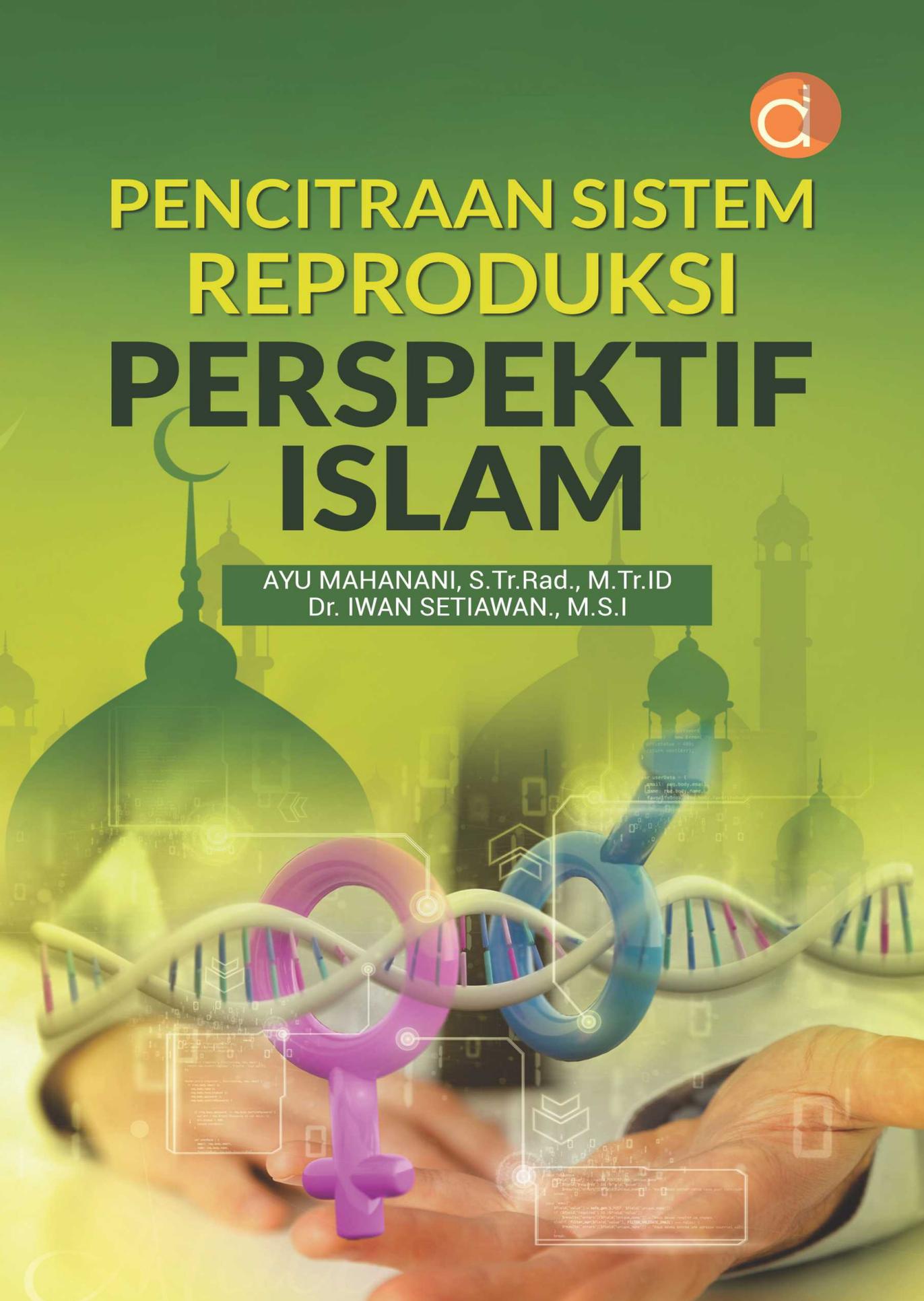




PENCITRAAN SISTEM REPRODUKSI PERSPEKTIF ISLAM

AYU MAHANANI, S.Tr.Rad., M.Tr.ID
Dr. IWAN SETIAWAN., M.S.I



**PENCITRAAN
SISTEM REPRODUKSI
PERSPEKTIF ISLAM**

UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PENCITRAAN SISTEM REPRODUKSI PERSPEKTIF ISLAM

Ayu Mahanani, S.Tr.Rad., M.Tr.ID.
Dr. Iwan Setiawan., M.S.I.



PENCITRAAN SISTEM REPRODUKSI PERSPEKTIF ISLAM

Penulis : Ayu Mahanani, S.Tr.Rad., M.Tr.ID.
Dr. Iwan Setiawan., M.S.I.
Desain Cover : Syaiful Anwar
Sumber : Production Perig (<https://www.shutterstock.com>)
Tata Letak : G.D. Ayu
Proofreader : A. Timor Eldian

Ukuran:
viii, 56 hlm., Uk.: 15.5x23 cm

ISBN:
978-623-02-9319-1

Cetakan Pertama:
September 2024

Hak Cipta 2024 pada Penulis
Copyright © 2024 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)
Jl. Rajawali, Gg. Elang 6, No. 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kaliurang Km. 9,3 – Yogyakarta 55581
Telp./Faks : (0274) 4533427
Website : www.penerbitdeepublish.com
www.deepublishstore.com
E-mail : cs@deepublish.co.id

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

KATA PENGANTAR PENERBIT

Segala puji kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan segala anugerah dan karunia-Nya. Dalam rangka mencerdaskan dan memuliakan umat manusia dengan penyediaan serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menciptakan industri *processing* berbasis sumber daya alam (SDA) Indonesia, Penerbit Deepublish dengan bangga menerbitkan buku dengan judul *Pencitraan Sistem Reproduksi Perspektif Islam*.

Buku ini memadukan sejarah sumbangan ilmuwan Muslim dalam ilmu radiologi dan perkembangan ilmu radiologi umum, khususnya dalam tema pencitraan sistem reproduksi di masa kini.

Terima kasih dan penghargaan terbesar kami sampaikan kepada penulis, Ayu Mahanani, S.Tr.Rad., M.Tr.ID. dan Dr. Iwan Setiawan., M.S.I., yang telah memberikan kepercayaan, perhatian, dan kontribusi penuh demi kesempurnaan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pembaca, mampu berkontribusi dalam mencerdaskan dan memuliakan umat manusia, serta mengoptimalkan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di tanah air.

Hormat Kami,

Penerbit Deepublish

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur kami panjatkan ke hadirat

Allah SWT sehingga buku ajar *Pencitraan Sistem Reproduksi Perspektif Islam* ini dapat terselesaikan.

Buku ajar *Pencitraan Sistem Reproduksi Perspektif Islam* berguna untuk memperkuat dasar keilmuan dan untuk mendukung pembelajaran mencapai kompetensi radiografer yang unggul, sehingga mahasiswa mampu menjadi radiografer yang dapat mencapai kompetensi yang berkualitas, berkesinambungan dan terpadu.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi, baik langsung maupun tidak langsung dalam perjalanan penulisan buku ajar ini. Semoga buku ini menjadi acuan yang bermanfaat bagi pembaca yang tengah mencari pemahaman tentang integrasi Islam khususnya dalam pencitraan reproduksi.

Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi umat manusia dan meraih ridha Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR PENERBIT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I KONSEP CAHAYA DAN PEMANFAATANNYA DALAM BIDANG RADIOLOGI.....	1
A. Cahaya pada Radiologi	2
B. Konsep Cahaya dalam Al-Qur'an.....	3
C. Konsep Cahaya Menurut Ilmuwan	12
D. Pencitraan Sistem Reproduksi.....	19
BAB II TUTORIAL PEMERIKSAAN RADIOLOGI	36
A. Skenario Pemeriksaan Radiologi	37
B. Seven Jumps	38
BAB III LATIHAN PENCITRAAN RADIOLOGI.....	40
LATIHAN 1 Pencitraan HSG	41
LATIHAN 2 Pencitraan Mamografi.....	46
LATIHAN 3 Pencitraan Fetografi.....	51
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Diya (Sesuatu yang terpancar).....	5
Spektrum gelombang elektromagnetik.....	12
Abu Ali Hasan Ibn Al-Haitham (965-1040).....	13
Kamera Lubang Jarum yang Menampilkan Citra Terbalik.....	14
Isac Newton (1642-1726)	15
Christian Huygens (1629-1695).....	15
Michael Faraday (1791-1867).....	16
Albert Einstein (1879-1955).....	17



BAB I
KONSEP CAHAYA DAN PEMANFAATANNYA
DALAM BIDANG RADIOLOGI

A. Cahaya pada Radiologi

Cahaya merupakan bagian dari fenomena alam yang kompleks, disebut sebagai radiasi elektromagnetik. Salah satu radiasi elektromagnetik adalah sinar X. Sinar-X ditemukan oleh Wilhelm Conrad Rontgen pada tahun 1895. Penemuan sinar-X ini dipengaruhi oleh hasil percobaan sebelumnya dari J.J. Thomson mengenai tabung katoda dan Heinrich Hertz tentang foto listrik. Kedua percobaan tersebut mengamati gerak electron yang keluar dari katoda menuju ke anoda yang berada dalam tabung kaca yang hampa udara. Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya, dan sinar ultraviolet, dengan panjang gelombang yang sangat pendek. Pemanfaatan sinar-X di dalam pencitraan radiologi salah satunya adalah pencitraan sistem reproduksi. Pencitraan system reproduksi memiliki manfaat untuk tindak lanjut pasien serta signifikansi diagnostik. Alat radiologi telah banyak membantu dokter dalam mendiagnosa suatu penyakit seperti X-ray, USG (*Ultrasonography*), CT (*Computed Tomography*) scanner, MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), PET (*Positron Emission Tomography*).

Paparan radiasi pada tubuh dapat menimbulkan kerusakan pada tingkat molekuler, seluler, jaringan, ataupun organ. Secara teori, dosis radiasi sangat rendah cukup untuk menimbulkan kerusakan. Dan pada saat yang bersamaan, tidak ada tingkat dosis radiasi yang berbahaya secara homogen. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada dosis yang relatif lebih tinggi tidak semua orang mengalami tingkat kerusakan yang sama karena adanya perbedaan tingkat kemampuan dan ketepatan mekanisme perbaikan terhadap kerusakan yang timbul akibat radiasi. Namun, ada pula kasus pada radiasi dosis rendah yang dapat menginduksi terjadinya perubahan pada tingkat molekuler dan seluler yang menyebabkan perubahan pada materi genetik sel sehingga terbentuk sel baru yang sifatnya

abnormal. Sel seperti ini berpotensi untuk mengarah pada pembentukan kanker dan/atau kerusakan genetik yang dapat diwariskan.

Di samping risiko yang dapat ditimbulkan dari pemeriksaan radiologi, tidak dapat dipungkiri bahwa pemeriksaan radiologi sangat membantu dokter dan pasien dalam mengidentifikasi penyakit. Dengan adanya alat-alat radiologi, diagnosa penyakit pada pasien dapat dilakukan dengan lebih akurat. Hasil gambaran radiografi sangat membantu dalam mendiagnosis penyakit yang diderita oleh manusia sehingga dokter dapat memberikan pengobatan yang tepat. Sehingga, penyakit pasien dapat ditangani dengan cepat dan tepat. Rasulullah bersabda:

“Dari Ibnu Abbās ra berkata bahwa Nabi Muhammad Saw bersabda: “Banyak manusia merugi karena dua nikmat; kesehatan dan waktu luang”. (H.R. Bukhari).

Dari hadits ini, kita dapat mengambil mau'idhah untuk senantiasa menjaga kesehatan kita, sehingga kita dapat melaksanakan perintah Allah dengan sebaik-baiknya dan menjauhi apa yang dilarang oleh Allah sesuai dengan ketentuan yang telah Allah tetapkan dalam al-Qur'an dan al-Hadits.

B. Konsep Cahaya dalam Al-Qur'an

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik menjadi sumber berjalannya kehidupan di bumi bahkan di seluruh jagat raya ini. Tanpa ada cahaya kehidupan juga tidak ada, karena cahaya merupakan syarat/diperlukan dalam proses fotosintesis tumbuhan. Jika tidak ada fotosintesis maka tumbuhan akan mati, jika tumbuhan mati maka hewan dan manusia juga mati. Cahaya dapat digunakan untuk melihat, belajar, mengembangkan ilmu pengetahuan, menggunakan peralatan-peralatan, dapat mengukur jarak antar benda-benda angkasa, mengukur kedalaman laut,

bahkan dapat mengintip benda angkasa yang tersembunyi di jagat raya yang sangat luas ini. Dengan cahaya dapat melihat isi perut manusia, bayi dalam kandungan, kondisi otak yang ada di kepala, patahnya tulang struktur atom benda padat, bahkan benda yang berukuran mikroskopis seperti sel, bakteri, dan benda-benda mikro lainnya. Cahaya ini merupakan kepunyaan Allah yang diberikan kepada alam semesta termasuk di dalamnya manusia.

Dalam Al-Qur'an terdapat tiga kata yang digunakan untuk menunjukkan cahaya yaitu Dau – Diya, Nur dan Siraj. Berikut ini penjelasan tentang pengertian masing-masing:

1. Dau' – Diya

Dalam kosakata Al Qur'an kata diya yang merupakan bentuk plural dari dau' berarti sesuatu yang terpancar dari benda benda yang bercahaya, sedangkan nur adalah pancaran yang bersumber dari lainnya. Dalam surat Yunus ayat 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ
وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.”



Diya (Sesuatu yang terpancar)

Matahari yang memancarkan sinar/cahaya dari dirinya disebut diya', sedangkan bulan yang bercahaya bersumber dari sumber lainnya disebut nur. Menurut pendapat kata nur bersifat umum dari pada dau'. Nur mencakup cahaya yang kuat/lemah sedangkan dau' khusus untuk menunjukkan cahaya/nur yang kuat. Dalam hasyiyah al jamal, seperti yang dikutip Sayyid Tantawiy, cahaya/sinar matahari disebut diya' karena lebih kuat dan sempurna dibanding nur yang cahaya/sinarnya lebih lemah. Dalam at-Tahrir wa at-Tanwir (6/427), Ibnu Asyur mengatakan bahwa cahaya bulan lebih lemah dibandingkan sinar matahari sebab intensitasnya lebih sesuai untuk dimanfaatkan oleh makhluk hidup guna melihat sesuatu di tengah malam.

2. Nur

Kata ini berasal dari akar kata yang terdiri dari atas nun-wau-ra'. Dalam Al-Qur'an ada tiga kata yang terbentuk darinya yaitu nar, nur dan munir. Kata nar berarti kobaran api yang menimbulkan panas dan membakar yang menunjukkan api neraka di akhirat yang Allah sediakan untuk membakar para pelaku maksiat. Kata nar juga digunakan untuk menggambarkan sesuatu yang akan menjerumuskan manusia ke dalam siksa akhirat seperti yang terjadi pada pemakan harta anak yatim.

Adapun kata nur disebut dalam Al-Qur'an sebanyak 43 kali, memiliki makna sebagai berikut:

- a) Sinar/cahaya yang bersumber dari benda yang bercahaya/bersinar untuk membantu penglihatan
- b) Keyakinan terhadap kebenaran dan petunjuk yang menyejukkan dan mendamaikan hari
- c) Pengetahuan, hakikat dan bukti-bukti yang mendatangkan keyakinan dan kemantapan dalam berakidah serta menghilangkan keraguan, keguncangan dan kesesatan dalam berakidah
- d) Kitab suci samawi yang menghilangkan keraguan dan menerangi jalan
- e) Nabi datang dengan risalah yang dapat menerangi jalan
- f) Nur bisa juga berarti penerangan dan sumber cahaya.

3. Siraj

Dalam kamus Al-Quran siraj diartikan lampu yang menerangi pada malam hari dengan sumbu dan minyak. Ia juga bisa bermakna segala sesuatu yang bersinar. Rasulullah disebut siraj karena beliau diibaratkan lampu yang bersinar dan menjadi petunjuk di tengah kegelapan. Allah berfirman dalam surat Al-Furqan ayat 61:

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا ﴿٦١﴾

“Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan pedanya Matahari dan Bulan yang bersinar”

Dalam surat Nuh ayat 16:

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿٦١﴾

“Dan di sana Dia menciptakan Bulan yang bercahaya dan menjadikan Matahari sebagai pelita”

Dalam Al Qur'an dan tafsirnya dijelaskan bahwa diya, siraj dan nur digunakan untuk menjelaskan sifat cahaya yang ditimbulkan oleh matahari dan bulan. Jadi ketika menjelaskan sifat matahari, Al Qur'an menggunakan kata diya atau siraj. Kata diya mempunyai pengertian bersinar karena dirinya sendiri/memancarkan sinar, sedangkan siraj diterjemahkan sebagai lampu yang juga berarti pelita/sumber cahaya. Dengan demikian siraj dan diya memiliki makna yang serupa yaitu memancarkan sinar, sementara nur digunakan untuk menunjukkan sesuatu yang bersinar karena pantulan sinar. Dalam Al Qur'an surat An-Nur ayat 35 Allah berfirman yang artinya:

"Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalatnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang

tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya) yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh apt. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”

Dari ayat ini begitu pentingnya cahaya sehingga digunakan sebagai nama sebuah ayat (An Nur) dan cahaya itu datang dari Allah yang dapat memberi petunjuk kepada alam semesta termasuk yang ada di dalamnya dan sebagai sumber utama dari cahaya.

1. Sumber Matahari

Sumber (radiasi) cahaya alami sistem tata surya adalah matahari. Allah berfirman

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا ﴿٦١﴾

“Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan padanya Matahari dan Bulan yang bersinar” (Al-Furan/25: 61)

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥١﴾

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui

bilangannya, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda kebesaran-Nya kepada orang-orang yang mengetahui” (Yunus/10:5)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menciptakan matahari sebagai sumber cahaya. Dengan cahayanya matahari menerangi dan memberi kehangatan pada bumi. Dengan izin dan ketetapan-Nya cahaya matahari berkontribusi dalam asimilasi dan dedaunan sebagian dari mata rantai pengadaan bahan makanan bagi

kehidupan di bumi. Melalui pancaran cahaya dan panas matahari Allah menciptakan angin dan hujan, yang dengannya Allah menjamin ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan manusia, hewan dan tumbuhan.

2. Sumber Cahaya Buatan

Salah satu upaya manusia zaman dulu adalah berusaha mendapatkan penerangan guna mengatasi kegelapan malam. Api menjadi hasil pertama manusia dalam upaya menciptakan sumber cahaya buatan. Allah menyinggung perihal api sebagai cahaya buatan dalam firman-Nya

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴿٨٠﴾

“Yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan api) dari kayu itu” (Yasin/36:80)

Pada abad ke 19 lampu listrik ditemukan dan terus dikembangkan hingga kini, mulai dari lampu pijar, lampu gas, lampu neon, dan lampu LED, sebagai sumber-sumber cahaya buatan.

3. Sumber Cahaya Hewani

Selain matahari sebagai sumber cahaya alami dan lampu sebagai sumber cahaya buatan manusia, ada pula sumber cahaya dari hewan atau bioluminosen. Bioluminosen adalah emisi cahaya yang diproduksi oleh reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh suatu organisme. Sebagian besar cahaya hewan penghasil cahaya pada beberapa bagian tubuh merupakan organisme laut, sebagian kecil organisme darat dan sangat dikit organisme perairan tawar. Salah satu ayat yang berbicara mengenai cahaya dan kegelapan khususnya di laut dalam adalah firman Allah pada surat An-Nur ayat 40:

أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ
بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدُهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا وَمَنْ لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ
مِنْ نُورٍ ﴿٤٠﴾

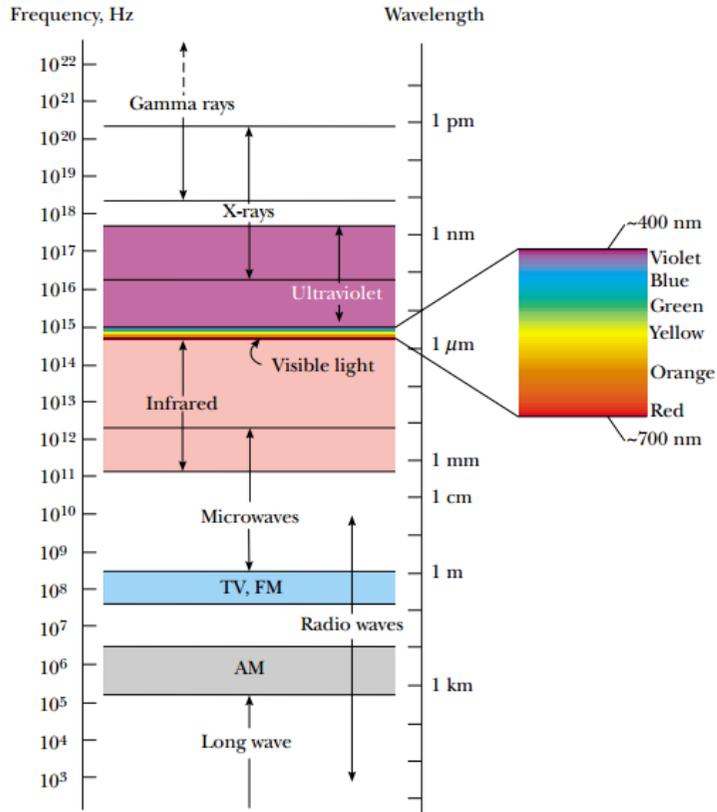
“Atau (keadaan orang-orang kafir) seperti gelap gulita di laut yang dalam, yang diliputi gelombang demi gelombang, di atasnya ada (lagi) awan gelap. Itulah gelap gulita yang berlapis lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya hampir tidak dapat melihatnya. Barang siapa tidak diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah, maka dia tidak memiliki cahaya sedikitpun.”

Ayat ini dapat dipahami sebagai suatu perumpamaan kondisi orang-orang yang ingkar. Ia menjalani suatu kehidupannya dalam keadaan tidak peduli, serupa seperti orang dalam kegelapan mutlak, di mana tidak ada cahaya kebenaran yang dapat mencapainya. Namun ayat ini pula dapat diinterpretasikan seperti keadaan yang sebenarnya. Salah satu tempat di bumi yang

mengalami kegelapan sepanjang waktu adalah laut dalam. Apabila di tempat demikian ada penghuni, tentu Allah akan memberikan petunjuk yang memungkinkannya menjalankan hidup di sana.

4. Besaran Fisis Cahaya

Secara fisik cahaya dapat berasal dari matahari, api, lampu dan benda-benda berpijar lainnya. (Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkanNya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Q.S. Yunus: 5). Cahaya yang ada di dunia ini kalau ditelusuri hampir semuanya berasal dari energi matahari. Apakah itu dari energi fosil, energi angin, energi panas, maupun bentuk-bentuk energi yang lainnya Pada akhirnya semua berasal dari Allah yang merupakan sumber utama cahaya atau cahaya di atas cahaya. Cahaya tampak merupakan salah satu bagian gelombang elektromagnetik sehingga mempunyai kecepatan $3 \cdot 10^8$ m/s di ruang hampa. Cahaya akan mempunyai kecepatan maupun panjang gelombang yang berbeda jika melewati medium dengan kerapatan yang berbeda. Besarnya energi gelombang elektromagnetik tergantung pada tinggi rendahnya frekuensi. Spektrum gelombang elektromagnetik dapat dinyatakan sebagai berikut:



Spektrum gelombang elektromagnetik

C. Konsep Cahaya Menurut Ilmuwan

Teori yang menjelaskan tentang cahaya banyak sekali berkembang mulai dari zaman Ptolomeus yang mempertanyakan tentang pembiasan hingga keemasan Islam masa Abu Hasan Ibn Al-Haitham (Al Hazen) sampai pada zaman Albert Einstein hingga sampai sekarang selalu mengalami perkembangan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Dari masing-masing ilmuwan tersebut saling melengkapi dan ada juga yang saling berbeda.

1. Masa Abu Ali Hasan Ibn Al-Haitham (965-1040)



Abu Ali Hasan Ibn Al-Haitham (965-1040)

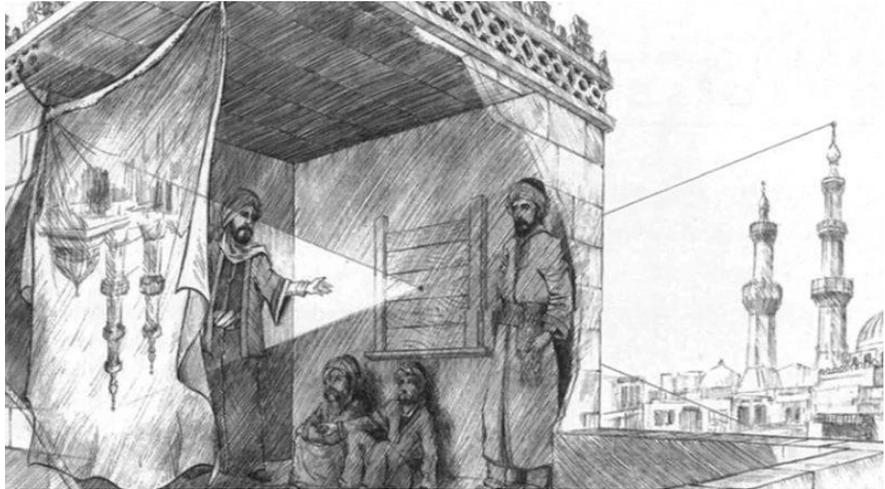
Abu Ali Hasan Ibn Al-Haitham dikenal juga sebagai Alhazen, Sejak kecil Ibnu Haitham memang dikenal cerdas. Tidak heran bila ketika dewasa, dia menjadi sarjana Muslim terkemuka. Ia memulai kariernya sebagai pegawai pemerintah di kota kelahirannya, Basrah, Irak. Hanya saja, laki-laki kelahiran 965 Masehi ini merasa tidak nyaman bekerja dalam bidang birokrasi. Ibnu Haitham lebih tertarik berkelana menimba ilmu.

Sang ilmuwan kemudian memutuskan pergi merantau ke Ahwaz dan Baghdad, yang kala itu termasuk pusat intelektual dunia. Di kedua tempat tersebut, ia mempelajari beragam ilmu. Tidak berhenti di sana,

Ibnu Haitham melanjutkan belajar ke Mesir. Dia sempat pula mengenyam pendidikan di Universitas al-Azhar. Setelah lulus, dia lalu mempelajari berbagai keilmuan secara autodidak, seperti ilmu falak, matematika, geometri, fisika, serta filsafat. Sampai akhirnya, Ibnu Haitham tertarik mengkaji segala hal mengenai ilmu optik. Banyak teori terkait ilmu optik yang dicetuskannya, salah satunya penelitiannya tentang cahaya.

Ia mengembangkan teorinya bahwa setiap titik pada daerah yang tersinari cahaya, mengeluarkan sinar cahaya ke segala arah,

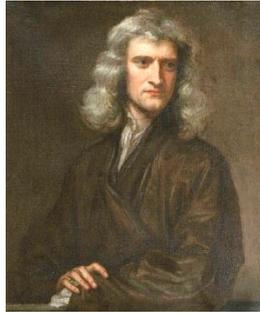
namun hanya satu sinar dari setiap titik yang masuk ke mata secara tegak lurus yang dapat dilihat. Cahaya lain yang mengenai mata tidak secara tegak lurus tidak dapat dilihat. Sebagai contoh dia menggunakan kamera lubang jarum yang menampilkan sebuah citra terbalik. Alhazen menganggap bahwa sinar cahaya adalah kumpulan partikel kecil yang bergerak pada kecepatan tertentu.



Kamera Lubang Jarum yang Menampilkan Citra Terbalik

Beberapa buku mengenai cahaya yang ditulisnya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris, antara lain *Light dan On Twilight Phenomena*. Kajiannya banyak membahas mengenai senja dan lingkaran cahaya di sekitar bulan dan matahari serta bayang-bayang dan gerhana. Di dalam buku tersebut, Ibnu Haitham turut menjelaskan mengenai ragam cahaya yang muncul saat matahari terbenam, termasuk teori kemunculan bayangan, gerhana, serta pelangi. Ilmuwan asal Irak itu tercatat sebagai orang pertama yang menjabarkan indra penglihatan manusia secara detail. Tidak terkecuali, tentang proses manusia dapat melihat.

2. Teori Partikel oleh Newton



Isaac Newton (1642-1726)

Dalam hipotesisnya Isaac Newton (1675) menyatakan bahwa cahaya terdiri dari partikel halus/berukuran sangat kecil (corpuscles) yang memancar ke semua arah dari sumbernya dengan kecepatan sangat tinggi. Teori ini dapat digunakan untuk menerangkan pantulan cahaya, tetapi hanya dapat menerangkan pembiasan. Karena gravitasi yang lebih kuat cahaya menjadi lebih cepat ketika memasuki medium yang padat.

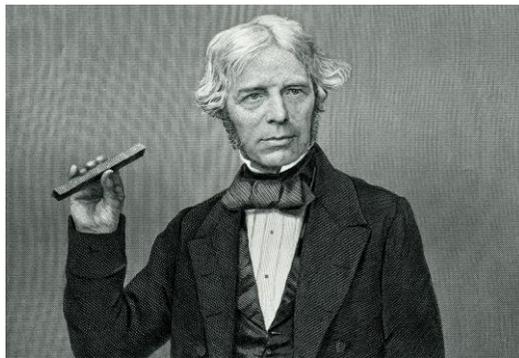
3. Teori Gelombang oleh Christian Huygens Pada sekitar abad ke-17



Christian Huygens (1629-1695)

Huygens menyatakan teorinya bahwa cahaya dipancarkan ke semua arah sebagai ciri-ciri gelombang. Dari prinsip Huygen dinyatakan bahwa "setiap titik pada muka gelombang dapat dianggap sebagai sumber gelombang-gelombang kecil yang menyebar maju dengan laju yang sama dengan laju gelombang itu sendiri. Muka gelombang yang baru merupakan sampul dari semua gelombang-gelombang kecil tersebut yaitu tangent (garis singgung) dari semua gelombang tersebut (Giancoli, 2001). Pandangan ini bertentangan dengan teori partikel oleh Newton. Dengan teori ini berarti gelombang tidak diganggu oleh gravitasi, dan gelombang menjadi lebih lambat ketika memasuki medium yang lebih padat. Teori gelombang ini menjelaskan bahwa gelombang cahaya akan berinterferensi dengan gelombang cahaya yang lain seperti gelombang bunyi dan cahaya dapat dipolarisasikan. Jika cahaya seperti gelombang bunyi berarti cahaya merambat memerlukan zat perantara. Inilah yang menjadikan kelemahan teori ini

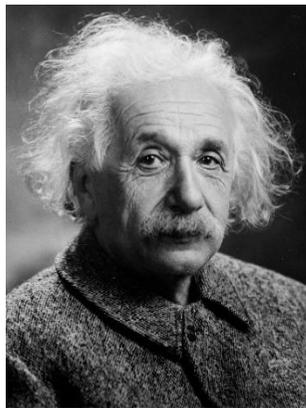
4. Teori gelombang elektromagnetik



Michael Faraday (1791-1867)

Faraday mengusulkan pada tahun 1847 bahwa cahaya adalah getaran elektromagnetik berfrekuensi tinggi yang dapat bertahan walaupun tidak ada medium. Hal ini didasarkan pada percobaannya yang melewatkan sebuah sinar cahaya pada materi pemolarisasi dapat diubah oleh medan magnet. Kemudian pada akhir abad ke-19 James Clerk Maxwell, menyebutkan bahwa gelombang cahaya adalah gelombang elektromagnet sehingga tidak memerlukan medium untuk merambat. Pada permukaannya dianggap gelombang cahaya disebarkan melalui kerangka acuan yang tertentu, seperti aether, tetapi teori relativitas khusus dari Einstein menepis anggapan ini. Dari teori Maxwell ini cahaya dapat dibangkitkan oleh medan magnet dan medan listrik, yang ditunjukkan oleh persamaan medan magnet dan medan listrik dari Maxwell. Gelombang elektromagnet dapat merambat dengan atau tanpa zat perantara. Pernyataan ini didukung oleh penemuan-penemuan yang dilakukan oleh Frank Hertz (1857-1894) yang secara eksperimental ditemukannya sinar x, gelombang mikro, sinar gamma, dan yang lainnya.

5. Teori Kuantum Primitif



Albert Einstein (1879-1955)

Teori kuantum diungkapkan oleh A Einstein pada abad ke-19 yang menyatakan bahwa cahaya terdiri dari paket-paket energi kuantum (kuantum) yang disebut dengan foton. Dari sini dapat dikatakan bahwa cahaya merupakan salah satu bentuk energi. Sesuai dengan mekanika Newtonian bahwa yang mempunyai energi adalah materi.

6. Teori Kuantum (Dualisme Cahaya)

Teori ini menganggap bahwa cahaya mempunyai dua sifat yaitu cahaya sebagai gelombang dan cahaya sebagai partikel. Cahaya sebagai gelombang dapat dibuktikan dengan adanya pemantulan (refleksi) yang sejak awal telah disinggung oleh Al Haitam tentang cahaya yang datang dari benda menuju mata kita. Pelenturan cahaya (difraksi), pemaduan (berinterferensi) dan dipolarisasikan, yang dibuktikan oleh eksperimen yang dilakukan oleh ilmuwan seperti Thomas Young (1773-1829) dan Agustin Fresnell (1788-1827). Percobaan yang dilakukan oleh Jeans Leon Foucoult (1819-1868) menyimpulkan bahwa cepat rambat cahaya dalam air lebih rendah dibandingkan kecepatannya di udara. Hal ini menunjukkan bahwa cahaya dapat dibelokkan (refraksi) jika cahaya melewati dua medium yang berbeda kerapatannya. Sifat-sifat ini adalah merupakan sifat dasar dari gelombang. Pada abad ini sifat cahaya sebagai gelombang telah mantap dan diakui para ilmuwan. Namun ada beberapa percobaan dengan cahaya dan listrik yang tidak bisa diterangkan dengan sifat cahaya sebagai gelombang ini. Pada tahun 1888 Hallwachs mengamati bahwa suatu keping logam Zn akan kehilangan muatan listrik negatifnya apabila disinari dengan cahaya ultraviolet. Namun jika muatan mula-mula keping adalah positif maka tidak akan terjadi kehilangan muatan. Kemudian keping yang netral akan memperoleh muatan positif apabila disinari. Dari pengamatan ini

diperoleh kesimpulan bahwa sinar ultraviolet akan mengeluarkan elektron dari keping logam Zn ini. Eksperimen yang dilakukan Frank Hertz ditunjukkan bahwa pada celah transmitter terjadi apabila cahaya ultraungu diarahkan pada salah satu bola logamnya. Terjadinya fotoelektron ini hanya apabila frekuensi cahaya cukup tinggi. Gejala ini disebut dengan efek foto listrik yang menafikkan teori bahwa cahaya sebagai gelombang. Gejala foto listrik dapat dijelaskan bahwa gelombang cahaya membawa energi, dan sebagian energi diserap oleh logam dapat terkonsentrasi pada elektron tertentu dan muncul sebagai energi kinetik. Penjelasan tentang gejala fotolistrik dipublikasikan oleh Albert Einstein sehingga dengan karyanya itu dia mendapatkan hadiah Nobel dalam bidang Fisika. Dalam pengamatan distribusi elektron yang dipancarkan (fotoelektron), tidak bergantung pada intensitas penyinaran cahaya.

D. Pencitraan Sistem Reproduksi

Kekuasaan Allah yang ada di dunia ini beraneka ragam. Di antaranya adalah penciptaan dunia itu sendiri, kejadian serta keberadaannya setelah sebelumnya tidak ada. Kejadian-kejadian yang dapat disaksikan di dalamnya, dan kebutuhan akan adanya pencipta itu.

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧٧﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٧٨﴾

Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang, dalam bentuk apa saja yang Dia kehendaki, Dia menyusun tubuhmu. (Q.S Al Infithar 82:7-8)

Menurut Ahmad Musthafa al-Maraghi, Allah menyusun tubuh manusia dalam bentuk yang paling mengagumkan dan paling rapi. Lafadz “Maa” dalam ayat 8 dimaksudkan untuk mengagungkan makna yang dikandungnya dan hanya sebagai kata tambahan. Kata ini biasa dipakai oleh orang Arab ketika hendak mengatakan sesuatu yang agung atau sesuatu yang menyeramkan. Allah telah menyusun manusia dalam bentuk yang paling baik dan paling memuaskan, kemudian mengabadikan kehidupan kalian dalam suatu kehidupan yang lain sesudah kehidupan dunia.

Sebagai seorang muslim yang berpedoman kepada Al-Qur‘ân atas segala petunjuk kehidupan dan sumber keilmuan. Al-Qur‘ân telah menjelaskan apa yang ada di muka bumi ini. Sesungguhnya Allah telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Pemikiran manusia yang dapat mengamati segala sesuatu yang terjadi di dunia merupakan wujud dari kesempurnaan manusia yang telah diberikan oleh Allah swt, seperti dalam surat Al-Tin ayat 4

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya (Q.S Al-Tin 4)

Allah menerangkan bahwa Allah telah menciptakan Adam yang akan disusul oleh keturunannya, pada mulanya dari tanah liat yang kemudian diberi bentuk dengan yang sebaik-baiknya, sebagaimana firman Allah QS. al-Hijr: 28 “*dan (ingatlah), ketika Tuhanmu berfirman kepada Para Malaikat: “Sesungguhnya aku akan menciptakan seorang manusia dari tanah liat kering (yang berasal) dari lumpur hitam yang diberi bentuk,”* Dan juga firman Allah QS. at-Tin:

4;“*Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.*” (Q.S At-Tiin 4)

Menurut Ahmad Musthafa al-Maraghi, maksud ayat ini, sesungguhnya Kami telah menciptakan unsur bangsa manusia ini terdiri dari tanah liat kering dan berasal dari lumpur hitam yang diberi bentuk. Yakni dari air bercampur tanah yang kental. Dari bahan seperti itulah manusia pertama diciptakan, kemudian dari bahan seperti itu Kami jadikan manusia pertama telah sempurna yang menerima kehidupan. Bisa juga artinya sesungguhnya telah Kami ucapkan/tentukan ukuran pengadaannya sekaligus, kemudian Kami bentuk tubuhmu menjadi sedemikian rupa. Pengertian seperti itu mencakup penciptaan Adam dan seluruh manusia, karena setiap orang penciptaannya telah diciptakan oleh Allah, kemudian Allah pun membentuk bahan yang daripadanya Dia ciptakan manusia dalam perut manusia.

Menurut Ibnu Katsir, Allah telah menciptakan manusia dari tanah berubah menjadi makanan dan dari makanan diambil sarinya yang berupa mani. Dan dari mani dibentuk tubuhnya sehingga menjadi terindah, tercantik makhluk di atas bumi. Ibnu Abbas berkata, “*Khalaqna kum*”, Kami ciptakan dalam shulub ayah. “*Shawwarna kum*,” Kami bentuk dalam rahim ibu.

Dalam al-Tibyan fi Aqsami al-Qur’an karya Syamsuddin Muhammad ibn Abi Bakr atau dikenal dengan nama Ibul Qoyyim Al Jauziah menerangkan Kesempurnaan, kekuasaan, keluasan ilmu, kehendak dan kebijaksanaan-Nya, menjadikan Allah mampu menciptakan beragam makhluk dari asal yang beraneka ragam. Allah ciptakan mereka dalam bentuk yang beranekaragam dan sangat berbeda baik dari segi bahan asal, bentuk rupa, karakter, dan kekuatannya.

Begitu pula Allah mampu untuk mengambil segumpal tanah, menyiramnya dengan air, dan mengirim air sehingga tanah

menjadi liat, dan mengirim angin untuk mengeringkannya sehingga menjadi tanah liat yang kering. Kemudian menentukan bagian-bagian tubuhnya, lubang-lubang dan cairan-cairan. Membentuknya dengan sebaik baiknya bentuk dan rupa, menghubungkan antar bagian tubuh yang sempurna. Allah membentuk setiap bagiannya sesuai dengan yang diinginkan. Allah tentukan ukurannya, Allah hubungkan sambungan antar bagian, serta Allah membentuknya dengan bentuk dan rupa yang paling sempurna.

1. Sistem reproduksi manusia

Sistem reproduksi merupakan salah satu komponen sistem tubuh yang penting meskipun tidak berperan dalam homeostasis dan esensial bagi kehidupan seseorang. Pada manusia, reproduksi berlangsung secara seksual. Organ reproduksi yang dimiliki manusia berbeda antara pria dan wanita. Proses penciptaan manusia pada umumnya (keturunan Nabi Adam as) disebut dengan istilah reproduksi. Reproduksi pada manusia yaitu kemampuan manusia untuk menghasilkan keturunan yang baru dengan tujuan mempertahankan jenisnya dan melestarikan keturunannya. Untuk menghasilkan keturunannya yakni diawali dengan proses fertilisasi atau pembuahan

a. Struktur/Anatomi organ reproduksi laki-laki

قُلْ لِلْمُؤْمِنِينَ يَغُضُّوا مِنْ أَبْصَارِهِمْ وَيَحْفَظُوا فُرُوجَهُمْ ذَٰلِكَ أَزْكَىٰ لَهُمْ إِنَّ اللَّهَ

خَيْرٌ بِمَا يَصْنَعُونَ ﴿٢٤﴾

Katakanlah kepada orang laki-laki yang beriman: "*Hendaklah mereka menahan pandangannya, dan memelihara kemaluannya; yang demikian itu adalah lebih suci bagi mereka, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang mereka perbuat*" (Q.S An-Nuur 30)

Ada kesan bahwa dalam Islam upaya antisipatif terhadap organ-organ reproduksi dan fungsi-fungsinya dilakukan dalam bentuk yang ekstrem, misalnya, larangan berhubungan seksual sebelum pernikahan, termasuk segala macam prolognya, baik atas saling menyukai atau tidak. Hal-hal itulah yang seringkali disalahpahami oleh sebagian orang modern dan kemudian menuding Islam sebagai agama yang kuno dan ketinggalan zaman.

Sebaliknya, Islam mengajarkan bahwa semua naluri biologis harus dipenuhi dengan cara yang diridhai, bukan melalui cara yang dimurkai. Konsekuensinya, pemenuhan naluri biologis yang dilakukan dengan cara yang tidak diridhai, seperti hubungan seksual di luar pernikahan, akan menimbulkan gangguan terhadap fungsi reproduksi yang tidak sehat, dan perbuatan tersebut juga dikutuk oleh Allah SWT.

Kesehatan reproduksi mengandaikan bahwa setiap individu pelaku proses reproduksi itu dalam kondisi yang sehat, dengan proses yang sehat, dan mendapat pelayanan yang sehat. Dan jika ditambahkan agama, ia juga mendapat stempel sehat dalam arti tidak melanggar norma agama. Kesehatan reproduksi setidaknya mencakup tiga hal penting.

Pertama, Sehat Secara Fisik, artinya tidak tertular penyakit, tidak mengalami kehamilan yang tidak diinginkan, tidak menyebabkan kehamilan yang tidak diinginkan, tidak menyakiti pasangan, tidak merusak kesehatan orang lain.

Kedua, Sehat Secara Psikis, artinya tidak adanya gangguan psikis berupa kecemasan yang berhubungan dengan organ seksual

dan fungsi reproduksi. Mempunyai nilai-nilai yang kuat dan tidak mudah terjebak dalam godaan. Menguasai informasi tentang seksualitas. Percaya diri dan memiliki komitmen untuk hidup lebih baik. Mampu berkomunikasi dengan siapa pun. Mampu mengambil keputusan dan bertanggung jawab. Tidak di bawah tekanan dan kendali orang lain.

Ketiga, Sehat Secara Sosial yaitu mampu mempertimbangkan dan menyesuaikan nilai yang ada di sekitarnya, berupa ajaran agama, budaya, dan sosial dalam membina relasi yang setara dan harmonis. Tidak melakukan hal-hal yang bertentangan dengan norma-norma hukum. Dalam Al-Quran, sebenarnya telah diatur secara lengkap dan terinci tentang hak kesehatan reproduksi. Dalam hal ini dapat dipahami bahwa konsekuensi hubungan seksual adalah reproduksi, karena ketika seorang perempuan dan laki-laki menikah, kemudian melakukan hubungan seksual dengan cara-cara yang Islami, maka selanjutnya akan berhadapan dengan persoalan kesehatan reproduksi.

Secara anatomi organ reproduksi laki-laki terdiri dari organ reproduksi eksternal yaitu skrotum dan penis, dan organ reproduksi internal yaitu testis (menghasilkan sperma dan hormone), kelenjar aksesoris (mensekresikan produk esensial bagi pergerakan sperma), dan sekumpulan duktus yang membawa sperma dan kelenjar.

(1) Skrotum

Skrotum merupakan pembungkus testis, di mana penurunan testis kedalam skrotum (*Decensus testiculorum*) terjadi semenjak di dalam kandungan, Suhu testis lebih rendah 2OC dari suhu tubuh. Ada beberapa mekanisme untuk mempertahankan suhu testis

- (a) Terdapatnya kelenjar keringat
- (b) Terdapatnya pleksus pampiniform berupa anyaman-anyaman vena dari testis
- (c) Terdapatnya otot dartos berupa otot-otot halus

Dinding skrotum terdiri dari beberapa lapisan yaitu:

- (a) Bagian luar yaitu berupa kulit tipis relatif tanpa bulu, mengandung kelenjar keringat
- (b) Tunika dartos: bagian yang melekat pada kulit yaitu berupa otot-otot halus
- (c) Lapisan jaringan keringat
- (d) Membran serous merupakan dasar dari dinding skrotum

(2) Testis

Merupakan saluran-saluran yang melilit-lilit yang dikelilingi oleh jaringan ikat yang disebut Tubulus seminiferus (tempat terbentuknya sperma). Di tubulus seminiferus juga terdapat sel-sel Leydig yang tersebar, di mana sel ini akan menghasilkan testosteron dan androgen yang merupakan hormone seks pria

(3) Duktus Eferens

Tubulus seminiferus di bagian atas lobus membentuk tubulus lurus (tubulus rectus) dan masuk kebagian testis yang disebut Rete testis dan keluar sebagai duktus eferens.

(4) Epididimis

Saluran ini menempel pada testis. Saluran epididimis merupakan duktus eferens bersatu yang berkelok-kelok. Sperma membutuhkan waktu 20 hari di epididimis yang panjangnya hampir mencapai 6 meter. Selama perjalanan sperma di epididimis, sperma menjadi motil dan mendapatkan kemampuan untuk membuahi. Lapisan otot saluran ini, makin tebal kearah ekor, ini sesuai dengan fungsi

epididimis untuk mendorong sperma menuju ke vas deferens.

(5) Vas Deferens

Merupakan saluran berotot yang keluar dari ekor epididimis menuju ke uretra, tetapi sebelum sampai di uretra, terjadi pelebaran saluran yang disebut ampula, diakhir saluran ampula akan bersatu dengan saluran vesika seminalis membentuk saluran kecil yang disebut duktus ejakulasi, duktus ini masuk kedalam prostate dan bermuara pada uretra. Saluran uretra di samping merupakan saluran ekskresi juga sebagai saluran reproduksi.

(6) Kelenjar Aksesoris

(a) Kelenjar Vesikula Seminalis

Kelenjar ini menyumbang 60% total volume semen. Cairan dari vesika seminalis mempunyai sifat kental kekuning-kuningan dan alkalis (basa). Cairan ini mengandung mucus, gulaftuktosa (sumber energi bagi sperma), enzim pengkoagulasi, asam askrobat, dan prostaglan

(b) Kelenjar Prostat

Kelenjar pensekresi semen cukup besar, mensekresikan secara langsung melalui saluran-saluran kecil. Cairan ini mempunyai sifat encer seperti susu dan sedikit asam, serta mengandung enzim antikoagulan (seminin), sitrat (nutrient bagi sperma). Kelenjar ini merupakan permasalahan bagi laki-laki yang berumur diatas 40 th keatas, karena pada umumnya terjadi pembesaran kelenjar prostat (non kanker). Biasanya diatasi dengan pembedahan atau dengan obat-obatan mengandung gonadotropin yang dapat menghentikan aktivitas dan ukuran kelenjar prostat.

(c) Kelenjar Bulbouretralis/Cawper

Secara langsung tidak terlibat dalam sekresi semen, merupakan sepasang kelenjar kecil, mensekresikan mukus bening sebelum ejakulasi, gunanya untuk menetralkan setiap urin asam yang masih tersisa dalam uretra, juga mengandung enzim spermin (bau khas). Kadang-kadang cairan ini juga membawa sebagian sperma yang dibebaskan sebelum terjadinya ejakulasi. Ini merupakan alasan tingginya kegagalan kontrol kelahiran menggunakan metode menarik penis sebelum terjadinya ejakulasi (KB angkat).

(7) Penis

Penis manusia terdiri dari 3 silinder jaringan erektil yang mirip spon yang terdiri dari ruang-ruang di mana pembatasnya disebut trabekula. Jaringan erektil ini berasal dari vena dan kapiler yang dimodifikasi. Ke-tiga jaringan erektil ini adalah: a. 2 (dua) buah corpus cavernosum dari penis, pada bagian dorsal dan b. 1 (satu) buah corpus cavernosum dari uretra (corpus spongiosum). Selama kebangkitan gairah seks, maka jaringan ini akan terisi penuh oleh darah, di mana akan terjadi penutupan vena oleh peningkatan tekanan sehingga penis penuh dengan darah yang menyebabkan terjadinya ereksi. Ereksi sangat penting artinya untuk memasukkan penis ke dalam vagina saat terjadi kopulasi. Setiap laki-laki normal akan mengejakulasikan semennya sebanyak 2-5 ml, dan setiap 1 ml mengandung sperma 50-150 juta sperma (normozoospermia: ≥ 20 juta/ml). Pada saat semen berada di saluran wanita, prostaglandin dalam semen mengencerkan mukus pada permukaan uterus dan menggerakkan otot uterus serta merangsang untuk membantu masuknya semen ke uterus. Semen yang bersifat

alkalis akan membantu menetralkan suasana lingkungan vagina yang sedikit asam, sehingga melindungi sperma dan meningkatkan motilitasnya. Saat pertama kali diejakulasikan, semen berkoagulasi sehingga memudahkan untuk digerakan oleh kontraksi uterus, sampai diuterus antikoagulan mencairkan semen guna membantu sperma untuk bisa berenang melalui saluran perempuan menuju sel telur.

b. Struktur/Anatomi Organ Reproduksi Perempuan

1) Rahim

فَجَعَلْنَاهُ فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿٢١﴾

*Kemudian Kami letakkan dia dalam tempat yang kokoh (rahim)
(Q.S Al Mursalat:21)*

HAMKA menjelaskan, apabila mani laki-laki dan perempuan telah bercampur menurut kadarnya yang tertentu, itulah yang bergabung di dalam rahim, "lalu Kami jadikan dia dalam penempatan yang kokoh." Dalam ayat ini terdapat kalimat *qararin makiin*, yang diartikan penempatan yang kokoh. Arti yang asli dari *qarar* adalah menetap dan arti dari *makiin* adalah kokoh atau mulai mengkokoh.

Menurut keterangan daripada ahli-ahli penyelidikan tentang pembentukan tubuh manusia sejak semula jadi adalah, bahwa pada mula pertemuan kedua belah pihak mani itu, dalam keadaan dia mulai bercampur, ada satu ketika mani laki-laki mencari-cari sampai bertemu dengan telur halu dalam mani perempuan. Kalau dia telah bertemu, dia pun melekat dan tidak berpisah lagi. Waktu itulah di *qarar*, artinya

menetap. Oleh karena tempatnya telah tersedia, yaitu apa yang dalam bahasa kita disebut peranakan dan dalam bahasa Arab disebut *rahim* sangat terpelihara untuk dia bersemai dengan baik, maka kokohlah dia di sana. Sudah sukar untuk memisahkannya lagi. Kecuali kalau ada gangguan dari luar diri perempuan itu yang akan menyebabkan gugurnya.

Rahim atau uterus adalah tempat bagi embrio dan janin untuk tumbuh dan berkembang. Rahim, oleh al-Quran disebut sebagai tempat yang aman. Beberapa hal menjadi alasan mengapa rahim layak disebut sebagai tempat yang aman, yaitu:

Posisinya terlindung karena terletak antara tulang panggul dan tertopang dengan kuat di kedua sisinya oleh otot-otot yang pada saat yang sama membebaskan rahim untuk bergerak dan tumbuh hingga beberapa ratus kali ukuran asalnya yang terjadi pada puncak masa kehamilan atau sesaat sebelum proses melahirkan.

Pada saat kehamilan, dihasilkan suatu cairan bernama *progesteron*, atau biasa disebut hormon kehamilan yang berfungsi merendahkan frekuensi kontraksi rahim. Embrio yang ada di dalam rahim dikelilingi oleh beberapa lapisan membran yang menghasilkan suatu cairan di mana embrio itu berenang di dalamnya. Hal ini menjaga embrio dari kemungkinan terluka akibat benturan dari luar. Ayat berikut ini menjelaskan tahapan-tahapan pengembangan dan keamanan yang ditawarkan rahim kepada janin.

خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ الْأَنْعَامِ ثَمَنِيَةَ
 أَزْوَاجٍ ۚ تَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا مِّنْ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ
 ذَٰلِكُمْ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ فَأَنَّى تُصْرَفُونَ ﴿٦﴾

Dia menciptakan kamu dari seorang diri kemudian Dia jadikan daripadanya istrinya dan Dia menurunkan untuk kamu delapan ekor yang berpasangan dari binatang ternak. Dia menjadikan kamu dalam perut ibumu kejadian demi kejadian dalam tiga kegelapan. Yang (berbuat) demikian itu adalah Allah, Tuhan kamu, Tuhan Yang mempunyai kerajaan. Tidak ada Tuhan selain Dia; maka bagaimana kamu dapat dipalingkan (Q.S Az-Zumar/39: 6)

Tentang keamanan janin dalam rahim, para ahli menemukan adanya tiga lapis membran – ayat di atas menyebutnya sebagai “tiga kegelapan” – yang dapat mengamankan janin selama berada di dalam rahim. Beberapa peneliti kemudian menafsirkan “tiga kegelapan” itu dengan tiga lapisan membran amniotik yang mengelilingi rahim, dinding rahim, dan dinding abdomen di bagian perut, yaitu:

- (a) Lapisan membran amnion yang mengandung cairan yang memungkinkan janin untuk berenang. Kondisi ini melindungi janin dari benturan benda-benda luar. Di samping itu, posisi ini memungkinkan janin untuk memosisikan diri pra-kelahiran
- (b) Lapisan membran chorion
- (c) Lapisan membran decidua

Secara anatomi organ reproduksi perempuan terdiri dari: organ reproduksi eksternal yaitu klitoris, dua pasang labia yang mengelilingi klitoris, dan lubang vagina dan organ reproduksi internal yaitu sepasang ovarium, duktus dan ruang untuk menghantarkan sperma serta menampung embrio dan fetus (uterus).

2) Ovarium

Terletak di dalam rongga abdomen, menggantung dan bertautan melalui mesenterium ke uterus. Setiap ovarium terbungkus dalam kapsul pelindung yang keras dan mengandung banyak folikel. Tiap folikel mengandung satu sel telur dan dikelilingi oleh satu atau lebih sel-sel folikel, yang memberikan makanan dan melindungi sel telur yang sedang berkembang. Seorang perempuan memiliki kira-kira 400.000 buah folikel yang dibawanya sejak lahir dan folikel ini sudah terbentuk sebelum kelahirannya. Dari jumlah folikel tersebut, hanya beberapa, ratus ribu saja yang dapat membebaskan sel telur selama tahun-tahun reproduksi seorang perempuan, mulai dari pubertas sampai tercapainya masa menopause. Umumnya sebuah folikel matang dan membebaskan sel telurnya setiap satu siklus menstruasi. Sel-sel folikel juga menghasilkan hormon seks utama yaitu; estrogen.

Ovulasi terjadi apabila sel telur yang matang didorong keluar dari folikel, sedangkan sisa jaringan folikel akan berkembang di dalam ovarium membentuk massa yang padat yang disebut korpus luteum. Korpus luteum mensekresikan tambahan estrogen dan progesteron yaitu hormon yang mempertahankan dinding uterus selama kehamilan. Apabila sel telur tidak dibuahi, korpus luteum akan lisis dan sebuah

folikel baru akan mengalami pematangan selama siklus berikutnya.

Sistem reproduksi wanita tidak sepenuhnya tertutup, sel telur dilepaskan kedalam rongga abdomen dekat pembukaan oviduk atau saluran telur atau tuba falopi. Oviduk mempunyai pembukaan yang mirip corong dan silia yang terdapat pada epitelium bagian dalam yang melapisi duktus akan membantu menarik sel telur dengan cara menarik cairan dari rongga tubuh kedalam duktus tersebut. Silia (rambut getar) juga mengirimkan sel telur tersebut menuruni duktus tersebut sampai ke uterus atau rahim. Uterus adalah organ tebal dan berotot yang dapat mengembang selama kehamilan untuk menampung fetus dengan bobot 4 kg. Lapisan bagian dalam uterus yang disebut endometrium dialiri oleh pembuluh darah yang sangat banyak.

Leher uterus disebut serviks, yang membuka ke dalam vagina. Vagina merupakan ruangan ber dinding tebal yang membentuk saluran kelahiran yang dilalui bayi saat lahir, dan juga merupakan tempat singgah bagi sperma selama kopulasi. Himen merupakan membran bervaskuler yang menutupi sebagian lubang vagina mulai saat kelahiran, dan umumnya sampai pada saat pertama kali hubungan kelamin atau kegiatan fisik yang dapat merobeknya. Lubang vagina dan lubang uretra, yang terpisah terletak di dalam daerah yang disebut vestibula, yang dibatasi oleh sepasang lipatan kulit tipis yaitu labia minora dan satu pasang tonjolan lagi yang berlemak dan tebal disebut labia mayora yang merupakan pembungkus dan pelindung dari labia minora dan vestibula. Di bagian ujung depan dari vestibula terdapat klitoris yang terdiri atas batang pendek yang menyokong

sebuah gland atau kepala, yang bundar, dan ditutupi oleh tudung kulit kecil yang disebut preputium

Selama proses perangsangan seksual, klitoris, vagina, dan labia minora dipenuhi dengan darah dan membesar. Sebagian besar dari tubuh klitoris terdiri dari jaringan erektil. Klitoris merupakan salah satu titik paling sensitif dalam perangsangan seksual dan diperkaya oleh saraf. Selama proses perangsangan seksual, kelenjar Bartholin yang terletak di lubang vagina, mensekresikan mukus ke dalam vestibula yang menjaganya tetap terlumasi dan memudahkan hubungan kelamin

c. Proses Pembentukan Manusia

Manusia berkembang menjadi makhluk tingkat tinggi melalui sistem reproduksi. Ilmu pengetahuan makin berkembang dan bersamaan dengan itu banyak teori tentang proses reproduksi manusia ditemukan. Pada masa plato dan Aristoteles masih banyak pro kontra tentang penciptaan manusia. Teori pertama percaya bahwa embrio manusia berbentuk manusia mikro dan tertanam di sperma laki-laki. Teori kedua tidak berbeda jauh dengan teori pertama, yang membedakan embrio yang berbentuk manusia mini itu tertanam dalam Rahim Wanita dan terbentuk dari darah menstruasi.

Pada abad 20 teori pembentukan manusia menemukan jawabannya. Teori dimulai dari Spallanzani tahun 1775 dari Italia yang menjelaskan tentang sperma dan indung telur mempunyai peran yang sama dalam pembentukan embrio. Selanjutnya Van Beneden pada 1783 membenarkan teori Spallanzani. Sehingga kepercayaan pada embrio dalam bentuk manusia mikro dapat dipatahkan. Teori ini dikuatkan pada penemuan Boveri pada 1909

tentang kromosom yang membawa faktor keturunan dan Morgan pada 1912 tentang peranan gen dalam penurunan sifat manusia.

Dalam Al-Quran sudah mengkonfirmasi tentang peran sperma dari laki-laki dan indung telur dari perempuan yang sama-sama memiliki peranan dalam pembentukan manusia. Campuran laki-laki dan perempuan inilah yang memberi andil dalam pembentukan embrio. Dalam Q.S Al Insan 76: 2 dijelaskan:

إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا ﴿٢﴾

Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dari setetes mani yang bercampur. Kami hendak mengujinya (dengan perintah dan larangan) sehingga menjadikannya dapat mendengar dan melihat

Kata setetes mani pada ayat ini pada ayat ini adalah terjemahan dari bahasa arab nutfaatin amsyaj yang artinya bercampur, yakni bercampurnya air yang berasal dari laki-laki dan perempuan. Selanjutnya dalam Q.S Al-Mu'minin 23: 13-14 yang menjelaskan proses pembentukan manusia:

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ﴿١٤﴾ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٥﴾

Kemudian, Kami menjadikannya air mani di dalam tempat yang kukuh (rahim).Kemudian, air mani itu Kami jadikan sesuatu yang menggantung (darah). Lalu, sesuatu yang menggantung itu Kami jadikan segumpal daging. Lalu, segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang. Lalu,

tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian, Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah sebaik-baik pencipta.

Dari Q.S Al Insan 76: 2 dan Q.S Al Mu'minun 23: 13-14 diketahui bahwa perkembangan embrio terjadi secara bertahap. Tahapan yang digambarkan dalam dua ayat ini sama persis dengan temuan ilmu pengetahuan modern. Secara global, pentahapan ini dapat dijelaskan sbb: sel telur yang telah dibuahi diproduksi oleh organ Wanita dan diletakkan pada semacam tabung yang disebut fallopian. Saat bersenggama, akan ada satu sperma laki-laki yang membuahi sel telur. Sel telur yang telah dibuahi akan bergerak ke Rahim (uterus) dan menempel pada dinding Rahim. Ketika menempel pada dinding Rahim, embrio akan berkembang sekitar 3 bulan, setelah itu terjadi perkembangan janin selama kurang lebih 6 bulan.

Dalam Al-Qur'an dijelaskan urutan embrio manusia sbb: *pertama*, nutfah, yaitu air mani laki-laki. Kata nutfah yang berarti setetes air yang dipancarkan lelaki yang disebut juga dengan sperma. Sperma atau spermatozoa. *Kedua*, Alaqoh, setelah sperma dipancarkan dengan jumlah jutaan, akan dipilih 1 yang akan menjadi zigot dan berjalan melalui tabung fallopian menuju Rahim. Zigot selanjutnya menempel ke dinding Rahim. *Ketiga*, mudgah, yaitu perubahan zigot menjadi segumpal daging. Embrio berubah bentuk dari alaqah menjadi mudgah pada hari ke 24 atau 26. *Keempat*, tulang dan otot, pada minggu ke 6 mulai terbentuk tulang-tulang dan pada minggu ke 7 mulai terbentuk kerangka manusia.



BAB II

TUTORIAL PEMERIKSAAN RADIOLOGI

Tutorial merupakan salah satu kegiatan pada strategi pembelajaran dengan metode PBL (*Problem Based Learning*). Proses pembelajaran pada metode ini berpusat pada mahasiswa (*Student Center Learning*). Mahasiswa menggunakan skenario sebagai trigger yang bertujuan antara lain memberikan bantuan mahasiswa simulasi berbagai situasi/kasus bermasalah yang autentik dan bermakna sehingga dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk melakukan analisis dan keterampilan menyelesaikan masalah. Selain itu juga membelajarkan mahasiswa berperilaku dan memiliki keterampilan sosial sesuai peran orang dewasa, meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan bekerja dalam tim dan meningkatkan kemampuan mahasiswa belajar aktif mandiri

A. Skenario Pemeriksaan Radiologi

Pasien Ny. Y usia 35 tahun datang ke instalasi radiologi dengan membawa surat pengantar dari Dokter Spesialis Obsgyn. Pasien sering mengalami *Dismenore* dan *Menorrhagia*. Dokter yang memeriksa mencurigai adanya patologi *Endometriosis*. Pasien diminta untuk melakukan pemeriksaan Histerosalpingografi guna melihat bagian Rahim. Dokter menginginkan gambaran *tuba falopi dextra* dan *sinistra* beserta Uterus. Setelah membaca lembar permintaan, seorang radiographer memberikan penjelasan terkait persiapan yang harus dilakukan oleh pasien dan kapan waktu yang tepat untuk dilakukan pemeriksaan tersebut.

B. Seven Jumps

STEP	HASIL DISKUSI
1: <i>Clarifying unfamiliar terms</i>	
2: <i>Problem definition</i>	
3: <i>Brainstorming</i>	
4: <i>Analyzing the problem</i>	
5: <i>Formulating learning issues</i>	
6: <i>Self Study</i>	
7: Reporting	

Step 1: *Clarifying unfamiliar terms*

Mengklarifikasi istilah atau konsep; istilah-istilah dalam skenario yang belum jelas atau yang menyebabkan banyak interpretasi ditulis dan diklarifikasi terlebih dahulu.

Step 2: *Problem definition*

Masalah yang ada dalam skenario diidentifikasi dan dirumuskan dengan jelas (bisa dalam bentuk pertanyaan).

Step 3: *Brainstorming*

Pada langkah ini setiap anggota kelompok melakukan *brainstorming* mengemukakan penjelasan *tentative* terhadap permasalahan yang sudah dirumuskan di *step 2* dengan menggunkan *pre-existing knowledge*.

Step 4: *Analyzing the problem*

Mahasiswa memberikan penjelasan secara sistematis terhadap jawaban pada *step3*, bisa juga dengan saling menghubungkan antar konsep, klasifikasikan jawaban atas pertanyaan, menarik kesimpulan dari masalah yang sudah dianalisis pada *step 3*.

Step 5: Formulating learning issues

Menetapkan tujuan belajar (*Learning Objective*); informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan dirumuskan dan disusun secara sistematis sebagai tujuan belajar.

Step 6: Self Study

Mengumpulkan informasi tambahan dengan belajar mandiri; kegiatan mengumpulkan informasi tambahan dilakukan dengan mengakses informasi dari internet, jurnal, perpustakaan, kuliah, dan konsultasi pakar.

Step 7: Reporting

Mensintesis atau menguji informasi baru; mensintesis, mengevaluasi dan menguji informasi baru hasil belajar setiap anggota kelompok.



BAB III

LATIHAN PENCITRAAN RADIOLOGI



LATIHAN 1

Pencitraan HSG

1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu memahami prosedur pemeriksaan HSG
- b. Mahasiswa mampu memahami kriteria pemeriksaan HSG

2. Silakan lengkapi data dibawah ini:

- a. Pengertian HSG

.....
.....

- b. Indikasi dan Kontra indikasi

1) Indikasi

- a)
- b)
- c)

2) Kontra indikasi

- a)
- b)
- c)

- c. Prosedur Pemeriksaan

1) Persiapan pasien

.....
.....

2) Persiapan alat dan bahan

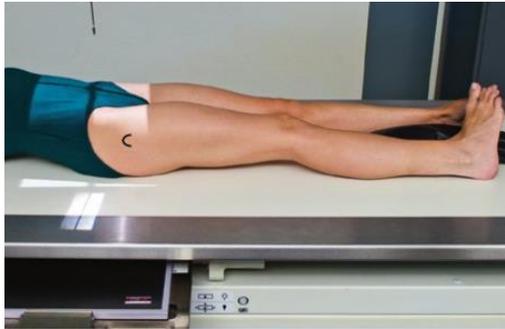
- a) Kaset dan film ukuran:
- b) Pesawat sinar-X
- c) Phantom
- d) Marker

3) Proyeksi

a) Proyeksi AP

(1) Kaset dan film:.....

(2) Posisi Pasien:



.....
.....

(3) Posisi Objek:

.....
.....

(4) CR (centray ray):

.....
.....

(5) CP (Central point):

.....
.....

b) Proyeksi RPO

(1) Kaset dan film:.....

(2) Posisi Pasien:



.....
.....

(3) Posisi Objek:

.....
.....

(4) CR (centray ray):

.....
.....

(5) CP (Central point):

.....
.....

c) Proyeksi LPO

(1) Kaset dan film:.....

(2) Posisi Pasien:



.....
.....

(3) Posisi Objek:

.....
.....

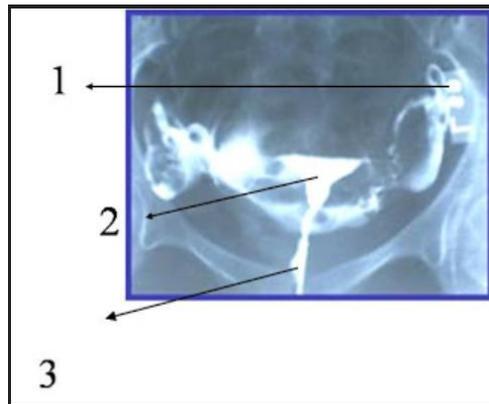
(4) CR (Centray ray):

.....
.....

(5) CP (Central point):

.....
.....

d) Kritisi Radiograf



1) Sebutkan anatomi yang ditunjukkan pada gambar

1.....

2.....

3.....

2) Jelaskan kualitas citra pada hasil gambar diatas

.....

.....



LATIHAN 2

Pencitraan Mamografi

1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu memahami prosedur pemeriksaan Mamografi
- b. Mahasiswa mampu menghasilkan gambar radiografi pemeriksaan mamografi

2. Silakan lengkapi data dibawah ini:

- a. Pengertian Mamografi

.....
.....

- b. Indikasi dan Kontra indikasi

1) Indikasi

- a).....
- b).....
- c).....

2) Kontra indikasi

- a).....
- b).....
- c).....

- c. Prosedur Pemeriksaan

1) Persiapan pasien

.....
.....

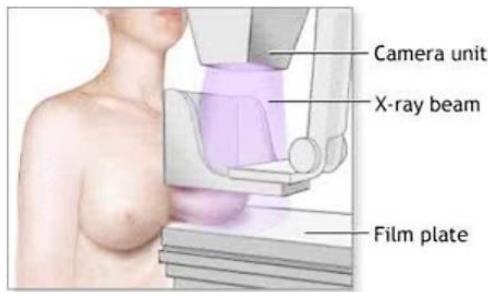
2) Persiapan alat dan bahan

- a) Kaset khusus mamografi
- b) Pesawat mamografi
- c) Phantom
- d) Filter

3) Proyeksi

- a) Proyeksi Supero Inferior (Cranio Caudal)

(1) Posisi Pasien:



(2) Posisi Objek:

.....

.....

(3) CR (centray ray):

.....

.....

(4) CP (Central point):

.....

.....

(5) FFD (Fokus Film Distance):

.....

.....

b) Proyeksi Medio Lateral

(1) Posisi Pasien:



.....
.....

(2) Posisi Objek:

.....
.....

(3) CR (centray ray):

.....
.....

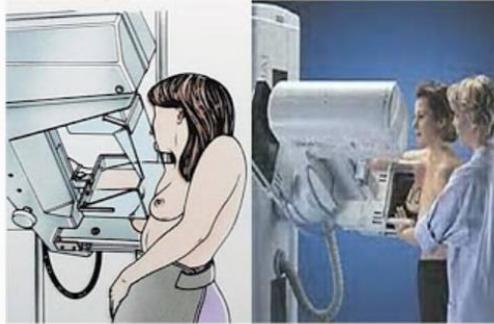
(4) CP (Central point):

.....
.....

(5) FFD (Fokus Film Distance):

.....
.....

- c) Proyeksi Axila
(1) Posisi Pasien:



.....
.....

- (2) Posisi Objek:

.....
.....

- (3) CR (centray ray):

.....
.....

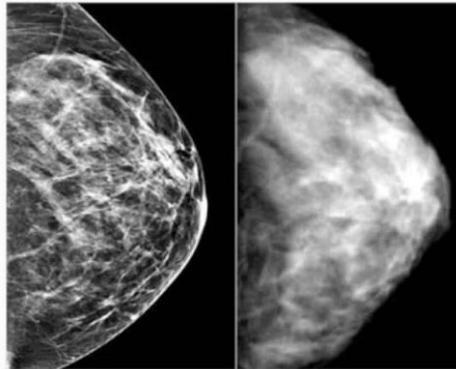
- (4) CP (Central point):

.....
.....

- (5) FFD (Fokus Film Distance):

.....
.....

d. Kritisi Radiograf



1) Sebutkan anatomi yang tampak pada gambar

a.

b.

c.

2) Jelaskan kualitas citra pada hasil gambar di atas

.....
.....
.....
.....



LATIHAN 3

Pencitraan Fetografi

1. Capaian pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu memahami prosedur pemeriksaan Fetografi
- b. Mahasiswa mampu menghasilkan citra radiografi pemeriksaan Fetografi

2. Silakan lengkapi data dibawah ini:

- a. Pengertian Fetografi

.....
.....

- b. Indikasi dan Kontra indikasi

1) Indikasi

- a).....
- b).....
- c).....

2) Kontra indikasi

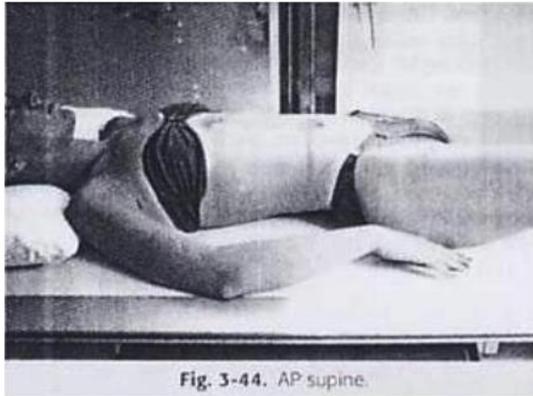
- a).....
- b).....
- c).....

- c. Prosedur Pemeriksaan

1) Persiapan pasien

.....
.....

- 2) Persiapan alat dan bahan
 - a) Kaset dan film ukuran:
 - b) Pesawat sinar-X
 - c) Phantom
 - d) Marker
- 3) Proyeksi
 - a) Proyeksi Antero Posterior
 - (1) Posisi Pasien:



-
-
- (2) Posisi Objek:

.....

.....
 - (3) CR (centray ray):

.....

.....
 - (4) CP (Central point):

.....

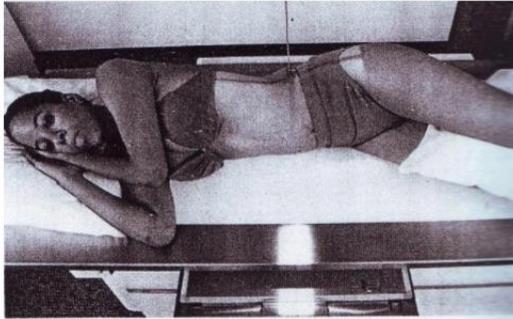
.....

(5) FFD (Fokus Film Distance):

.....
.....

b) Proyeksi Lateral

(1) Posisi Pasien:



.....
.....

(2) Posisi Objek:

.....
.....

(3) CR (centray ray):

.....
.....

(4) CP (Central point)

.....
.....

(5) FFD (Fokus Film Distance):

.....
.....

d. Kritisi Radiograf



Fig. 19-22 Fetography, PA projection. Twin pregnancy showing two fetal heads (arrows and arrowheads).

1) Sebutkan anatomi yang tampak pada gambar

- a.
- b.
- c.

2) Jelaskan kualitas citra pada hasil gambar di atas

.....
.....

DAFTAR PUSTAKA

1. Adji Dharma, Sobotta., 2001, *Atlas Anatomi Manusia jilid I, II*, EGC: Jakarta
2. Ballinger, P.W, 2013. *Merills Atlas; Raddiographic and Radiologic Prosedures*, W.B.Sounders: Ohio
3. Bhushong, S.C, 2001. *Radiologic Sciene for Technologists Phisics, Biologiy and Protection* St.Louis: Mosby
4. Bontrager, Kenneth L. *Radiographic Positioning And Related Anatomy*. Sixth edition. Elsevier: Mosby
5. Chesney, D.N. *Chesney's Radiographic Imaging*. Fifth Edition: Blackwell Scientific Publications, 1994
6. Clark, K.C, *Positioning in Radiography*, liford Ltd, William Heineman, Medical book
7. Ethel Sloane, 2001, *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*, EGC: Jakarta
8. Dewi Murni " Kesehatan Reproduksi Menurut Al-Qur'an Surat Al-Baqarah Ayat 222-223, *Jurnal Ulunnuha*, Vol 8 No.2 Tahun 2019
9. Ganong WF, 1990, *Fisiologi Kedokteran (Review of Medica Physiology)*, EGC: Jakarta
10. Guyton Arthur, 1990, *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*, EGC: Jakarta

11. Kementrian Agama RI, 2012, *Kesehatan Dalam Perspektif Al-Qur'an*, (Kementrian Agama RI), Jakarta.
12. Kementrian Agama RI, 2012, *Penciptaan Manusia* (Kementrian Agama RI), Jakarta.
13. Spenser Spalteholtz, 2003, *ATLAS Anatomi Manusia*, EGC: Jakarta

PENCITRAAN SISTEM REPRODUKSI PERSPEKTIF ISLAM

Buku *Pencitraan Sistem Reproduksi Perspektif Islam* adalah buku yang memadukan tema keislaman dan umum. Buku ini dimulai dari menjelaskan sumbangan ilmuwan Muslim dalam mengembangkan tentang cahaya dan dikembangkan dalam keilmuan radiologi.

Buku *Pencitraan Sistem Reproduksi Perspektif Islam* berguna untuk memperkuat dasar keilmuan dan untuk mendukung pembelajaran mencapai kompetensi radiografer yang unggul, sehingga mahasiswa mampu menjadi radiografer yang dapat mencapai kompetensi yang berkualitas, berkesinambungan dan terpadu.

Buku ini memiliki kelebihan dalam memadukan sejarah sumbangan ilmuwan Muslim dalam ilmu radiologi dan perkembangan ilmu radiologi, khususnya dalam tema pencitraan sistem reproduksi di masa kini.

Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)

Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581

Telp/Fax : (0274) 4533427

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

✉ cs@deepublish.co.id

📘 Penerbit Deepublish

📱 [@penerbitbuku_deepublish](https://www.instagram.com/penerbitbuku_deepublish)

🌐 www.penerbitdeepublish.com



Kategori : Kesehatan dan Islam

ISBN 978-623-02-9319-1



9

786230

293191