

MODUL TEORI
**BIOLOGI DASAR DAN
BIOLOGI PERKEMBANGAN**



UNIVERSITAS
Alma Ata
Yogyakarta

JL. BRAWIJAYA BB, TAMANTIRTO, DANELL, YOGYAKARTA 55153
TELP. 0271 431 22 59



PROGRAM STUDI DIII KEBIDANAN
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ALMA ATA YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 2018 / 2019

MODUL
BIOLOGI DASAR dan BIOLOGI
PERKEMBANGAN
2018/2019

PROGRAM STUDI DIII
KEBIDANAN
UNIVERSITAS ALMA ATA
YOGYAKARTA



LEMBAR PENGESAHAN

Modul Mata Kuliah Biologi Dasar dan Biologi Perkembangan
KODE IB001

disahkan di Yogyakarta pada tanggal 6 agustus 2018

Ketua Prodi DIII Kebidanan



Susiana Sariyati, SST., M.Kes

Koordinator/ Lno



Susiana Sariyati, SST., M.Kes

Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan



Dr. Sri Werdati, SKm, M.Kes

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Modul Biologi Dasar dan Biologi Perkembangan yang merupakan salah satu penunjang dalam proses pembelajaran.

Dalam kesempatan ini kami selaku penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberi bimbingan, ilmu, dorongan, serta saran-saran kepada penyusun.

Kami selaku penyusun menyadari sepenuhnya bahwa isi maupun penyajian modul ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan modul ini.

Wassalamualaikum wr.wb.

Yogyakarta, 6 Agustus 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	1
Lembar Pengesahan	2
Kata Pengantar	3
Daftar Isi.....	4
A. Identitas Mata Kuliah	5
B. Deskripsi Mata Kuliah	5
C. Capaian Pembelajaran	5
D. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	6
E. Komponen Penilaian	16
F. Referensi	17
Modul 1 Anatomi & Fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi.....	19
Modul 2 Perkembangan siklus kehidupan manusia sejak pra konsepsi sampai menopause	31
Modul 3 Prinsip Fisika Kesehatan dalam Proses Reproduksi.....	68
Modul 4 Aspek biokimia yang berpengaruh dalam proses reproduksi.....	80
Modul 5 Prinsip - prinsip mikrobiologi dalam praktik kebidanan	99

A. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	:	Biologi Dasar Dan Biologi Perkembangan
Kode Mata Kuliah	:	IB001
Semester	:	I
Bobot sks	:	3 sks (2 Teori, 1 Praktikum)
LNO	:	Susiana Sariyati, SST, M.Kes
Dosen, Tutor dan Instruktur	:	1. Susiana Sariyati, S.ST., M.Kes 2. Ari Susiana Wulandari, S.Farm., MSC., Apt 3. dr. Taufik Rahman, Sp.OG 4. Abdul Salam Sh.I, M.A 5. Fatimatasari, S.Keb. Bd

B. Deskripsi Mata Kuliah

Mata Kuliah ini memberi kesempatan mahasiswa untuk memahami prinsip-prinsip biologi dasar dan biologi perkembangan yang berkaitan dengan siklus reproduksi .

C. Capaian Pembelajaran

1. Capaian Pembelajaran Lulusan

- a. Menjalankan praktik kebidanan sesuai dengan kompetensi, kewenangan dan kode etik profesi (S9)
- b. Mampu bekerja sama, berkomunikasi, dan berinovatif dalam pekerjaannya (KU5)
- c. Menguasai konsep teoritis fisiologi siklus hidup manusia (Human Lifecycle Physiology) secara umum (P1)
- d. Menguasai konsep teoritis anatomi fisiologi, biologi reproduksi dan perkembangan, secara umum (P2)
- e. Menguasai konsep dasar mikrobiologi kimia, fisika, biokimia dan farmakologi (P5)
- f. mampu mendemonstrasikan pencegahan infeksi, pasien safety dan upaya bantuan hidup dasar (KK9)

2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- a. Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi system tubuh manusia yang berkaitan dengan system reproduksi (P1).
- b. Mahasiswa mampu memahami perkembangan siklus kehidupan manusia sejak pra konsepsi sampai menopause serta terbentuknya manusia dalam perspektif islam (P4,S6,S8).
- c. Biokimia dalam proses reproduksi (P4,KU5).
- d. Prinsip fisika kesehatan dalam proses reproduksi (P4,KU5).
- e. Prinsip-prinsip mikrobiologi dalam praktik kebidanan (P4).

D. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

1. Pembelajaran Teori

Perte muan Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian	Bentuk Pembelajaran	Alokasi Waktu (Menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian Dan Indikator	Bobot Penilaian
				Kuliah			
Kontrak belajar							
1.	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi SistemTubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Dasar anatomi dan pembagian anatomi tubuh manusia(1) Konsep anatomi dan fisiologi tubuh manusia Jenis organ tubuh Sistem organ	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%
2.	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi SistemTubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Hubungan sistem organ tubuh manusia Dasar anatomi dan pembagian anatomi tubuh manusia(2) Anatomi dan fisiologi organ	Diskusi kelas Tugas	1x100 1x70 (Penugasa)	Diskusi Kegiatan mandiri Penugasan terstruktur	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa Kelengkapan dan ketepatan	7%

		reproduksi wanita dan pria				tugas	
		Dasar anatomi dan pembagian anatomi tubuh manusia(3)					
3.	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Sistem dan fungsi organ reproduksi pria dan organ reproduksi wanita dan struktur payudara	Elearning Diskusi	1x100 1x70 (mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa	7%
4.	Mahasiswa mampu memahami Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (1) Konsep, Bayi, Anak, Remaja	Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (1) Konsep, Bayi, Anak, Remaja Reproduksi, Klimakterium, Menopause, Senium	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa	8%
5.	Mahasiswa mampu memahami masalah Perkembangan Siklus Kehidupan manusia sejak pra konsepsi sampai menopause	Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (2) Masalah Perkembangan di setiap siklus kehidupan wanita	1. Diskusi kelas 2. Tugas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri Penugasan terstruktur	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%
6.	Mahasiswa mampu memahami Perkembangan Siklus Kehidupan manusia sejak pra konsepsi sampai menopause	Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (3) Penciptaan manusia dalam perspektif Islam	E learning Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa	5%

7.	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar biologi reproduksi ke dalam praktik kebidanan	<p>Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (4)</p> <p>Proses Kehamilan, Tumbuh Kembang Fetus dan Pertumbuhan Plasenta Fertilisasi</p> <p>Pengertian Nidasi</p> <p>Bagian-bagian Nidasi</p> <p>Pertumbuhan Embriogenesis</p> <p>Faal Air Ketuban</p> <p>Bentuk dan Ukuran Placenta</p> <p>Bagian-bagian placenta</p> <p>Letak dalam Rahim& Faal Placenta</p>	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	<p>1. Diskusi</p> <p>2. Kegiatan mandiri</p>	<p>- Presensi</p> <p>- Pemahaman mahasiswa</p> <p>- Keaktifan mahasiswa</p>	8%
8.	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar biologi reproduksi ke dalam praktik kebidanan	<p>Perkembangan Siklus Kehidupan Wanita (5): Dasar-dasar Biologi reproduksi dan Penerapannya Organ-organ yang Berperan dalam Sistem Reproduksi</p> <p>Hormon dalam Sistem Reproduksi</p> <p>macam-</p>	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	<p>Diskusi</p> <p>Kegiatan mandiri</p>	<p>- Presensi</p> <p>- Pemahaman mahasiswa</p> <p>- Keaktifan mahasiswa</p>	7%

		<p>macam Hormon yang Berperan dalam Sistem reproduksi</p> <p>Fungsi Hormon</p>					
9.	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi</p>	<p>Biokimia dalam proses reproduksi (1) Struktur dan Metabolisme Karbohidrat</p> <p>Glukogenesis</p> <p>Uronik Acid Pathway</p> <p>Metabolisme Fruktosa</p> <p>Metabolisme Galaaktosa</p> <p>Metabolisme Gula Amino</p> <p>Pengaturan Metabolisme Karbohidrat</p> <p>Pengaturan kadar Glukosa Darah</p> <p>Struktur dan Metabolisme Protein</p> <p>Fungsi Struktur Metabolisme</p> <p>Sumber protein</p> <p>Jenis protein</p>	<p>Diskusi kelas</p>	<p>1x100</p> <p>1x70 (Mandiri)</p>	<p>Diskusi Kegiatan mandiri</p>	<p>- Presensi</p> <p>- Pemahaman mahasiswa</p> <p>- Keaktifan mahasiswa</p>	<p>7%</p>
10.	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek</p>	<p>Biokimia dalam proses reproduksi (2) Struktur dan</p>	<p>Diskusi kelas</p>	<p>1x100</p> <p>1x70 (Mandiri)</p>	<p>Diskusi Kegiatan mandiri</p>	<p>- Presensi</p> <p>- Pemahaman mahasiswa</p>	<p>7%</p>

	<p>Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi</p>	<p>Metabolisme Lipid</p> <p>Transport Lipid dalam Plasma</p> <p>Biosintesis Lipid</p> <p>Metabolisme Jaringan Lemak dan Pengaturan Mobilisasi Lemak dan Jaringan Lemak</p> <p>Lemak Sebagai Sumber Energi untuk Proses Hidup</p> <p>Fungsi lemak tak Jenuh</p> <p>Metabolisme Lipoprotein Plasma</p> <p>Peranan Hati pada Metabolisme Lipid</p> <p>Proses Xetogenesis dan terjadinya Ketosis</p> <p>Metabolisme Kolesterol</p> <p>Struktur dan Metabolisme Enzim</p>				<p>- Keaktifan mahasiswa</p>	
--	--	--	--	--	--	------------------------------	--

11.	Mahasiswa mampu menjelaskan Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan dalam Praktik Kebidanan	Prinsip fisika kesehatan dalam proses reproduksi (1) Hubungan Ilmu fisika sebagai Ilmu dasar dan Ilmu Kebidanan Sebagai Ilmu Terapan Biomekanika Pengaruh Tekanan dalam Ilmu Kebidanan	E learning Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa - Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%
12.	Mahasiswa mampu menjelaskan Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan dalam Praktik Kebidanan	Prinsip fisika kesehatan dalam proses reproduksi (2) Pengertian termodinamika Hukum-hukum termodinamika Contoh-contoh termodinamika Penerapan energi panas dan pengobatan Penerapan energi dingin dan pengobatan Penerapan termografi untuk diagnosis Menerapkan pengaturan suhu tubuh	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa - Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%

		Konduksi Konveksi Radiasi Evaporasi					
13.	Mahasiswa mampu memahami Prinsip-Prinsip Mikrobiologi dalam Praktik Kebidanan	prinsip-prinsip mikrobiologi dalam praktik kebidanan (1) Konsep dasar Mikrobiologi Sejarah Mikrobiologi Aplikasi dalam bidang Kebidanan Mikrobiologi Dasar Pengelolaan Specimen Pertumbuhan, Pemiakan dan Metabilisme Jamur yang Mempengaruhi Kesehatan Ibu Hamil dan Menyusui	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi - Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa - Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%
14.	Mahasiswa mampu memahami Prinsip-Prinsip Mikrobiologi dalam Praktik Kebidanan	prinsip-prinsip mikrobiologi dalam praktik kebidanan (2) Konsep dasar Sterilisasi dan Desinfeksi Pengertian Sterilisasi, Desinfeksi, Antiseptic, Pengendalian Mikroorganisme secara Fisik	Diskusi kelas	1x100 1x70 (Mandiri)	Diskusi Kegiatan mandiri	- Presensi - Pemahaman mahasiswa - Keaktifan mahasiswa - Kelengkapan dan ketepatan tugas	7%

		<p>Macam-macam penanganan Limbah</p> <p>Peranan Tenaga kesehatan/ Bidan dalam Sterilisasi dan Desinfeksi</p> <p>Penatalaksanaan cara pencegahan infeksi</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

2. Praktikum Laboratorium

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Alokasi Waktu (Menit)		Kriteria Penilaian Dan Indikator	Penilaian
				Kuliah	Praktikum		
	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Bagian tulang pembentuk panggul (Demonstrasi)	Praktikum (Demostrasi)		120 (kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Bagian tulang pembentuk panggul (Evaluasi)	(Praktikum) Evaluasi		120 (kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi Sistem Tubuh manusia yang	Organ reproduksi pria, Organ reproduksi wanita, struktur payudara (Demonstrasi)	Praktikum (Demostrasi)		120 (kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian	7%

	berkaitan dengan proses reproduksi					ketrampilan	
	Mahasiswa mampu memahami Anatomi dan fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi	Organ reproduksi pria, Organ reproduksi wanita, struktur payudara (Trial).	Praktikum (Trial)		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar biologi reproduksi ke dalam praktik kebidanan	Organ reproduksi pria, Organ reproduksi wanita, struktur payudara (Evaluasi)	(Praktikum) Evaluasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	8%
	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar biologi reproduksi ke dalam praktik kebidanan	Pemeriksaan HB (Demonstrasi)	(Praktikum) Demonstrasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi	Pemeriksaan HB (Trial)	Trial		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi	Pemeriksaan HB (Evaluasi)	Evaluasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	8%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang	Pemeriksaan Analisa Karbohidrat (Demonstrasi)	Demonstrasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap	7%

	Berpengaruh dalam Proses Reproduksi					Ujian ketrampilan	
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi	Pemeriksaan Analisa Karbohidrat (Trial)	Trial		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi	Pemeriksaan Analisa Karbohidrat (Evaluasi)	Evaluasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Aspek Biokimia yang Berpengaruh dalam Proses Reproduksi	Pemeriksaan Analisa Protein (Demonstrasi)	Demonstrasi		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu menjelaskan Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan dalam Praktik Kebidanan	Pemeriksaan Analisa Protein (Trial)	Praktikum (Trial)		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu memahami Prinsip-Prinsip Mikrobiologi dalam Praktik Kebidanan	Pemeriksaan Analisa Protein (Evaluasi)	Praktikum (Evaluasi)		120 (Kelas) 50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%
	Mahasiswa mampu memahami Prinsip-Prinsip Mikrobiologi	Pemeriksaan Analisa Lemak (Demonstrasi)	Demonstrasi		120 (Kelas)	Presensi Keaktifan Sikap	7%

	dalam Praktik Kebidanan					Ujian ketrampilan	
	Mahasiswa mampu memahami Prinsip-Prinsip Mikrobiologi dalam Praktik Kebidanan	Pemeriksaan Analisa Lemak (Evaluasi)	Evaluasi		50 (Mandiri)	Presensi Keaktifan Sikap Ujian ketrampilan	7%

E. KOMPONEN PENILAIAN

1. KOMPONEN PENILAIAN TEORI

NO.	KOMPONEN	DEFINISI	BOBOT
1	Kehadiran	Prosentase kehadiran mahasiswa pada perkuliahan.	10%
2	Keaktifan	Rata-rata nilai keaktifan mahasiswa dalam perkuliahan interaktif, tutorial maupun diskusi.	20%
3	Tugas Harian / Mingguan	Rata-rata nilai tugas harian/mingguan yang dikerjakan oleh mahasiswa baik secara individu maupun kelompok	30%
4	Ujian Akhir	Nilai ujian akhir teori	40%

2. KOMPONEN PENILAIAN PRAKTIKUM

NO.	KOMPONEN	DEFINISI	BOBOT
1	Evaluasi Praktikum	Rata-rata nilai evaluasi praktikum	100%

3. NILAI AKHIR

$$NA = \frac{(NT \cdot sksT) + (NP \cdot sksP)}{\sum sks}$$

NA = Nilai Akhir

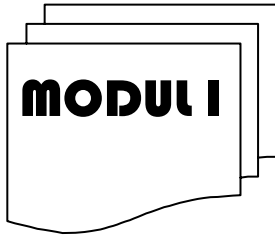
NT = Nilai Teori

NP = Nilai Praktikum

F. REFERENSI

1. Anna Poedjiadi. 2009. Dasar-dasar Biokimia. Jakarta: UI
2. Astuti. Hubungan Perilaku Vulva Hygiene Dengan Kejadian Keputihan Pada Remaja Putri Kelas X Di SMUN 2 Ungaran Semarang. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*. 2008;4(2):59-65.
3. Ayu Febri Wulanda, 2011. Biologi Reproduksi. Jakarta: Salemba Medika
4. Daniel S. Wibowo, 2008. Anatomi Tubuh Manusia. Jakarta: Grasindo
5. Dwi Mira W, 2009, Buku Ajar Biologi Reproduksi. Jakarta: EGC
6. Evelyn C. Pearce, 2013. Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
7. Geo F Brooks. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Salemba Medika
8. Keith K Moore, 2013. Anatomi Berorientasi Klinis. Jakarta: Erlangga
9. Koes Irianto, 2014. . Anatomi Dan Fisiologi. Bandung: Alfabeta
10. Martini Fairus, 2011. Fisiologi Kebidanan (Untuk Mahasiswa Kebidanan). Yogyakarta: Pustaka Rihama
11. Michael J Pelezar. 2009. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta. UI Press.
12. Romauli Suryati, dkk. 2009. *Kesehatan Reproduksi Buat Mahasiswi Kebidanan*. Yogyakarta: Nuha medika
13. Sariyati, S. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sikap Remaja Putri tentang Flour Albus di SMP Negeri 2 Trucuk Kabupaten Klaten. *Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia*, 2(3), 117-121.
14. Saryono. 2009. Biokimia Reproduksi. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press
15. Sibagariang, dkk. 2010. Kesehatan Reproduksi Wanita. Jakarta: CV Trans Info Medika
16. Solikhah R. Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Keputihan Dengan Perilaku Remaja Putri Dalam Menjaga Kebersihan Diri Di Desa Bandung Kecamatan Kebumen Kabupaten Kebumen. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*. 2010; 6(2).
17. Staff Pengajar FK UI. 2002. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Binarupa Aksara
18. Sylvia Verralls. 1997. Anatomi & Fisiologi Terapan Dalam Kebidanan Ed 3. Jakarta: EGC
19. UIN Sunan Kalijaga. 2006. Fisika Dasar I. Yogyakarta: Pokja Akademik UIN Suka

20. UIN Sunan Kalijaga, 2006. Mikrobiologi. Pokja Akademik Uin Suka
21. Widyastuti Yani, dkk. 2009. Kesehatan Reproduksi. Yogyakarta: Fitramaya
22. William.F. Ganong. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC
23. Marlina, Hastuti, Nizwardi Jalinus, and Rusnadi Rahmat. "Pendidikan Kesehatan Reproduksi Bagi Remaja (Literatur Review)." *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi* 18.1 (2018): 83-90.
24. RAMADHANI, EMIRA TASYA. *Aplikasi Regresi Multinomial Untuk Mengetahui Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Kanker Pada Organ Reproduksi Wanita (Studi Di Rumah Sakit Onkologi Surabaya Tahun 2016)*. Diss. Universitas Airlangga, 2018



ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Learning Outcome:

Menjelaskan Anatomi dan Fisiologi Sistem Tubuh manusia yang berkaitan dengan proses reproduksi

Learning Objectives:

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan :

1. Konsep Anatomi dan fisiologi organ reproduksi wanita
2. Konsep Anatomi dan fisiologi organ reproduksi pria
3. Sistem dan fungsi organ reproduksi pria dan organ reproduksi wanita

Pengetahuan tentang Anatomi dan Fisiologi sistem reproduksi pada manusia merupakan ilmu yang paling dasar/basic bagi setiap pelaku kesehatan reproduksi khususnya para wanita. Pada materi ini akan dibahas dua hal yaitu tentang anatomi sistem reproduksi manusia tentang Anatomi Saluran Reproduksi Laki-laki dan Anatomi Saluran Reproduksi Wanita. Selain itu juga dibahas mengenai fisiologi sistem reproduksi manusia yang meliputi : Pubertas pada Anak laki-laki, Pubertas pada Anak wanita, Fisiologi reproduksi laki-laki, Siklus menstruasi, Respon Seksual Manusia, Fertilisasi dan terjadinya kehamilan, serta Menopause.

ANATOMI SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Organ reproduksi membentuk traktus genetalis yang berkembang setelah traktus urinarius. Kelamin laki-laki maupun wanita semenjak lahir sudah dapat ditentukan, tetapi sifat-sifat kelamin belum dapat dikenal.

1. Anatomi Saluran Reproduksi Laki-laki

TESTIS

Testis merupakan sepasang struktur berbentuk oval, agak gepeng dengan panjang sekitar 4 cm dan diameter sekitar 2.5 cm. Testis berada didalam skrotum bersama epididimis yaitu kantung ekstraabdomen tepat dibawah penis. Dinding pada rongga yang memisahkan testis dengan epididimis disebut tunika vaginalis. Tunika vaginalis dibentuk dari peritoneum intraabdomen yang bermigrasi ke dalam skrotum primitive selama perkembangan genitalia interna pria, setelah migrasi ke dalam skrotum, saluran tempat turunnya testis (prosesus vaginalis) akan menutup.

EPIDIDIMIS

Merupakan suatu struktur berbentuk koma yang menahan batas posterolateral testis. Epididimis dibentuk oleh saluran yang berlekuk-lekuk secara tidak teratur yang disebut duktus epididimis. Panjang duktus epididimis sekitar 600 cm. Duktus ini

berawal dari puncak testis (kepala epididimis) dan berjalan berliku-liku, kemudian berakhir pada ekor epididimis yang kemudian menjadi vas deferens. Epididimis merupakan tempat terjadinya maturasi akhir sperma.

SCROTUM

Skrotum pada dasarnya merupakan kantung kulit khusus yang melindungi testis dan epididimis dari cedera fisik dan merupakan pengatur suhu testis. Spermatozoa sangat sensitive terhadap suhu karena testis dan epididimis berada di luar rongga tubuh, suhu di dalam testis biasanya lebih rendah daripada suhu di dalam abdomen.

VAS DEFERENS

Vas deferens merupakan lanjutan langsung dari epididimis. Panjangnya 45 cm yang berawal dari ujung bawah epididimis, naik disepanjang aspek posterior testis dalam bentuk gulungan-gulungan bebas, kemudian meninggalkan bagian belakang testis, duktus ini melewati korda spermatika menuju abdomen.

VESICULA SEMINALIS

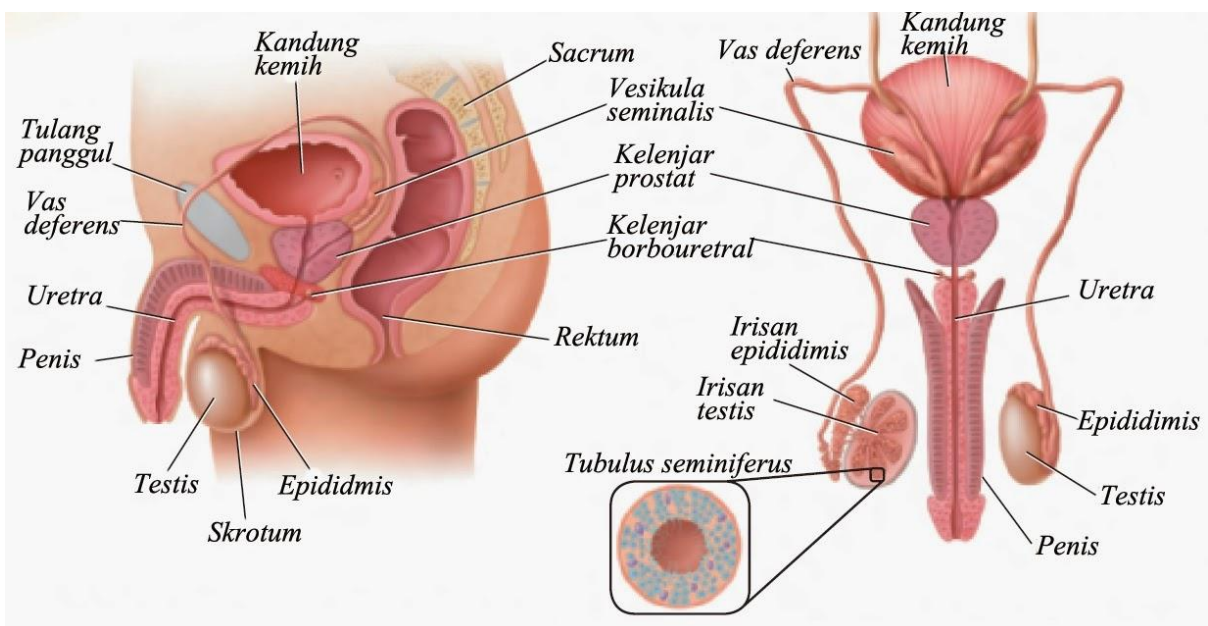
Merupakan sepasang struktur berongga dan berkantung-kantung pada dasar kandung kemih di depan rectum. Masing-masing vesicular memiliki panjang 5 cm dan menempel lebih erat pada kandung kemih daripada pada rectum. Pasokan darah ke vas deferens dan vesikula seminalis berasal dari arteri vesikularkaris inferior. Arteri ini berjalan bersama vas deferens menuju skrotum beranastomosis dengan arteri testikular, sedangkan aliran limfatik berjalan menuju ke nodus iliaka interna dan eksterna. Vesikula seminalis memproduksi sekitar 50-60 % dari total volume cairan semen. Komponen penting pada semen yang berasal dari vesukula seminalis adalah fruktosa dan prostaglandin.

KELENJAR PROSTAT

Kelenjar prostat merupakan organ dengan sebagian strukturnya merupakan kelenjar dan sebagian lagi otot dengan ukuran sekitar 2,3 x 3,5 x 4,5 cm. Organ ini mengelilingi uretra pria, yang terfiksasi kuat oleh lapisan jaringan ikat di belakang simpisis pubis. Lobus media prostat secara histologis sebagai zona transisional berbentuk baji, mengelilingi uretra dan memisahkannya dengan duktus ejakulatorius. Saat terjadi hipertropi, lobus media dapat menyumbat aliran urin. Hipertropi lobus media banyak terjadi pada pria usia lanjut.

PENIS

Penis terdiri jaringan kavernosa (erektile) dan dilalui uretra. Ada dua permukaan yaitu permukaan posterior penis teraba lunak (dekat uretra) dan permukaan dorsal. Jaringan erektile penis tersusun dalam tiga kolom longitudinal, yaitu sepasang korpus kaverosum dan sebuah korpus spongiosum di bagian tengah. Ujung penis disebut glans. Glands penis ini mengandung jaringan erektile dan berlanjut ke korpus spongiosum. Glans dilapisi lapisan kulit tipis berlipat, yang dapat ditarik ke proksimal disebut prepusium (kulit luar), prepusium ini dibuang saat dilakukan pembedahaan (sirkumsisi). Penis berfungsi sebagai penetrasi. Penetrasi pada wanita memungkinkan terjadinya deposisi semen dekat serviks uterus.



2. Anatomi Saluran Reproduksi Wanita

Organ reproduksi wanita secara umum dibagi dua, yaitu organ reproduksi wanita yang terdapat di luar dan di dalam tubuh. Organ reproduksi wanita ada di dalam rongga pelvis.

RONGGA PELVIS

Terletak di bawah, berhubungan dengan rongga abdomen, dibentuk oleh os iski dan os pubis pada sisi samping dan depan, os sakrum dan os koksigid membentuk batas belakang dan pinggir pelvis dibentuk oleh promontorium sakrum di belakang iliopektinal sebelah sisi samping dan depan dari tulang sakrum.

PINTU KELUAR PELVIS (PINTU BAWAH)

Dibatasi oleh os koksigis dibelakang simfisis pubis, di depan lengkung os pubis, os iski, serta ligamentum yang berjalan dari os iski dan os sakrum disetiap sisi, pintu keluar ini membentuk rantai pelvis.

ISI PELVIS

Kandung kemih dan dua buah ureter terletak dibelakang simfisis, kolon sigmoid sebelah kiri fosa iliaka dan rektum terletak di sebelah belakang rongga mengikuti lengkung sakrum. Kelenjar limfe, serabut saraf fleksus lumbosakralis untuk anggota gerak bawah cabang pembuluh darah a.iliaka interna dan v.iliaka interna berada di dalam pelvis.

Genetalia pada wanita terpisah dari urethra, dan mempunyai saluran tersendiri. Alat reproduksi wanita dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

a. ALAT GENITALIA LUAR (VULVA)

Vulva terbagi atas sepertiga bagian bawah vagina, klitoris, dan labia. Hanya mons dan labia mayora yang dapat terlihat pada genetalia eksterna wanita. Arteri pudenda interna mengalirkan darah ke vulva. Arteri ini berasal dari arteri iliaka interna bagian posterior, sedangkan aliran limfatik dari vulva mengalir ke nodus inguinalis.

Alat genetalia luar terdiri dari :

1). Mons veneris/pubis (Tundun)

Bagian yang menonjol berupa tonjolan lemak yang besar terletak di di atas simfisis pubis. Area ini mulai ditumbuhi bulu pada masa pubertas.

2). Labia Mayora (bibir besar)

Dua lipatan dari kulit diantara kedua paha bagian atas. Labia mayora banyak mengandung urat syaraf. Labia mayora merupakan struktur terbesar genetalia eksterna wanita dan mengelilingi organ lainnya, yang berakhir pada mons pubis.

3) Labia Minora (bibir kecil)

Berada di sebelah dalam labia mayora. Jadi untuk memeriksa labia minora, harus membuka labia mayora terlebih dahulu.

4). Klitoris (Kelentit)

Sebuah jaringan ikat erektil kecil kira-kira sebesar biji kacang hijau yang dapat

mengeras dan tegang (erectil) yang mengandung urat saraf, jadi homolog dengan penis dan merupakan organ perangsang seksual pada wanita.

5). Vestibulum (serambi)

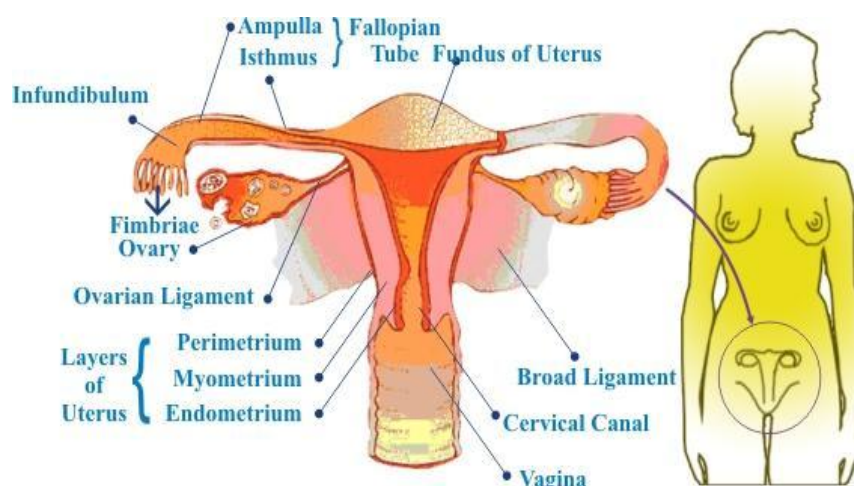
Merupakan rongga yang berada di antara bibir kecil (labia minora), muka belakang dibatasi oleh klitoris dan perineum. Dalam vestibulum terdapat muaramuara dari : liang senggama (introitus vagina), urethra, kelenjar bartolini, dan kelenjar skene kiri dan kanan (Syaifudin, 2010).

6). Himen (selaput dara)

Lapisan/membran tipis yang menutupi sebagian besar dari liang senggama, ditengahnya berlubang supaya kotoran menstruasi dapat mengalir keluar, letaknya mulut vagina pada bagian ini, bentuknya berbeda-beda ada yang seperti bulan sabit. Konsistensinya ada yang kaku, dan ada yang lunak, lubangnya ada yang seujung jari, ada yang dapat dilalui satu jari (Syaifudin, 2010). Himen mungkin tetap ada selama pubertas atau saat hubungan seksual pertama kali.

4). Perineum (kerampang)

Merupakan bagian terendah dari badan berupa sebuah garis yang menyambung kedua tuberositas iski, daerah depan segitiga kongenital dan bagian belakang segitiga anal, titik tengahnya disebut badan perineum terdiri dari otot fibrus yang kuat di sebelah depan anus Terletak diantara vulva dan anus, panjangnya lebih kurang 4 cm (Syaifudin, 2010).



Gangguan Kelainan pada Alat Reproduksi

Sistem reproduksi manusia dapat mengalami gangguan, baik disebabkan oleh kelainan maupun penyakit. Gangguan sistem reproduksi dapat terjadi baik pada wanita maupun pria.

1. Gangguan pada Sistem Reproduksi Wanita

Gangguan pada sistem reproduksi wanita dapat berupa gangguan menstruasi, kanker genitalia, endometriosis, dan infeksi vagina.

a. Gangguan menstruasi

Gangguan menstruasi terdiri atas amenore primer dan amenore sekunder. Amenore primer adalah tidak terjadinya menstruasi sampai usia 17 tahun dengan atau tanpa perkembangan seksual sekunder. Amenore sekunder adalah tidak terjadinya menstruasi selama 3 – 6 bulan atau lebih pada orang yang telah mengalami siklus menstruasi.

b. Kanker genitalia

Kanker genitalia pada wanita dapat terjadi pada vagina, serviks, dan ovarium. Kanker vagina tidak diketahui penyebabnya, mungkin karena iritasi yang disebabkan oleh virus. Pengobatannya dengan kemoterapi dan bedah laser. Kanker serviks terjadi bila pertumbuhan sel-sel yang abnormal di seluruh lapisan epitel serviks. Penanganannya dengan pengangkatan uterus, oviduk, ovarium, sepertiga bagian atas vagina, dan kelenjar limfa panggul. Kanker ovarium gejalanya tidak jelas. Biasanya dapat berupa rasa pegal pada panggul, perubahan fungsi saluran pencernaan, atau mengalami pendarahan vagina abnormal. Penanganannya dengan kemoterapi dan pembedahan.

c. Endometriosis

Endometriosis adalah keadaan di mana jaringan endometrium terdapat di luar rahim, yaitu dapat tumbuh di sekitar ovarium, oviduk, atau jalur di luar rahim. Gejalanya berupa nyeri perut, pinggang terasa sakit, dan nyeri pada saat menstruasi. Jika tidak ditangani akan menyebabkan sulit terjadinya kehamilan. Penanganannya dengan pemberian obat-obatan, laparoskopi, atau bedah laser.

d. Infeksi vagina

Gejalanya berupa keputihan dan timbul gatal-gatal. Infeksi ini menyerang wanita usia produktif terutama yang menikah. Penyebabnya adalah akibat hubungan kelamin.

Kesehatan reproduksi menjadi masalah yang serius sepanjang daur kehidupan. Pemerintah tetap melihat penanganan persoalan kesehatan reproduksi remaja dalam konteks perundang - undangan yang berlaku dan kondisi sosial budaya masyarakat Indonesia. Pemerintah sangat mendukung pemberian informasi, konseling dan pelayanan kesehatan reproduksi seluas-luasnya kepada para remaja sebagai bagian dari hak reproduksi mereka.

Masalah keputihan merupakan masalah yang sejak lama yang menjadi persoalan bagi kaum wanita, tidak banyak wanita yang mengetahui tentang keputihan. Padahal keputihan tidak bisa dianggap ringan, karena sangat fatal bila tidak cepat segera ditangani. Tidak hanya bisa mengakibatkan kemandulan tetapi keputihan juga merupakan gejala awal dari kanker leher rahim, yang dapat mengakibatkan kematian, keputihan juga dapat menekan kejiwaan seseorang karena keputihan cenderung kambuh dan timbul kembali sehingga dapat mempengaruhi seseorang baik secara fisiologi maupun psikologis.

Hasil penelitian Susiana Sariyati (2014), menyatakan bahwa pengetahuan, pengalaman, sumber informasi berhubungan signifikan dengan sikap remaja putri tentang keputihan atau *flour albus*. Kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai cara perawatan daerah kewanitaan yang benar dan ketidakpahaman remaja putri mengenai cara perawatan yang baik dan benar sehingga dapat menyebabkan terjadinya keputihan. Pengalaman sangatlah berhubungan dengan sikap seseorang, semakin seseorang pernah mengalami sesuatu atau berpengalaman maka dia akan mempunyai sikap yang positif. Pengalaman merupakan sumber pengetahuan dan cara untuk memperoleh kebenaran pengetahuan. Oleh sebab itu pengalaman pribadi pun dapat digunakan sebagai upaya untuk memperoleh pengetahuan. Hal ini dilakukan dengan cara mengulang kembali pengalaman yang diperoleh dalam memecahkan

permasalahan yang dihadapi pada masa lalu.

e. Penyempitan Saluran Telur/Oviduk Kelainan ini merupakan faktor bawaan, tetapi adapula yang disebabkan karena infeksi kuman tertentu. Saluran oviduk yang sempit akan me mbuat sperma sulit untuk menja ngkau bagian dalam saluran tersebut, sehingga meny ebabkan pembuahan sulit terjadi.

f. Kemandulan/infertilitas

Dalam keadaan normal, seorang laki-laki yang mengalami ejakulasi mengeluarkan cairan semen atau mani sebanyak 4 mililiter setiap kalinya. Dalam 4 ml mani tersebut terkandung 120 juta ekor sperma. Jumlah ini memiliki peluang untuk dapat membuahi sel telur. Apabila kandungan sperma di bawah angka 120 juta dalam setiap ejakulasi, sudah termasuk tidak subur atau kategori mandul. Bagi wanita, kesuburan ditandai dengan matangnya satu buah sel telur sekali dalam sebulan. Jika dalam perjalanan hidupnya tidak setiap bulan sel telur yang siap dibuahi, wanita tersebut dikategorikan kurang subur atau mandul.

g. Kanker Cerviks (Mulut Rahim)

Gangguan ini dialami oleh wanita. Kanker leher rahim adalah kanker yang menyerang leher rahim perempuan melalui tahap-tahap pra-kanker (displasia ringan), displasia berat, kanker yang belum menyebar dan kanker yang akan menyebar. Pada stadium lanjut, kanker ini memiliki gejala pendarahan setelah senggama, pendarahan setelah menopause dan keputihan atau keluar cairan kekuningkuningan, berbau dan bercampur dengan darah.

h. Kanker Payudara

Penyakit ini juga rentan menyerang wanita. Seorang wanita yang tidak pernah menyusui besar kemungkinan dapat menderita penyakit ini.

i. Kanker Ovarium

Kanker ovarium adalah kanker yang menyerang indung telur kiri atau kanan, atau kedua-duanya. Kanker indung telur biasanya menyerang perempuan yang sudah menopause (berumur 50 tahun ke atas).

Berdasarkan hasil penelitian Winarti, Prasetya Lestari (2017) menyatakan bahwa pengetahuan remaja tentang tanda dan gejala kista ovarium kurang dikarenakan diduga kurang tersedianya informasi tentang tanda dan gejala informasi berupa akses internet dan media cetak lainnya. Informasi juga

merupakan satu faktor yang berperan dalam membentuk pemahaman atau persepsi seseorang. Pemberian informasi akan meningkatkan pengetahuan dan pengalaman yang dapat menambah kesadaran untuk berperilaku sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Angka kejadian kista ovarium pada remaja di Kabupaten Sleman sebanyak 19 orang, Kota Yogyakarta sebanyak 4 orang, dan Kabupaten Gunung Kidul sebanyak 1 orang. Tingginya angka kejadian penyakit kista ovarium ini dikarenakan tanpa adanya gejala dan tanpa menimbulkan keluhan. Dikarenakan sulitnya dalam mendeteksi penyakit ini, menyebabkan 60%-70% pasien datang pada stadium lanjut.

j. Hamil Anggur (*Mola Hidali dosa*)

Hamil anggur merupakan suatu kehamilan yang tidak berisi janin, tetapi berisi gelembung-gelembung mola dan bekuan darah. Hamil anggur dapat menyebabkan kesakitan atau kematian karena pendarahan, tembusnya dinding rahim oleh proses mola dan infeksi.

k. *Condiloma Accuminata*

Penyakit condiloma accuminata disebabkan oleh virus Human papilloma. Penyakit ini ditandai dengan timbulnya kutil yang dapat membesar dan akhirnya dapat menimbulkan kanker mulut rahim.

2. Gangguan pada sistem Reproduksi Pria

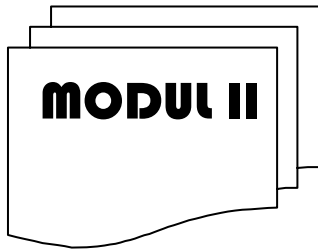
Gangguan pada sistem reproduksi pria dapat berupa *hipogonadisme*, *kriptorkidisme*, *prostatitis*, *epididimitis*, dan *orkitis*.

- a. *Hipogonadisme*, merupakan penurunan fungsi testis yang disebabkan oleh gangguan interaksi hormon, seperti hormon androgen dan estrogen. Gangguan ini menyebabkan infertilitas, impotensi, dan tidak adanya tanda-tanda kepriaan. Penanganannya dapat dilakukan dengan terapi hormon.
- b. *Kriptorkidisme*, merupakan kegagalan dari satu atau kedua testis untuk turun dari rongga abdomen ke dalam scrotum pada waktu bayi. Penanganannya dapat dilakukan dengan pemberian hormon human chorionic gonadotropin untuk merangsang testoteron.
- c. *Uretritis*, peradangan uretra dengan gejala rasa gatal pada penis dan sering buang air kecil. Penyebabnya adalah *Chlamydia trachomatis*, *Ureplasma urealyticum*, atau virus herpes.

- d. *Prostatitis*, merupakan peradangan prostat. Penyebabnya adalah bakteri *Escherichia coli* ataupun bukan bakteri.
- e. Epididimitis, merupakan infeksi yang sering terjadi pada saluran reproduksi pria. Penyebabnya adalah *E. coli* dan *Chlamydia*.
- f. Orkitis, merupakan peradangan pada testis yang disebabkan oleh virus parotitis. Jika terjadi pada pria dewasa dapat menyebabkan infertilitas.
- g. Impotensi
Kelainan ini dialami oleh laki-laki, yaitu suatu keadaan penis yang tidak dapat melakukan ereksi (tegang), sehingga sulit untuk melakukan kopulasi (fertilisasi). Biasanya impotensi disebabkan oleh faktor hormonal, yaitu terhambatnya fungsi hormon reproduksi, bisa juga disebabkan oleh faktor psikologis atau emosional seseorang.
- h. Kanker Prostat
Kanker prostat adalah kanker yang menyerang kelenjar prostat pada pria. Kanker ini menyebabkan sel-sel dalam kelenjar prostat tumbuh abnormal dan tidak terkendali. Kanker prostat biasanya menyerang pria usia 60 tahun ke atas
- i. Sifilis (Raja singa)
Penyakit sifilis disebabkan oleh bakteri *Treponema pallidum*. Penyakit ini menular melalui hubungan seksual. Gejala yang timbul adalah luka pada kemaluan, bintik atau bercak merah di tubuh, kelainan saraf, jantung, pembuluh saraf, dan kulit.
- j. Gonorrhoe (kencing nanah)
Penyakit gonorrhoe adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh bakteri *Neisseria gonorrhoeae*. Penyakit kelamin ini bisa menular melalui seks bebas. Gejalanya adalah keluar cairan berwarna putih, rasa nyeri pada saat buang air kecil, pada pria mulut uretra bengkak dan agak merah.

LATIHAN

1. Fungsi dari tuba falopi adalah...
 - A. Menghasilkan telur
 - B. Mematangkan ovum
 - C. Tempat untuk berkonsepsi
 - D. Memproduksi hormon wanita
 - E. Tempat tumbuhnya hasil konsepsi
2. Berapa jumlah ovarium pada wanita...
 - A. 1 sebelah kanan
 - B. 1 sebelah atas
 - C. 1 di sebelah depan
 - D. 2 sebelah kanan dan kiri
 - E. 2 sebelah atas dan bawah
3. Organ reproduksi bagian dalam pada wanita yang berfungsi memproduksi hormon wanita...
 - A. Vagina
 - B. Servik
 - C. Ovarium
 - D. Tuba falopi
 - E. Uterus
4. Yang termasuk organ reproduksi wanita
 - A. Kelenjar prostat
 - B. Epididimis
 - C. Vasdeferens
 - D. Portio
 - E. Scrotum
5. Saluran sperma disebut...
 - A. Kelenjar prostat
 - B. Epididimis
 - C. Vasdeferens
 - D. Testis
 - E. Scrotum



PERKEMBANGAN SIKLUS KEHIDUPAN MANUSIA SEJAK PRA KONSEPSI SAMPAI DENGAN MENOPAUSE

Learning Outcome:

Menjelaskan perkembangan siklus kehidupan manusia sejak pra konsepsi sampai dengan menopause

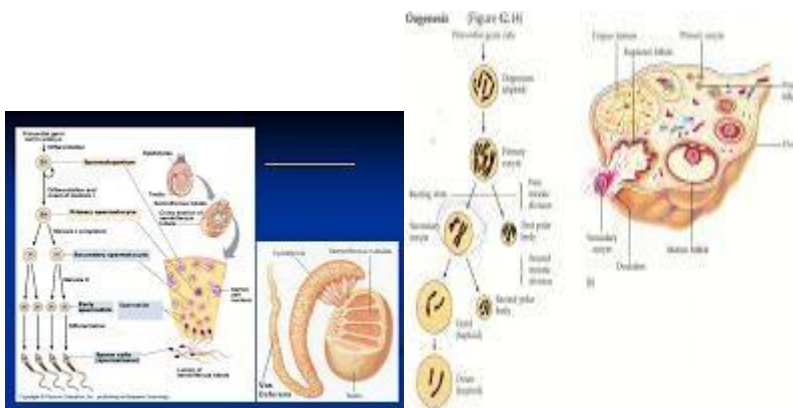
Learning Objectives:

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan :

- a. Konsepsi, Bayi, Anak, Remaja Reproduksi, Klimakterium, Menopause, Senium
- b. Masalah Perkembangan di setiap siklus kehidupan wanita
- c. Penciptaan manusia dalam perspektif Islam

Gametogenesis adalah proses pembentukan gamet atau sel kelamin. Sel gamet terdiri dari gamet jantan (spermatozoa) yang dihasilkan di testis dan gamet betina (ovum) yang dihasilkan di ovarium. Terdapat dua jenis proses pembelahan sel yaitu mitosis dan meiosis. **Mitosis** yaitu pembelahan sel dari induk menjadi 2 anakan tetapi tidak terjadi reduksi kromosom contoh apabila ada sel tubuh kita yang rusak maka akan terjadi proses penggantian dengan sel baru melalui proses pembelahan mitosis, sedangkan pembelahan **meiosis** yaitu pembelahan sel dari induk menjadi 2 anakan dengan adanya reduksi kromosom, contohnya pembelahan sel kelamin atau gamet sebagai agen utama dalam proses reproduksi manusia. Pada pembelahan mitosis menghasilkan sel baru yang jumlah kromosomnya sama persis dengan sel induk yang bersifat diploid (2n) yaitu 23 pasang/ 46 kromosom, sedangkan pada meiosis jumlah kromosom pada sel baru hanya bersifat haploid (n) yaitu 23 kromosom. Gametogenesis terdiri 4 tahap : perbanyakan, pertumbuhan, pematangan dan perubahan bentuk. Gametogenesis ada dua yaitu spermatogenesis dan oogenesis.

Spermatogenesis



Tingginya kadar FSH dan LH akan menghambat sekresi hormon GnRH oleh hipotalamus. Sedangkan peningkatan kadar estrogen dan progesteron dapat menstimulasi (positif feedback, pada fase folikuler) maupun menghambat (inhibitory/negatif feedback, pada saat fase luteal) sekresi FSH dan LH di hipofisis atau GnRH di hipotalamus. .

Spermatogenesis adalah proses pembentukan sel spermatozoa (tunggal : spermatozoon) yang terjadi di organ kelamin (gonad) jantan yaitu testis tepatnya di tubulus seminiferus. Sel spermatozoa, disingkat sperma yang bersifat haploid (n) dibentuk di dalam testis melewati sebuah proses kompleks. Spermatogenesis mencakup pematangan sel epitel germinal dengan melalui proses pembelahan dan diferensiasi sel. Pematangan sel terjadi di tubulus seminiferus yang kemudian disimpan dalam epididimis. Tubulus seminiferus terdiri dari sejumlah besar sel germinal yang disebut spermatogonia (jamak). Spermatogonia terletak di dua sampai tiga lapis luar sel-sel epitel tubulus seminiferus. Spermatogonia berdiferensiasi melalui tahap-tahap perkembangan tertentu untuk membentuk sperma. I

Pada proses spermatogenesis terjadi proses-proses dalam istilah sebagai berikut :

Spermatositogenesis (*spermatocytogenesis*) adalah tahap awal dari spermatogenesis yaitu peristiwa pembelahan spermatogonium menjadi spermatosit primer (mitosis), selanjutnya spermatosit melanjutkan pembelahan secara meiosis menjadi spermatosit sekunder dan spermatid. Istilah ini biasa disingkat proses pembelahan sel dari spermatogonium menjadi spermatid.

Spermiogenesis (*spermiogenesis*) adalah peristiwa perubahan spermatid menjadi sperma yang dewasa. Spermiogenesis terjadi di dalam epididimis dan membutuhkan waktu selama 2 hari. Terbagi menjadi tahap 1) Pembentukan golgi, axonema dan kondensasi DNA, 2) Pembentukan cap akrosom, 3) pembentukan bagian ekor, 4) Maturasi, reduksi sitoplasma difagosit oleh sel Sertoli.

Spermiasi (*Spermiation*) adalah peristiwa pelepasan sperma matur dari sel sertoli ke lumen tubulus seminiferus selanjutnya ke epididimidis. Sperma belum memiliki kemampuan bergerak sendiri (non-motil). Sperma non motil ini ditranspor dalam cairan testicular hasil sekresi sel Sertoli dan bergerak menuju epididimidis karena kontraksi otot peritubuler. Sperma baru mampu bergerak dalam saluran epidimidis namun pergerakan sperma dalam saluran reproduksi pria bukan karena motilitas sperma sendiri melainkan karena kontraksi peristaltik otot saluran.

Hormon - Hormon Yang Berperan Dalam proses Spermatogenesis

Proses pembentukan spermatozoa dipengaruhi oleh kerja **beberapa hormon**, diantaranya:

- a. Kelenjer hipofisis menghasilkan hormon perangsang folikel (*Folicle Stimulating Hormon / FSH*) dan hormon lutein (*Luteinizing Hormon / LH*).

- b. LH merangsang **sel Leydig** untuk menghasilkan hormon testosteron. Pada masa pubertas, androgen/testosteron memacu tumbuhnya sifat kelamin sekunder.
- c. FSH merangsang **sel Sertoli** untuk menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai spermatogenesis.
- d. Hormon pertumbuhan, secara khusus meningkatkan pembelahan awal pada spermatogenesis.

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur (ovum) di dalam ovarium. Oogenesis dimulai dengan pembentukan bakal sel-sel telur yang disebut oogonia (tunggal: oonium). Pembentukan sel telur pada manusia dimulai sejak di dalam kandungan, yaitu di dalam ovarium fetus perempuan. Pada akhir bulan ketiga usia fetus, semua oogonia yang bersifat diploid telah selesai dibentuk dan siap memasuki tahap pembelahan. Semula oogonia membelah secara mitosis menghasilkan oosit primer. Pada perkembangan fetus selanjutnya, semua oosit primer membelah secara meiosis, tetapi hanya sampai fase profase. Pembelahan meiosis tersebut berhenti hingga bayi perempuan dilahirkan, ovariumnya mampu menghasilkan sekitar 2 juta oosit primer mengalami kematian setiap hari sampai masa pubertas. Memasuki masa pubertas, oosit melanjutkan pembelahan meiosis I. Hasil pembelahan tersebut berupa dua sel haploid, satu sel yang besar disebut oosit sekunder dan satu sel berukuran lebih kecil disebut badan kutub primer.

Pada tahap selanjutnya, oosit sekunder dan badan kutub primer akan mengalami pembelahan meiosis II. Pada saat itu, oosit sekunder akan membelah menjadi dua sel, yaitu satu sel berukuran normal disebut ootid dan satu lagi berukuran lebih kecil disebut badan kutub sekunder. Badan kutub tersebut bergabung dengan dua badan kutub sekunder lainnya yang berasal dari pembelahan badan kutub primer sehingga diperoleh tiga badan kutub sekunder. Ootid mengalami perkembangan lebih lanjut menjadi ovum matang, sedangkan ketiga badan kutub mengalami degenerasi (hancur). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada oogenesis hanya menghasilkan satu ovum.

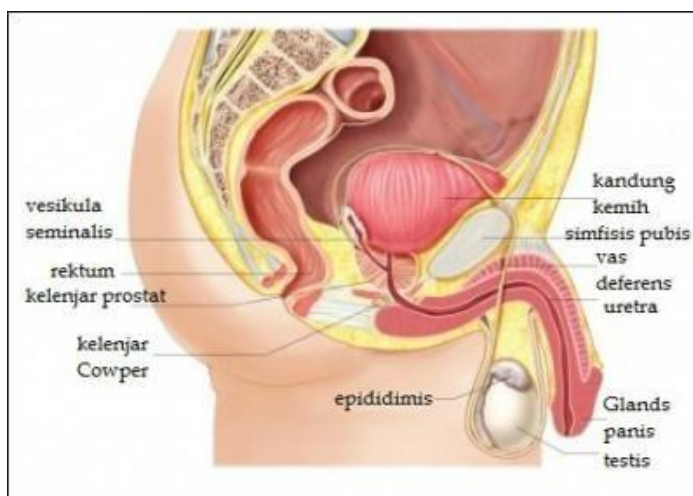
Hormon - Hormon Yang Berperan Dalam proses Oogenesis

Proses pembentukan oogenesis dipengaruhi oleh kerja **beberapa hormon**, diantaranya:
Pada wanita usia reproduksi terjadi siklus menstruasi oleh aktifnya aksis hipotalamus - hipofisis - ovarium. Hipotalamus menghasilkan hormon GnRH (*gonadotropin releasing hormone*) yang menstimulasi hipofisis mensekresi hormon FSH (*follicle stimulating hormone*) dan LH (*lutinizing hormone*). FSH dan LH menyebabkan serangkaian proses di ovarium

sehingga terjadi sekresi hormon estrogen dan progesteron. LH merangsang korpus luteum untuk menghasilkan hormon progesteron dan merangsang ovulasi. Pada masa pubertas, progesteron memacu tumbuhnya sifat kelamin sekunder. FSH merangsang ovulasi dan merangsang folikel untuk membentuk estrogen, memacu perkembangan folikel. Hormon prolaktin merangsang produksi susu.

Mekanisme umpan balik positif dan negatif aksis hipotalamus hipofisis ovarium. Spermatogenesis adalah proses pembuatan sel sperma, atau perkembangan sel germinal imatur yang dikenal sebagai spermatogonium menjadi sel sperma matang yang disebut spermatozoa. Sel sperma adalah sel reproduksi laki-laki yang menyuburkan telur wanita dalam reproduksi seksual. Kemampuan pria untuk bereproduksi tergantung pada kualitas tinggi dan kuantitas sperma; Oleh karena itu, spermatogenesis terjadi terus-menerus dari masa pubertas sampai mati. Tahapan termasuk dalam proses ini adalah spermatositogenesis, spermatogenesis, dan spermiogenesis.

Spermatogenesis dimulai pada tubulus seminiferus, yang, tergantung pada jenis mereka, terlihat seperti mie kecil, lurus atau bengkok pada testis. Bagian dalam tubulus seminiferus dilapisi dengan sel Sertoli dan spermatogonia. Sel-sel Sertoli sering disebut sebagai sel -perawat karena mereka membantu dalam pengembangan sperma dengan memakan bahan limbah dari spermatogenesis dan mengarahkan sel-sel melalui kanal-kanal tubulus.



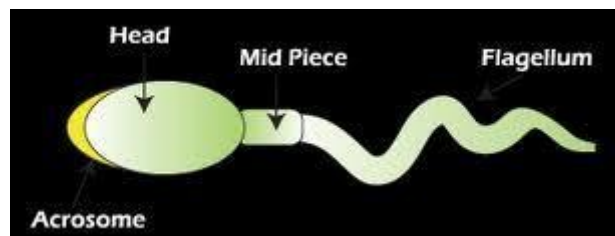
Spermatogenesis terjadi pada testis.

Selama spermatositogenesis, spermatogonium membelah melalui mitosis untuk membentuk dua sel diploid disebut spermatosit primer. Mitosis adalah jenis pembelahan sel di

mana sel induk tumbuh dan kemudian membagi dua untuk membentuk dua sel anak yang identik. Spermatisit primer, yang memiliki dua kali jumlah bahan genetik dari sel normal, kemudian harus menjalani meiosis I.

Dalam jenis divisi ini, sel induk membelah untuk membentuk dua sel anak diploid, yang memiliki setengah kromosom, atau materi genetik, seperti sel induk. Spermatisit sekunder yang dihasilkan, yang memiliki jumlah kromosom normal, maka harus melalui meiosis II untuk membentuk spermatid. Bagian singkat ini spermatogenesis disebut spermatidogenesis.

Spermatid memiliki hanya setengah jumlah total kromosom. Hal ini karena ketika sperma bergabung dengan telur, yang juga hanya memiliki setengah jumlah kromosom yang diperlukan, mereka membentuk set lengkap kromosom dibuat dari gen laki-laki dan perempuan. Pengurangan acak dan pasangan kromosom meningkatkan variabilitas genetik, merupakan komponen penting dalam evolusi.



Sel sperma berkembang melalui proses spermatogenesis.

Selama spermiogenesis, tahap akhir spermatogenesis, sel sperma tumbuh ekor dan mencapai kematangan penuh. Pada tahap pertama dari proses ini, tahap Golgi, materi genetik spermatid ini menjadi padat bersama untuk membentuk inti dan spermatid yang mengalami perubahan struktural. Sementara itu sebelumnya melingkar, bagian tengah mulai membuncit dan sel meluas di salah satu ujung untuk membentuk aparatus Golgi, yang menciptakan bahan kimia yang disebut enzim. Selanjutnya, badan Golgi menyelubungi inti untuk membentuk tudung akrosom selama fase cap. Enzim-enzim yang dikeluarkan oleh tudung akrosom memecah dinding sel telur wanita selama pembuahan, yang memungkinkan inti sperma memasuki sel telur dan bergabung dengan inti telur.

Pada fase akrosom berikut, sel sperma tumbuh ekor yang membantu untuk bergerak. Sel sperma berputar sendiri sekitar di dinding tubulus seminiferus sehingga ekornya menghadap ke arah lumen, atau ruang bagian dalam, tabung. Dengan bantuan dari hormon yang disebut testosteron, sel-sel Sertoli mengkonsumsi bahan selular kelebihan dalam tahap pematangan. Dalam proses lain yang dikenal sebagai spermiasi, sel sperma yang matang dilepaskan ke lumen dan didorong ke dalam epididimis, sebuah tabung melingkar kecil yang terletak antara bagian belakang testis dan vas deferens. Di sini, sperma menjadi motil, atau mampu bergerak sendiri, dan siap untuk ejakulasi ke wanita saat berhubungan seks.

Siklus Dari Daur Kehidupan Pada Wanita

Pengertian daur hidup wanita adalah keadaan dimana wanita mengalami beberapa tahapan dalam masa hidupnya yang dimulai dari adanya konsepsi hingga masa usia lanjut. Sedangkan tahapan dari daur hidup wanita adalah sebagai berikut :

1. Konsepsi dan Kehamilan

Adalah suatu peristiwa penyatuan antara sel telur dan sel spermadi dalam tuba falopi. Dalam terjadinya konsepsi hanya ada satu sperma yang mengalami yang dapat melintasi pelusida dan masuk ke vitelus ovum.

Selama masa konsepsi terjadi perkembangan janin. Ada beberapa tahap perkembangan janin pada masa ini yakni dari masa usia 1 minggu hingga 40 minggu dimana janin siap untuk dilahirkan ke dunia ini.

Kondisi psikis dan fisik ibu pada masa ini mudah sekali berubah. Kondisi psikis ibu saat ini sangat berpengaruh pada janin yang dikandungnya, kondisi ini bisa berupa ketakutan ibu dalam kehamilan dan persalinan nanti, sistem kesehatan ibu dan janin. Sedangkan kondisi fisik berupa bentuk tubuh ibu yang berubah, dan kelainan lain yang dapat berdampak ke psikisnya juga. Kondisi alat reproduksi juga menjadi sorotan pada masa ini, jika dilihat apabila ibu hamil normal maka kondisi alat reproduksi juga dalam keadaan baik, hanya saja ibu tidak mengalami menstruasi karena saat kehamilan terjadi, sisi siotrofoblast mensekresi hormon hCG yg berfungsi mencegah sekresi GnRH yg selanjutnya tidak terjadi sekresi FSH dan LH , dan gonad akan inaktif, artinya tidak terjadi ovulasi. progesteron yang terus meningkat dan lebih dominan dari estrogen menjaga endometrium dan kelangsungan proses kehamilan, jadi menstruasi tidak terjadi.

Tahap Perkembangan Janin Dalam Rahim Ibu Selama Kehamilan:

Minggu 1 - Minggu ini rahim Ibu akan meluruh dan periode menstruasi sedang terjadi. Perlahan-lahan hormon FSH (Follicle Stimulating Hormone) mulai diproduksi untuk membantu pematangan sel telur. Pembuahan (pertemuan sel sperma dan sel telur) baru terjadi 12-14 hari lagi dimana setelah terjadi pembuahan maka pada saat itu embrio baru tumbuh.

Minggu 2 - Keajaiban awal mula kehidupan diawali dengan bertemunya sel sperma dan sel telur di saluran tuba. Hanya 1 sperma yang mampu memasuki sel telur dan membuahnya.

Minggu 3 - Setelah ejakulasi, sel sperma yang mencapai saluran kelamin wanita harus melalui masa penyesuaian terlebih dahulu selama 7 jam yang berlangsung di dalam vagina. Membutuhkan waktu sekitar 10 jam bagi sperma untuk mencapai saluran tuba namun hanya butuh 20 menit untuk sel sperma membuahi sel telur. Pembuahan berlangsung selama 12 - 24 jam, dimulai ketika sel sperma memasuki sel telur dan berakhir dengan terbentuknya zigot (sel yang berkembang).

Minggu 4 - Embrio akan bekerja keras minggu ini, membuat plasenta, tali pusat, dan dasar dari tubuhnya. Kantung amnion akan berisi cairan amnion yang mengelilingi embrio dan berguna untuk melindungi embrio. Sedangkan yolk sac akan memproduksi darah dan membantu memberikan nutrisi untuk embrio sampai plasenta mengambil alih.

Minggu 5 - Peristiwa yang paling khas dalam minggu kelima adalah gastrulasi, yaitu proses yang membentuk ketiga lapisan germinal pada embrio. Tiga lapisan yang berkembang yaitu endoderm, mesoderm, dan, ektoderm, masing-masing akan membentuk organ. Lapisan endoderm atau lapisan terdalam akan membentuk saluran pencernaan, usus, hati, dan paru. Lapisan tengah atau mesoderm akan membentuk jantung, alat kelamin, otot, tulang, dan ginjal. Lapisan terluar, yaitu ektoderm akan membentuk rambut, kulit, mata, dan sistem saraf.

Minggu 6 - Embrio memiliki panjang sekitar 1,25 mm - 3 mm. Minggu ini adalah minggu perkembangan besar-besaran dari organ tubuh embrio. Sudah terbentuk lempeng telinga, lempeng mata, lengkung faring, dan rigi lengan. Tonjol-tonjol wajah berupa tonjol maksila (rahang atas) dan tonjol mandibula (rahang bawah) sudah terbentuk.

Minggu 7 - Bentuk luar dari embrio berkembang dengan pesat. Mata yang berukuran sebesar titik saat ini akan membentuk lensa mata. Lempeng telinga juga akan membentuk gelembung telinga yang berkembang membentuk bangunan-bangunan yang berfungsi untuk pendengaran dan keseimbangan. Pembentukan lapisan untuk kavum timpani serta tuba eustachius (bagian dari telinga) sudah mulai berkembang. Minggu ini tangkai kantung kuning telur dan tangkai penghubung bersatu membentuk tali pusat.

Minggu 8 - Otak embrio berkembang dengan kecepatan yang luar biasa. Wajah dari embrio juga semakin jelas terlihat, matanya terbuka, mulut dan lidahnya berkembang, dan embrio sudah mulai membentuk ginjal. Saat ini adalah periode kritis perkembangan lengan hampir berakhir, tonjolan lengan dan kaki mulai membentuk bagian tangan, bahu, dan jari-jari. Tonjolan lengan sudah berada di posisi proporsional akhir dan perkembangan rigi jari-jari tangan dan kaki sudah terbentuk. Tali pusat-bagian yang menghubungkan antara embrio dengan plasenta- sudah terbentuk. Tali pusat akan menjamin transportasi nutrisi dan oksigen untuk embrio Ibu.

Minggu 9 - mata embrio sudah memiliki lensa, iris, retina, kornea, dan kelopak mata. Mata janin belum terbuka karena kelopak mata belum terbentuk sempurna. Pigmentasi retina didapatkan pada embrio. Saat ini embrio Ibu sudah menjadi janin yang berarti ‘muda’. Meskipun masih tergolong sangat kecil, embrio Ibu sudah terlihat mirip dengan bayi. Selama perkembangan organ, lengan atas lebih cepat tumbuh dibanding paha dan betis. Lengan sudah berada di lokasi final dan jari-jari mulai memisah. Lekukan yang menandai perkembangan jari tangan di kemudian hari sudah terbentuk.

Minggu 10 - Embrio saat ini memiliki panjang 31 sampai 42 mm dengan perkiraan berat badan sekitar 4-5 gram. Embrio Ibu sudah memiliki jari-jari tangan dan kaki yang bebas sehingga membuat Ibu dapat merasakan tendangan di perut. Tungkai semakin memanjang dan membengkok di daerah siku dan lutut. Penulangan tulang anggota badan akan dimulai pada akhir masa embrio. Saat ini tulang embrio mulai terbentuk dan indentasi di kaki yang akan membentuk lutut dan tumit mulai mengeras.

Minggu 11 - Janin saat ini memiliki panjang dari kepala sampai bokong sekitar 44 sampai 60 mm dengan perkiraan berat janin sekitar 8 gram, kurang lebih sebesar telapak tangan Ibu.

Tahap gangguan atau kecacatan pada janin sudah terlewat minggu ini, minggu pembentukan organ sudah selesai dan sekarang memasuki tahap pembesaran, pemanjangan, dan penyempurnaan.

Minggu 12 - Berat janin Ibu sekarang antara 8 – 14 gram dengan panjang kepala sampai bokong hampir 60 mm. Janin Ibu tumbuh dan berkembang 2 kali lipat dalam 3 minggu terakhir. Perkembangan terbesar janin minggu ini adalah refleksi bayi. Jari janin Ibu akan mulai terbuka, ibu jari kaki janin akan mulai menekuk, otot mata akan berkontraksi dimana janin dapat mengedipkan mata, dan mulut janin akan membentuk gerakan menghisap. Usus janin Ibu yang berkembang dengan sangat cepat sampai membuat suatu tonjolan di tali pusat akan mulai masuk ke rongga abdomen (perut) mulai minggu ini, dan ginjal janin akan mulai menghasilkan air seni ke dalam kantong kemih.

Minggu 13 - Janin Ibu memiliki panjang dari kepala ke bokong sekitar 65 – 78 mm dan beratnya antara 13 – 20 gram, seukuran buah peach. Memasuki trimester kedua, plasenta sudah berkembang sempurna dan memberikan oksigen, nutrisi, serta membuang produk sisa janin. Plasenta juga memproduksi hormon progesteron dan estrogen untuk menjaga kehamilan. Kelopak mata bayi sudah terbentuk untuk melindungi mata janin selama perkembangan. Janin Ibu dapat memasukkan ibu jarinya ke dalam mulut meskipun refleksi menghisap janin belum sempurna. Usus janin sudah berada di dalam rongga perutnya saat ini. Pita suara dan laring janin sudah sempurna terbentuk, namun tentu saja Ibu masih belum bisa mendengar suaranya karena janin masih belum dapat mengeluarkan suara. Pusat penulangan primer terdapat di semua tulang panjang anggota badan menjelang perkembangan minggu ke-14.

Minggu 14 - Panjang janin dari kepala ke bokong saat ini berkisar 80 – 93 mm dengan perkiraan berat badan hampir 25 - 45 gram. Janin Ibu sekarang sudah mulai belajar membuat ekspresi di dalam rahim. Menyipit, berkerenyit, menyeringai, dan bahkan menghisap jempolnya. Berkat impuls atau rangsangan dari otaknya, otot wajah janin sudah dapat bekerja menghasilkan berbagai macam ekspresi wajah.

Minggu 15 - Panjang kepala sampai bokong janin saat ini berkisar 9 – 10,3 cm dengan berat badan janin sekitar 50 gram (sebesar apel). Aktivitas janin saat ini adalah berlatih, berlatih, dan

berlatih. Janin berlatih untuk bernapas, menghisap, dan menelan, bahkan tersedak agar fungsi sistem tersebut sempurna di kala lahir nanti. Janin mencoba untuk memindahkan cairan amnion (ketuban) lewat hidung dan saluran pernapasan atas untuk membantu kantung udara primitif di dalam paru-parunya agar berkembang. Kaki janin sekarang sudah tumbuh lebih panjang dari lengan. Meskipun kelopak matanya masih tertutup, janin sudah dapat merasakan sensasi cahaya. Apabila Ibu menyinari perut dengan senter, maka janin akan bergerak menjauhi cahaya. Tulang janin semakin mengeras dan menahan kalsium di dalamnya.

Minggu 16 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini adalah 10,6 – 12 cm dan berat badan janin berkisar antara 80- 110 gram. Kepala berada pada posisi lebih tegak sekarang, matanya sudah berpindah lebih dekat ke bagian depan wajah, dan telinga janin sudah hampir mencapai posisi akhir sehingga pendengaran janin sudah mulai berfungsi. Pola dari tulang tengkorak janin mulai terbentuk. Jantung janin saat ini memompa sejumlah darah setiap harinya dan akan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan janin. Janin Ibu sudah hampir sempurna sekarang dengan pertumbuhan bulu mata dan alis namun masih terlihat kurus karena belum terdapat lemak di tubuhnya. Kulit janin masih tipis sampai kita dapat melihat pembuluh darah di baliknya. Produk sisa dari sekret (cairan) pencernaan dan cairan amnion disebut mekonium sudah mulai terakumulasi di usus. Janin Ibu akan mengosongkan kandung kemihnya setiap 40 – 45 menit.

Minggu 17 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini adalah 11 – 13 cm dan berat badan janin berkisar 110 - 140 gram. Tulang janin berubah dari kartilage (tulang rawan) menjadi tulang keras. Tali pusat yang menyambung ke plasenta semakin menguat dan menebal. Plasenta sendiri mengandung ribuan pembuluh darah yang menjamin suplai nutrisi dan oksigen untuk janin. Lemak coklat janin mulai terbentuk dan akan berakumulasi sampai akhir kehamilan. Lemak ini akan menjaga kehangatan tubuh bayi setelah dilahirkan. Rahim yang cukup besar sekarang memungkinkan janin untuk lebih banyak menggerakkan kaki dan tangannya. Semua sistem organ janin sudah mulai berfungsi dan mendekati sempurna.

Minggu 18 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini adalah 12,5 – 14 cm dan berat badan janin berkisar 120 - 150 gram. Karena organ janin hampir semuanya sempurna, maka janin akan lebih mengkonsentrasikan untuk peningkatan berat badannya. Janin Ibu sedang

sibuk menggerakkan dan menekuk lengannya, berguling, dan menendang, suatu gerakan yang akan sering Ibu rasakan di minggu-minggu ke depan. Saat ini bahkan janin Ibu sudah bisa menguap, suatu gambaran yang terkadang bisa Ibu lihat di pemeriksaan USG. Pertumbuhan tulang di telinga tengah dan saraf pendengaran menjadikan janin dapat mendengar suara, seperti suara detak jantung dan aliran darah Ibu melalui tali pusat. Janin bahkan mengangkat tangannya atau bergulung mencoba bersembunyi apabila terpajan dengan suara yang keras.

Minggu 19 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini adalah 13 – 15 cm dan berat badan janin berkisar 200 gram. Perkembangan sensorik dari janin semakin bertambah. Otak janin akan mengembangkan area untuk penciuman, indera rasa, pendengaran, penglihatan, dan sensasi raba. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa janin sudah dapat mendengar suara sekarang, jadi berbicaralah baik Ibu maupun Bapak untuk semakin menguatkan ikatan batin dengan janin. Janin Ibu akan lebih banyak tidur, sekitar 20 jam sehari. Janin justru baru bangun ketika Ibu berusaha untuk tidur. Lapisan menyerupai lilin yang menyelubungi tubuh janin disebut vernix caseosa mulai terbentuk di seluruh kulit janin. Lapisan ini berwarna putih dan berminyak. Verniks berfungsi melindungi kulit janin dari cairan amnion. Tanpa verniks, kulit bayi akan terlihat keriput saat lahir.

Minggu 20 - Janin Ibu sudah berkembang sangat pesat dari asalnya yang hanya kumpulan sel. Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini adalah 14 – 16 cm dan berat badan janin berkisar 260 – 300 gram. Setelah usia 20 minggu, panjang janin akan diukur dari kepala ke kaki. Janin semakin banyak menelan minggu ini, latihan yang baik untuk saluran pencernaannya. Janin juga sudah memproduksi mekonium, cairan kental berwarna hitam hasil produk sisa pencernaan.

Minggu 21 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini sekitar 18- 20 cm dan berat badan janin sekitar 300 gram. Pertumbuhan dan perkembangan janin sudah mulai melambat minggu ini. Janin kecil Ibu masih tetap bersemangat untuk menendang-nendang dan mencari posisi yang lebih nyaman. Beberapa janin sudah memposisikan dirinya dengan kepala di bawah pada akhir trimester ini, namun beberapa janin baru akan memiliki posisi kepala di bawah pada akhir kehamilan. Rapid Eye Movement (REM) terbentuk pada minggu ke-21 dan alis serta kelopak mata janin sudah terbentuk. Bila janin perempuan maka vagina sudah mulai terbentuk.

Minggu 22 - Panjang janin dari kepala sampai bokong saat ini sekitar 19 – 22 cm dan berat badan janin sekitar 350 gram. Janin Ibu sekarang seperti miniatur dari bayi cukup bulan. Bibir, kelopak mata, alis sudah terlihat lebih jelas. Matanya sudah terbentuk namun iris janin masih belum memiliki pigment. Lanugo atau rambut halus melingkupi seluruh tubuhnya dan juga masih didapatkan keriput pada kulit janin yang akan ada sampai terdapat lemak di dalam tubuhnya. Indera perasa pada janin akan berkembang dari hari ke hari. Tonjolan perasa berbagai jenis makanan dan minuman mulai terbentuk pada lidah janin. Janin Ibu saat ini juga sudah dapat merasakan sentuhan ringan.

Minggu 23 - Panjang janin dari kepala sampai tumit saat ini sekitar 28 cm dengan berat sekitar 455 gram. Janin Ibu semakin gemuk dan beratnya akan terus bertambah lagi. Dengan panca inderanya yang semakin terbentuk sempurna, janin Ibu dapat merasakan gerakan dan suara dari luar. Mulailah membacakan buku dan berbicara dengan janin Ibu, perdengarkanlah musik dan berikanlah perkenalan pada dunia.

Minggu 24 - Pada akhir minggu ke-24, berat badan janin mencapai 540 - 630 g dengan panjang dari kepala sampai tumit sekitar 28 - 30 cm. Kulit janin masih keriput dan penumpukan lemak di tubuhnya semakin banyak. Kepala masih berukuran besar dan perkembangan paru-paru hampir sempurna dengan perkembangan cabang-cabang saluran napas.

Minggu 25 - Minggu ini berat badan janin mencapai 700 g dengan panjang dari kepala sampai tumit sekitar 28 - 30 cm. Lemak janin akan semakin banyak dan akan menghaluskan sedikit demi sedikit kulit yang tadinya keriput. Rambut janin mulai tumbuh dan kulit janin saat ini berwarna kemerahan, bukan karena kepanasan namun karena pertumbuhan pembuluh darah kecil atau kapiler di bawah kulit yang terisi dengan darah. Akhir minggu ini, pembuluh darah paru juga akan berkembang yang merupakan salah satu penanda kematangan pada paru. Sistem pernapasan lain yang juga sudah berkembang adalah lubang hidung janin yang mulai terbuka, memberikan kesempatan janin untuk berlatih bernapas.

Minggu 26 - Jaringan saraf pendengaran janin berkembang lebih cepat dan menjadi lebih sensitif saat ini. Janin dapat mendengar suara Ibu dan orang-orang yang berbicara di sekitarnya. Janin juga menginhulasi atau menghirup dan mengeluarkan sedikit cairan ketuban yang penting untuk perkembangan paru-parunya. Pergerakan pernapasan yang sudah mulai dipelajari janin berguna pada saat janin lahir dan menghirup udara untuk pertama kalinya. Mata janin yang sebelumnya tertutup sekarang mulai terbuka dan kedip, namun pigmentasi pada iris tetap masih belum sempurna. Beberapa bulan terakhir mata janin masih tertutup sehingga retina dapat berkembang sempurna. Mata janin dapat memiliki berbagai macam warna (biru, coklat, hitam, hijau) tergantung etnis masing-masing. Janin saat ini semakin menumpuk lemak di seluruh tubuhnya sehingga memiliki berat badan hampir 1 kg (800-900 gram) dengan panjang badan dari kepala sampai tumit 33 cm. Janin Ibu semakin bertambah gemuk. Apabila janin Ibu laki-laki, testis janin mulai turun dari perut menuju ke skrotum (kantung kemaluan). Apabila testis janin tidak turun maka akan terjadi kelainan yang disebut dengan undescendent testis.

Minggu 27 - Minggu ini adalah awal dari trimester ketiga. Sekarang berat janin mencapai 900 - 1000 g dengan panjang janin dari kepala ke tumit sekitar 34 cm. Janin makan dan tidur teratur, membuka dan menutup matanya, serta menghisap jarinya. Otak janin berkembang sangat progresif. Telinga janin masih diliputi oleh verniks kaseosa yang melindungi janin dari cairan ketuban sehingga suara yang mereka dengar masih berdengung. Apabila janin lahir minggu ini, kemungkinan bertahan hidup adalah 85% dengan bantuan medis.

Minggu 28 - Janin Ibu meningkatkan berat badannya lebih dari 10 kali dalam 11 minggu. Namun selama 4 minggu terakhir ini, berat badannya meningkat sampai 2 kali. Pada akhir minggu ke-28, berat badan janin mencapai 1100 g, panjang badan-bokong janin mencapai 25 cm dengan total panjang 35 cm. Kulit tipis janin berwarna kemerahan dan dilapisi dengan verniks kaseosa. Produksi sel darah merah sudah dilakukan seluruhnya oleh sumsum tulang janin. Janin Ibu masih bergerak aktif sekarang, namun sekitar minggu ke-32 gerak janin akan berkurang karena sempitnya ruang gerak bagi janin di dalam kantong ketuban. Hal ini terjadi karena janin yang semakin bertambah besar. Otak janin saat ini mengendalikan refleks pernapasan dan suhu. Janin Ibu sekarang memiliki rambut di kepalanya dan lanugo hampir menghilang seluruhnya dari tubuh kecuali di bagian punggung dan bokong. Sebagai respon terhadap suara, detak jantung janin akan semakin cepat apabila mendengar suara Ibu.

Minggu 29 - Pada minggu ini berat janin Ibu sekitar 1,25 kg dengan panjang total janin sekitar 37 cm. Otot dan paru janin semakin matang dan janin mengeluarkan air seni sekitar setengah liter ke cairan ketuban setiap harinya. Perhatikan selalu gerakan janin Ibu, apabila janin kurang aktif dari biasanya segera hubungi dokter. Ruang gerak janin semakin kecil karena janin bertumbuh semakin besar dan semakin besar. Pergerakan janin akan semakin berkurang saat ini, namun tidak menghilang dan Ibu masih tetap dapat merasakannya. Berat badan bayi laki-laki umumnya lebih berat dari perempuan. Dan setiap kali Ibu melahirkan, maka berat badan bayi tersebut akan lebih berat dari sebelumnya. Rata-rata berat badan janin adalah 2,5 kg – 3, 5 kg.

Minggu 30 - Berat janin Ibu saat ini berkisar 1,35 kg dengan panjang total 38 cm. Lapang pandang dan daya lihat janin semakin berkembang. Ketika janin membuka mata, janin hanya akan berespon terhadap cahaya karena visusnya yang hanya 20/400 (orang dewasa normal memiliki visus 20/20) sehingga hanya dapat mengenali objek beberapa cm saja dari wajahnya. Janin akan terus menumpuk lemak di tubuhnya yang akan membuat kulit janin lebih halus dan menjaga kehangatan tubuh janin saat lahir nanti.

Minggu 31 - Berat janin Ibu saat ini mencapai 1,5 – 1,6 kg dengan panjang total 39-40 cm. Pertumbuhan janin sudah mulai melambat saat ini, namun meskipun melambat, perkembangan dari organnya akan terus terjadi sampai mencapai tahapan pematangan. Janin mulai dapat memutar kepalanya ke samping dan bergerak semakin banyak, termasuk pada saat Ibu sedang berusaha tidur. Jangan kesal dahulu, pergerakan janin ini menandakan janin aktif dan sehat. Kulit janin sudah berwarna merah jambu saat ini dengan lapisan lemak di bawahnya. Kulitnya semakin terlihat sempurna seperti saat dia akan dilahirkan nantinya.

Minggu 32 - Minggu ini berat janin Ibu sekitar 1,7 – 1,8 kg dengan panjang total 40-41 cm. Pertumbuhannya yang pesat akan semakin mengambil ruang di rahim. Ibu akan mengalami peningkatan berat badan sekitar 0,5 kg/minggu dan kebanyakan diserap oleh janin. Janin akan mengalami peningkatan berat badan sekitar $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ dari berat totalnya ketika dilahirkan selama 7 minggu ke depan. Janin saat ini memiliki kuku jari tangan dan kaki serta rambut. Kulitnya semakin lembut dan kerutan di kulitnya akan menghilang menjelang masa persalinan. Sistem

kekebalan tubuh janin mulai terbentuk dan akan semakin diperkuat dengan asupan ASI ketika lahir nanti.

Minggu 33 - Berat badan janin Ibu sekitar 1,9-2 kg saat ini dengan panjang total badan 41-42 cm. Tulang-tulanginya semakin mengeras dan bergabung menjadi satu sehingga memudahkan janin untuk bergerak dan memasuki saluran ketika dilahirkan nanti (panggul). Tulang ini belum berfusi (bergabung) secara sempurna sampai saat remaja nantinya, karena itulah tulang dapat tetap tumbuh seperti layaknya jaringan otak. Mata janin sudah dapat mengenali cahaya dengan berkonstriksi dan berdilatasi ketika terpapar oleh cahaya. Perkembangan paru janin hampir sempurna dengan lemak tubuh yang terus berakumulasi di bawah kulitnya untuk perlindungan dan menjaga kehangatan janin. Berat badan janin akan meningkat drastis dalam beberapa minggu terakhir sebelum dilahirkan

Minggu 34 - Berat janin saat ini mencapai 2-2,1 kg dengan panjang total 43 cm. Janin sudah mulai membangun sistem kekebalan tubuhnya untuk membantu melawan infeksi. Cairan ketuban sudah mencapai kapasitas maksimumnya sehingga janin akan semakin melekat ke dinding rahim dibandingkan berenang dalam cairan ketuban. Hal ini berarti Ibu akan merasakan setiap gerakan dari janin. Apabila Ibu khawatir mengenai kemungkinan terjadi persalinan prematur, maka kekhawatiran itu dapat berkurang karena bayi yang dilahirkan pada minggu ke-34 sampai ke-37 yang tidak memiliki masalah kesehatan (kelainan bawaan) maka akan dapat bertahan di dunia luar. Bayi mungkin akan menghabiskan beberapa hari di rumah sakit namun untuk selanjutnya mereka dapat berkembang normal seperti bayi cukup bulan lainnya.

Minggu 35 - Berat janin sekarang mencapai 2,2 kg dengan panjang total 45 cm. Sebagian besar organ janin sudah sempurna saat ini, janin akan berkonsentrasi untuk meningkatkan berat badannya di minggu terakhir kehamilan. Bila janin Ibu laki-laki maka testisnya sudah berada di kantung skrotum sekarang (kantung zakar).

Minggu 36 - Minggu ini berat janin Ibu sekitar 2,3-2,5 kg dengan panjang total 46 cm. Saat ini lanugo (rambut tipis) yang masih berada di dada dan punggung janin mulai menghilang. Begitu juga dengan verniks kaseosa, lapisan serupa lilin yang melindungi janin selama 9 bulan ini dari

cairan ketuban. Janin Ibu akan menelan semua substansi ini dan akan menghasilkan hasil sisa di ususnya yang berwarna kehitaman dan disebut mekonium. Mekonium akan keluar dalam waktu 24 jam setelah bayi dilahirkan. Apabila bayi mengalami stres di dalam rahim, maka mekonium dapat keluar dini di dalam rahim. Akhir minggu ini janin Ibu akan mencapai tahapan full-term atau cukup bulan (37 – 42 minggu). Bayi yang lahir sebelum usia 37 minggu adalah bayi pre-term (kurang bulan), dan bayi yang lahir lebih dari 42 minggu adalah bayi post-term. Umumnya pada akhir minggu ini kepala janin Ibu sudah berada di bawah. Bersiaplah, bayi Ibu bisa lahir kapan saja.

Minggu 37 - Selamat Ibu! Janin Ibu sudah cukup bulan saat ini. Hal ini berarti bayi Ibu siap untuk lahir kapanpun. Paru-parunya sudah matang dan dapat berfungsi di luar rahim. Berat badan bayi mencapai 2,6-2,8 kg dengan panjang total 47 cm. Beberapa bayi memiliki rambut tebal dan beberapa bahkan tidak memiliki rambut.

Minggu 38 - Pada saat ini bayi Ibu akan memiliki berat sekitar 2,8-3 kg dengan panjang total 47 cm. Lingkaran kepala dan lingkaran perut bayi Ibu memiliki ukuran yang sama. Verniks kaseosa hampir seluruhnya menghilang dari tubuh bayi Ibu saat ini.

Minggu 39 - Berat bayi Ibu saat ini mencapai 3-3,2 kg dengan panjang total 48 cm. Tali pusat bayi memiliki panjang sekitar 50 cm sehingga dapat terjadi lilitan tali pusat pada tubuh bayi mengingat bayi Ibu yang sudah besar dan mengambil hampir seluruh ruang yang tersisa di rahim. Seluruh organ tubuh bayi siap berfungsi sempurna sekarang.

Minggu 40 - Minggu ini janin sudah berkembang dengan sempurna, panjang total 48 cm dan berat badan 3400 g. Bayi Ibu memenuhi ruang rahim dan hampir tidak memiliki ruang gerak. Imunitas atau kekebalan dari Ibu akan bertahan di tubuh bayi dan membantunya melawan infeksi selama 6 bulan ke depan. Bayi memiliki 300 tulang pada saat dilahirkan, dewasa memiliki 206 tulang. Hal ini disebabkan karena beberapa tulang bayi akan bergabung menjadi satu di kemudian hari. Sebagian besar verniks kaseosa pada bayi sudah menghilang. Lima belas persen total tubuh bayi adalah lemak, 80%-nya berada di bawah kulit, dan 20% lainnya berada di sekitar organ. Bayi laki-laki atau perempuan, puting mereka dapat mengeluarkan sedikit air

susu. Apabila hal ini berlangsung maka tidak usah khawatir karena kejadian ini akan menghilang dalam beberapa hari ke depan.

Masalah yang sering timbul pada masa konsepsi adalah berupa kurangnya gizi ibu (malnutrisi) hal ini sering terjadi pada ibu trimester pertama, karena hiperemesis yang terjadi dan kurangnya nafsu makan ibu pada trimester pertama. Selain itu masalah dapat berupa hamil yang tidak diinginkan sehingga mengganggu psikis ibu dan berpengaruh pada tumbuh kembang janin, hal ini terjadi pada ibu yang belum siap untuk memiliki keturunan atau yang sudah tidak mau memiliki keturunan. Masalah-masalah lain yang mungkin terjadi yakni kurangnya pelayanan antenatal dari tenaga kesehatan (khususnya ibu yang berada di desa), persalinan dan nifas yang kurang aman dan jauh dari kata steril, pelayanan bayi baru lahir yang kurang, dan lainnya.

Asuhan yang dapat diberikan kepada ibu pada masa ini dapat berupa pendekatan pelayanan antenatal oleh tenaga kesehatan, mengingatkan dan memantau ibu untuk terus memperhatikan gizinya, memberi KIP-K dan dukungan kepada ibu, dan memperhatikan prinsip-prinsip pencegahan infeksi.

2. Neonatus, Bayi, Balita dan Anak-anak

a. Neonatus

Merupakan masa terjadinya kehidupan diluar uterus. Terjadi proses adaptasi semua sistem organ tubuh diawali dengan pernafasan pertama, penyesuaian denyut jantung, pergerakan, perubahan fungsi organ. Perkembangan motorik kasar diawali dengan gerakan seimbang tubuh dan mengangkat kepala. Perkembangan motorik halus ditandai dengan kemampuan mengikuti garis tengah bila ada orang yang memberinya respon. Perkembangan bahasa ditunjukkan dengan kemampuan menangis dan bereaksi terhadap suara. Perkembangan adaptasi sosial ditunjukkan dengan bayi tersenyum dan menatap orang untuk mengenali seseorang tersebut. Alat reproduksi masa ini belum bisa berfungsi walaupun neonatus sudah memiliki genitalia interna dan genitalia eksterna sudah terbentuk.

b. Bayi

Pertumbuhan dan perkembangan pada masa bayi dikelompokkan dalam 3 tahap, yaitu :

Umur 1-4 bulan

Terjadi pertumbuhan berat badan mencapai 700-1000 gram. Perkembangan motorik kasar ditandai dengan mengangkat kepala saat tengkurap, mencoba duduk bila ditopang, duduk dengan kepala tegak, mengangkat kepala saat berbaring terlentang. Perkembangan motorik halus ditandai dengan upaya memegang suatu objek, mencoba memasukkan benda kemulutnya. Perkembangan bahasa ditandai dengan kemampuan bersuara dan tersenyum, tertawa, mengoceh.

Umur 5-8 bulan

Pada masa ini terjadi pertumbuhan berat badan dua kali lipat berat badan saat lahir. Perkembangan motorik kasar berupa perubahan aktivitas seperti telungkup, mengangkat kepala. Perkembangan motorik halus ditandai dengan mengamati benda menggunakan ibu jari, dan telunjuk untuk memegang. Perkembangan bahasa ditandai dengan dapat menirukan bunyi atau kata-kata, tertawa, menjerit.

Umur 9-12 bulan

Pada masa ini terjadi perubahan berat badan 3 kali lipat dari berat badan lahir. Perkembangan motorik kasar diawali dengan duduk tanpa pegangan, berdiri dengan pegangan, bangkit terus berdiri. Perkembangan motorik halus ditandai dengan mencari dan meraih benda kecil. Perkembangan bahasa ditandai dengan mengatakan nama ibu bapak tetapi belum spesifik.

Pada masa bayi alat reproduksi juga belum berfungsi. Kebutuhan masa ini berupa ASI secara eksklusif dan MP-ASI pada waktu yang diperlukan yakni lebih dari usia 6 bulan, hal ini supaya gizi dapat terpenuhi secara seimbang. Selain itu, kebutuhan bayi untuk mendapat perawatan seperti imunisasi, MTBS, dan lainnya.

Kebutuhannya adalah ASI eksklusif dan penyapihan yang layak, pemenuhan gizi seimbang, imunisasi lengkap, pemantauan tumbuh kembang, manajemen terpadu bila sakit, perlakuan sama antara bayi laki – laki dan perempuan, mendapat pendidikan sesuai umur, mendapat cinta dan kasih, mendapat perawatan yang seharusnya, lingkungan yang aman dan nyaman dengan penuh kasih, mendapat perlakuan yang baik, perlindungan dari kekerasan.

c. Balita

Balita merupakan bayi dengan usia 1-5 tahun. Masa ini merupakan masa emas bagi anak untuk berkembang, karena masa ini pertumbuhan dasar yang akan mempengaruhi

dan menentukan perkembangan anak selanjutnya. Perkembangan masa ini terlihat dari kemampuan berbahasa, kreativitas, kesadaran sosial, emosional dan itelegensi dapat berkembang secara cepat. Dalam perkembangan anak terdapat masa kritis, dimana diperlukan rangsangan/stimulasi yang berguna agar potensi berkembang, sehingga perlu mendapat perhatian. Perkembangan psikososial sangat dipengaruhi lingkungan dan interaksi anantara anak dengan orang tuanya. Perkembangan anak akan optimal bila interaksi sosial diusahakan sesuai dengan kebutuhan anak pada berbagai tahap perkembangannya, bahkan sejak bayi masih dalam kandungan. Sedangkan lingkungan yang tidak mendukung akan menghambat perkembangan anak.

Frankenburg dkk (1981) melalui DDST (Denver Developmental Scringing Test) mengemukakan 4 parameter perkembangan yang dipakai dalam menilai perkembangan balita:

- 1). Personal Social (kepribadian/tingkah laku sosial). Aspek yang berhubungan dengan kemampuan mandiri, bersosialisasi dan berinteraksi dengan lingkungan.
- 2). Fine Motor Adaptive (gerakan motorik halus). Aspek yang berhubungan dengan kemampuan anak untuk mengamati sesuatu, melakukan gerakan yang melibatkan bagian tubuh tertentu, misalnya kemampuan untuk menggambar, emegang bola, dan lainnya.
- 3). Language (Bahasa). Kemampuan untuk memberikan respon terhadap suaru, mengikuti perintah dan berbicara spontan.
- 4). Gross motor (Perkembangan Motorik Kasar). Aspek yang berhubungan dengan pergerakan dan sikap tubuh.

Ada juga yang membagi perkembangan balita menjadi 7 aspek, seperti pada buku petunjuk program BKB (Bina Keluarga dan Balita) yaitu perkembangan :

- 1) Tingkahlaku social
- 2) Menolong diri sendiri.
- 3) Intelektual
- 4) Gerakan motorik halus.
- 5) Komunikasi pasif.
- 6) Komunikasi aktif.
- 7) Gerakan motorik kasar.

Banyak -Milestone perkembangan anak yang penting, tetapi di bawah ini akan disajikan beberapa -Milestone pokok yang harus kita ketahui dalam mengetahui taraf berkembang seorang anak. Milestone adalah tingkat perkembangan yang harus dicapai anak pada umur tertentu. Misalnya :

4 – 6 minggu : Tersenyum spontan, dapat mengeluarkan suara 1 – 2 minggu kemudian

12 – 16 minggu : Menegakkan kepala, tengkurap sendiri, menoleh ke arah suara, memegang benda yang ditaruh di tangan

20 minggu : Meraih benda yang didekatkan kepadanya

26 minggu : Dapat memindahkan benda dari satu tangan ke tangan yang lain, duduk dengan bantuan kedua tangannya, makan biskuit sendiri

9 – 10 minggu : Menunjukkan dengan jari telunjuk, memegang benda dengan ibu jari dan telunjuk, merangkak, bersuara da... da...

13 minggu : Berjalan tanpa bantuan, mengucapkan kata - kata

Parameter penilaian pertumbuhan secara fisik :

- 1) Ukuran Antropometri
- 2) Tinggi/ panjang badan
- 3) Berat badan
- 4) Lingkar kepala
- 5) Lingkar lengan atas
- 6) Lingkar dada

Kebutuhan balita yakni berupa pemenuhan gizi seimbang, pemantauan tumbuh kembang balita, MTBS, penanganan masalah yang mungkin timbul seperti sakit, dan lain sebagainya.

d. Anak

Anak adalah masa dimana jarak antara balita dan dewasa. Masa anak-anak memiliki 2 aspek penting yakni pertumbuhan dan perkembangan. Sedangkan pengertian mengenai apa yang dimaksud dengan pertumbuhan dan perkembangan per definisi adalah sebagai berikut : **Pertumbuhan (growth)** berkaitan dengan masalah perubahan dalam besar, jumlah, ukuran atau dimensi tingkat sel, organ maupun individu, yang bisa diukur dengan ukuran berat (gram, pound, kilogram), ukuran panjang (cm, meter), umur tulang dan keseimbangan metabolik (retensi kalsium dan nitrogen tubuh).

Perkembangan (development) adalah bertambahnya kemampuan (skill) dalam struktur dan fungsi tubuh yang kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan, sebagai hasil dari proses pematangan. Disini menyangkut adanya proses diferensiasi dari sel-sel tubuh, jaringan tubuh, organ-organ dan sistem organ yang berkembang sedemikian rupa sehingga masing-masing dapat memenuhi fungsinya. Termasuk juga perkembangan emosi, intelektual dan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya.

Pertumbuhan mempunyai dampak terhadap aspek fisik, sedangkan perkembangan berkaitan dengan pematangan fungsi organ / individu. Walaupun demikian, kedua peristiwa itu terjadi secara sinkron pada setiap individu. Tumbuh kembang pada masa anak ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti lingkungan dan genetik. Tumbuh kembang yang terjadi berdampak pada psikis dan fisik dari anak itu sendiri, jika dilihat dari fisik jelas terjadi perubahan sedang dari psikis juga terjadi perubahan sikap dan perasaan. Dan pada masa anak-anak ini alat reproduksi juga belum berfungsi secara baik namun ada beberapa yang sudah berfungsi, misalnya mungkin sekarang banyak terjadi anak usia SD sudah mengalami menstruasi, hal ini mengartikan beberapa dari anak di sekitar kita sudah mengalami perubahan fungsi alat reproduksi.

Masalah yang berkaitan pada masa ini juga sedikit lebih kompleks, yakni berkaitan dengan pemenuhan gizi, pemenuhan kebutuhan kasih sayang, dan lainnya.

e. Remaja

Masa remaja atau pubertas adalah usia diantara 13 sampai 18 tahun dan merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa. Peristiwa penting yang dialami remaja pada umumnya adalah haid atau menstruasi pertama atau menarch. Secara psikis menarch ini merupakan tanda kedewasaan. Pada usia ini tubuh wanita mengalami perubahan yang dramatis

, karena memproduksi hormon-hormon seksual yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sistem reproduksi. Menstruasi yang teratur merupakan tanda bahwa ada kesinambungan hormon.

Siklus menstruasi yakni FSH yang dikeluarkan oleh hipofisis merangsang perkembangan folikel-folikel di dalam ovarium (indung telur). Pada umumnya hanya 1 folikel yang terangsang namun dapat perkembangan dapat menjadi lebih dari 1, dan

folikel tersebut berkembang menjadi *folikel de graaf* yang membuat estrogen. Estrogen ini menekan produksi FSH, sehingga hipofisis mengeluarkan hormon yang kedua yaitu LH. Produksi hormon LH maupun FSH berada di bawah pengaruh *releasing hormones* yang disalurkan hipotalamus ke hipofisis. Penyaluran RH dipengaruhi oleh mekanisme umpan balik estrogen terhadap hipotalamus. Produksi hormon gonadotropin (FSH dan LH) yang baik akan menyebabkan pematangan dari folikel de graaf yang mengandung estrogen. Estrogen mempengaruhi pertumbuhan dari endometrium. Di bawah pengaruh LH, folikel de graaf menjadi matang sampai terjadi ovulasi. Setelah ovulasi terjadi, dibentuklah korpus rubrum yang akan menjadi korpus luteum, di bawah pengaruh hormon LH dan LTH (*luteotrophic hormones*, suatu hormon gonadotropik). Korpus luteum menghasilkan progesteron yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kelenjar endometrium. Bila tidak ada pembuahan maka korpus luteum berdegenerasi dan mengakibatkan penurunan kadar estrogen dan progesteron. Penurunan kadar hormon ini menyebabkan degenerasi, perdarahan, dan pelepasan dari endometrium.

Sistem hormonal yang mempengaruhi siklus menstruasi adalah:

- 1). FSH-RH (*follicle stimulating hormone releasing hormone*) yang dikeluarkan hipotalamus untuk merangsang hipofisis mengeluarkan FSH
- 2). LH-RH (*luteinizing hormone releasing hormone*) yang dikeluarkan hipotalamus untuk merangsang hipofisis mengeluarkan LH
- 3). PIH (*prolactine inhibiting hormone*) yang menghambat hipofisis untuk mengeluarkan prolaktin

Jenis masalah menstruasi yang terjadi pada wanita adalah dismenorhea atau rasa sakit yang sangat saat menstruasi, dismenorhoe merupakan masalah yang paling sering terjadi pada wanita yang sedang haid, dismenorhea bisa merupakan masalah biasa dan bisa menjadi masalah kelainan, disebut sebagai masalah biasa (menunjukkan ketidaksuburan) apabila hanya terasa sakit dibagian bawah atau perut atau sakit pada bagian pangkal saat awal menstruasi, sedangkan jika diindikasi terjadi kelainan biasanya dismenorhoe lebih terasa sakit terkadang sampai pingsan dan untuk mengetahui hal tersebut dengan memeriksakan ke dokter.

Menorrhagia atau menstruasi yang sangat hebat, Menorrhagia atau kelainan rahim dapat menyebabkan volume darah menstruasi sangat tinggi. Menorrhagia dapat menyebabkan anemi pada remaja, jadi penderita harus mengkonsumsi Fe atau Zat besi dan makanan yang mengandung itu dengan cukup.

Menstruasi tidak teratur atau oligomenorhea dan amenorhea atau tidak menstruasi. Menstruasi tidak teratur atau oligomenorhea merupakan akibat dari kurang seimbangannya hormon. Tidak mengalami menstruasi atau amenorhea merupakan efek dari suatu penyakit, stress, latihan terlalu berat, dan turunnya berat badan yang terlalu banyak. Amenorhea dapat diidentifikasi apabila seseorang tidak haid selama beberapa bulan selain indikasi hamil.

Tahap Pubertas / remaja :

1). Masa pra pubertas/remaja awal

Ciri-ciri sex sekunder mulai tampak, tetapi organ reproduksi belum sepenuhnya berkembang. Merasa lebih dekat dengan teman sebaya, Merasa ingin bebas, Lebih banyak memperhatikan keadaan tubuhnya dan mulai suka berkhayal

2). Masa pubertas/Remaja Tengah

Ciri-ciri sex sekunder sudah semakin berkembang, dan juga fungsi organ reproduksinya. Ingin mencari identitas diri, ada keinginan untuk berkencan atau mulai tertarik dengan lawan jenis, timbul perasaan cinta yang mendalam, kemampuan berpikir abstrak makin berkembang, berkhayal mengenai hal-hal yang berkaitan dengan seksual

3). Masa pasca puber/Remaja akhir

Ciri sex sekunder telah berkembang dengan baik dan organ-organ reproduksi mulai berfungsi lebih matang. Menampakkan pengungkapan kebebasan diri, dalam mencari teman sebaya lebih selektif, memiliki citra terhadap dirinya, dapat mewujudkan perasaan cinta, memiliki kemampuan berpikir abstrak.

Perubahan yang terjadi :

a. Perubahan Fisik

1) Ukuran Tubuh : TB, BB, LLA

Proporsi tubuh: Hidung tambah mancung, pinggul tambah besar, lengan tambah panjang, DLL

2) Mengalami pertumbuhan seks primer dan sekunder

Seks primer adalah perubahan organ reproduksi pada manusia sudah mulai berfungsi optimal, contohnya menstruasi. Seks sekunder adalah perubahan – perubahan nyata yang terlihat dari luar, seperti perubahan fisik perempuan, tumbuhnya payudara, tumbuhnya rambut disekitar pubis, berjerawat, kelenjar keringat diketiak mulai bertambah banyak, otot mulai bertambah besar dan kuat.

3) Mengalami perkembangan biopsikososial, yaitu masa transisi dari anak – anak menuju

dewasa

b. Perubahan Psikis

- 1) Ingin menyendiri dan mulai bosan dengan permainan pada masa kanak-kanaknya dulu.
- 2) Mengalami perubahan emosional
- 3) Perubahan intelektual
- 4) Memiliki sifat kewanitaan disebabkan oleh hormon esterogen yang meningkat.

f. Dewasa

Usia dewasa ini adalah usia antara 18 tahun hingga 40 tahun. Pada masa ini sering dikaitkan dengan masa subur, karena pada masa ini sering terjadi kehamilan pada wanita. Pada usia ini masa kesehatan berganti dengan gangguan kehamilan, kelelahan kronis akibat merawat bayi dan anak serta banyak masalah-masalah dari tuntutan karir. Masa dewasa ini yang namak terjadi adalah perubahan psikologis dari seseorang dan sering disebut sebagai masa sulit, karena pada masa ini wanita dituntut untuk melepaskan ketergantungannya terhadap orang tua dan berusaha untuk hidup mandiri. Ada 10 ciri masa dewasa :

1). Masa Pengaturan

Masa ini wanita banyak mencoba-coba sebelum dia menemukan yang cocok dan permanen. Ketika dia menemukan pola yang diyakini cocok dengan kebutuhannya, maka ini akan menjadi kekhasannya selama hidup.

2). Masa produktif

Masa yang cocok untuk menentukan pasangan hidup, menikah dan produksi/menghasilkan anak. Pada masa ini organ reproduksi sangat produktif dalam menghasilkan keturunan.

3). Masa bermasalah

Masa ini seseorang harus melakukan penyesuaian dengan peran baru, yakni sebagai istri dan peran dalam pekerjaannya. Jika dia tidak bisa menghadapinya maka akan timbul masalah. Faktor yang berpengaruh adalah : individu tersebut belum siap dan tidak bisa menyesuaikan dengan peran barunya, selain itu adanya tuntutan dari orang tua dan kurangnya dukungan dari pihak yang dirasa terkait.

- 4). Masa ketegangan emosional
Masa usia sebelum 30an seorang wanita dianggap memiliki emosi yang labil, mudah memberontak, resah, dan mudah tegang.
- 5). Masa keterasingan sosial
Masa ini karena banyaknya tekanan dari orang-orang disekitarnya, pada akhirnya ada kerenggangan dengan temannya dan orang disekitarnya.
- 6). Masa komitmen
Mulai membentuk pola hidup, tanggung jawab, dan komitmen yang baru.
- 7). Masa perubahan nilai
Perubahan nilai dikaitkan hubungannya dengan pengalaman dan hubungan sosial yang semakin luas. Nilai akan banyak berubah kearah yang positif karena masa ini seseorang berfikir bagaimana dapat diterima dalam kelompoknya, selain itu seseorang akan lebih menerima dan lebih berpedoman pada nilai konvensional dalam hal keyakinan. Egoisme yang tinggi akan berubah menjadi sosial ketika sudah menikah
- 8). Masa penyesuaian diri dengan hidup baru
Seseorang harus lebih bertanggungjawab karena masa ini orang akan memiliki peran ganda.
- 9). Masa kreatif
Seseorang bebas untuk berbuat apa yang diinginkan, tetapi kekreatifan tergantung pada minat, potensi dan kesempatan yang ada.

Tahapan Usia

Subur Usia 20-30

tahun

- a. Puncak fertiliti dan menstruasi akan teratur
- b. Desakan estradiol sekitar 10 hari setelah permulaan masa haid, tepat sekitar masa ovulasi. Sedangkan progesteron pada paruh kedua akan membuat mudah tersinggung.
- c. Tanda-tanda : Libido atau nafsu seks berubah – ubah saat menggunakan alat kontrasepsi hormonal, seperti pil dan spiral. Penurunan tingkat kesuburan saat memasuki usia akhir 30 tahun.

Usia 40an

Usia 40an memasuki masa pra-menopause. Siklus menstruasi masih tetap sama, tetapi produksi hormon estrogen dan progesteron dalam ovarium semakin berkurang. Pengurangan hormon ini berlangsung 5 tahun.

Dalam masa subur wanita mengalami beberapa masa, antara lain :

1. Masa hamil

Masa ini, wanita akan mengalami pembesaran rahim, perkembangan payudara, dan pertumbuhan janin dalam rahimnya.

2. Masa melahirkan

Masa ini sangat diperlukan persiapan mental dan fisik, kebutuhan nutrisi yang meningkat seiring dengan kebutuhan energi yang meningkat, dan sering terjadi perdarahan.

3. Masa menyusui

Seorang wanita sedang memproduksi ASI akan mengalami kebutuhan nutrisi yang meningkat.

Masalah yang mungkin timbul

- a. Kehamilan dan persalinan yang beresiko
- b. Kurangnya pelayanan kesehatan yang memadai
- c. Kurangnya pengetahuan tentang alat kontrasepsi (KB)
- d. Kurangnya pengetahuan tentang PMS/HIV/AIDS
- e. Kurangnya pengetahuan tentang tanda – tanda bahaya selama kehamilan dan nifas
- f. Infertilitasi (kemandulan)
- g. Ketidaksetaraan gender (seperti beban ganda)
- h. Penyakit saluran reproduksi

g. Usia Lanjut

Yang dianggap usia lanjut (lansia) adalah setelah mencapai usia 60 tahun. Masa ini adalah masa yang rentan diserang berbagai penyakit degeneratif dan penyakit berat lainnya. Oleh karena itu, sangat penting bagi wanita untuk memeriksakan kehamilannya dengan teratur, selain itu prioritas utamanya adalah menjaga berat badan dan mengatur pola makan dan meminum suplemen, ditambah lagi dengan melakukan olahraga ringan

dan terus beraktivitas.

Tahapan Usia Lanjut

1). Klimakterium

Klimakterium merupakan suatu masa peralihan yang normal yang berlangsung beberapa tahun, tahapannya berupa :

a) Pre menopause

Pada masa ini klimakterium kira-kira dimulai 6 tahun sebelum masa manopause. Fungsi organ reproduksi mulai menurun, kadar estrogen mulai turun dan hormon gonadotropin mulai meningkat sampai timbulnya keluhan atau tanda-tanda manopause.

b) Menopause

Menopause merupakan periode berhentinya haid secara alamiah atau masa dimana seorang wanita mengalami perdarahan haid terakhir dan tidak pernah mendapatkan haid lagi. Menopause menyebabkan perubahan fisik yang dapat mempengaruhi fungsi seksual seorang wanita. Hal ini akibat dari berkurangnya kadar estrogen dan progesteron. Perubahan yang terjadi :

(1) Perubahan psikis, Perubahan psikis sangat bergantung pada tiap individu, hal tersebut dapat dipengaruhi pengetahuan seseorang. Perubahan yang terjadi :

(a) Rasa khawatir : perasaan merasa tua, tidak menarik lagi, dan takut tidak bisa memenuhi kebutuhan seksual suami.

(b) Lebih sensitif dan emosional

(2) Perubahan fisik :

(a) Kulit menjadi kendur

(b) Kulit menjadi kering dan keriput

(c) Timbul pigmensi pada kulit

(d) Payudara mulai lembek

(e) Vagina menjadi kering

(f) Dispareunia

(g) Perasan panas dan berkeringat pada malam hari

(h) Tidak dapat menahan air seni

(i) Hilangnya jaringan penunjang

(j) Penambahan berat badan

(k) Gangguan mata

(l) Nyeri tulang dan sendi

c) Post menopause

Masa ini berlangsung sekitar 6-7 tahun sesudah menopause. Pada masa ini kadar estrogen sudah pada titik rendah sesuai dengan keadaan senium dan disertai dengan mulai memburuknya kondisi badan. Perubahan yang terjadi :

- Organ reproduksi mengalami penurunan fungsi : ovarium mengecil, uterus mengecil, epitel vagina menipis
- Pasca menopause juga mengalami gangguan vegetatif, psikis, dan organik.

Masalah yang terjadi pada masa pasca menopause dapat dicegah dengan melakukan sulih hormon. Studi observasional menunjukkan bahwa terapi sulih hormon dapat memperbaiki gejala menopause dan memiliki efek positif terhadap osteoporosis. Terapi ini memiliki model penyuntikan hormon pada wanita, suntik ini berisi GH (Growth Hormone yang merangsang pertumbuhan dan reproduksi sel. Terapi ini dilakukan sampai 6 bulan dan dapat diulangi beberapa tahun lagi bila dirasa perlu. Tetapi apabila terapi sulih hormone ini dilakukan sebelum menopause dapat berakibat kanker serta jantung.

h. Senium

Masa ini terjadi kesinambungan hormonal yang baru. Perubahan yang terjadi adalah kemundurannya alat-alat tubuh dan kemampuan fisik sebagai proses menjadi tua. Masa ini cenderung mengalami osteoporosis yang disebabkan pengaruh hormon steroid dan osteoblas yang berkurang.

Masalah yang timbul pada masa usia lanjut adalah berupa kurangnya perhatian pada problem menopause, kanker payudara, kanker saluran reproduksi, kurangnya pengetahuan tentang menjaga kesehatan, penyakit jantung koroner, dan IMS.

Penciptaan manusia menurut Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Manusia adalah makhluk ciptaan Allah SWT yang diciptakan dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Sebagaimana dalam firman-Nya QS.At-Tin ayat 4:

“Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Manusia juga adalah makhluk yang paling mulia dibandingkan makhluk-makhluknya yang lain, — Kepada masing-masing baik golongan ini maupun golongan itu kami berikan bantuan dari kemurahan Tuhanmu. Dan kemurahan Tuhanmu tidak dapat dihalangi.” (Al-Isra: 20).1[3]

a. Proses Kejadian Manusia Pertama (Adam)

Di dalam Al Qur'an, dijelaskan bahwa Adam diciptakan oleh Allah dari tanah yang kering kemudian dibentuk oleh Allah dengan bentuk yang sebaik-baiknya. Setelah sempurna maka oleh Allah ditiupkan ruh kepadanya maka dia menjadi hidup. Hal ini ditegaskan oleh Allah di dalam firman-Nya : *"Yang membuat sesuatu yang Dia ciptakan sebaik-baiknya dan Yang memulai penciptaan manusia dari tanah".* (QS. As Sajdah : 7)
"Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia (Adam) dari tanah liat kering (yang berasal) dari lumpur hitam yang diberi bentuk". (QS. Al Hijr : 26)

b. Proses Kejadian Manusia Kedua (Siti Hawa)

Pada dasarnya segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah di dunia ini selalu dalam keadaan berpasang-pasangan. Demikian halnya dengan manusia, Allah berkehendak menciptakan lawan jenisnya untuk dijadikan kawan hidup (istri).

Adapun proses kejadian manusia kedua ini oleh Allah dijelaskan di dalam surat An Nisaa' ayat 1 :

"Hai sekalian manusia, bertaqwalah kepada Tuhanmu yang telah menciptakan kamu dari seorang diri, dan dari padanya Allah menciptakan isterinya, dan daripada keduanya Allah memperkembangbiakkan laki-laki dan perempuan yang sangat banyak..." (QS. An Nisaa': 1)

Di dalam salah satu Hadits yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim dijelaskan : *"Maka sesungguhnya perempuan itu diciptakan dari tulang rusuk Adam"* (HR. Bukhari-Muslim).

Ayat-ayat diatas mengandung makna bahwa untuk manusia Allah menjadikan pasangannya dari jenis yang sama sehingga dapat terjadi rasa ketertarikan antara yang satu dengan yang lainnya

untuk berkembang biak.

Apabila kita amati proses kejadian manusia kedua ini, maka secara tidak langsung hubungan manusia laki-laki dan perempuan melalui perkawinan adalah usaha untuk menyatukan kembali tulang rusuk yang telah dipisahkan dari tempat semula dalam bentuk yang lain. Dengan perkawinan itu maka akan lahir keturunan yang akan meneruskan generasinya.

c. Proses Kejadian Manusia Ketiga (semua keturunan Adam dan Hawa)

Kejadian manusia ketiga adalah kejadian semua keturunan Adam dan Hawa kecuali Nabi Isa a.s. Dalam proses ini disamping dapat ditinjau menurut Al Qur'an dan Al Hadits dapat pula ditinjau secara medis. Di dalam Al Qur'an proses kejadian manusia secara biologis.

Dijelaskan secara terperinci melalui firman-Nya diatas, yaitu surat Al-Mu'minun ayat 12- 14.

"Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah. Kemudian Kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim). Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta Yang Paling Baik" (QS.Al-Mu'minun 12-14)

Kemudian dalam salah satu hadits Rasulullah SAW bersabda : *"Telah bersabda Rasulullah SAW dan dialah yang benar dan dibenarkan. Sesungguhnya seorang diantara kamu dikumpulkannya pembentukannya (kejadiannya) dalam rahim ibunya (embrio) selama empat puluh hari. Kemudian selama itu pula (empat puluh hari) dijadikan segumpal darah. Kemudian selama itu pula (empat puluh hari) dijadikan sepotong daging. Kemudian diutuslah beberapa malaikat untuk meniupkan ruh kepadanya (untuk menuliskan/menetapkan) empat kalimat (macam) : rezekinya, ajal (umurnya), amalnya, dan buruk baik (nasibnya)."* (HR. Bukhari-Muslim).

Al-Ghazali mengungkapkan proses penciptaan manusia dalam teori pembentukan (*taswiyah*) sebagai suatu proses yang timbul di dalam materi yang membuatnya cocok untuk menerima ruh. Materi itu merupakan sari pati tanah liat nabi Adam a.s. yang merupakan cikal bakal bagi keturunannya. Cikal bakal atau sel benih (*nuthfah*) ini yang semula adalah tanah liat setelah melewati berbagai proses akhirnya menjadi bentuk lain (*khalq akhar*) yaitu manusia dalam bentuk yang sempurna. Tanah liat berubah menjadi makanan (melalui tanaman dan hewan), makanan menjadi darah, kemudian menjadi sperma jantan dan indung telur. Kedua unsur ini bersatu dalam satu wadah yaitu rahim dengan transformasi panjang yang akhirnya menjadi tubuh

harmonis (*jibillah*) yang cocok untuk menerima ruh. Sampai di sini prosesnya murni bersifat materi sebagai warisan dari leluhurnya. Kemudian setiap manusia menerima ruhnya langsung dari Allah disaat embrio sudah siap dan cocok menerimanya. Maka dari pertemuan antara ruh dan badan, terbentuklah makhluk baru manusia.

Ungkapan ilmiah dari Al Qur'an dan Hadits 15 abad silam telah menjadi bahan penelitian bagi para ahli biologi untuk memperdalam ilmu tentang organ-organ jasad manusia. Selanjutnya yang dimaksud di dalam Al Qur'an dengan "*saripati berasal dari tanah*" sebagai substansi dasar kehidupan manusia adalah protein, sari-sari makanan yang kita makan yang semua berasal dan hidup dari tanah. Yang kemudian melalui proses metabolisme yang ada di dalam tubuh diantaranya menghasilkan hormon (sperma), kemudian hasil dari pernikahan (hubungan seksual), maka terjadilah pembauran antara sperma (lelaki) dan ovum (sel telur wanita) di dalam rahim. Kemudian berproses hingga mewujudkan bentuk manusia yang sempurna (seperti dijelaskan dalam ayat diatas).

Para ahli dari barat baru menemukan masalah pertumbuhan embrio secara bertahap pada tahun 1940 dan baru dibuktikan pada tahun 1955, tetapi dalam Al Qur'an dan Hadits yang diturunkan 15 abad lalu hal ini sudah tercantum. Ini sangat mengagumkan bagi salah seorang embriolog terkemuka dari Amerika yaitu Prof. Dr. Keith Moore, beliau mengatakan "Saya takjub pada keakuratan ilmiah pernyataan Al Qur'an yang diturunkan pada abad ke-7 M itu". Selain itu beliau juga mengatakan, "Dari ungkapan Al Qur'an dan hadits banyak mengilhami para scientist (ilmuwan) sekarang untuk mengetahui perkembangan hidup manusia yang diawali dengan sel tunggal (zygote) yang terbentuk ketika ovum (sel kelamin betina) dibuahi oleh sperma (sel kelamin jantan).

Manusia terbentuk dari dua unsur diantaranya dari tanah dan dari tiupan luhur dari Allah SWT. Islam berpendapat bahwa bahan dasar kakek moyang manusia itu dari tanah, sementara bahan dasar kita ini adalah sperma yang hina. Hanya saja Allah SWT telah meniupkan roh-Nya. Di dalam diri kita, ada kehinaan dan ada pula kemuliaan. Tidak mungkin bisa dikatakan bahwa manusia itu hewan yang kotor. Bahkan, dia dimuliakan dengan tiupan Allah SWT.

Allah SWT telah menciptakan kakek moyang kita dengan tangan-Nya. Allah SWT juga memerintahkan para malaikat untuk sujud kepada-Nya. Hal yang lain adalah bahwa manusia lemah karena tercipta dari tanah yang dibasahi yang kemudian menjadi tanah liat, berbentuk, dan menjadi tanah liat yang kering. Tanah liat kering itu dibiarkan hingga mengering dan menjadi seperti tembikar. Seandainya tidak ada tiupan Allah SWT, tentu tembikar itu menjadi patung yang tak bernilai

Pandangan Islam tentang teori Evolusi Manusia

Teori ini di cetuskan oleh Charles Robert Darwin (1809-1882) Dua inti pokok dari teori darwin:

1. Spesies yang hidup di masa sekarang berasal dari makhluk hidup yang berasal dari masa lampau.
2. Evolusi terjadi karena adanya proses seleksi alam (natural selections) Pengertian dan arti definisi seleksi alam adalah seleksi yang terjadi pada individu-individu yang hidup di alam, sehingga individu yang mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan tersebut akan terus hidup dan beranak pinak, sedangkan yang tidak dapat menyesuaikan diri dengan alam lingkungan sekitarnya akan musnah dan hilang dimakan waktu.

Berdasarkan penemuan fosil-fosil oleh para ilmuan berpendapat bahwa asal usul manusia sesuai dengan teori evolusi merupakan hasil evolusi dari kera-kera besar (manusia kera berjalan tegak) selama bertahun-tahun dan telah mencapai bentuk yang paling sempurna. Teori evolusi ini dipelopori oleh seorang ahli zoologi bernama Charles Robert Darwin (1809-1882). Dalam teorinya ia mengatakan: *“Suatu benda (bahan) mengalami perubahan dari yang tidak sempurna menuju kepada kesempurnaan”*. Kemudian ia memperluas teorinya ini hingga sampai kepada asal-usul manusia.

Teori ini mempunyai kelemahan karena ada beberapa jenis tumbuhan yang tidak mengalami evolusi dan tetap dalam keadaan seperti semula. Seperti ganggang biru yang diperkirakan telah ada lebih dari satu milyar tahun namun hingga sekarang tetap sama. Yang lebih jelas lagi adalah hewan sejenis biawak atau komodo yang telah ada sejak berjuta-juta tahun yang lalu dan hingga kini tetap ada. Jadi secara jujur dapat kita katakan bahwa teori yang dianggap ilmiah itu ternyata tidak mutlak karena antara teori dengan kenyataan tidak dapat dibuktikan.

Lain halnya dengan apa yang tertulis dalam kitab, khususnya Al-Qur'an. Dalam Al-Qur'an jika dipandukan dengan hasil penelitian ilmiah menemukan titik temu mengenai asal usul manusia ini. Terwujudnya alam semesta ini berikut segala isinya diciptakan oleh Allah dalam waktu enam masa. hal ini sesuai dengan firman Allah :

“Yang menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam diatas Arsy (Dialah) Yang Maha Pemurah, maka tanyakanlah itu kepada Yang Maha Mengetahui.” (QS. Al Furqan (25) : 59)

Keenam masa itu adalah *Azoikum, Ercheozoikum, Protovozoikum, Palaeozoikum, Mesozoikum, dan Cenozoikum*. Dari penelitian para ahli, setiap periode menunjukkan

peubahan dan perkembangan yang bertahab menurut susunan organisme yang sesuai dengan ukuran dan kadarnya masing-masing (tidak bervolusi).

Tujuan diciptakan Manusia

Penciptaan manusia di muka bumi ini mempunyai misi yang jelas dan pasti. Ada tiga misi yang bersifat *given* yang diemban manusia, yaitu misi yang pertama untuk beribadah (QS. Adz-Dzariyat: 56), misi fungsional sebagai khalifah (QS. Al-Baqarah: 30), dan misi operasional untuk memakmurkan bumi (QS. Hud: 61).

Secara harfiah, kata khalifah berarti wakil atau pengganti, dengan demikian misi utama manusia di muka bumi ini adalah sebagai wakil Allah SWT. Jika Allah adalah sang pencipta seluruh jagat raya ini maka manusia sebagai khalifah-Nya berkewajiban untuk memakmurkan jagat raya itu, utamanya bumi dan seluruh isinya, serta menjaganya dari kerusakan. Allah berfirman:

“Dan aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdikan kepada- Ku.” (QS. Adz-Zariyat: 56)

Langit, bumi, dan seluruh isinya adalah suatu sistem yang bersatu di bawah naungan perintah Allah. Semua yang ada di dalam sistem ini diciptakan untuk kepentingan manusia, suatu anugerah yang selalu dibarengi dengan peringatan spiritual agar manusia tidak menyekutukan-Nya dengan yang lain (QS. Al-Baqarah: 22). Dalam ayat ini ditegaskan bahwa Allah menawarkan tugas kekhalifahan di bumi, dan gunung. Tugas utama menjadi khalifah tentunya terkait dengan penggalan akhir ayat di atas. Ketika itu, baik langit, bumi, maupun gunung menolak tawaran itu karena khawatir tidak mampu memikulnya. Namun, manusia menyatakan sanggup untuk memikul tugas dan amanah itu.

Karena kesanggupan ini, Tuhan menetapkan manusia sebagai khalifah yang bertanggung jawab atas kelangsungan kehidupan di dunia. Naun alih-alih bersyukur, manusia malah menjadi makhluk yang paling banyak merusak keseimbangan alam. Manusia sengaja ataupun tidak merusak ekosistem bumi dengan merubah keseimbangan keteraturan alam ciptaan Allah ini, hingga murka alam seperti kebakaran hutan dan banjir pun tak terhindarkan.

Peruntukan bumi bagi manusia mengandung arti bahwa bumi ini tidak hanya disediakan untuk satu generasi belaka, melainkan untuk semua generasi yang ada di

bumi. Meskipun manusia sering berlaku tidak adil terhadap alam, tetapi Allah selalu membimbing manusia bertanggungjawab terhadap alam. Kecuali itu, Allah juga memberi wewenang manusia untuk mengatur bumi ini. Tuhan telah meninggikan derajat manusia diatas ciptaan-Nya yang lain. Manusia dianugerahi akal oleh Allah yang mana fungsinya yaitu untuk berfikir. Manusia sangat mempunyai istimewa dihadapan Allah. Dari pernyataan tersebut, maka manusialah mempunyai peranan penting dan bertanggung jawab tentang alam semesta ini. Sebagaimana firman Allah SWT:

“Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada Para Malaikat: "Sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi, mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, Padahal Kami Senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui."3[11] (Al-Baqaroh: 30).

Jelaslah bahwa tujuan penciptaan manusia yang kedua adalah beribadah kepada Tuhan suatu bentuk perilaku yang tulus untuk menghormati ketuhanan. Dalam memuja Tuhan, manusia harus berusaha untuk hidup dalam harmoni dan keselarasan dalam semua ciptaan Tuhan yang secara alami juga melakukan penyembahan kepada-Nya. Fenomena pemujaan tentang Tuhan salah satu contohnya yaitu yang mana terdapat dalam QS. Al-Anbiya' ayat 20:

“ Mereka selalu bertasbih malam dan siang tiada henti-hentinya.” (Al-Anbiya': 20).

Semua bentuk pemujaan kepada Allah diadakan untuk membantu manusia dalam mengingat Tuhan. Tetapi banyak manusia yang diberi rizki dari Allah, tetapi mereka tidak bersyukur, justru malah melupakan-Nya. Dalam Islam, setiap gerak manusia dapat dinilai sebagai bentuk penyembahan kepada Allah SWT.

Dalam rangka ikhtiar memakmurkan bumi manusia telah diberi modal dasar yang telah melekat pada diri manusia di awal penciptaan nya. Yakni berupa akal dan pikiran. Maka dengan adanya akal dan pikiran maka manusia dapat melakukan penelitian dan mencari pengetahuan bagaimana mengelola semua amanah yang di berikan Allah SWT.

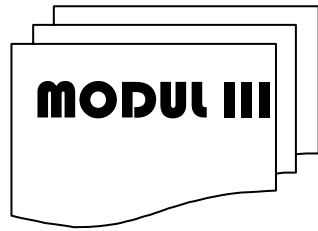
Memelihara di sini tidak hanya secara fisik saja. Tetapi segala yang ada di alam harus di pelihara karena manusia sejatinya bergantung pada alam atau makhluk lain. Termasuk juga dalam memelihara akidah dan akhlak manusia itu sendiri sebagai sumber daya manusia yang akan memanfaatkan alam, dan merupakan tugas manusia

menciptakan keseimbangan alam ini. Karena dunia ini diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

LATIHAN

1. Bagaimana Siklus kehidupan wanita ...
 - A. Konsepsi -bayi-anak- remaja-reproduksi-klimakterium-menopause-senium
 - B. Konsepsi-bayi-anak- remaja-reproduksi-klimakterium-senium-menopause
 - C. Remaja-reproduksi-klimakterium-menopause-senium-Konsepsi-bayi-anak
 - D. Bayi-anak- remaja-reproduksi-klimakterium-senium-konsepsi
 - E. Bayi-anak- remaja-reproduksi-klimakterium-konsepsi-senium
2. Masalah apa saja yang terjadi pada tahap bayi dan anak kecuali...
 - A. BBLR
 - B. Kurang gizi (malnutrisi)
 - C. Kesakitan dan kematian BBLR
 - D. Peningkatan berat badan
 - E. Pengutamaan jenis kelamin
3. Masa terpenting seorang remaja dan merupakan tanda kedewasaan diawali dengan...
 - A. Ovulasi
 - B. Nidasi
 - C. Menarche
 - D. Keluarnya sel telur
 - E. Berhentinya Menstruasi
4. Tanda perubahan psikis pada remaja...
 - A. Tumbuh rambut di ketiak dan sekitar alat kelamin
 - B. Payudara membesar
 - C. Suara merdu
 - D. Pinggul membesar
 - E. Rasa malu dan cemas
5. Salah satu tahapan penciptaan manusia adalah *halaqah* yang berarti ...
 - A. Rahim
 - B. Gumpalan daging
 - C. Gumpalan darah
 - D. Tulang dan rangka
 - E. Sari pati tanah

6. Proses fertilisasi antara ovum dan sperma terjadi di.....
- A. Pars Isthmus Tuba
 - B. Ostium Uterinum Tubae
 - C. Ampula Tubae
 - D. Infundibulum Tubae
 - E. Pars Intramuralis Tubae
6. Apa yang dimaksud nidasi..
- A. Pembentukan organ
 - B. Kepala gagal menyatu
 - C. Menempelnya sel telur yang telah di buahi
 - D. Bersatunya spermatozoa dan ovum
 - E. Melemburnya sperma
7. Bangunan berikut terdapat di vestibulum vagina, kecuali...
- A. Ostium vagina
 - B. Ostium uteri externa
 - C. Ostium urethra externa
 - D. Muara gl. Bartholini
 - E. .Muara gl. Skene



PRINSIP FISIKA KESEHATAN DALAM PORSES REPRODUKSI

Learning Outcome:

Menjelaskan prinsip fisika kesehatan dalam porses reproduksi

Learning Objectives:

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan :

- a. Hubungan Ilmu fisika sebagai Ilmu dasar dan Ilmu Kebidanan Sebagai Ilmu Terapan
- b. Biomekanika
- c. Thermodinamika
- d. Pengaturan suhu tubuh

A. TERMODINAMIKA

1. Pengertian Thermodinamika

Termodinamika (bahasa Yunani: *thermos* = 'panas' and *dynamic* = 'perubahan') adalah fisika energi, panas, kerja, entropi dan kespontanan proses. Termodinamika berhubungan dekat dengan mekanika statistik di mana banyak hubungan termodinamika berasal. Pada sistem di mana terjadi proses perubahan wujud atau pertukaran energi, termodinamika klasik tidak berhubungan dengan kinetika reaksi (kecepatan suatu proses reaksi berlangsung). Karena alasan ini, penggunaan istilah "termodinamika" biasanya merujuk pada termodinamika setimbang. Dengan hubungan ini, konsep utama dalam termodinamika adalah proses kuasistatik, yang diidealkan, proses "super pelan". Proses termodinamika bergantung-waktu dipelajari dalam termodinamika tak-setimbang. Karena termodinamika tidak berhubungan dengan konsep waktu, telah diusulkan bahwa termodinamika setimbang seharusnya dinamakan termostatik.

Hukum termodinamika kebenarannya sangat umum, dan hukum-hukum ini tidak bergantung kepada rincian dari interaksi atau sistem yang diteliti. Ini berarti mereka dapat diterapkan ke sistem di mana seseorang tidak tahu apa pun kecuali perimbangan transfer energi dan wujud di antara mereka dan lingkungan.

2. Hukum-hukum Dasar Termodinamika

Terdapat empat Hukum Dasar yang berlaku di dalam sistem termodinamika, yaitu:

a. Hukum Awal (Zeroth Law) Termodinamika

Hukum ini menyatakan bahwa dua sistem dalam keadaan setimbang dengan sistem ketiga, maka ketiganya dalam saling setimbang satu dengan lainnya. Hukum Pertama Termodinamika. Hukum ini terkait dengan kekekalan energi. Hukum ini menyatakan perubahan energi dalam dari suatu sistem termodinamika tertutup sama dengan total dari jumlah energi kalor yang disuplai ke dalam sistem dan kerja yang dilakukan terhadap sistem. Hukum kedua Termodinamika.

b. Hukum kedua termodinamika terkait dengan entropi.

Hukum ini menyatakan bahwa total entropi dari suatu sistem termodinamika terisolasi cenderung untuk meningkat seiring dengan meningkatnya waktu, mendekati nilai

maksimumnya.

Hukum ketiga Termodinamika. Hukum ketiga termodinamika terkait dengan temperatur nol absolut. Hukum ini menyatakan bahwa pada saat suatu sistem mencapai temperatur nol absolut, semua proses akan berhenti dan entropi sistem akan mendekati nilai minimum. Hukum ini juga menyatakan bahwa entropi benda berstruktur kristal sempurna pada temperatur nol absolut bernilai nol.

3. Penerapan Energi panas dalam pengobatan

a. Metode Konduksi

- 1) Apabila ada perbedaan temperatur antara kedua benda maka panas akan ditransfer secara konduksi yaitu dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin”.
- 2) Pemindahan energi panas total tergantung pada luas daerah kontak, perbedaan temperatur, lama melakukan kontak, material konduksi panas.
- 3) Contoh
 - a) Kantong air panas/botol berisi air panas ; efisien untuk pengobatan nyeri abdomen (perut)
 - b) Handuk panas ; efektif untuk spasme otot, fase akut poliomyelitis
 - c) Turkish bath (mandi uap) ; sebagai penyegar atau relaksan otot.
 - d) Mud packs (lumpur panas) ; mengonduksi panas ke dalam jaringan, mencegah kehilangan panas.
 - e) Wax bath (parafin bath) ; efisien untuk mentransfer panas pada tungkai bawah terutama orang tua. Cara Wax Bath : wax diletakkan di dalam bak dan dipanaskan sampai temperature 1150- 1200F . Kaki direndam selama 30 menit-1 jam.
 - f) Electric Pads. Caranya : melingkari kawat elemen panas yang dibungkus asbes atau plastic. Dilengkapi dengan termostat.
- 4) Metode konduksi bermanfaat untuk pengobatan terhadap penyakit neuritis, Sprains, Strain, Contusio, Sinusitis, Low Back Pain

b. Metode Radiasi

- 1) Untuk pemanasan permukaan tubuh serupa dengan pemanasan dengan sinar matahari atau nyala api.

2) Sumber radiasi :

- a) Electric fire
- b) Infra Merah
- c) Metode Elektromagnetis
- d) Gelombang ultrasonik

(1) Diperoleh dari gelombang bunyi (Audible Sound) dengan frekuensi hampir 1 MHz.

(2) Jaringan yang akan diobati ditempeli permukaannya oleh piezo electric transduser dengan intensitas 5 W/cm².

(3) Lebih efektif pada tulang dibandingkan pada soft tissue oleh karena tulang lebih banyak menyerap panas.

(4) Bisa digunakan untuk terapi (pengobatan) dan diagnostik.

4. Penerapan energi dingin dalam pengobatan

Penerapan energi dingin dalam pengobatan

- a. Penyimpanan darah (Bank Darah).
- b. Penyimpanan Sperma (Bank Sperma)
- c. Penyimpanan Bone Marrow (Sumsum tulang)
- d. Penyimpanan jaringan tubuh lainnya.
- e. Penyimpanan obat-obatan
- f. Pengobatan edema akibat trauma akut dan sakit kepala ; memakai ice bag/kantong es.
- g. Pengobatan nyeri dan bengkak lokal ; dipakai kompres dingin
- h. Operasi Jaringan Kanker ; memakai cairan nitrogen untuk merusak jaringan kanker yang luas. Untuk beberapa jenis sel, dibantu dengan gliserol atau dimethyl sulfonat sebagai proteksi agent.

5. Penerapan termografi untuk diagnosis

Penggunaan termografi untuk diagnostic fenomena keabnormalan operasi atau kinerja suatu sistem dapat diketahui melalui parameter temperatur kerja yang terjadi. Kamera termografi inframerah merupakan sebuah alat pencitraan distribusi radiasi panas permukaan dalam bentuk gambar termal dan hasil temperatur terukur. Alat ini

merupakan sebuah alat uji tak merusak yang mendeteksi pancaran radiasi obyek langsung melalui medium udara.

B. PENERAPAN PENGATURAN SUHU TUBUH

1. Tranfer Panas

a) Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui satu jenis zat sehingga konduksi merupakan satu proses pendalaman karena proses perpindahan kalor ini hanya terjadi di dalam bahan. Arah aliran energi kalor adalah dari titik bersuhu tinggi ke titik bersuhu rendah (Dewitt 2002). Proses perpindahan kalor secara konduksi bila dilihat secara atomik merupakan pertukaran energi kinetik antar molekul (atom), dimana partikel yang energinya rendah dapat meningkat dengan menumbuk partikel dengan energi yang lebih tinggi.

Sebelum dipanaskan atom dan elektron dari logam bergetar pada posisi setimbang. Pada ujung logam mulai dipanaskan, pada bagian ini atom dan elektron bergetar dengan amplitudi yang makin membesar. Selanjutnya bertumbukan dengan atom dan elektron disekitarnya dan memindahkan sebagian energinya. Kejadian ini berlanjut hingga pada atom dan elektron di ujung logam yang satunya. Konduksi terjadi melalui getaran dan gerakan elektron bebas

b) Konveksi

Apabila kalor berpindah dengan cara gerakan partikel yang telah dipanaskan dikatakan perpindahan kalor secara konveksi. Bila perpindahannya dikarenakan perbedaan kerapatan disebut konveksi alami (*natural convection*) dan bila didorong, misal dengan fan atau pompa disebut konveksi paksa (*forced convection*).

Besarnya konveksi tergantung pada :

- 1) Luas permukaan benda yang bersinggungan dengan fluida (A).
- 2) Perbedaan suhu antara permukaan benda dengan fluida (ΔT).
- 3) Koefisien konveksi (h), yang tergantung pada :
 - (a) viscositas fluida
 - (b) kecepatan fluida

- (c) perbedaan temperatur antara permukaan dan fluida
- (d) kapasitas panas fluida
- (e) rapat massa fluida
- (f) bentuk permukaan kontak

Konveksi : $H = h \times A \times \Delta T$

Proses perpindahan kalor secara aliran atau konveksi merupakan satu fenomena permukaan. Proses konveksi hanya terjadi di permukaan bahan. Jadi dalam proses ini struktur bagian dalam bahan kurang penting. Keadaan permukaan dan keadaan sekelilingnya serta kedudukan permukaan itu adalah yang utama.

Konveksi hanya dapat terjadi melalui zat yang mengalir, maka bentuk pengangkutan kalor ini hanya terdapat pada zat cair dan gas. Pada pemanasan zat ini terjadi aliran, karena masa yang akan dipanaskan tidak sekaligus dibawa ke suhu yang sama tinggi. Oleh karena itu bagian yang paling banyak atau yang pertama dipanaskan memperoleh masa jenis yang lebih kecil daripada bagian masa yang lebih dingin. Sebagai akibatnya terjadi sirkulasi, sehingga kalor akhirnya tersebar pada seluruh zat (Dewitt 2002).

c) Radiasi

Radiasi ialah pemindahan panas atas dasar gelombang-gelombang elektromagnetik. Misalnya tubuh manusia akan mendapat panas pancaran dari setiap permukaan dari suhu yang lebih tinggi dan ia akan kehilangan panas atau memancarkan panas kepada setiap obyek atau permukaan yang lebih sejuk dari tubuh manusia itu. Panas pancaran yang diperoleh atau hilang, tidak dipengaruhi oleh gerakan udara, juga tidak oleh suhu udara antara permukaan-permukaan atau obyek-obyek yang memancar, sehingga radiasi dapat terjadi di ruang hampa.

Jumlah keseluruhan panas pindahan yang dihasilkan oleh masing-masing cara hampir seluruhnya ditentukan oleh kondisi-kondisi lingkungan. Umpamanya, udara yang jenuh tak dapat menerima kelembaban tubuh, sehingga pemindahan panas tak dapat terjadi melalui penguapan. Pengondisian suatu ruang seharusnya meningkatkan laju kehilangan panas bila para penghuni terlalu panas dan mengurangi laju kehilangan

panas bila mereka terlalu dingin. Tujuan ini tercapai dengan mengolah dan menyampaikan udara yang nyaman dari segi suhu, uap air (kelembaban), dan velositas (gerak udara dan pola-pola distribusi).

d) **Evaporasi**

Dalam pemindahan panas yang didasarkan pada evaporasi, sumber panas hanya dapat kehilangan panas. Misalnya panas yang dihasilkan oleh tubuh manusia, kelembaban dipermukaan kulit menguap ketika udara melintasi tubuh.

2. **Energi panas dalam bidang kesehatan**

a. **Efek Panas**

Memahami kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap kesehatan, dan upaya melakukan pengamatan dan diskusi adanya pengaruh energi dalam kehidupan sehari-hari mendiskripsikan hasil pengamatan tentang pengaruh energi panas, gerak, efek samping kemoterapi dan radioterapi timbul karena obat-obat tersebut sangat adalah terapi dalam ruang lingkup luas meliputi system kesehatan, modalitas, aktivasi cakra (pusat penyalur energi) dalam tubuh dapat menjaga dasar hampir sama dengan energi lain seperti energi panas atau energi listrik.

b. **Penggunaan energi panas dalam pengobatan**

1) **Metode Konduksi**

Pada metoda konduksi pemindahan energi panas bergantung pada :

- (a) Luas daerah kontak
- (b) Perbedaan suhu
- (c) Lama melakukan kontak
- (d) Material konduksi panas

Contoh : Kantong air panas, handuk panas, mandi uap, lumpur panas, parafin bath, elektrik pads ,dll

2) **Metode Radiasi**

- (a) Dipegunakan untuk pemanasan permukaan tubuh serupa dengan pemanasan sinar matahari atau nyala api
- (b) Sumber radiasi dapat berasal dari : electric fire, infra merah dll

- (c) Metode adiasi biasanya lebih efektif daripada metode konduksi karena penetrasi jaringan lebih dalam
- 3) Metode Elektromagnetis
- Ada dua metode yang dipakai untuk transfer ke dalam jaringan tubuh :
- a) Diatermi gelombang pendek
 - b) Diatermi gelombang mikro : termasuk gelombang radio pada frekwensi yang sangat tinggi.

3. Thermografi

a. Dasar thermografi

Termografi adalah metode diagnosa yang didasarkan pada perbedaan temperatur antar jaringan dari tubuh manusia. Distribusi temperatur yang bervariasi ini bisa disebabkan karena faktor fisik eksternal dan juga faktor internal seperti metabolisme dan aktivitas jaringan yang dekat dengan kulit. Menurut Max Planck (1901), basis mengenai besarnya radiasi pada tubuh manusia saat temperatur 300 K (27 oC) akan memberika spektrum radiasi gelombang Infra Red berkisar antara 0,8 mikrometer hingga 1 milimeter.

b. Penggunaan Termografi untuk Diagnostik

Berdasarkan setiap benda yang memancarkan radiasi ($W = e T$) maka pada tahun 1950 telah ada usaha untuk membuat termogram dari infrared radiasi permukaan tubuh manusia. Dan tehnik ini banyak dipergunakan dalam bidang klinik.

Hal-hal yang dapat didiagnosis dengan menggunakan tehnik termografi antara lain:

- 1) Carcinoma mammae
- 2) Vascular disease (penyakit pembuluh darah)
- 3) Untuk follow up pada penderita post operatif oleh karena diabetes.
- 4) Untuk Cereberal Vascular Desease
- 5) Arthritis akut.
- 6) Patello (femoral pain (nyeri pada persendian lutut)
- 7) Primary erythematgia.

C. HYDRODINAMIKA DAN PENERAPANNYA DALAM PELAYANAN KEBIDANAN

1. Pengertian Hydrodinamika

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:

- a. Zat cair tanpa adanya geseran dalam (cairan tidak viskos)
- b. Zat cair mengalir secara stasioner (tidak berubah) dalam hal kecepatan, arah maupun besarnya (selalu Konstan)
- c. Zat cair mengalir secara steady yaitu mengalir melalui lintasan tertentu
- d. Zat cair tidak termampatkan (incompressible) melalui sebuah pembuluh dan mengalir sejumlah cairan yang sama besarnya (kontinuitas)

2. Contoh-contoh alat yang digunakan dalam pelayanan kesehatan/ kebidanan yang berkaitan dengan hydrodinamika

a. 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). Sphygmomanometer 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 di atas arteri brachialis, melalui stetoskop akan terdengar suara vibrasi turbulensi darah yang disebut bunyi Korotkoff (suara K). K ini adalah tekanan sistolik.

b. 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.

c. Sistometer

Sistometer adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur tekanan kandung kemih. Alat sistometer terdiri dari pipa kapiler yang mengandung skala dalam cmH₂O. Pipa kapiler ini dihubungkan dengan jarum melalui pipa karet.

D. GAYA PADA TUBUH

1. Gaya Pada Tubuh Dalam Keadaan Statis

Gaya pada tubuh Pergerakan pada tubuh terjadi karena adanya gaya yang bekerja. Ada gaya yang bekerja pada tubuh dan gaya yang bekerja di dalam tubuh. Gaya pada tubuh dapat kita ketahui misal gaya berat tubuh. Gaya dalam tubuh seringkali td disadari misal gaya otot jantung, gaya otot paru-paru Gaya pada tubuh ada 2 tipe : 1. Gaya pada tubuh dlm keadaan statis; 2. Gaya pada tubuh dalam keadaan dinamis. Berikut ini adalah beberapa aspek gaya pada tubuh dalam keadaan statis: Gaya Berat dan Gaya Otot sebagai Sistem Pengumpul Tubuh dalam keadaan Statis berarti tubuh dlm keadaan setimbang, jumlah gaya dan momen gaya yang ada sama dengan nol. Tulang dan otot tubuh manusia berfungsi sebagai sistem pengumpul.

2. GAYA PADA TUBUH DALAM KEADAAN DINAMIS

Gaya pada tubuh dalam keadaan dinamis IGaya pada tubuh è dapat kita ketahui ex menabrak meja. IGaya dalam tubuh è td diketahui ex Gaya otot. Dasar asal mula gaya adalah gaya gravitasi, tarik-menarik antara 2 benda, misalkan berat badan, ex terjadinya varises. Gaya pada tubuh ada 2 tipe : 1. Gaya pada tubuh dlm keadaan statis. 2. Gaya pada tubuh dalam keadaan dinamis.

E. ANALISA GAYA DAN KEGUNAAN KLINIK

1. Analisa Gaya

Gaya adalah besaran fisis yang menyebabkan suatu benda bergerak translasi.

Teknik untuk menghitung gaya-gaya pada benda dalam kesetimbangan dapat juga diterapkan pada tubuh manusia. Ini sangat berguna dalam mempelajari gaya-gaya pada otot, tulang dan sendi. Otot dan sendi pada tubuh secara umum menjadi sasaran menahan gaya-gaya besar.

Gaya yang bekerja pada suatu benda atau juga tubuh manusia bisa gaya vertikal, gaya horizontal, dan gaya yang membentuk sudut dengan bidang horizontal atau vertikal.

2. Gaya vertikal dan kegunaan klinik

Gerakan sinyal listrik tersebut memiliki kecepatan sekitar 120m per detik. “ketika suatu benda memberikan gaya pada kedua benda, benda kedua akan memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama”

3. Gaya horizontal dan kegunaan klinik

Ada dua gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan arah yang sama maka total gaya yang diperoleh sebesar : $S = F1 + F2$

Contoh : dalam aplikasi kebidanan adalah bantuan dorongan yang dilakukan pada perut saat memberi bantuan melahirkan. Dimana total gaya (S) adalah penjumlahan dari gaya yang diberikan dari luar (F1) dan gaya dorongan (Kontraksi) yang dilakukan ibu melahirkan (F2).

4. Gaya yang membentuk sudut

Gaya yang dilakukan membentuk sudut dengan garis vertikal maupun horizontal.

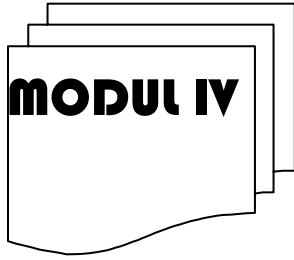
Contoh : saat penarikan stretcher

Penggunaan Klinik

- Traksi tulang
- Traksi otot

LATIHAN

1. Bagian pada lidah yang peka terhadap rasa pahit adalah
 - A. Tepi lidah
 - B. Tengah lidah
 - C. Pangkal lidah
 - D. Ujung lidah
 - E. Pinggir lidah
2. Tekanan yang dihasilkan oleh otot jantung saat berkontraksi ialah
 - A. Nadi
 - B. Pulses
 - C. Sistolik
 - D. Diastolik
 - E. Korotkof
3. Tekanan yang dihasilkan oleh otot jantung saat berelaksasi ialah
 - A. Nadi
 - B. Pulses
 - C. Sistolik
 - D. Diastolik
 - E. Korotkof
4. Alur pernapasan manusia berturut turut adalah
 - A. Hidung – faring – trakea – bronkus – bronkiolus – alveolus
 - B. Hidung – faring – trakea – bronkiolus – bronkus – alveolus
 - C. Hidung – faring – trakea – alveoulus – bronkus – bronkiolus
 - D. Hidung – trakea – faring – bronkus – bronkiolus – alveolus
 - E. Hidung – trakea – faring – bronkiolus – bronkus – alveolus
5. Dalam rongga hidung terdapat banyak kapiler darah yang berfungsi untuk
 - A. Menyaring udara
 - B. Menyaring kuman
 - C. Menghangatkan udara
 - D. Ujung indera pembau
 - E. Memproduksi lendir



ASPEK BIOKIMIA YANG BERPENGARUH DALAM PROSES REPRODUKSI

Learning Outcome:

Menjelaskan aspek biokimia yang berpengaruh dalam proses reproduksi

Learning Objectives:

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan:

- a. Struktur dan Metabolisme Karbohidrat
- b. Struktur dan Metabolisme Protein
- c. Struktur dan Metabolisme Lipid
- d. Struktur dan Metabolisme Enzim

STRUKTUR DAN METABOLISME KARBOHIDRAT

A. GLIKOGENESIS DAN GLIKOGENOLISIS

Glikogen merupakan molekul polisakarida yang tersimpan di dalam sel-sel hewan bersama dengan air dan digunakan sebagai sumber energi. Ketika pecah di dalam tubuh, glikogen diubah menjadi glukosa, sumber energi yang penting bagi hewan. Jenis organisme seperti hewan memperoleh molekul ini dari karbohidrat, memproduksi dalam hati, otot, dan saluran pencernaan selama proses pencernaan. Glikogen kemudian disimpan di dalam jaringan otot dan di hati,. Pada manusia, tubuh kita dapat menyimpan sekitar 2.000 kilokalori glikogen pada waktu tertentu. Ketika pada saat kita makan dan kondisi yang segar, dengan tubuh yang bekerja untuk menjaga kadar stabil sehingga ada pasokan energi.

Glikogen merupakan bentuk simpanan yang utama di dalam tubuh hewan dan analog dengan pati pada tumbuhan. Simpanan glikogen terbanyak terdapat di hati dan otot rangka. Unsur ini terutama terdapat di hati (sampai 6%), otot dan jarang melampaui jumlah 1%. Namun, karena massanya yang jauh lebih besar, jumlah simpanan glikogen dalam otot bisa mencapai 3-4 kali jumlahnya dihati. Seperti pati, glikogen merupakan polimer α -D-glukosa yang bercabang.

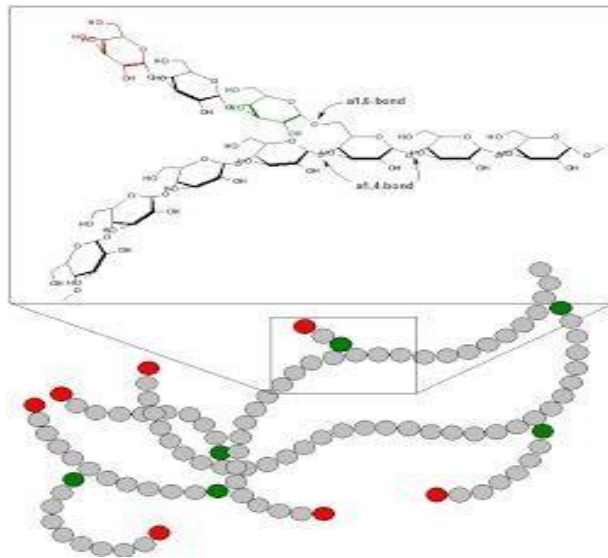
Glikogen otot berfungsi sebagai sumber heksosa yang tersedia dengan mudah untuk proses glikolisis di dalam otot itu sendiri. Glikogen hati sangat berhubungan dengan simpanan dan pengiriman heksosa keluar untuk mempertahankan kadar glukosa darah, khususnya pada saat- diantara waktu makan. Setelah 12-18 jam puasa, hampir seluruh simpanan glikogen hati terkuras, sedangkan glikogen otot hanya terkuras secara bermakna setelah seseorang melakukan olahraga yang berat dan lama. Penyakit penyimpanan glikogen merupakan kelompok gangguan yang diwariskan yang ditandai dengan kurangnya mobilisasi glikogen atau deposisi bentuk-bentuk glikogen yang abnormal sehingga mengakibatkan kelemahan otot dan bahkan kematian penderitanya.

1) Struktur Glikogen

Glikogen bentuk penyimpanan glukosa adalah polisakarida glukosa bercabang yang terdiri dari rantai-rantai unit glukosil yang disatukan oleh ikatan α -1,4 dengan cabang α -1,6 di setiap 8-10 residu.

Dalam molekul dengan struktur bercabang –cabang lebat ini, hanya satu residu glukosil yang memiliki sebuah karbon anomerik yang tidak terkait ke residu glukosa lainnya. Karbon anomerik di awal rantai melekat ke protein glikogenin. Ujung lain pada rantai itu disebut ujung nonpereduksi. Struktur yang bercabang-cabang ini memungkinkan penguraian dan sintesis glikogen secara cepat karena enzim dapat bekerja pada beberapa rantai sekaligus dari ujung- ujung nonpereduksi.

Glikogen terdapat dalam jaringan sebagai polimer berberat molekul sangat besar (10^7 - 10^8) yang bersatu dalam partikel glikogen. Enzim yang berperan dalam sintesis dan penguraian glikogen dan sebagai enzim pengatur, terikat ke permukaan partikel glikogen.



Gambar 1. Ikatan α 1,4 dan α 1,6 glikosida

2) Fungsi Glikogen pada Otot Rangka dan Hati

Glikogen terurai terutama menjadi glukosa 1-fosfat yang kemudian diubah menjadi glukosa 6-fosfat. Di otot rangka dan jenis sel lain, glukosa 6-fosfat masuk ke dalam jalur glikolitik. Glikogen adalah sumber bahan bakar yang sangat penting untuk otot rangka saat kebutuhan akan ATP meningkat dan saat glukosa 6-fosfat digunakan secara cepat dalam glikolisis anaerobik.

Di hati berlainan dengan di otot rangka dan jaringan lainnya. Glikogen hati merupakan sumber glukosa yang pertama dan segera untuk mempertahankan kadar glukosa darah. Di hati, glukosa 6-fosfat yang dihasilkan dari penguraian glikogen dihidrolisis menjadi glukosa oleh glukosa 6-fosfatase, suatu enzim yang hanya terdapat di hati dan ginjal. Dengan demikian, penguraian glikogen merupakan sumber glukosa darah yang dimobilisasi dengan cepat pada waktu glukosa dalam makanan berkurang atau pada waktu olahraga dimana terjadi peningkatan penggunaan glukosa oleh otot.

3) Pembentukan dan Penguraian Glikogen

Sintesis glikogen berawal dengan fosforilasi glukosa menjadi glukosa 6-fosfat oleh heksokinase atau di hati glukokinase. Glukosa 6-fosfat adalah prekursor untuk glikolisis, jalur pentosa fosfat dan jalur untuk sintesis gula lainnya. Dalam jalur sintesis glikogen, glukosa 6-fosfat diubah menjadi glukosa 1-fosfat oleh fosfoglukomutase.

Glikogen dibentuk dari dan diuraikan menjadi glukosa 1-fosfat. Tetapi jalur biosintetik dan degradatif terpisah dan melibatkan enzim yang berbeda. Jalur biosintetik adalah jalur yang memerlukan energi, digunakan fosfat berenergi tinggi dari UTP untuk mengaktifkan residu glukosil menjadi UDP-glukosa. Dalam jalur degradatif, ikatan glikosidat antara residu-residu glikosil dalam glikogen secara sederhana diputuskan oleh penambahan fosfat sehingga dihasilkan glukosa 1-fosfat dan tidak terjadi resintesis UDP-glukosa.

a) Sintesis Glikogen

Sintesis glikogen memerlukan pembentukan ikatan α -1,4-glikosidat untuk menyatukan residu-residu glikosil dalam suatu rantai yang panjang dan

pembentukan cabang α -1,6 disetiap 8- 10 residu. Sebagian besar sintesis glikogen yang sudah ada (primer glikogen) dimana ujung pereduksi glikogen melekat ke protein glikogenin. Untuk memperpanjang rantai glikogen, ditambahkan residu glukosil dari UDP-glukosa ke ujung nonpereduksi pada rantai oleh glikogen sintase. Karbon anomerik masing-masing residu glukosil diikatkan ke hidroksil pada karbon 4 residu glukosil terminal melalui ikatan α -1,4. Setelah panjang rantai mencapai 11 residu, potongan yang terdiri dari 6-8 residu diputuskan oleh amilo 4;6-transferase dan dilekatkan kembali ke sebuah unit glukosil melalui ikatan α -1,6. Kedua rantai terus memanjang sampai cukup panjang untuk menghasilkan dua cabang baru. Proses ini berlanjut sehingga dihasilkan molekul yang bercabang lebat. Glikogen sintase, enzim yang melekatkan residu glukosil dalam ikatan 1,4 merupakan pengatur langkah dalam jalur ini.

b) Penguraian Glikogen

Glikogen diuraikan oleh dua enzim glikogen fosforilase dan enzim pemutus cabang. Enzim glikogen fosforilase mulai bekerja diujung rantai dan secara berturut-turut memutuskan residu glukosil dengan menambahkan fosfat ke ikatan glikosidat terminal sehingga terjadi pelepasan glukosa 1-fosfat. Enzim pemutus cabang yang mengkatalisis pengeluaran 4 residu yang terletak paling dekat dengan titik cabang, memiliki dua aktivitas katalik. Enzim ini bekerja sebagai 4;4 transferase 1;6 glukosidase. Sebagai 4;4 transferase, enzim pemutus cabang mula-mula mengeluarkan sebuah unit yang mengandung 3 residu glukosa dan menambahkannya ke ujung rantai yang lebih panjang melalui suatu ikatan α -1,4. Satu residu yang tersisa dicabang 1,6 dihidrolisis oleh amilo 1,6-glukosidase dari enzim pemutus cabang yang menghasilkan glukosa bebas.

4) Pengaturan Metabolisme Glikogen

a. Pengaturan Metabolisme Glikogen di Hati

Glikogen hati disintesis selama kita makan makanan yang mengandung karbohidrat saat kadar glukosa darah meningkat, dan diurikan saat kadar glukosa darah menurun. Sewaktu seseorang makan makanan yang mengandung karbohidrat, kadar glukosa darah meningkat, kadar insulin meningkat dan kadar glukagon menurun. Peningkatan kadar glukosa darah dan peningkatan rasio

insulin/glukagon menghambat penguraian glikogen dan merangsang sintesis glikogen. Seiring dengan lama waktu setelah makan makanan yang mengandung karbohidrat, kadar insulin menurun dan kadar glukagon meningkat. Turunnya rasio insulin/glukagon menimbulkan hambatan pada jalur biosintetik dan pengaktifan jalur degradatif. Akibatnya glikogen hati dengan cepat diuraikan menjadi glukosa yang kemudian dibebaskan ke dalam darah.

b. Pengaturan Metabolisme Glikogen di Otot

Pengaturan pembentukan dan penguraian glikogen di otot rangka berbeda dengan yang berlangsung di hati pada beberapa hal penting yaitu :

- 1) Glukagon tidak mempunyai efek terhadap otot, sehingga kadar glikogen dalam otot tidak berubah-ubah mengikuti keadaan puasa/makan
- 2) AMP adalah aktivator alosterik bagi isozim glikogen fosforilase otot, tetapi bukan bagi glikogen fosforilase hati.
- 3) Efek Ca^{2+} pada otot terutama disebabkan oleh pelepasan Ca^{2+} dari retikulum sarkoplasma setelah perangsang saraf dan bukan disebabkan oleh ambilan yang dirangsang oleh epinefrin
- 4) Glukosa bukan merupakan aktivator fisiologis glikogen sintase di otot
- 5) Glikogen adalah inhibitor umpak-balik yang lebih kuat bagi glikogen sintase otot dibandingkan glikogen sintase hati, sehingga simpanan glikogen per gram berat jaringan otot lebih sedikit. Namun, efek fosforilasi oleh protein kinase A yang dirangsang oleh epinefrin pada penguraian glikogen otot dan pembentukan glikogen serupa dengan yang terjadi pada hati.

ASAM AMINO

Asam amino adalah sembarang senyawa organik yang memiliki gugus fungsional karboksil ($-COOH$) dan amina (biasanya $-NH_2$). Dalam biokimia seringkali pengertiannya dipersempit: keduanya terikat pada satu atom karbon (C) yang sama (disebut atom C "alfa" atau α). Gugus karboksil memberikan sifat asam dan gugus amina memberikan sifat basa. Dalam bentuk larutan, asam amino bersifat amfoterik: cenderung menjadi asam pada larutan basa dan menjadi basa pada larutan asam. Perilaku ini terjadi karena asam amino

mampu menjadi *zwitter-ion*. Asam amino termasuk golongan senyawa yang paling banyak dipelajari karena salah satu fungsinya sangat penting dalam organisme, yaitu sebagai penyusun protein.

STRUKTUR ASAM AMINO

Struktur asam α -amino, dengan gugus amina di sebelah kiri dan gugus karboksil di sebelah kanan. Struktur asam amino secara umum adalah satu atom C yang mengikat empat gugus: gugus amina (NH_2), gugus karboksil (COOH), atom hidrogen (H), dan satu gugus sisa (R, dari *residue*) atau disebut juga gugus atau rantai samping yang membedakan satu asam amino dengan asam amino lainnya. Atom C pusat tersebut dinamai atom C_α ("C-alfa") sesuai dengan penamaan senyawa bergugus karboksil, yaitu atom C yang berikatan langsung dengan gugus karboksil. Oleh karena gugus amina juga terikat pada atom C_α ini, senyawa tersebut merupakan asam α -amino.

Asam amino biasanya diklasifikasikan berdasarkan sifat kimia rantai samping tersebut menjadi empat kelompok. Rantai samping dapat membuat asam amino bersifat asam lemah, basa lemah, hidrofilik jika polar, dan hidrofobik jika nonpolar.

ISOMERISME PADA ASAM AMINO

Dua model molekul isomer optis asam amino alanina, Karena atom C pusat mengikat empat gugus yang berbeda, maka asam amino—kecuali glisina—memiliki isomer optik: L dan D. Cara sederhana untuk mengidentifikasi isomeri ini dari gambaran dua dimensi adalah dengan "mendorong" atom H ke belakang pembaca (menjauhi pembaca). Jika searah putaran jarum jam (putaran ke kanan) terjadi urutan *karboksil-residu-amina* maka ini adalah tipe D. Jika urutan ini terjadi dengan arah putaran berlawanan jarum jam, maka itu adalah tipe L. (Aturan ini dikenal dalam bahasa Inggris dengan nama **CLRN**, dari singkatan **COOH - R - NH₂**).

Pada umumnya, asam amino alami yang dihasilkan eukariota merupakan tipe L meskipun beberapa siput laut menghasilkan tipe D. Dinding sel bakteri banyak mengandung asam amino tipe D. Protein merupakan polimer yang tersusun dari asam amino sebagai monomernya. Monomer-monomer ini tersambung dengan ikatan peptida,

yang mengikat gugus karboksil milik satu monomer dengan gugus amina milik monomer di sebelahnya. Reaksi penyambungan ini (disebut translasi) secara alami terjadi di sitoplasma dengan bantuan ribosom dan tRNA. Pada polimerisasi asam amino, gugus -OH yang merupakan bagian gugus karboksil satu asam amino dan gugus -H yang merupakan bagian gugus amina asam amino lainnya akan terlepas dan membentuk air. Oleh sebab itu, reaksi ini termasuk dalam reaksi dehidrasi. Molekul asam amino yang telah melepaskan molekul air dikatakan disebut dalam bentuk **residu asam amino**

ZWITTER-ION

Asam amino dalam bentuk tidak terion (kiri) dan dalam bentuk zwitter-ion. Karena asam amino memiliki gugus aktif amina dan karboksil sekaligus, zat ini dapat dianggap sebagai sekaligus asam dan basa (walaupun pH alaminya biasanya dipengaruhi oleh gugus-R yang dimiliki). Pada pH tertentu yang disebut titik isolistrik, gugus amina pada asam amino menjadi bermuatan positif (terprotonasi, $-\text{NH}_3^+$), sedangkan gugus karboksilnya menjadi bermuatan negatif (terdeprotonasi, $-\text{COO}^-$). Titik isolistrik ini spesifik bergantung pada jenis asam aminonya. Dalam keadaan demikian, asam amino tersebut dikatakan berbentuk *zwitter-ion*. Zwitter-ion dapat diekstrak dari larutan asam amino sebagai struktur kristal putih yang bertitik lebur tinggi karena sifat dipolarnya. Kebanyakan asam amino bebas berada dalam bentuk zwitter-ion pada pH netral maupun pH fisiologis yang dekat netral.

ASAM AMINO DASAR (STANDAR)

Protein tersusun dari berbagai asam amino yang masing-masing dihubungkan dengan ikatan peptida. Meskipun demikian, pada awal pembentukannya protein hanya tersusun dari 20 asam amino yang dikenal sebagai **asam amino dasar** atau **asam amino baku** atau **asam amino penyusun protein (proteinogenik)**. Asam-asam amino inilah yang disandi oleh DNA/RNA sebagai kode genetik.

Berikut adalah ke-20 asam amino penyusun protein (singkatan dalam kurung menunjukkan singkatan tiga huruf dan satu huruf yang sering digunakan dalam kajian protein), dikelompokkan menurut sifat atau struktur kimiawinya:

Asam amino alifatik sederhana

- Glisina (Gly, G)
- Alanina (Ala, A)
- Valina (Val, V)
- Leusina (Leu, L)
- Isoleusina (Ile, I)

Asam amino hidroksi-alifatik

- Serina (Ser, S)
- Treonina (Thr, T)

Asam amino dikarboksilat (asam)

- Asam aspartat (Asp, D)
- Asam glutamat (Glu, E)

Amida

- Asparagina (Asn, N)
- Glutamina (Gln, Q)

Asam amino basa

- Lisina (Lys, K)
- Arginina (Arg, R)
- Histidina (His, H) (memiliki gugus siklik)

Asam amino dengan sulfur

- Sisteina (Cys, C)
- Metionina (Met, M)

Prolin

- Prolina (Pro, P) (memiliki gugus siklik)

Asam amino aromatik

- Fenilalanina (Phe, F)
- Tirosina (Tyr, Y)
- Triptofan (Trp, W)

Kelompok ini memiliki cincin benzena dan menjadi bahan baku metabolit sekunder aromatik.

FUNGSI BIOLOGI ASAM AMINO

- a) Penyusun protein, termasuk enzim.
- b) Kerangka dasar sejumlah senyawa penting dalam metabolisme (terutama vitamin, hormon dan asam nukleat).
- c) Pengikat ion logam penting yang diperlukan dalam dalam reaksi enzimatik (kofaktor).

ASAM AMINO ESENSIAL

Asam amino diperlukan oleh makhluk hidup sebagai penyusun protein atau sebagai kerangka molekul-molekul penting. Ia disebut esensial bagi suatu spesies organisme apabila spesies tersebut memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri atau selalu kekurangan asam amino yang bersangkutan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, spesies itu harus memasoknya dari luar (lewat makanan). Istilah "asam amino esensial" berlaku hanya bagi organisme heterotrof. Bagi manusia, ada delapan (ada yang menyebut sembilan) asam amino esensial yang harus dipenuhi dari diet sehari-hari, yaitu isoleusina, leusina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofan, dan valina. Histidina dan arginina disebut sebagai "setengah esensial" karena tubuh manusia dewasa sehat mampu memenuhi kebutuhannya. Asam amino karnitina juga bersifat "setengah esensial" dan sering diberikan untuk kepentingan pengobatan.

Metabolisme jaringan lemak dan pengaturan mobilisasi lemak dan jaringan lemak

1. Lipid

a. Pengertian

Lipid adalah senyawa organik yang mempunyai sifat fisika seperti lemak. Senyawa heterogen dari senyawa yang lebih berkerabat karena sifat fisiknya dibanding sifat kimianya. Molekul-molekul biologis yang tidak larut di dalam air tetapi larut di dalam pelarut- pelarut organik.

b. Sifat umum lipid

Relatif tidak larut dalam air. Larut dalam pelarut non polar. Contoh : eter, kloroform, serta benzene. Ada hubungan dengan asam lemak dengan esternya. Punya kemungkinan digunakan makhluk hidup.

c. Fungsi Lipid :

Sebagai sumber energi

Sebagai sumber asam

esensial

Sebagai alat angkut vitamin

larut lemak Sebagai pemelihara

suhu tubuh Sebagai pelindung

organ tubuh

d. Klasifikasi Lipid berdasarkan

Klasifikasi Bloor :

1) Lipid Sederhana adalah ester lemak dengan berbagai alkohol

a) Lemak : ester asam lemak dengan gliserol

b) Malam : ester asam lemak dengan alkohol. Ester asam lemak dengan alcohol membentuk malam

2) Lipid Kompleks

Adalah ester asam lemak yang mengandung gugus lain selain asam lemak dan alkohol.

a) Fosfolipid

Kelompok lipid yang mengandung asam lemak, alkohol, dan residu asam fosfat dan mempunyai basa yang mengandung nitrogen dan substituen lain. Alkohol yang dimiliki. Contoh : Gliserofosfolipid

b) Glikolipid (Glikosfingolipid)

Kelompok lipid yang mengandung asam lemak, sfingosin, dan karbohidrat.

c) Lipoprotein

Kelompok lipid yang mengandung fosfolipid, protein dan kolesterol. Gabungan lipid dengan protein (lipoprotein) merupakan contoh dari lipid kompleks

3) Perkusor dan Derivat lipid

Kelompok ini mencakup asam lemak, gliserol, dan karbohidrat. Contoh :

Asam lemak, gliserol, aldehida lemak, keton, hidrokarbon, sterol, vitamin larut lemak, dan beberapa hormon

2. Transport Lipid Dalam Plasme

Dalam darah lipid diangkut dalam bentuk kilomikron, Lipoprotein, dan Albumin, Kilomikron merupakan pengangkut Triglicerida dari bahan yang terdiri dari asam-asam lemak bebas berantai panjang terdiri dari protein. karena lipid tidak dapat larut dalam air, bentuk Lipid non polar harus bergabung dengan Lipid Amfipatik dan Protein untuk membentuk Lipoprotein yang bisa campur dengan air sehingga dapat diangkut antar jaringan didalam plasma darah yang akueosa.

3. Biosentisit Lipid

Tubuh dapat mensintesis berbagai jenis lipid, kecuali beberapa lipid tertentu misalnya asam lemak esesial. Tubuh dapat membentuk asam lemak melalui beberapa cara:

- a. Sintesis de novo yaitu pembentukan asam lemak baru dari senyawa bukan lipid. banyak terdapat dalam jaringan tubuh, termasuk jaringan hati, ginjal, otak, paru, kelenjar payudara dan adiposa.
- b. Sepanjang rantai yaitu penambahan satuan-satuan dwi karbon untuk mengubah asam lemak yang telah ada menjadi asam lemak yang lebih panjang.
- c. Desaturasi yaitu pengadaan ikatan rapat pada gugus radikal hidro karbon (gugus alkil) asam lemak.

METABOLISME JARINGAN LEMAK DAN PENGATURAN MOBILISASI LEMAK DAN JARINGAN LEMAK.

Mobilisasi lemak dari jaringan adiposa dikontrol oleh katekolamin dan insulin. Katekolamin menstimulasi penguraian lemak melalui jalur B-adrenergik dan menghambat penguraian lemak melalui jalur α_2 - adrenergik. Insulin bersifat menghambat penguraian lemak dari jaringan adiposa. Meningkatnya jumlah hormon pertumbuhan (GH) menginduksi kenaikan konsentrasi asam lemak bebas dan gliserol. Mobilisasi lemak dipengaruhi kinerja 2 enzim pokok: hormon sensitif lipase (HSL) dan lipoprotein lipase (LPL).

1. Lemak Sebagai Sumber Energi Untuk Proses Hidup

Tubuh mendapatkan sumber energi dari makanan yang di konsumsi setiap hari. Kalori yang dihasilkan dari pembakaran sejumlah bahan makan dalam tubuh, tidak langsung digunakan tetapi disimpan dalam bentuk senyawa kimia yang kaya energi seperti ATP. Cadangan energi utama dalam tubuh adalah Glikogen dan lemak (Trigliserida). Lemak merupakan bentuk cadangan energi yang tergolong Lipid, lemak tersimpan dalam jaringan Adiposa dan jaringan lain(otot). Lemak memiliki kerapatan energi lebih besar dari Glikogen. Jumlah energi yang dapat disimpan dalam bentuk lemak setiap unit sebesar $2,5x >$ dari dalam bentuk glikogen. Asam lemak dioksidasi menghasilkan ATP lebih besar daripada Glukosa.

2. Fungsi Lemak Tak Jenuh

Jumlah kolesterol baik dalam darah merupakan penandaan penting soal gangguan jantung, tanpa peduli berapa banyak kolesterol jahat yang di kurangi.

Fungsi lemak tak jenuh ialah :

- a. Mengusir lemak jenuh yang menempel pada arteri sehingga aliran darah kembali lancar
- b. Mencegah penyakit kardiovaskuler.
- c. Kekakuannya dapat mencegah terjadinya pengumpulan molekul lemak dekat menjadi padat.
- d. Bahan baku hormon
- e. Membantu transport vit.larut lemak.
- f. Sebagai bahan insulasi perubahan suhu. g)Pelindung organ-organ tubuh bagian dalam.

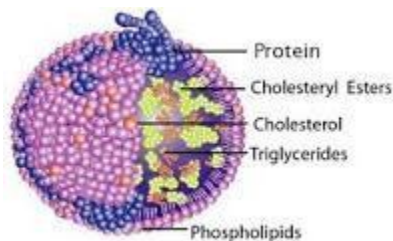
Cara kerja lemak tak jenuh :

- a. Lemak jenuh (kolesterol jahat) LDL yang berasal dari hasil disalurkan ke bagian tubuh lain dan lama-lama menumpuk dan berkontribusi membentuk plak.
- b. Timbunan lemak (LDL) pada dinding arteri membentuk plak (kotoran menempel).
- c. Lemak tak jenuh kolesterol baik (HDL) sifatnya stabil dan membawa sifat lemak jenuh menjauh arteri dan membawa kembali ke hati.

METABOLISME LIPOPROTEIN PLASMA

Ekstraksi senyawa lipid plasma dengan pelarut lipid menjadi berbagai kelompok lipid akan memperlihatkan keberadaan triasilgliserol, fosfolipid kolestrol dan ester kolestrol. Di samping itu terlihat pula adanya fraksi asam lemak rantai panjang. Fraksi ini yaitu asam lemak bebas (FFA) dan dikenal sebagai lipid plasma.

Ada 4 kelompok utama lipoprotei plasma yang sudah dikenal diantaranya : kilomikron mengangkut lipid yang terbentuk dari pencernaan dan penyerapan, lipoprotein dengan densitas yang sangat rendah (VLDL: very low density lipoprotein) mengangkut trigliserol dari hati. Lipoprotein densitas-rendah (LDL : low density lipoprotein) juga merupakan lipoprotein yang kaya akan kolestrol serta terbentuk dari metabolisme VLDL dan lipoprotein densitas-tinggi (HDL: high density lipoprotein) juga merupakan lipoprotein yang kaya akan kolestrol tetapi terlibat di dalam pengeluaran dari jaringan serta pada metabolisme jenis lipoprotein lainnya. Kilomikron dan VLDL pertama-tama di metabolisasi melalui hidrolisis dengan enzim lipoprotein lipase di dalam jaringan ekstrahepatik. Sebagian besar triasilgliserol dikeluarkan dan lipoprotein- sisa tertinggal di dalam sirkulasi. Sisa ini akan diambil ke dalam hati oleh endositosis yang diperantai sebagai reseptor, tetapi sebagian sisa lainnya yang terbentuk dari VLDL menjadi LDL dan akhirnya diambil oleh hati serta jaringan lain lewat reseptor LDL



Metabolisme lipoprotein dapat dibagi atas tiga jalur yaitu jalur metabolisme eksogen, jalur metabolisme endogen, dan jalur reverse kolesterol transport. Kedua jalur pertama berhubungan dengan metabolisme kolestrol-LDL dan trigliserid, sedang jalur reverse kolesterol transport khusus mengenai metabolisme kolestrol-HDL.

Jalur Metabolisme Eksogen

Makanan berlemak yang kita makan terdiri atas trigliserid dan kolesterol. Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus juga terdapat kolesterol dari hati yang diekskresikan bersama empedu ke usus halus. Baik lemak di usus halus yang berasal dari makanan maupun yang berasal dari hati disebut lemak eksogen.

Jalur Metabolisme Endogen

Trigliserid dan kolesterol yang disintesis di hati dan disekresi ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein VLDL. Apolipoprotein yang terkandung dalam VLDL adalah apolipoprotein B100. Dalam sirkulasi, trigliserid dalam VLDL akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase (LPL), dan VLDL berubah menjadi IDL yang juga akan mengalami hidrolisis dan berubah menjadi LDL. Sebagian dari VLDL, IDL, dan LDL akan mengangkut kolesterol ester kembali ke hati. LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian dari kolesterol dalam LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol-LDL.

Peranan Hati Pada Metabolisme Lipid

Metabolisme lipid di dalam tubuh merupakan perkiraan hak istimewa hati. Jaringan mempunyai kemampuan untuk mengoksidasi asam lemak sampai tuntas. Jaringan adiposa memiliki sifat metabolisme yang aktif untuk memodifikasi terhadap peranan hati yang bersifat sentral dan unit di dalam metabolisme lipid merupakan konsep yang penting.

Hati melaksanakan sejumlah fungsi utama berikut ini pada metabolisme lipid :

- a. Hati memfasilitasi pencernaan dan penyerapan lipid melalui produksi empedu yang mengandung kolesterol serta garam-garam empedu yang disintesis didalam hati secara de novo atau ambilan kolesterol lipid.
- b. Hati mempunyai sistem enzim yang aktif untuk sintesis serta oksidas asam lemak dan untk sintesis triasilgliserol serta fosfilipid.
- c. Hati mengonversi asam lemak menjadi badan keton (KETOGENESIS)

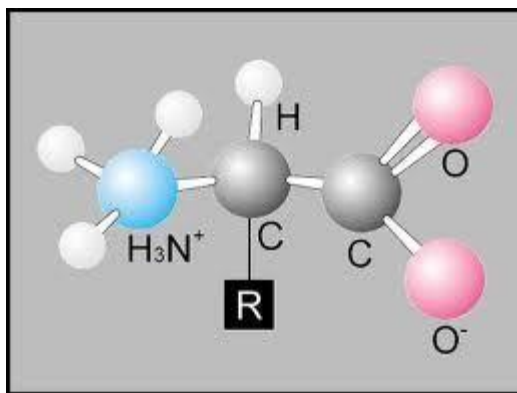
- d. Hati memainkan peranan integral dadalam sintesis serta metabolisme lipoprotein plasma.

Proses Ketogenesis Dan Terjadinya Ketosis

Ketogenesis diatur pada 3 tahap yang menentukan :

- a. Pengontrolan dilaksanakan di jaringan adiposa.
- b. Asam lemak dialami oleh hati dan sesudah di aktifkan menjadi asli – KoA, yaitu asam lemak tersebut akan mengalami oksidasi menjadi CO₂ atau esterifikasi menjadi triasilgliserol dan fosfolipid.
- c. Asetil KoA yang terbentuk pada oksidasi akan teroksidasi di dalam siklus asam sitrat akan memasuki lintasan ketogenesis untuk membentuk badan keton.

Ketogenesis terjadi akibat Ketosis yang memanjang : Terdapat badan keton dengan jumlah tinggi menunjukkan Ketonemia. Sementara peningkatan kadar badan dinamakan Ketonuria. Bentuk ketosin yang sederhana terjadi pada kelaparan. Tidak ada keadaan lain secara kualitatif. Bentuk ketosis nonpatologis dijumpai pada keadaan dengan diet tinggi lemak.



Ketosis adalah kondisi yang disebabkan oleh ketidakseimbangan metabolik. Dalam istilah ilmiah itu didefinisikan sebagai akumulasi berlebihan dari badan keton dalam jaringan tubuh dan cairan. 'Tubuh Keton' adalah zat metabolisme asam acetoacetic dan beta-hidroksibutirat. Aseton, yang menempatkan off bau tertentu yang terkait dengan Ketosis, muncul dari asam acetoacetic, menjadi gejala ketika hewan tersebut dalam keadaan ketotik. Semua

zat ini adalah produk metabolisme normal 'lemak' dalam hati. Ketika mereka menjadi sangat tidak seimbang akibat ketosis, hasil akhirnya adalah kegagalan hati.

METABOLISME KOLESTEROL

Kolesterol adalah sebagian dari steroid = komponen dimana membran sel dan merupakan senyawa pendahulu yang mana dari senyawa ini steroid lain akan di sintesis. Kolesterol di tubuh disintesis oleh Asetil-KoA secara kompleks. Asetil-KoA mempunyai 3 molekul yang membentuk Mevalonat melewati reaksi penting dan di katalisis oleh enzim HMG- KoA reduktase.

Kolesterol di hati diatur sebagian oleh aliran masuk kolesterol makanan dalam bentuk sisa kilomikron yang kaya kolesterol. kadar kolesterol tinggi. LDL turun kadar kolesterol rendah. LDL naik menyebabkan translokasi kolesterol membran sel Δ HDL terikat pada reseptor A-1 pada saat pengangkutan balik kolesterol

Komponen yang berperan pada proses ini : PreB-HDL, HDL diskoid dan HDL3 Ester kolesteril pada HDL akan diambil langsung meninggalkan HDL3 maupun KoA-1 untuk masuk kembali ke dalam sirkulasi atau di lakukan setelah pindah ke VLDL, IDL/LDL lewat protein pemindah ester kolesteril. Kolesterol yang berlebihan disekresi dari hati ke empedu disebut Garam empedu yang akan di absorpsi ke dalam sirkulasi porta. berikatan dengan Aterosklerosis. Kadar kolesterol tinggi terdapat pada VLDL, IDL/LDL efek protektif. Δ Kadar HDL tinggi

Transport Lipid Dalam Plasme

Dalam darah lipid diangkut dalam bentuk kilomikron, Lipoprotein, dan Albumin, Kilomikron merupakan pengangkut Trigliserida dari bahan yang terdiri dari asam-asam lemak bebas berantai panjang terdiri dari protein. karena lipid tidak dapat larut dalam air, bentuk Lipid non polar harus bergabung dengan Lipid Amfipatik dan Protein untuk membentuk Lipoprotein yang bisa campur dengan air sehingga dapat diangkut antar jaringan didalam plasma darah yang akueosa.

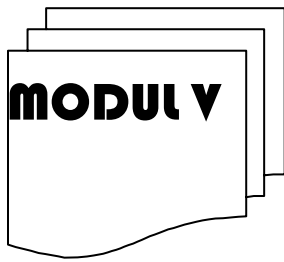
Biosintesis Lipid

- a. Tubuh dapat mensintesis berbagai jenis lipid, kecuali beberapa lipid tertentu misalnya asam lemak esensial. Tubuh dapat membentuk asam lemak melalui beberapa cara :
 1. Sintesis de novo yaitu pembentukan asam lemak baru dari senyawa bukan lipid. Banyak terdapat dalam jaringan tubuh, termasuk jaringan hati, ginjal, otak, paru, kelenjar payudara dan adiposa.
- b. Sepanjang rantai yaitu penambahan satuan-satuan dwi karbon untuk mengubah asam lemak yang telah ada menjadi asam lemak yang lebih panjang.
- c. Desaturasi yaitu pengadanan ikatan rapatan pada gugus radikal hidro karbon (gugus alkil) asam lemak.

LATIHAN

1. Lipoprotein adalah salah satu jenis lipid yang terdiri dari
 - A. Enzim, glukosa, dan protein
 - B. Monosakarida dan protein
 - C. Lipid dan protein
 - D. Glukosida dan protein
 - E. Oligosakarida dan protein
2. Berikut ini pernyataan yang *tidak* benar mengenai HMP shunt adalah ...
 - A. Pembentukan glukosa dari bahan bukan karbohidrat
 - B. Terjadi di organ Hati
 - C. Jalan lain untuk oksidasi glukosa
 - D. Tidak menghasilkan energi
 - E. Disebut juga Pentose Phosphate Pathway
3. Bagaimanakah peran enzim di dalam tubuh kita
 - A. Menurunkan hambatan energi
 - B. Menurunkan energi aktivasi
 - C. Menurunkan perubahan energi bebas
 - D. Mempercepat perjalanan reaksi
 - E. Menurunkan energi keadaan akhir reaksi
4. Berikut ini adalah yang menghambat kerja enzim adalah....

- A. Air
 - B. Logam berat seperti Pb dan Cu
 - C. Vitamin
 - D. Penurunan suhu
 - E. Peningkatan konsentrasi substrat
5. Jenis enzim yang memindahkan gugus senyawa kimia disebut....
- A. Hidrolase
 - B. Ligase
 - C. Polimerase
 - D. Liase
 - E. Kinase
6. Steroid adalah salah satu jenis derivat lipid dari
- A. Asamlemak
 - B. Sterol
 - C. Gliserida
 - D. Lilin (waxes)
 - E. Fosfolipid
7. Struktur protein primer memiliki ciri-ciri...
- A. Terdiri atas asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan kovalen
 - B. Terdiri atas asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan ionik
 - C. Ujung dari polipeptidanya memiliki sifat yang sama
 - D. Seringdisebutalfa helix
 - E. Rantai asam amino hidrofobik akan berada di luar sedangkan hidrofilik ada di dalam
8. Pada struktur protein ada ikatan yang menghubungkan 2 asam amino melalui gugus karboksil dari satu asam amino dengan gugus amino dari asam amino yang lain, ikatan tersebut disebut....
- A. Ikatan kovalen
 - B. Ikatan ionik
 - C. Ikatan van der walls
 - D. Ikatan peptida
 - E. Ikatan siklik terkonjugasi



MIKROBIOLOGI DALAM PRAKTIK KEBIDANAN

Learning Outcome:

Menjelaskan mikrobiologi dalam kebidanan

Learning Objectives:

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan:

- a. Pengertian Sterilisasi, Desinfeksi, Antiseptic, Pengendalian Mikroorganisme secara Fisik
- b. Macam-macam penanganan Limbah
- c. Peranan Tenaga kesehatan/ Bidan dalam Sterilisasi dan Desinfeksi
- d. Penatalaksanaan cara pencegahan infeksi

Mikrobiologi merupakan cabang khusus dari ilmu biologi. Mikrobiologi berasal dari kata micro : kecil bio : hidup, logos : ilmu. Mikrobiologi mempelajari organisme yang kecil, yang tidak bisa dilihat dengan mata biasa, yang biasa disebut mikroorganisme atau mikroba.

Mikroba-mikroba yang dipelajari di mikrobiologi antara lain bakteri, virus, jamur, protozoa, alga, dan cacing. Berdasarkan perkembangan tersebut, maka mikrobiologi juga terbagi-bagi menjadi beberapa cabang ilmu yang mengkhususkan diri pada masing-masing jenis mikroba atau hal-hal yang praktis lain sehubungan dengan mikroba, antara lain :

Bakteriologi : ilmu yang mempelajari tentang bakteri

Virology : ilmu yang mempelajari tentang virus

Mikologi : ilmu yang mempelajari tentang jamur

Parasitologi : ilmu yang mempelajari tentang organisme parasit kecil eukariot, antara lain protozoa, cacing dan serangga tertentu.

Imunologi : ilmu yang mempelajari tentang system tubuh dalam mempertahankan diri dari infeksi.

Sesuai dengan keberadaan dan peranan mikroba yang ada dimana-mana, maka mikrobiologi juga berkembang diberbagai bidang dan muncul berbagai disiplin ilmu berdasarkan penerapan mikrobiologi dalam masing-masing bidang tersebut, antara lain :

Mikrobiologi kesehatan

Mikrobiologi industry

Mikrobiologi pertanian

Mikrobiologi lingkungan

Bioteknologi dan sebagainya

Pembiakan dan Pertumbuhan Mikroorganisme

Metode/prosedur untuk menumbuhkan (membiakan) mikroorganisme di laboratorium.

Terdapat beberapa mikroorganisme memerlukan keadaan yang sangat khusus, misalnya tidak ada O₂ sama sekali (kondisi an aerob), sedikit O₂ (microaerofilik), mutlak ada O₂ (aerob), ada/tidak ada O₂ (fakultatif). Selain itu, biasanya mikroorganisme di alam masih terdapat dalam bentuk campuran, dengan kata lain terdiri dari beberapa jenis mikroorganisme atau belum murni. Oleh karena itu, di dalam penelaahan terhadap suatu mikroorganisme, selain ditumbuhkan juga perlu dilakukan isolasi.

Berikut ini akan dibahas tentang beberapa teknik isolasi mikroba dan pertumbuhannya/pembiakannya.

A. Isolasi Mikroba

Beratus-ratus spesies mikroba dapat menghuni berbagai macam bagian tubuh kita, misal: mulut, saluran pencernaan, kulit, dll. Sekali bersin dapat menyebarkan beribu-ribu mikroorganisme. Satu gram kotoran manusia/hewan dapat mengandung jutaan bakteri. Udara, air, tanah, juga dihuni oleh sekumpulan mikroorganisme.

Populasi mikroorganisme tersebut pada umumnya terdapat dalam populasi campuran. Amat jarang mikroorganisme tersebut dijumpai sebagai satu spesies tunggal. Di sisi lain, untuk mencirikan dan mengidentifikasi suatu spesies mikroorganisme tertentu, yang pertama harus dilakukan adalah memisahkannya dari organisme lain, hingga diperoleh biakan murni. Biakan murni adalah biakan yang sel-selnya berasal dari pembelahan satu sel tunggal. Proses pemisahan/pemurnian dari mikroorganisme lain perlu dilakukan karena semua pekerjaan mikrobiologis, misalnya telah dan identifikasi mikroorganisme, memerlukan suatu populasi yang hanya terdiri dari satu macam mikroorganisme saja. Teknik tersebut dikenal dengan Isolasi Mikroba.

Terdapat berbagai cara mengisolasi mikroba, yaitu:

- 1) isolasi pada agar cawan
- 2) isolasi pada medium cair
- 3) Isolasi sel tunggal

Isolasi pada agar cawan

Prinsip pada metode isolasi pada agar cawan adalah mengencerkan mikroorganisme sehingga diperoleh individu spesies yang dapat dipisahkan dari organisme lainnya. Setiap koloni yang terpisah yang tampak pada cawan tersebut setelah inkubasi berasal dari satu sel tunggal. Terdapat beberapa cara dalam metode isolasi pada agar cawan, yaitu: Metode gores kuadran, dan metode agar cawan tuang.

Metode gores kuadran.

Bila metode ini dilakukan dengan baik akan menghasilkan terisolasinya mikroorganisme, dimana setiap koloni berasal dari satu sel.

Metode agar tuang.

Berbeda dengan metode gores kuadran, cawan tuang menggunakan medium agar yang dicairkan dan didinginkan (50°C), yang kemudian dicawakan. Pengenceran tetap perlu dilakukan sehingga pada cawan yang terakhir mengandung koloni-koloni yang terpisah di atas permukaan/di dalam cawan.

Isolasi pada medium cair

Metode isolasi pada medium cair dilakukan bila mikroorganisme tidak dapat tumbuh pada agar cawan (medium padat), tetapi hanya dapat tumbuh pada kultur cair. Metode ini juga perlu dilakukan pengenceran dengan beberapa serial pengenceran. Semakin tinggi pengenceran peluang untuk mendapatkan satu sel semakin besar.

Isolasi sel tunggal

Metode isolasi sel tunggal dilakukan untuk mengisolasi sel mikroorganisme berukuran besar yang tidak dapat diisolasi dengan metode agar cawan/medium cair. Sel mikroorganisme dilihat dengan menggunakan perbesaran sekitar 100 kali. Kemudian sel tersebut dipisahkan dengan menggunakan pipet kapiler yang sangat halus ataupun micromanipulator, yang dilakukan secara aseptis.

B. Isolasi Mikroba

Setelah diperoleh biakan murni (koloni yang berasal dari sel tunggal), mikroorganismenya tersebut siap dilakukan telaah dan identifikasi, dan kemudian ditumbuhkan sesuai tujuan. Pertumbuhan pada mikroorganismenya diartikan sebagai penambahan jumlah atau total massa sel yang melebihi inokulum asalnya. Telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya, bahwa sistem reproduksi bakteri adalah dengan cara pembelahan biner melintang, satu sel membelah diri menjadi 2 sel anakan yang identik dan terpisah. Selang waktu yang dibutuhkan bagi sel untuk membelah diri menjadi dua kali lipat disebut sebagai waktu generasi. Waktu generasi pada setiap bakteri tidak sama, ada yang hanya memerlukan 20 menit bahkan ada yang memerlukan sampai berjam-jam atau sehari-hari.

Bila bakteri diinokulasikan ke dalam medium baru, pembiakan tidak segera terjadi tetapi ada periode penyesuaian pada lingkungan yang dikenal dengan pertumbuhan. Kemudian akan memperbanyak diri (replikasi) dengan laju yang konstan, sehingga akan diperoleh kurva pertumbuhan. Pada kurva pertumbuhan dikenal beberapa fase pertumbuhan, yaitu:

- 1) fase lamban/lag phase/fase adaptasi
- 2) fase cepat/fase log/eksponensial
- 3) fase statis
- 4) fase kematian

Fase lamban.

Fase lamban merupakan periode awal dan merupakan fase penyesuaian diri (adaptasi), sehingga tidak ada penambahan jumlah sel bahkan kadang-kadang jumlah sel menurun.

Fase cepat.

Fase cepat merupakan periode pembiakan yang cepat. Pada periode ini dapat teramati ciri-ciri sel yang aktif. Waktu generasi pada setiap bakteri dapat ditentukan pada fase cepat ini. Pada fase tersebut dapat terlihat beberapa sel mulai membelah, yang lainnya setengah membelah, dan yang lainnya lagi selesai membelah.

Fase statis.

Pada fase statis pembiakan mulai berkurang dan beberapa sel mati. Apabila laju pembiakan sama dengan laju kematian, maka secara keseluruhan jumlah sel tetap konstan. Hal

ini dapat disebabkan karena berkurangnya nutrisi ataupun terbentuknya produk metabolisme yang cenderung menumpuk mungkin menjadi racun bagi bakteri yang bersangkutan.

Fase kematian.

Fase kematian merupakan fase dimana proses pembiakan telah berhenti. Sel-selnya sudah mati, yang kemudian akan diikuti dengan proses lisis. Apabila laju kematian melampaui laju pembiakan, maka jumlah sel sebenarnya menurun.

INFEKSI NOSOKOMIAL

Definisi

Infeksi adalah adanya suatu organisme pada jaringan atau cairan tubuh yang disertai suatu gejala klinis baik lokal maupun sistemik. Infeksi yang muncul selama seseorang tersebut dirawat di rumah sakit dan mulai menunjukkan suatu gejala selama seseorang itu dirawat atau setelah selesai dirawat disebut infeksi nosokomial.

Secara umum, pasien yang masuk rumah sakit dan menunjukkan tanda infeksi yang kurang dari 72 jam menunjukkan bahwa masa inkubasi penyakit telah terjadi sebelum pasien masuk rumah sakit, dan infeksi yang baru menunjukkan gejala setelah 72 jam pasien berada di rumah sakit baru disebut infeksi nosokomial 1,2,3,4

Infeksi nosokomial ini dapat berasal dari dalam tubuh penderita maupun luar tubuh. Infeksi endogen disebabkan oleh mikroorganisme yang semula memang sudah ada didalam tubuh dan berpindah ke tempat baru yang kita sebut dengan self infection atau auto infection, sementara infeksi eksogen (cross infection) disebabkan oleh mikroorganisme yang berasal dari rumah sakit dan dari satu pasien ke pasien lainnya. 1,2,5

Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan suatu tempat dimana orang yang sakit dirawat dan ditempatkan dalam jarak yang sangat dekat. Di tempat ini pasien mendapatkan terapi dan perawatan untuk dapat sembuh. Tetapi, rumah sakit selain untuk mencari kesembuhan, juga merupakan depot bagi berbagai macam penyakit yang berasal dari penderita maupun dari pengunjung yang berstatus karier. Kuman penyakit ini dapat hidup dan berkembang di lingkungan rumah sakit, seperti; udara, air, lantai, makanan dan benda-benda medis maupun non medis.

Terjadinya infeksi nosokomial akan menimbulkan banyak kerugian, antara lain : lama hari perawatan bertambah panjang, penderitaan bertambah, biaya meningkat. Setelah diteliti lebih lanjut maka didapatkan bahwa angka kuman lantai ruang perawatan mempunyai hubungan bermakna dengan infeksi nosokomial.

Selama 10-20 tahun belakang ini telah banyak perkembangan yang telah dibuat untuk mencari masalah utama terhadap meningkatnya angka kejadian infeksi nosokomial di banyak negara, dan di beberapa negara, kondisinya justru sangat memprihatinkan. Keadaan ini justru memperlama waktu perawatan dan perubahan pengobatan dengan obat-obatan mahal, serta penggunaan jasa di luar rumah sakit. Karena itulah, dinegara-negara miskin dan berkembang, pencegahan infeksi nosokomial lebih diutamakan untuk dapat meningkatkan kualitas pelayanan pasien dirumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya.

Di beberapa bagian, terutama di bagian penyakit dalam, terdapat banyak prosedur dan tindakan yang dilakukan baik untuk membantu diagnosa maupun memonitor perjalanan penyakit dan terapi yang dapat menyebabkan pasien cukup rentan terkena infeksi nosokomial. Pasien dengan umur tua, berbaring lama, atau beberapa tindakan seperti prosedur diagnostik invasif, infus yang lama dan kateter urin yang lama, atau pasien dengan penyakit tertentu yaitu penyakit yang memerlukan kemoterapi, dengan penyakit yang sangat parah, penyakit keganasan, diabetes, anemia, penyakit autoimun dan penggunaan imuno supresan atau steroid didapatkan bahwa resiko terkena infeksi lebih besar.

Sumber penularan dan cara penularan terutama melalui tangan dan dari petugas kesehatan maupun personil kesehatan lainnya, jarum injeksi, kateter iv, kateter urin, kasa pembalut atau perban, dan cara yang keliru dalam menangani luka. Infeksi nosokomial ini pun tidak hanya mengenai pasien saja, tetapi juga dapat mengenai seluruh personil rumah sakit yang berhubungan langsung dengan pasien maupun penunggu dan para pengunjung pasien.

Epidemiologi

Infeksi nosokomial banyak terjadi di seluruh dunia dengan kejadian terbanyak di negara miskin dan negara yang sedang berkembang karena penyakit-penyakit infeksi masih menjadi penyebab utama. Suatu penelitian yang dilakukan oleh WHO menunjukkan bahwa sekitar 8,7% dari 55 rumah sakit dari 14 negara yang berasal dari Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik

tetap menunjukkan adanya infeksi nosokomial dengan Asia Tenggara sebanyak 10,0%.³ Walaupun ilmu pengetahuan dan penelitian tentang mikrobiologi meningkat pesat pada 3 dekade terakhir dan sedikit demi sedikit resiko infeksi dapat dicegah, tetapi semakin meningkatnya pasien-pasien dengan penyakit immunocompromised, bakteri yang resisten antibiotik, super infeksi virus dan jamur, dan prosedur invasif, masih menyebabkan infeksi nosokomial menimbulkan kematian sebanyak 88.000 kasus setiap tahunnya walaupun. Selain itu, jika kita bandingkan kuman yang ada di masyarakat, mikroorganisme yang berada di rumah sakit lebih berbahaya dan lebih resisten terhadap obat, karena itu diperlukan antibiotik yang lebih poten atau suatu kombinasi antibiotik. Semua kondisi ini dapat meningkatkan resiko infeksi kepada si pasien.

Faktor Penyebab Perkembangan Infeksi Nosokomial

Agen Infeksi

Pasien akan terpapar berbagai macam mikroorganisme selama ia rawat di rumah sakit. Kontak antara pasien dan berbagai macam mikroorganisme ini tidak selalu menimbulkan gejala klinis karena banyaknya faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial. Kemungkinan terjadinya infeksi tergantung pada: karakteristik mikroorganisme, resistensi terhadap zat-zat antibiotika, tingkat virulensi, dan banyaknya materi infeksius.

Semua mikroorganisme termasuk bakteri, virus, jamur dan parasit dapat menyebabkan infeksi nosokomial. Infeksi ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang didapat dari orang lain (cross infection) atau disebabkan oleh flora normal dari pasien itu sendiri (endogenous infection). Kebanyakan infeksi yang terjadi di rumah sakit ini lebih disebabkan karena faktor eksternal, yaitu penyakit yang penyebarannya melalui makanan dan udara dan benda atau bahan-bahan yang tidak steril. Penyakit yang didapat dari rumah sakit saat ini kebanyakan disebabkan oleh mikroorganisme yang umumnya selalu ada pada manusia yang sebelumnya tidak atau jarang menyebabkan penyakit pada orang normal.

1. Bakteri.

Bakteri dapat ditemukan sebagai flora normal dalam tubuh manusia yang sehat. Keberadaan bakteri disini sangat penting dalam melindungi tubuh dari datangnya bakteri patogen. Tetapi pada beberapa kasus dapat menyebabkan infeksi jika manusia tersebut

mempunyai toleransi yang rendah terhadap mikroorganisme. Contohnya *Escherichia coli* paling banyak dijumpai sebagai penyebab infeksi saluran kemih. Bakteri patogen lebih berbahaya dan menyebabkan infeksi baik secara sporadik maupun endemik. Contohnya :

- a. Anaerobik Gram-positif, *Clostridium* yang dapat menyebabkan gangren
- b. Bakteri gram-positif: *Staphylococcus aureus* yang menjadi parasit di kulit dan hidung dapat menyebabkan gangguan pada paru, pulang, jantung dan infeksi pembuluh darah serta seringkali telah resisten terhadap antibiotika.
- c. Bakteri gram negatif: *Enterobacteriaceae*, contohnya *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*. *Pseudomonas* sering sekali ditemukan di air dan penampungan air yang menyebabkan infeksi di saluran pencernaan dan pasien yang dirawat. Bakteri gram negatif ini bertanggung jawab sekitar setengah dari semua infeksi di rumah sakit.
- d. *Serratia marcescens*, dapat menyebabkan infeksi serius pada luka bekas jahitan, paru, dan peritoneum.

2. Virus.

Banyak kemungkinan infeksi nosokomial disebabkan oleh berbagai macam virus, termasuk virus hepatitis B dan C dengan media penularan dari transfusi, dialisis, suntikan dan endoskopi. Respiratory syncytial virus (RSV), rotavirus, dan enteroviruses yang ditularkan dari kontak tangan ke mulut atau melalui rute faecal-oral. Hepatitis dan HIV ditularkan melalui pemakaian jarum suntik, dan transfusi darah. Rute penularan untuk virus sama seperti mikroorganisme lainnya. Infeksi gastrointestinal, infeksi traktus respiratorius, penyakit kulit dan dari darah. Virus lain yang sering menyebabkan infeksi nosokomial adalah cytomegalovirus, Ebola, influenza virus, herpes simplex virus, dan varicella-zoster virus, juga dapat ditularkan.^{3,11}

3. Parasit dan Jamur.

Beberapa parasit seperti *Giardia lamblia* dapat menular dengan mudah ke orang dewasa maupun anak-anak. Banyak jamur dan parasit dapat timbul selama pemberian obat antibiotika bakteri dan obat immunosupresan, contohnya infeksi dari *Candida albicans*, *Aspergillus spp*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*.

Respon dan toleransi tubuh pasien

Faktor terpenting yang mempengaruhi tingkat toleransi dan respon tubuh pasien dalam hal ini adalah: Umur, status imunitas penderita, penyakit yang diderita, Obesitas dan malnutrisi, Orang yang menggunakan obat-obatan immunosupresan dan steroid, Intervensi yang dilakukan pada tubuh untuk melakukan diagnosa dan terapi.

Usia muda dan usia tua berhubungan dengan penurunan resistensi tubuh terhadap infeksi kondisi ini lebih diperberat bila penderita menderita penyakit kronis seperti tumor, anemia, leukemia, diabetes mellitus, gagal ginjal, SLE dan AIDS. Keadaan-keadaan ini akan meningkatkan toleransi tubuh terhadap infeksi dari kuman yang semula bersifat oportunistik. Obat-obatan yang bersifat immunosupresif dapat menurunkan pertahanan tubuh terhadap infeksi. Banyaknya prosedur pemeriksaan penunjang dan terapi seperti biopsi, endoskopi, kateterisasi, intubasi dan tindakan pembedahan juga meningkatkan resiko infeksi.

Resiko terjadinya infeksi nosokomial pada pasien

Resiko infeksi Tipe pasien

Minimal Tidak immunocompromised, tidak ditemukan terpapar suatu penyakit Sedang Pasien yang terinfeksi dan dengan beberapa faktor resiko Berat Pasien dengan immunocompromised berat 5 µm. Contohnya bacterial meningitis, dan diphtheria memerlukan hal sebagai berikut; Ruang tersendiri untuk tiap pasiennya. Masker untuk petugas kesehatan. Pembatasan area bagi pasien; pasien harus memakai masker jika meninggalkan ruangan.

Infection by direct or indirect contact

Infeksi yang terjadi karena kontak secara langsung atau tidak langsung dengan penyebab infeksi. Penularan infeksi ini dapat melalui tangan, kulit dan baju, seperti golongan staphylococcus aureus. Dapat juga melalui cairan yang diberikan intravena dan jarum suntik, hepatitis dan HIV.

Peralatan dan instrumen kedokteran.

Makanan yang tidak steril, tidak dimasak dan diambil menggunakan tangan yang menyebabkan terjadinya cross infection.

Resistensi Antibiotika

Seiring dengan penemuan dan penggunaan antibiotika penicillin antara tahun 1950-1970, banyak penyakit yang serius dan fatal ketika itu dapat diterapi dan disembuhkan. Bagaimana pun juga, keberhasilan ini menyebabkan penggunaan berlebihan dan pengunsalahan dari antibiotika. Banyak mikroorganisme yang kini menjadi lebih resisten. Meningkatnya resistensi bakteri dapat meningkatkan angka mortalitas terutama terhadap pasien yang immunocompromised. Resistensi dari bakteri di transmisikan antar pasien dan faktor resistensinya di pindahkan antara bakteri. Penggunaan antibiotika yang terus-menerus ini justru meningkatkan multipikasi dan penyebaran strain yang resistan. Penyebab utamanya karena penggunaan antibiotika yang tidak sesuai dan tidak terkontrol, Dosis antibiotika yang tidak optimal, Terapi dan pengobatan menggunakan antibiotika yang terlalu singkat, Kesalahan diagnosa.

Banyaknya pasien yang mendapat obat antibiotika dan perubahan dari gen yang resisten terhadap antibiotika, mengakibatkan timbulnya multiresistensi kuman terhadap obat-obatan tersebut. Penggunaan antibiotika secara besar-besaran untuk terapi dan profilaksis adalah faktor utama terjadinya resistensi. Banyak strains dari pneumococci, staphylococci, enterococci, dan tuberculosis telah resisten terhadap banyak antibiotika, begitu juga klebsiella dan pseudomonas aeruginosa juga telah bersifat multiresisten. Keadaan ini sangat nyata terjadi terutama di negara-negara berkembang dimana antibiotika lini kedua belum ada atau tidak tersedia. Infeksi nosokomial sangat mempengaruhi angka morbiditas dan mortalitas di rumah sakit, dan menjadi sangat penting karena:

- a. Meningkatnya jumlah penderita yang dirawat
- b. Seringnya imunitas tubuh melemah karena sakit, pengobatan atau umur
- c. Mikroorganisme yang baru (mutasi)
- d. Meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotika

Faktor alat

Dari suatu penelitian klinis, infeksi nosokomial terutama disebabkan infeksi dari kateter urin, infeksi jarum infus, infeksi saluran nafas, infeksi kulit, infeksi dari luka operasi dan septikemia. Pemakaian infus dan kateter urin lama yang tidak diganti-ganti. Diruang penyakit dalam, diperkirakan 20-25% pasien memerlukan terapi infus. Komplikasi kanulasi intravena ini dapat berupa gangguan mekanis, fisis dan kimiawi.

Komplikasi tersebut berupa:

- a. Ekstravasasi infiltrat : cairan infus masuk ke jaringan sekitar insersi kanula
- b. Penyumbatan : Infus tidak berfungsi sebagaimana mestinya tanpa dapat dideteksi adanya gangguan lain
- c. Flebitis : Terdapat pembengkakan, kemerahan dan nyeri sepanjang vena
- d. Trombosis : Terdapat pembengkakan di sepanjang pembuluh vena yang menghambat aliran infus
- e. Kolonisasi kanul : Bila sudah dapat dibiakkan mikroorganisme dari bagian kanula yang ada dalam pembuluh darah
- f. Septikemia : Bila kuman menyebar hematogen dari kanul
- g. Supurasi : Bila telah terjadi bentukan pus di sekitar insersi kanul

Beberapa faktor dibawah ini berperan dalam meningkatkan komplikasi kanula intravena yaitu: jenis kateter, ukuran kateter, pemasangan melalui venaseksi, kateter yang terpasang lebih dari 72 jam, kateter yang dipasang pada tungkai bawah, tidak mengindahkan prinsip anti sepsis, cairan infus yang hipertonik dan darah transfusi karena merupakan media pertumbuhan mikroorganisme, peralatan tambahan pada tempat infus untuk pengaturan tetes obat, manipulasi terlalu sering pada kanula. Kolonisasi kuman pada ujung kateter merupakan awal infeksi tempat infus dan bakteremia.

Macam penyakit yang disebabkan oleh infeksi nosokomial

Infeksi saluran kemih

Infeksi ini merupakan kejadian tersering, sekitar 40% dari infeksi nosokomial, 80% infeksi ini dihubungkan dengan penggunaan kateter urin. Walaupun tidak terlalu berbahaya, tetapi dapat menyebabkan terjadinya bakteremia dan mengakibatkan kematian. Organisme yang biasa menginfeksi biasanya E.Coli, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas, atau Enterococcus. Infeksi yang terjadi lebih awal lebih disebabkan karena mikroorganisme endogen, sedangkan infeksi yang terjadi setelah beberapa waktu yang lama biasanya karena mikroorganisme eksogen. Sangat sulit untuk dapat mencegah penyebaran mikroorganisme sepanjang uretra yang melekat dengan permukaan dari kateter. Kebanyakan pasien akan terinfeksi setelah 1-2 minggu pemasangan kateter. Penyebab paling utama adalah kontaminasi tangan atau sarung tangan

ketika pemasangan kateter, atau air yang digunakan untuk membesarkan balon kateter. Dapat juga karena sterilisasi yang gagal dan teknik septik dan aseptik.

Pneumonia Nosokomial

Pneumonia nosokomial dapat muncul, terutama pasien yang menggunakan ventilator, tindakan trakeostomi, intubasi, pemasangan NGT, dan terapi inhalasi. Kuman penyebab infeksi ini tersering berasal dari gram negatif seperti Klebsiella, dan Pseudomonas. Organisme ini sering berada di mulut, hidung, kerongkongan, dan perut. Keberadaan organisme ini dapat menyebabkan infeksi karena adanya aspirasi oleh organisme ke traktus respiratorius bagian bawah.

Dari kelompok virus dapat disebabkan oleh cytomegalovirus, influenza virus, adeno virus, para influenza virus, enterovirus dan corona virus. Faktor resiko terjadinya infeksi ini adalah: Tipe dan jenis pernapasan

- a. Perokok berat
- b. Tidak sterilnya alat-alat bantu
- c. Obesitas
- d. Kualitas perawatan
- e. Penyakit jantung kronis
- f. Penyakit paru kronis
- g. Beratnya kondisi pasien dan kegagalan organ
- h. Tingkat penggunaan antibiotika
- i. Penggunaan ventilator dan intubasi
- j. Penurunan kesadaran pasien

Penyakit yang biasa ditemukan antara lain: respiratory syncytial virus dan influenza. Pada pasien dengan sistem imun yang rendah, pneumonia lebih disebabkan karena Legionella dan Aspergillus. Sedangkan dinegara dengan prevalensi penderita tuberkulosis yang tinggi, kebersihan udara harus sangat diperhatikan.

Bakteremi Nosokomial

Infeksi ini hanya mewakili sekitar 5 % dari total infeksi nosokomial, tetapi dengan resiko kematian yang sangat tinggi, terutama disebabkan oleh bakteri yang resistan antibiotika seperti

Staphylococcus dan Candida. Infeksi dapat muncul di tempat masuknya alat-alat seperti jarum suntik, kateter urin dan infus. Faktor utama penyebab infeksi ini adalah panjangnya kateter, suhu tubuh saat melakukan prosedur invasif, dan perawatan dari pemasangan kateter atau infus.

Infeksi Nosokomial lainnya

1. Tuberkulosis

Penyebab utama adalah adanya strain bakteri yang multi- drugs resisten. Kontrol terpenting untuk penyakit ini adalah identifikasi yang baik, isolasi, dan pengobatan serta tekanan negatif dalam ruangan.

2. Diarrhea dan gastroenteritis.

Mikroorganisme tersering berasal dari E.coli, Salmonella, Vibrio Cholerae dan Clostridium. Selain itu, dari golongan virus lebih banyak disebabkan oleh golongan enterovirus, adenovirus, rotavirus, dan hepatitis A. Bedakan antara diarrhea dan gastroenteritis. Faktor resiko dari gastroenteritis nosokomial dapat dibagi menjadi faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik.

•Faktor intrinsik: abnormalitas dari pertahanan mukosa, seperti achlorhydria, lemahnya motilitas intestinal, dan perubahan pada flora normal.

Faktor ekstrinsik: Pemasangan nasogastric tube dan mengkonsumsi obat-obatan saluran cerna.

3. Infeksi pembuluh darah

Infeksi ini sangat berkaitan erat dengan penggunaan infus, kateter jantung dan suntikan. Virus yang dapat menular dari cara ini adalah virus hepatitis B, virus hepatitis C, dan HIV.

Infeksi ini dibagi menjadi dua kategori utama:

- a. Infeksi pembuluh darah primer, muncul tanpa adanya tanda infeksi sebelumnya, dan berbeda dengan organisme yang ditemukan dibagian tubuhnya yang lain,
- b. Infeksi sekunder, muncul sebagai akibat dari infeksi dari organisme yang sama dari sisi tubuh yang lain.

4. Difteri, tetanus dan pertusis

- a. *Corynebacterium diphtheriae*, gram negatif pleomorfik, memproduksi endotoksin yang menyebabkan timbulnya penyakit, penularan terutama melalui sistem pernafasan.
- b. *Bordetella Pertusis*, yang menyebabkan batuk rejan. Siklus tiap 3-5 tahun dan infeksi muncul sebanyak 50 dalam 100% individu yang tidak imun.
- c. *Clostridium tetani*, gram positif anaerobik yang menyebabkan trismus dan kejang otot.

Infeksi kulit dan jaringan lunak.

Luka terbuka seperti ulkus, bekas terbakar, dan luka bekas operasi memperbesar kemungkinan terinfeksi bakteri dan berakibat terjadinya infeksi sistemik. Dari golongan virus yaitu herpes simplek, varicella zooster, dan rubella. Organisme yang menginfeksi akan berbeda pada tiap populasi karena perbedaan pelayanan kesehatan yang diberikan, perbedaan fasilitas yang dimiliki dan perbedaan negara yang didiami. Infeksi ini termasuk:

- a. Infeksi pada tulang dan sendi Osteomielitis, infeksi tulang atau sendi dan discus vertebralis
- b. Infeksi sistem Kardiovaskuler Infeksi arteri atau vena, endokarditis, miokarditis, perikarditis dan mediastinitis
- c. Infeksi sistem saraf pusat
Meningitis atau ventrikulitis, absess spinal dan infeksi intra kranial
- d. Infeksi mata, telinga, hidung, dan mulut, Konjunctivitis, infeksi mata, otitis eksterna, otitis media, otitis interna, mastoiditis, sinusitis, dan infeksi saluran nafas atas.
- e. Infeksi pada saluran pencernaan, Gastroenteritis, hepatitis, necrotizing enterocolitis, infeksi intra abdominal
- f. Infeksi sistem pernafasan bawah, Bronkhitis, trakeobronkhitis, trakeitis, dan infeksi lainnya
- g. Infeksi pada sistem reproduksi Endometriosis dan luka bekas episiotomi

Pencegahan terjadinya Infeksi Nosokomial

Pencegahan dari infeksi nosokomial ini diperlukan suatu rencana yang terintegrasi, monitoring dan program yang termasuk:

- a. Membatasi transmisi organisme dari atau antar pasien dengan cara mencuci tangan dan penggunaan sarung tangan, tindakan septik dan aseptik, sterilisasi dan disinfektan.
- b. Mengontrol resiko penularan dari lingkungan.
- c. Melindungi pasien dengan penggunaan antibiotika yang adekuat, nutrisi yang cukup, dan vaksinasi.
- d. Membatasi resiko infeksi endogen dengan meminimalkan prosedur invasif.
- e. Pengawasan infeksi, identifikasi penyakit dan mengontrol penyebarannya.

Dekontaminasi tangan

Transmisi penyakit melalui tangan dapat diminimalisasi dengan menjaga hygiene dari tangan. Tetapi pada kenyataannya, hal ini sulit dilakukan dengan benar, karena banyaknya alasan seperti kurangnya peralatan, alergi produk pencuci tangan, sedikitnya pengetahuan mengenai pentingnya hal ini, dan waktu mencuci tangan yang lama. Selain itu, penggunaan sarung tangan sangat dianjurkan bila akan melakukan tindakan atau pemeriksaan pada pasien dengan penyakit- penyakit infeksi. Hal yang perlu diingat adalah: Memakai sarung tangan ketika akan mengambil atau menyentuh darah, cairan tubuh, atau keringat, tinja, urin, membran mukosa dan bahan yang kita anggap telah terkontaminasi, dan segera mencuci tangan setelah melepas sarung tangan.

Instrumen yang sering digunakan Rumah Sakit

Simonsen et al (1999) menyimpulkan bahwa lebih dari 50% suntikan yang dilakukan di negara berkembang tidaklah aman (contohnya jarum, tabung atau keduanya yang dipakai berulang-ulang) dan banyaknya suntikan yang tidak penting (misalnya penyuntikan antibiotika). Untuk mencegah penyebaran penyakit melalui jarum suntik maka diperlukan:

- a. Pengurangan penyuntikan yang kurang diperlukan
- b. Penggunaan jarum steril
- c. Penggunaan alat suntik yang disposabel.

Masker, sebagai pelindung terhadap penyakit yang ditularkan melalui udara. Begitupun dengan pasien yang menderita infeksi saluran nafas, mereka harus menggunakan masker saat keluar dari kamar penderita. Sarung tangan, sebaiknya digunakan terutama ketika menyentuh darah, cairan tubuh, feses maupun urine. Sarung tangan harus selalu diganti untuk tiap pasiennya. Setelah membalut luka atau terkena benda yang kotor, sarung tangan harus segera diganti. Baju khusus juga harus dipakai untuk melindungi kulit dan pakaian selama kita melakukan suatu tindakan untuk mencegah percikan darah, cairan tubuh, urin dan feses.

Mencegah penularan dari lingkungan rumah sakit

Pembersihan yang rutin sangat penting untuk meyakinkan bahwa rumah sakit sangat bersih dan benar-benar bersih dari debu, minyak dan kotoran. Perlu diingat bahwa sekitar 90 persen dari kotoran yang terlihat pasti mengandung kuman. Harus ada waktu yang teratur untuk

membersihkan dinding, lantai, tempat tidur, pintu, jendela, tirai, kamar mandi, dan alat-alat medis yang telah dipakai berkali-kali.

Pengaturan udara yang baik sukar dilakukan di banyak fasilitas kesehatan. Usahakan adanya pemakaian penyaring udara, terutama bagi penderita dengan status imun yang rendah atau bagi penderita yang dapat menyebarkan penyakit melalui udara. Kamar dengan pengaturan udara yang baik akan lebih banyak menurunkan resiko terjadinya penularan tuberkulosis. Selain itu, rumah sakit harus membangun suatu fasilitas penyaring air dan menjaga kebersihan pemrosesan serta filternya untuk mencegah terjadinya pertumbuhan bakteri. Sterilisasi air pada rumah sakit dengan prasarana yang terbatas dapat menggunakan panas matahari. Toilet rumah sakit juga harus dijaga, terutama pada unit perawatan pasien diare untuk mencegah terjadinya infeksi antar pasien. Permukaan toilet harus selalu bersih dan diberi disinfektan. Disinfektan akan membunuh kuman dan mencegah penularan antar pasien. Disinfeksi yang dipakai adalah:

- a. Mempunyai kriteria membunuh kuman
- b. Mempunyai efek sebagai detergen
- c. Mempunyai efek terhadap banyak bakteri, dapat melarutkan minyak dan protein.
- d. Tidak sulit digunakan
- e. Tidak mudah menguap
- f. Bukan bahan yang mengandung zat yang berbahaya baik untuk petugas maupun pasien
- g. Efektif
- h. tidak berbau, atau tidak berbau tak enak

Perbaiki ketahanan tubuh

Di dalam tubuh manusia, selain ada bakteri yang patogen oportunistik, ada pula bakteri yang secara mutualistik yang ikut membantu dalam proses fisiologis tubuh, dan membantu ketahanan tubuh melawan invasi jasad renik patogen serta menjaga keseimbangan di antara populasi jasad renik komensal pada umumnya, misalnya seperti apa yang terjadi di dalam saluran cerna manusia. Pengetahuan tentang mekanisme ketahanan tubuh orang sehat yang dapat mengendalikan jasad renik oportunistik perlu diidentifikasi secara tuntas, sehingga dapat dipakai dalam mempertahankan ketahanan tubuh tersebut pada penderita penyakit berat. Dengan


demikian bahaya infeksi dengan bakteri oportunistis pada penderita penyakit berat dapat diatasi tanpa harus menggunakan antibiotika.

Ruangan Isolasi

Penyebaran dari infeksi nosokomial juga dapat dicegah dengan membuat suatu pemisahan pasien. Ruang isolasi sangat diperlukan terutama untuk penyakit yang penularannya melalui udara, contohnya tuberkulosis, dan SARS, yang mengakibatkan kontaminasi berat. Penularan yang melibatkan virus, contohnya DHF dan HIV. Biasanya, pasien yang mempunyai resistensi rendah seperti leukimia dan pengguna obat immunosupresan juga perlu diisolasi agar terhindar dari infeksi. Tetapi menjaga kebersihan tangan dan makanan, peralatan kesehatan di dalam ruang isolasi juga sangat penting. Ruang isolasi ini harus selalu tertutup dengan ventilasi udara selalu menuju keluar. Sebaiknya satu pasien berada dalam satu ruang isolasi, tetapi bila sedang terjadi kejadian luar biasa dan penderita melebihi kapasitas, beberapa pasien dalam satu ruangan tidaklah apa-apa selama mereka menderita penyakit yang sama.

LATIHAN

1. Organ di bawah ini yang steril adalah
 - A. Saluran pernafasan
 - B. Saluran kencing
 - C. Pembuluh darah
 - D. Saluran pencernaan
 - E. Hidung
2. Organ di bawah ini yang paling banyak kumannya adalah
 - A. Saluran pencernaan
 - B. Saluran kencing
 - C. Saluran pernafasan
 - D. Mulut
 - E. Hidung
3. Apakah nama ilmu yang mempelajari makhluk hidup yang sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata kecuali dengan bantuan alat khusus
 - A. Mikrobiologi

- 
- B. Fisiologi
 - C. Imunologi
 - D. Bakteriologi
 - E. Virologi
4. Disebut apakah antiseptik yang bisa membunuh semua mikroba
- A. bakterisid
 - B. bakteristatik
 - C. germisid
 - D. antiviral
 - E. mikosid
5. Komponen utama cat Gram D adalah
- A. Kristal violet
 - B. Metilen blue
 - C. Safranin
 - D. Gentian violet
 - E. Malacite green
6. Apa nama substansi anti mikroba yg dipakai untuk menurunkan terjadinya infeksi atau sepsis pada kulit atau jaringan hidup.
- A. desinfeksi
 - B. sterilisasi
 - C. desinfektan
 - D. antiseptik
 - E. antibiotik

