada penyelam, bertambah dlm menyelam bertambah besar tekanannya, penurunan yg tiba-tiba yaitu bila penyelam naik ke permukaan dengan cepat menimbulkan gelembung gas dalam darah yang dapat menyumbat kapiler.
5. Prinsip Pascal: Tekanan yang diberikan pada semua zat cair dalam bejana tertutup, diteruskan ke semua arah dengan besar yang sama contohnya pada vesica urinaria, begitu juga benda yang terletak dalam cairan, mempunyai tekanan yang sama pada seluruh permukaan. Contohnya: Janin di dalam cairan amnion, ia terlindung dalam cairan yang mengelilinginya, yang meneruskan dengan tekanan sama tidak menjadi masalah walaupun orangnya aktif.

d. Tekanan darah

Tekanan darah merupakan salah satu dari tanda vital penting selain denyut nadi, frekuensi nafas dan suhu. Tanda vital ini mencerminkan aspek dasar kesehatan seseorang, bahkan juga kemampuan seseorang untuk bertahan hidup. Pada dewasa muda tekanan sistolik adalah 120 mmHg, dan tekanan diastolik adalah 80 mmHg. Perbedaan antara kedua tekanan disebut tekanan nadi yaitu 40 mmHg. Jenis tekanan darah dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Tekanan sistol: tekanan darah tertinggi selama 1 siklus jantung, merupakan tekanan yang dialami pembuluh darah saat jantung berdenyut/memompakan darah keluar jantung. Pada orang dewasa normal tekanan sistole berkisar 120 mm Hg.
2. Tekanan diastol: tekanan darah terendah selama 1 siklus jantung, suatu tekanan di dalam pembuluh darah saat jantung beristirahat. Pada orang dewasa tekanan diastol berkisar 80 mm Hg.

3. Tekanan nadi: selisih antara tekanan sistol dan diastol.

e. Tekanan Bola Mata

Bentuk dan ukuran bola mata dipertahankan oleh adanya tekanan cairan yang bening dalam bola mata (Aqueous Humour) yang menghantarkan cahaya ke retina. Untuk mempertahankan suatu penglihatan yang jelas, dimensi dari mata sangat menentukan. Dengan perubahan 0,1 mm saja mengakibatkan efek yang nyata pada ketajaman penglihatan. Tekanan bola mata yang normal adalah 12 s/d 23 mm Hg yang diukur dengan alat Tonometer. Aqueous Humour sebagian besar terdiri dari air yang dihasilkan oleh mata terus menerus dan suatu sistem drainage. Sumbatan dari sistem drainage akan menyebabkan peninggian tekanan mata, peningkatan ini akan membatasi aliran darah sehingga dapat menimbulkan keadaan glaukoma yang ditandai dengan sakit kepala.

f. Tekanan Dalam Kandung Kemih

Peninggian tekanan didalam kandung kemih & sphincter ureter berhubungan erat dengan jumlah urine yang terkandung didalamnya, sifat kandung kemih dapat mengalami pergangan oleh penambahan volume. Tekanan dalam kandung kemih dapat diukur dengan memasukkan kateter yang mempunyai ukuran tekanan melalui urethra sampai ke kandung kemih. Secara langsung tekanan dapat diukur dengan memasukkan jarum melalui dinding perut kedalam kandung kemih. Tekanan kandung kemih akan meninggi waktu kita batuk, mengedan dan jongkok.

Keadaan stress bisa juga menyebabkan peninggian tekanan didalam kandung kemih disebabkan nervous. Alat untuk mengukur tekanan dalam kandung kemih disebut sistometer.

b. Contoh – contoh Alat yang Digunakan dalam Pelayanan Kesehatan/ yang Berkaitan dengan Hydrodinamika

1. Sphygmomanometer (Tensimeter)



Sphygmomanometer atau Blood Pressure Manometer, dikenal dengan nama Tensimeter. Kegunaannya yaitu untuk mengukur tekanan darah tubuh, berapa angka sistol (pada waktu jantung kuncup) dan berapa angka diastol (pada waktu jantung mengembang kembali). Sphygmamometer terdiri dari manometer air raksa, pressure cuff, dan stetoskop. Pressure cuff dipasang pada lengan kemudian dipompa perlahan-lahan dengan tujuan aliran darah dapat distop, tampak air raksa dalam tabung naik pada skala tertentu, kemudian pressure cuff dilepas secara perlahan-lahan.

Stetoskop diletakkan pada lengan daerah volar tepat diatas arteri brakhialis, melalui stetoskop akan terdengar suara vibrasi turbulensi darah yang disebut bunyi Korotkoff (suara K). K ini adalah tekanan sistolik.

2. Tonometer



Tonometer adalah suatu alat yang digunakan untuk pemeriksaan untuk mengetahui TIO (Tekanan Intra Okuler) pada mata. Alat ini dipakai untuk mengukur tekanan intra okuler apakah si penderita menderita glukoma atau tidak. Satuan tonometer adalah Hg atau Torr. Harga normal tekanan intraokuler 12-23 mm Hg.

3. Sistometer



Sistometer adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur tekanan kandung kemih. Alat sistometer terdiri dari pipa kapiler yang mengandung skala dalam cm H₂O. Pipa kapiler ini dihubungkan dengan jarum melalui pipa karet.

RANGKUMAN

1. Karbohidrat sering kita kenal dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai sumber energy utama dalam bentuk gula (glukosa).
2. Jika seseorang kelebihan energy dan tidak digunakan secara optimal maka akan di simpan dalam bentuk gliserol atau lemak dibawah kulit
3. Gangguan metabolisme karbohidrat dalam seluler akan mengakibatkan tertimbunnya glukosa dalam darah (hiperglikemia) seperti pada penyakit Diabetes Militus.
4. Kesehatan, morbiditas (gangguan kesehatan) dan kematian perempuan yang berkaitan dengan kehamilan. Termasuk didalamnya juga masalah gizi dan anemia dikalangan perempuan, penyebab serta komplikasi dari kehamilan, masalah kemandulan dan ketidaksuburan; Peranan atau kendali sosial budaya terhadap masalah reproduksi. Maksudnya bagaimana pandangan masyarakat terhadap kesuburan dan kemandulan, nilai anak dan keluarga, sikap masyarakat terhadap perempuan hamil;

DAFTAR PUSTAKA

Manuaba. Memahami Kesehatan reproduksi wanita. EGC; Jakarta; 1998.

Kartono. Kontradiksi Dalam Kesehatan Reproduksi. Pustaka Sinar Harapan; Jakarta; 1998
Perkumpulan Keluarga Berencana Indonesia, PPK-UGM, dan Ford Foundation. Hak-hak reproduksi dan kesehatan reproduksi, terjemahan bahasa Indonesia Implication of the ICPD programme of action; Yogyakarta; 1995.

Wahid, Abdurrahman, dkk. Seksualitas, Kesehatan Reproduksi dan Ketimpangan Gender, Pustaka Sinar Harapan; Jakarta; 1996.

Wattie, Anna Marie. Kesehatan Reproduksi dasar pemikiran, pengertian dan implikasi, Pusat Penelitian Kependudukan UGM; Yogyakarta; 1996.

Wattie, Anna Marie. Telaah Aspek-Aspek Sosial Dalam Persoalan Kesehatan Reproduksi”, Pusat penelitian Kependudukan UGM; Yogyakarta; 1996.

Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Bunga rampai Obstetri dan Ginekologi Sosial, Jakarta.