

BAB 4

KONSEP GENETIKA

Johan Sukweenadhi, Ph.D.

A. Pendahuluan

Genetika merupakan salah satu aspek penting dalam biologi reproduksi dan mikrobiologi. Bab ini akan membahas mengenai konsep genetika yang berkaitan dengan reproduksi dan peranannya dalam proses kehidupan, yakni mencakup prinsip dasar genetika, gangguan genetik dan reproduksi, konseling genetik dan reproduksi, serta kemajuan dalam genetika reproduksi.

Prinsip dasar genetika berisi mengenai struktur dan fungsi DNA, pola pewarisan Mendelian dan non-Mendelian, serta kelainan kromosom dan dampaknya pada reproduksi. Penjelasan ini akan memberikan pemahaman dasar mengenai bagaimana informasi genetik ditransmisikan dari generasi ke generasi.

Pembahasan mengenai gangguan genetik dan reproduksi akan mencakup gangguan dominan autosomal, resesif autosomal, *X-linked*, dan gangguan mitokondria serta dampaknya pada reproduksi. Topik ini akan memberikan pemahaman mengenai bagaimana gangguan genetik dapat mempengaruhi proses reproduksi dan kesehatan keturunan.

Pentingnya konseling genetik dan reproduksi dibahas mulai dari tujuan dan proses konseling genetik, jenis-jenis tes genetik yang tersedia untuk calon orangtua, pilihan reproduksi yang tersedia bagi pasangan yang berisiko menyampaikan

gangguan genetik, serta pertimbangan etis dalam konseling genetik dan reproduksi. Topik ini akan membantu calon orangtua dalam mengambil keputusan yang tepat terkait reproduksi dan kesehatan keturunan.

Terdapat juga update kemajuan dalam genetika reproduksi yang mencakup diagnosis genetik pra-implantasi (PGD), *genome editing* dan peran potensinya dalam kedokteran reproduksi, serta dampak kemajuan dalam genetika reproduksi pada masyarakat dan pertimbangan etis. Topik ini akan memberikan gambaran mengenai teknologi terkini dalam bidang genetika reproduksi dan bagaimana teknologi ini dapat membantu pasangan yang menghadapi masalah reproduksi.

B. Prinsip Dasar Genetika

1. Struktur dan Fungsi DNA

DNA (Asam Deoksiribonukleat) merupakan molekul yang menyimpan informasi genetik dalam sel hidup. Struktur DNA adalah rantai heliks ganda yang terdiri dari nukleotida yang saling berikatan. Setiap nukleotida terdiri dari gula deoksiribosa, fosfat, dan basa nitrogen (adenin, guanin, sitosin, danin). Pasangan basa nitrogen adenin (A) berikatan dengan timin (T), dan guanin (G) berikatan dengan sitosin (C). Fungsi DNA adalah mengandung informasi genetik makhluk hidup dari satu generasi ke generasi selanjutnya (Watson and Crick, 1953). DNA juga berperan dalam replikasi, transkripsi, dan translasi. Replikasi adalah proses penggandaan DNA dari DNA yang telah ada, sehingga masing-masing dari dua sel anak mewarisi genom lengkap dari sel induk. Proses transkripsi adalah pembentukan molekul RNA dari DNA. Rantai ganda DNA diubah menjadi rantai tunggal kemudian hanya satu rantai DNA yang akan menjadi molekul RNA. RNA kemudian diubah menjadi protein melalui proses translasi. Proses replikasi DNA, transkripsi, dan translasi adalah bagian fundamental dari dogma sentral biologi molekuler.

Proses ini penting untuk perkembangan dan reproduksi organisme hidup. Proses-proses ini penting untuk perkembangan dan reproduksi organisme hidup, termasuk manusia (Guilliam and Yeeles, 2020).

2. Pola Pewarisan Mendelian

Pola pewarisan Mendelian adalah pola pewarisan sifat yang dijelaskan oleh Gregor Mendel berdasarkan hukum segregasi dan hukum asortasi bebas. Hukum segregasi menyatakan bahwa setiap individu memiliki dua alel untuk setiap sifat, dan hanya satu alel yang akan diteruskan kepada keturunan. Hukum asortasi bebas menyatakan bahwa alel dari dua atau lebih sifat yang berbeda akan diteruskan secara independen satu sama lain (Ghanizadeh *et al.*, 2019; Zhou, 2018).

Contoh aplikasi pada biologi perkembangan untuk pola pewarisan Mendelian adalah dalam studi genetika manusia. Dalam studi ini, pola pewarisan Mendelian digunakan untuk mempelajari bagaimana sifat-sifat tertentu diturunkan dari orang tua ke anak-anak mereka. Contohnya, studi tentang penyakit genetik seperti hemofilia, talasemia, dan fenilketonuria menggunakan pola pewarisan Mendelian untuk memahami bagaimana penyakit-penyakit ini diturunkan dari orang tua ke anak-anak mereka (Bastarache *et al.*, 2018).

3. Pola Pewarisan non-Mendelian

Pola pewarisan non-Mendelian adalah pola pewarisan sifat yang tidak mengikuti hukum Mendel. Beberapa contoh pola pewarisan non-Mendelian meliputi kodominansi, di mana dua alel yang berbeda sama-sama diekspresikan dalam fenotipe; dominansi tak sempurna, di mana fenotipe heterozigot berada di antara fenotipe homozigot dominan dan resesif; dan penentuan jenis kelamin, di mana alel yang terkait dengan jenis kelamin menentukan sifat yang diwariskan (Griffiths *et al.*, 2005).

Pola pewarisan non-Mendelian dapat mempengaruhi keragaman genetik pada populasi dengan cara memperkenalkan variasi genetik baru ke dalam populasi. Hal ini dapat terjadi karena pola pewarisan non-Mendelian dapat menghasilkan fenotipe yang berbeda dari orang tua, sehingga dapat memperkenalkan variasi genetik baru ke dalam populasi. Dalam studi genetika evolusi, pola pewarisan non-Mendelian digunakan untuk mempelajari bagaimana variasi genetik baru dapat mempengaruhi keragaman genetik pada populasi (Levis *et al.*, 2019).

C. Kelainan Kromosom dan Dampaknya Pada Reproduksi

Kelainan kromosom adalah perubahan dalam jumlah atau struktur kromosom yang dapat mempengaruhi reproduksi dan perkembangan individu. Beberapa contoh kelainan kromosom meliputi sindrom Down (trisomi 21), sindrom Turner (monosomi X), dan sindrom Klinefelter (XXY). Contoh lain dari kelainan kromosom adalah sindrom Edwards atau trisomi 18, sindrom Patau atau trisomi 13, dan sindrom Turner atau monosomi X. Selain itu, ada juga kelainan kromosom yang disebut sebagai marka kromosom, yaitu keberadaan kromosom kecil dengan struktur abnormal yang hadir sebagai tambahan pada 46 kromosom manusia yang normal. Kelainan kromosom dapat menyebabkan gangguan perkembangan, infertilitas, dan peningkatan risiko keguguran atau kelahiran prematur (Polipalli *et al.*, 2016).

D. Dampak Gangguan Genetik Pada Reproduksi

1. Gangguan Dominan Autosomal

Gangguan dominan autosomal terjadi ketika hanya satu salinan gen yang terkena gangguan diperlukan untuk mengekspresikan kondisi tersebut. Dalam kasus ini, orang yang mewarisi gen yang terkena gangguan akan mengekspresikan kondisi tersebut. Dampaknya pada reproduksi adalah bahwa setiap anak dari orang yang mewarisi gen yang terkena gangguan akan memiliki 50%

kemungkinan untuk mewarisi kondisi tersebut. Achondroplasia adalah contoh kelainan pada bayi terkait gangguan dominan autosomal. Achondroplasia adalah kelainan pertumbuhan tulang yang menyebabkan penderitanya memiliki tubuh yang pendek dan proporsi tubuh yang tidak normal. Orang dengan achondroplasia memiliki lengan dan kaki yang pendek, kepala yang besar, dan jarak antara dahi dan hidung yang pendek. Achondroplasia disebabkan oleh mutasi pada gen *FGFR3* dan dapat diturunkan dari orang tua ke anak dengan pola pewarisan autosomal dominan (Del Pino *et al.*, 2018).

2. Gangguan Resesif Autosomal

Gangguan resesif autosomal terjadi ketika dua salinan gen yang terkena gangguan diperlukan untuk mengekspresikan kondisi tersebut. Orang yang hanya memiliki satu salinan gen yang terkena gangguan biasanya tidak menunjukkan gejala. Dampaknya pada reproduksi adalah bahwa jika kedua orang tua adalah pembawa gen yang terkena gangguan, setiap anak mereka akan memiliki 25% kemungkinan untuk mewarisi kondisi tersebut. Contoh kelainan pada bayi terkait gangguan resesif autosomal adalah penyakit Tay-Sachs. Tay-Sachs adalah kelainan genetik yang menyebabkan kerusakan pada sistem saraf dan dapat menyebabkan kematian pada anak-anak. Tay-Sachs disebabkan oleh mutasi pada gen *HEXA* dan diturunkan secara resesif autosomal (Deik and Saunders-Pullman, 2014).

3. Gangguan *X-linked*

Gangguan *X-linked* (terpaut kromosom X) terjadi ketika gen yang terkena gangguan terletak pada kromosom X. Karena perempuan memiliki dua kromosom X dan laki-laki hanya memiliki satu, gangguan *X-linked* lebih umum pada laki-laki. Contoh kelainan pada bayi terkait gangguan *X-linked* adalah hemofilia, yaitu kelainan pembekuan darah yang disebabkan oleh mutasi pada gen yang terletak pada

kromosom X. Jika seorang wanita adalah pembawa gen yang terkena gangguan, setiap anak laki-laknya akan memiliki 50% kemungkinan untuk mewarisi kondisi tersebut (Payer, 2016).

Beberapa contoh gangguan terpaut kromosom X yang hanya mempengaruhi perempuan antara lain:

- a. Carrier dari gen yang terkena gangguan, seperti hemofilia, yang hanya mempengaruhi laki-laki. Perempuan yang menjadi pembawa gen tersebut tidak akan terpengaruh karena memiliki dua kromosom X yang dapat menutupi efek dari gen yang terkena gangguan.
- b. Gangguan pada gen FOXP2, yang dapat menyebabkan gangguan bicara dan bahasa, hanya mempengaruhi perempuan karena gen tersebut terletak pada kromosom X.

Kedua contoh di atas menunjukkan bahwa gangguan terpaut kromosom X dapat mempengaruhi perempuan sebagai pembawa gen, tetapi efek dari gangguan tersebut hanya terlihat pada keturunan laki-laki (Payer, 2016).

4. Gangguan Mitokondria

Gangguan mitokondria terjadi ketika gen yang terkena gangguan terletak pada DNA mitokondria. DNA mitokondria hanya diwarisi dari ibu, sehingga gangguan mitokondria hanya dapat diturunkan oleh ibu. Dampaknya pada reproduksi adalah bahwa setiap anak dari seorang ibu yang mewarisi gen yang terkena gangguan akan memiliki kemungkinan untuk mewarisi kondisi tersebut (Senger *et al.*, 2016).

Contoh gangguan pada bayi terkait gangguan mitokondria yang hanya dapat diturunkan oleh ibu antara lain:

- a. Sindrom Leigh, yaitu gangguan pada sistem saraf yang dapat menyebabkan masalah pada kemampuan motorik dan pernapasan.
- b. Ensefalopati mitokondria, yaitu gangguan pada fungsi

otak yang dapat menyebabkan masalah pada kemampuan motorik, perkembangan, dan kognitif.

Kedua contoh di atas menunjukkan bahwa gangguan mitokondria dapat menyebabkan masalah pada sistem saraf dan otak, yang dapat mempengaruhi kemampuan motorik, perkembangan, dan kognitif pada bayi (Senger *et al.*, 2016).

E. Konseling Genetik Reproduksi

1. Tujuan dan Proses Konseling Genetik

Tujuan dari konseling genetik adalah untuk membantu individu atau pasangan dalam memahami risiko genetik mereka dan memutuskan pilihan reproduksi yang tepat. Proses konseling genetik meliputi pengumpulan informasi tentang riwayat keluarga, pemeriksaan fisik, dan tes genetik untuk menentukan risiko genetik individu atau pasangan. Konseling genetik reproduksi juga dapat membantu pasangan memahami tentang skrining genetik dan premarital serta mempersiapkan diri secara psikologis dan emosional untuk menghadapi hasil tes yang mungkin mengejutkan. Selain itu, konselor genetik juga memberikan informasi tentang pilihan reproduksi yang tersedia dan membantu individu atau pasangan dalam membuat keputusan yang tepat. Konseling genetik reproduksi sebaiknya dilakukan sebelum pasangan menikah atau sebelum merencanakan kehamilan (Madlensky *et al.*, 2017).

2. Jenis Tes Genetik Untuk Calon Orang Tua

Jenis-jenis tes genetik yang tersedia untuk calon orang tua meliputi tes pranatal, tes pra-implantasi, dan tes kariotipe. Tes prenatal adalah tes yang dilakukan selama kehamilan untuk mendeteksi kemungkinan adanya kelainan genetik pada janin. Tes prenatal dapat dilakukan melalui tes darah, tes USG, dan tes amniosentesis. Contoh kelainan genetik yang dapat diketahui melalui tes prenatal adalah sindrom Down. Tes pra-implantasi adalah tes yang dilakukan pada embrio yang dihasilkan melalui teknik

fertilisasi *in vitro* (IVF) sebelum embrio tersebut diimplantasi ke dalam rahim. Tes ini bertujuan untuk mendeteksi kemungkinan adanya kelainan genetik pada embrio. Contoh kelainan genetik yang dapat diketahui melalui tes pra-implantasi adalah penyakit Tay-Sachs dan achondroplasia. Tes kariotipe adalah tes yang dilakukan untuk memeriksa jumlah dan struktur kromosom seseorang. Tes ini dilakukan dengan mengambil sampel sel tubuh dan memeriksa kromosom di dalamnya. Tes kariotipe dapat digunakan untuk mendeteksi kemungkinan adanya kelainan genetik seperti sindrom Turner dan sindrom Klinefelter. Tes kariotipe juga dapat digunakan untuk menentukan jenis kelamin seseorang (Lucas-Herald *et al.*, 2016).

3. Alternatif Reproduksi Untuk Orang Tua Dengan Gangguan Genetik

Pilihan reproduksi yang tersedia bagi pasangan yang berisiko menyampaikan gangguan genetik meliputi pemeriksaan pranatal, penggunaan donor sperma atau telur, penggunaan teknologi reproduksi berbantuan, dan adopsi. Pemeriksaan pranatal dapat membantu pasangan mengetahui risiko kelainan genetik pada janin dan memutuskan apakah akan melanjutkan kehamilan atau tidak. Penggunaan donor sperma atau telur dapat membantu pasangan yang memiliki risiko genetik untuk menghindari menyampaikan gangguan genetik kepada anak mereka. Penggunaan teknologi reproduksi berbantuan seperti fertilisasi *in vitro* juga dapat membantu pasangan untuk menghindari menyampaikan gangguan genetik kepada anak mereka. Adopsi adalah pilihan lain bagi pasangan yang tidak ingin memiliki anak biologis mereka sendiri (Ryan *et al.*, 2015).

4. Pertimbangan Etis dalam Hal Konsultasi Genetik Reproduksi

Pertimbangan etis dalam konseling genetik dan reproduksi meliputi prinsip-prinsip seperti otonomi, keadilan, dan tidak merugikan. Otonomi mengacu pada hak individu atau pasangan untuk membuat keputusan tentang kesehatan mereka sendiri. Keadilan mengacu pada perlakuan yang adil bagi semua individu atau pasangan, tanpa diskriminasi. Tidak merugikan mengacu pada prinsip bahwa tindakan medis tidak boleh merugikan individu atau pasangan yang menerima perawatan medis. Konselor genetik harus mempertimbangkan prinsip-prinsip etis ini dalam memberikan konseling genetik dan reproduksi kepada individu atau pasangan (Groepner *et al.*, 2015).

F. Kemajuan Teknologi dalam Genetika Reproduksi

1. Diagnosis Genetik Pra-Implantasi

Perkembangan teknologi di bidang genetika reproduksi telah menghasilkan Diagnosis Genetik Pra-Implantasi (*Pre-implantation Genetic Diagnosis* = PGD), yang memungkinkan untuk mendeteksi kemungkinan adanya kelainan genetik pada embrio yang dihasilkan melalui teknik fertilisasi *in vitro* (*In vitro fertilization* = IVF) sebelum embrio tersebut diimplantasi ke dalam rahim. Contoh penyakit/kelainan genetik yang dapat dicegah/diketahui melalui tes pra-implantasi adalah penyakit Tay-Sachs dan achondroplasia. PGD juga dapat digunakan untuk pemilihan jenis kelamin janin. Namun, penggunaan teknologi ini memunculkan pertanyaan etis tentang pemilihan jenis kelamin pada bayi tabung (Jeyendran *et al.*, 2019).

2. Edit Genom

Teknologi edit genom memungkinkan manipulasi genetik pada embrio manusia sebelum implantasi ke dalam rahim. Teknologi ini dapat digunakan dalam proses

fertilisasi *in vitro* (IVF) untuk meningkatkan kualitas genetik pada embrio manusia sebelum diimplantasi ke dalam rahim. Sebagai tindak lanjut dari hasil diagnosis genetik pra-implantasi, teknologi ini dapat digunakan untuk menghilangkan penyakit keturunan dan meningkatkan kualitas genetik pada embrio, namun juga memungkinkan pemilihan jenis kelamin janin, yang menimbulkan banyak pertimbangan etis, seperti hak atas informasi, hak atas partisipasi, serta hak atas keadilan. Maka dari itu, teknologi ini juga menimbulkan banyak kontroversi dan pertimbangan etis yang perlu dipertimbangkan sebelum digunakan secara luas dalam kedokteran reproduksi (Alanis-Lobato *et al.*, 2021).

3. Dampak Kemajuan Genetika Reproduksi Pada Masyarakat

Kemajuan dalam genetika reproduksi memberikan dampak positif dan negatif pada masyarakat. Di satu sisi, teknologi ini memungkinkan pasangan yang berisiko memiliki anak dengan kelainan genetik untuk menghindari penyakit keturunan dan memilih jenis kelamin janin. Di sisi lain, teknologi ini menimbulkan banyak pertimbangan etis, seperti pemilihan jenis kelamin janin dan manipulasi genetik pada embrio manusia. Beberapa pertimbangan etis yang perlu menjadi pertimbangan adalah hak atas informasi, hak atas partisipasi, serta hak atas keadilan. Selain itu, teknologi ini juga menimbulkan pertanyaan tentang apakah etis seseorang menentukan jenis kelamin orang lain (anaknya) dengan sengaja (Alanis-Lobato *et al.*, 2021; Jeyendran *et al.*, 2019).

EDITOR:

Dr. Asnia Zainuddin.M.Kes
Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc
dr. Arimaswati, M.Sc.



BIOLOGI REPRODUKSI DAN MIKROBIOLOGI

Desri Nova H | Anita Dwi Anggraini | Nurul Indah Sari | Johan Sukweenadhi
Dahlia Murni | Wa Anasari | Yusmar Yusuf | Nurtanny | Vriezka Mierza
Siti Zainatun W | Kinik Darsono | Sufiah asri mulyawati
Yusnita Mirna Anggraeni

BIOLOGI REPRODUKSI DAN MIKROBIOLOGI



Buku ini berisi materi tentang Biologi Reproduksi Dan Mikrobiologi yang terdiri dari 13 Bab diantaranya:

- BAB 1 Anatomi Fisiologi Sistem Reproduksi Pria
- BAB 2 Gametogenesis Dan Fungsi Reproduksi
- BAB 3 Proses Kehamilan, Tumbuh Kembang Fetus, Pertumbuhan Plasenta Dan Faktor Yang Mempengaruhinya
- BAB 4 Konsep Genetika
- BAB 5 Fisiologi Kehamilan, Persalinan Dan Nifas
- BAB 6 Struktur Payudara Dan Fisiologi Laktasi
- BAB 7 Perkembangan Janin
- BAB 8 Konsep Dasar Mikrobiologi
- BAB 9 Bakteriologi Dasar
- BAB 10 Sterilisasi Dan Desinfeksi
- BAB 11 Sistem Imunologi
- BAB 12 Pemeriksaan Mikrobiologi
- BAB 13 Pemeriksaan Virology



eureka
media utama
Anggota IKAPI
No. 225/UTE/2021

☎ 0858 5343 1992
✉ eurekamediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-249-9



BIOLOGI REPRODUKSI DAN MIKROBIOLOGI

Desri Nova H, SST., M.Biomed
Anita Dwi Anggraini, SST., M.Si
Nurul Indah Sari, S.ST., M.Biomed
Johan Sukweenadhi, Ph.D
Dahlia Murni, S Tr.Keb., M.K.M
Wa Anasari, S.Si., M.Kes
Yusmar Yusuf, S.Pd., M.Kes
Nurtanny, S.Si., M.Si
Dr. apt. Vriezka Mierza, S.Farm., M.Si
Siti Zainatun W, M.Sc
dr. Kinik Darsono, MMed. Ed
Sufiah Asri Mulyawati, S. Si, M. Kes
Yusnita Mirna Anggraeni, S.Si, M.Biotech



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

BIOLOGI REPRODUKSI DAN MIKROBIOLOGI

- Penulis** : Desri Nova H, SST., M.Biomed ; Anita Dwi Anggraini, SST., M.Si ; Nurul Indah Sari, S.ST., M.Biomed ; Johan Sukweenadhi, Ph.D ; Dahlia Murni, S Tr.Keb., M.K.M ; Wa Anasari, S.Si., M.Kes ; Yusmar Yusuf, S.Pd., M.Kes ; Nurtanny, S.Si., M.Si ; Dr. apt. Vriezka Mierza, S.Farm., M.Si ; Siti Zainatun W, M.Sc ; dr. Kinik Darsono, MMed. Ed ; Sufiah Asri Mulyawati, S. Si, M. Kes ; Yusnita Mirna Anggraeni, S.Si, M.Biotech
- Editor** : Dr. Asnia Zainuddin, M.Kes
Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc
dr. Arimaswati, M.Sc.
- Penyunting** : Yenti Purnamasari, S.Si., M.Kes
- Desain Sampul** : Eri Setiawan
- Tata Letak** : Sakti Aditya, S.Pd., Gr.
- ISBN** : 978-623-151-249-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JULI 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekaediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang merupakan sebuah karya dari hasil pemikiran penulis yang diberi judul “Biologi Reproduksi Dan Mikrobiologi” penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk bisa menyelesaikan buku ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang sudah terlibat dalam proses pembuatan buku ini, sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca. Buku ini berisi materi tentang Biologi Reproduksi Dan Mikrobiologi yang terdiri dari 13 Bab diantaranya:

- BAB 1 Anatomi Fisiologi Sistem Reproduksi Pria
- BAB 2 Gametogenesis Dan Fungsi Reproduksi
- BAB 3 Proses Kehamilan, Tumbuh Kembang Fetus, Pertumbuhan Plasenta Dan Faktor Yang Mempengaruhinya
- BAB 4 Konsep Genetika
- BAB 5 Fisiologi Kehamilan, Persalinan Dan Nifas
- BAB 6 Struktur Payudara Dan Fisiologi Laktasi
- BAB 7 Perkembangan Janin
- BAB 8 Konsep Dasar Mikrobiologi
- BAB 9 Bakteriologi Dasar
- BAB 10 Sterilisasi Dan Desinfeksi
- BAB 11 Sistem Imunologi
- BAB 12 Pemeriksaan Mikrobiologi
- BAB 13 Pemeriksaan Virologi

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan, sejatinya kesempurnaan hanya milik Allah yang Maha Kuasa, Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan buku ini sangatlah dibutuhkan. Akhir kata

penulis mengucapkan terima kasih, semoga buku ini bisa membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Kendari, 16 Juni 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 ANATOMI FISIOLOGI SISTEM REPRODUKSI	
PRIA	1
A. Pendahuluan	1
B. Anatomi Fisiologi Sistem Reproduksi Pria.....	1
BAB 2 GAMETOGENESIS DAN FUNGSI REPRODUKSI	18
A. Pendahuluan	18
B. Pubertas pada Remaja Laki-Laki dan Perempuan.....	23
C. Gametogenesis	32
BAB 3 PROSES KEHAMILAN, TUMBUH KEMBANG FETUS,	
PERTUMBUHAN PLASENTA DAN FAKTOR YANG	
MEMPENGARUHINYA	45
A. Pendahuluan	45
B. Proses Kehamilan.....	46
C. Tumbuh Kembang Fetus (Janin).....	50
D. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Janin	54
E. Pertumbuhan Plasenta.....	55
BAB 4 KONSEP GENETIKA	45
A. Pendahuluan	57
B. Prinsip Dasar Genetika.....	58
C. Kelainan Kromosom dan Dampaknya Pada	
Reproduksi	60
D. Dampak Gangguan Genetik Pada Reproduksi	60
E. Konseling Genetik Reproduksi	63
F. Kemajuan Teknologi dalam Genetika Reproduksi	65
BAB 5 FISIOLOGI KEHAMILAN, PERSALINAN	
DAN NIFAS	67
A. Pendahuluan	67
B. Fisiologi Kehamilan.....	68
C. Fisiologi Persalinan.....	71
D. Fisiologi Nifas.....	74
BAB 6 STUKTUR PAYUDARA DAN FISIOLOGI	
LAKTASI	77
A. Pendahuluan	77

B. Payudara	78
C. Fisiologi Laktasi.....	82
BAB 7 PERKEMBANGAN JANIN.....	90
A. Pendahuluan.....	90
B. Tahap Perkembangan Janin.....	91
BAB 8 KONSEP DASAR MIKROBIOLOGI.....	106
A. Pendahuluan.....	106
B. Sejarah Perkembangan Mikrobiologi	106
C. Metabolisme Mikroba	119
D. Genetika Mikroba	122
BAB 9 BAKTERIOLOGI DASAR.....	106
A. Pendahuluan.....	123
B. Struktur Sel Bakteri	125
C. Struktur Eksternal Sel Bakteri	126
D. Struktur Internal Sel Bakteri.....	132
E. Morfologi Bakteri	133
BAB 10 STERILISASI DAN DESINFEKSI.....	135
A. Sterilisasi	135
B. Metode Sterilisasi	136
C. Desinfeksi.....	145
D. Perbedaan Sterilisasi dan Desinfeksi	149
BAB 11 SISTEM IMUNOLOGI.....	151
A. Pendahuluan.....	151
B. Komponen Sistem Imunologi.....	151
C. Faktor Eksternal Sistem Imun	155
D. Kesimpulan	157
BAB 12 PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI	159
A. Pendahuluan.....	159
B. Penggunaan Mikroskop pada Pemeriksaan Mikrobiologi	160
C. Pemeriksaan Mikrobiologi	161
BAB 13 PEMERIKSAAN VIROLOGI	174
A. Pendahuluan.....	174
B. Virus Penyebab Infeksi Menular Seksual.....	175
C. Diagnosis Penyakit Menular Seksual	181
DAFTAR PUSTAKA.....	187
TENTANG PENULIS.....	202

TENTANG PENULIS



Desri Nova H, SST., M.Biomed, Lahir di Bukittinggi Tanggal 11 Desember 1985, Ia tercatat sebagai lulusan DIII Kebidanan Widya Husada Medan, melanjutkan pendidikan DIV di Poltekes Depkes Medan dan S2 di Universitas Andalas Padang, wanita yang kerap dipanggil “nova” anak dari ayahanda (Alm) Abdul Hamid dan Ibunda Yusmaini. Saat ini penulis aktif sebagai tenaga pengajar di Universitas Prima Nusantara Bukittinggi Sumatera Barat



Anita Dwi Anggraini, SST., M.Si lahir di Sidoarjo, pada 4 Agustus 1988. Ia tercatat sebagai lulusan Sarjana Teknologi Laboratorium di Poltekkes Kemenkes Surabaya dan Magister Sains di Universitas Jenderal Soedirman. Ia menekuni bidang Biologi Molekuler dan ada beberapa artikel ilmiah yang sudah dipublikasikan.



Nurul Indah Sari, S.ST., M.Biomed, Penulis lahir di Kuala Enok, 04 Januari 1988. Riwayat pekerjaan penulis merupakan Dosen Tetap Prodi Diploma Tiga Kebidanan STIKes Husada Gemilang sejak Tahun 2010. Penulis merupakan alumni dari Diploma III Kebidanan Poltekkes Depkes Riau, Diploma IV Bidan Pendidik Universitas Sumatera Utara dan S2 Ilmu Biomedik Peminatan Kesehatan Ibu dan anak di Universitas Andalas Padang. Wanita yang kerap disapa Indah ini adalah anak dari pasangan H. Mhd. Samir (ayah) dan Hj. Siti

Halijah (ibu). Penulis telah menghasilkan buku referensi dan HAKI sebagai wujud upaya pengembangan diri sebagai dosen, ini merupakan buku referensi ketiga yang telah penulis selesaikan. Saat ini penulis memegang 2 Mata Kuliah yang diampu yaitu Asuhan Kebidanan Neonatus, Bayi, Balita, Anak Prasekolah dan Asuhan Kebidanan Kegawatdaruratan Maternal Neonatal.



Johan Sukweenadhi, Ph.D. lahir di Surabaya, 30 Agustus 1989 silam. Saat ini, pria yang akrab dipanggil Johan ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya. Selain aktif melakukan kegiatan penelitian, Johan juga telah menjadi reviewer dan editor jurnal internasional, menulis buku-buku monograf dan buku-buku referensi, serta menjadi konsultan riset untuk Kalbe Ubaya Hanbang-Bio Lab dan Tanemi Hydroponics. Bidang riset yang menjadi minatnya adalah kultur jaringan tanaman, fisiologis tanaman terhadap stres, rekayasa genetik tanaman, pangan fungsional dan interaksi mikroba dengan tanaman.



Dahlia Murni, S.Tr.Keb.,M.K.M lahir di Sungai Guntung, pada 16 Juni 1994, menamatkan pendidikan terakhir Di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Universitas Fort De Kock Bukittinggi. Dalam keseharian bekerja sebagai Dosen Kebidanan di salah satu perguruan tinggi Swasta di Kabupaten Indragiri Hilir sejak tahun 2022



Wa Anasari, S.Si., M.Kes, lahir di Raha Kabupaten Muna pada tanggal, 18 Maret 1979. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 13 Raha, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Raha, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Raha.

Kemudian Penulis melanjutkan studi Sarjananya tahun 1997 di Universitas Hasanuddin Makassar pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Jurusan Biologi) dan menamatkan studinya pada tahun 2002.

Gelar Magister diperoleh dari Fakultas Kesehatan Masyarakat (Minat Studi Kesehatan Reproduksi) Universitas Indonesia Timur pada tahun 2012. Sejak tahun 2008 penulis bergabung di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Avicenna yang kini beralih status menjadi Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna dan bekerja sebagai Dosen Tetap di Program Studi DIII Kebidanan. Penulis aktif menulis buku, mengikuti seminar-seminar ilmiah kesehatan, melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat serta menerbitkan beberapa artikel ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi dan prosiding dibidang Kebidanan, Kesehatan Ibu dan Anak maupun bidang Kesehatan Masyarakat.



Yusmar Yusuf, S.Pd., M.Kes, lahir di Parepare, 14 Desember 1990. Tercatat sebagai alumni Universitas Negeri Makassar (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi (International Class Program), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2013, dan Universitas Hasanuddin (S2) di tahun 2016 pada Program Studi Ilmu Biomedik, Konsentrasi Fisiologi, Fakultas Kedokteran. Wanita yang akrab disapa Ayhu ini adalah anak sulung dari 4 bersaudara, dari pasangan Drs. Muhammad Yusuf Ginda (Ayah) dan Sumarni (Ibu). Pada tahun 2018, Yusmar Yusuf resmi diterima sebagai dosen dengan status PNS di Universitas Khairun, Kota Ternate Maluku Utara, pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, dan masih berstatus aktif hingga sekarang.



Nurtanny, S.Si., M.Si, Menyelesaikan pendidikan Sarjana pada tahun 2004 di Universitas Riau dengan konsentrasi ilmu Mikrobiologi. Tahun 2006 tercatat sebagai dosen pada Program Studi Diploma III Kebidanan Husada Gemilang dan mengampu mata kuliah Biologi Reproduksi dan Mikrobiologi. Kemudian Melanjutkan pendidikan Magister (S2) di Universitas Andalas Padang dengan konsentrasi ilmu Bioproses. Dan sekarang tercatat sebagai dosen tetap pada Program Studi Sarjana Gizi STIKes Husada Gemilang dan sekaligus menjabat sebagai Sekretaris Prodi Sarjana Gizi.



Dr. apt. Vriezka Mierza, S.Farm., M.Si. lahir di Yogyakarta pada 19 April 1983. Pendidikan gelar sarjana farmasi diraih pada tahun 2017 di Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Sumatera Utara, selanjutnya pada tahun 2018 di institusi yang sama meraih gelar profesi apoteker. Pendidikan juga telah dilanjutkan pada program Magister Farmasi Universitas Sumatera Utara yang lulus pada tahun 2011, kemudian pada Januari 2020 telah menyelesaikan pendidikan S3 pada institusi yang sama di program Doktor Ilmu Farmasi. Selama pendidikan, bidang penelitian yang dilakukan selalu berfokus pada isolasi bahan alam tumbuhan yang memiliki aktivitas antimikroba. Saat ini menjadi dosen di Prodi Sarjana Farmasi Universitas Singaperbangsa Karawang.



Siti Zainatun Wasilah, AMAK, S.Si.M.Sc lahir di Bantul, pada 17 September 1982. Saat ini bekerja sebagai Dosen Poltekkes Kemenkes Yogyakarta di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Jenjang Pendidikan yang sudah ditempuh adalah Diploma III Analisis Kesehatan Poltekkes Dep.Kes Yogyakarta (2003), Sarjana Biologi UGM (2006), Master Of Science Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis Fakultas Kedokteran UGM (2015) sekarang sedang menyelesaikan Program Doktor dari Prodi Ilmu Kedokteran dan Kesehatan FK-KMK UGM.



dr. Kinik Darsono, MMed. Ed. lahir di Karanganyar, pada 15 April 1971. Tercatat sebagai lulusan Pendidikan Profesi Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada dan melanjutkan studi S2 Medical Education di Universitas Indonesia. Selain sebagai Dokter juga seorang Programmer yang meraih Australia Award untuk aplikasi mobile Tuberculosis Eradication dan meraih beberapa penghargaan di berbagai bidang lainnya.



Sufiah Asri Mulyawati, S.Si., M.Kes, lahir di Kendari, pada 26 Juni 1983. Ia tercatat sebagai lulusan Ilmu Biomedik konsentrasi Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Wanita yang kerap disapa phia ini adalah anak dari pasangan Chusaeri, S.Pd (ayah) dan Asmawati (ibu). Ibu dari 3 orang anak ini kerap menghabiskan waktunya dengan membaca buku dan menulis. Buku ini merupakan buku kolaborasi ketiga non fiksi yang telah dihasilkan. Juga telah menghasilkan beberapa karya antologi puisi. Saat ini menjadi dosen di program studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo.



Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech menyelesaikan studi S1 di Jurusan Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang, dan S2 di Program Studi Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Menjadi peneliti di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit pada tahun 2008 hingga 2022, saat ia tergabung dalam Kelompok Riset Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis, Pusat Riset Kesehatan Masyarakat

dan Gizi, Organisasi Riset Kesehatan, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Dapat dihubungi melalui surat elektronik di alamat yusnita.mirna.anggaraeni@brin.go.id

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202364928, 8 Agustus 2023

Pencipta

Nama : **Desri Nova H, SST., M.Biomed, Anita Dwi Anggraini, SST., M.Si dkk**
Alamat : Komplek RSAM No 36 Kel Bukit Apit Puhun Kec Guguk Panjang Kota Bukittinggi, 26114, SUMATERA BARAT , Guguk Panjang (guguk Panjang), Bukittinggi, Sumatera Barat, 26114,
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Desri Nova H, SST., M.Biomed, Anita Dwi Anggraini, SST., M.Si dkk**
Alamat : Komplek RSAM No 36 Kel Bukit Apit Puhun Kec Guguk Panjang Kota Bukittinggi, 26114, SUMATERA BARAT , Guguk Panjang (guguk Panjang), Bukittinggi, Sumatera Barat, 26114,
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **BIOLOGI REPRODUKSI DAN MIKROBIOLOGI**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 16 Juni 2023, di Bukittinggi

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000497874

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Desri Nova H, SST., M.Biomed	Komplek RSAM No 36 Kel Bukit Apit Puhun Kec Guguak Panjang Kota Bukittinggi, 26114, SUMATERA BARAT
2	Anita Dwi Anggraini,SST.,M.Si	Jl Pucang Jajar Timur 5/5 Surabaya Kelurahan Kertajaya Kecamatan Gubeng Surabaya, 60281, JAWA TIMUR
3	Nurul Indah Sari, S.ST., M.Biomed	Jl. Kembang Gg. Utama No. 76 RT 003 RW 001 Kel. Tembilahan Hilir Kec. Tembilahan Indragiri Hilir, 29211, Riau
4	Johan Sukweenadhi, Ph.D.	Jl. Kalikepiting 117/A.10, Kel. Pacar Kembang, Kec. Tambaksari, Surabaya 60132, Jawa Timur
5	Dahlia Murni, S Tr.Keb.,M.K.M	Jl.Prof M.Yamin Lr Karya Bersama RT 10 RW 03 Kel.tembilahan Hilir, Kec. Tembilahan, 29211, Inhil-Riau
6	Wa Anasari, S.Si.,M.Kes	Jl. Mekar Baru RT 02 RW 05 Kel. Kadia Kec. Kadia Kota Kendari, 93117, Sulawesi Tenggara
7	Yusmar Yusuf, S.Pd., M.Kes	Jl. Batu Angus, RT/RW 001/001, Kel. Tafure, Kec. Kota Ternate Utara, Ternate, Maluku Utara, 97728
8	Nurtanny, S.Si.,M.Si	Jl. H.A Sidik No. 56 RT. 001 RW. 004 Kel. Sungai Beringin Kec. Tembilahan Indragiri Hilir 29214 Riau
9	Dr. apt. Vriezka Mierza, S.Farm., M.Si.	Komplek Bumi Teluk Jambe W 13 RT/RW 001/012, Kel. Sukaluyu, Kec. Telukjambe Timur, Kab. Karawang, 41361, Jawa Barat
10	Siti Zainatun Wasilah,S.Si.M.Sc	Kauman RT 42,RW 19, Bendungan,Wates, Kulon Progo,Yogyakarta, 55651
11	dr. Kinik Darsono, MMed. Ed.	Pungkuk RT 01 RW 11, Kel. Jetis, Kec. Jaten, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah, 57771
12	Sufiah asri mulyawati, S. Si, M. Kes	Jln Wulele Lrg 1 No. 5 Kel. Bonggoeya Kec. Wua-Wua Kota Kendari Sulawesi Tenggara 93118
13	Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech	Jl. Diponegoro 89A Sidorejo Lor Sidorejo Salatiga Jawa Tengah 50714

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Desri Nova H, SST., M.Biomed	Komplek RSAM No 36 Kel Bukit Apit Puhun Kec Guguak Panjang Kota Bukittinggi, 26114, SUMATERA BARAT
2	Anita Dwi Anggraini,SST.,M.Si	Jl Pucang Jajar Timur 5/5 Surabaya Kelurahan Kertajaya Kecamatan Gubeng Surabaya, 60281, JAWA TIMUR
3	Nurul Indah Sari, S.ST., M.Biomed	Jl. Kembang Gg. Utama No. 76 RT 003 RW 001 Kel. Tembilahan Hilir Kec. Tembilahan Indragiri Hilir, 29211, Riau
4	Johan Sukweenadhi, Ph.D.	Jl. Kalikepiting 117/A.10, Kel. Pacar Kembang, Kec. Tambaksari, Surabaya 60132, Jawa Timur
5	Dahlia Murni, S Tr.Keb.,M.K.M	Jl.Prof M.Yamin Lr Karya Bersama RT 10 RW 03 Kel.tembilahan Hilir, Kec. Tembilahan, 29211, Inhil-Riau
6	Wa Anasari, S.Si.,M.Kes	Jl. Mekar Baru RT 02 RW 05 Kel. Kadia Kec. Kadia Kota Kendari, 93117, Sulawesi Tenggara
7	Yusmar Yusuf, S.Pd., M.Kes	Jl. Batu Angus, RT/RW 001/001, Kel. Tafure, Kec. Kota Ternate Utara, Ternate, Maluku Utara, 97728
8	Nurtanny, S.Si.,M.Si	Jl. H.A Sidik No. 56 RT. 001 RW. 004 Kel. Sungai Beringin Kec. Tembilahan Indragiri Hilir 29214 Riau
9	Dr. apt. Vriezka Mierza, S.Farm., M.Si.	Komplek Bumi Teluk Jambe W 13 RT/RW 001/012, Kel. Sukaluyu, Kec. Telukjambe Timur, Kab. Karawang, 41361, Jawa Barat

10	Siti Zainatun Wasilah,S.Si.M.Sc	Kauman RT 42,RW 19, Bendungan,Wates, Kulon Progo,Yogyakarta, 55651
11	dr. Kinik Darsono, MMed. Ed.	Pungkuk RT 01 RW 11, Kel. Jetis, Kec. Jaten, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah, 57771
12	Sufiah asri mulyawati, S. Si, M. Kes	Jln Wulele Lrg 1 No. 5 Kel. Bonggoeya Kec. Wua-Wua Kota Kendari Sulawesi Tenggara 93118
13	Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech	Jl. Diponegoro 89A Sidorejo Lor Sidorejo Salatiga Jawa Tengah 50714

