



Pengaturan POLA & JENIS & MAKANAN

Dalam Pencegahan
Penyakit Degeneratif

(Kajian Ilmu Kedokteran dan Al-Qur'an)

dr. Hardisman, MEdD, DrPH

Pengantar oleh:

Prof. dr. Fadil Oenzil, PhD

Guru Besar Biokimia dan Gizi FK Universitas Andalas Padang

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

2


Mitra
Wacana
Media
Penerbit

Daftar Isi

Kata Pengantar: Prof. dr. Fadil Oenzil, PhD, SpGK.....	iii
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi	xi
Bab 1	
Pendahuluan: Mengapa Perlu Membahas	
tentang Makanan	1
A. Makanan Sebagai Kebutuhan Dasar.....	1
B. Perlunya Memahami Pengaturan Zat Gizi	2
C. Perlunya Pembahasan dan pendekatan	
Ayat-Ayat Al-Qur'an	3
D. Batasan dan Ruang Lingkup.....	4
Rujukan	6
Bab 2	
Sumber dan Fungsi Zat Gizi	9
A. Al-Qur'an tentang Fungsi dan Sumber Zat Gizi.....	9
B. Karbohidrat atau Zat Gula.....	16
C. Lemak atau Lipid.....	18
D. Protein	20
E. Vitamin dan Mineral	26
Rujukan	27

Bab 3	Pencernaan dan Metabolisme Zat Gizi.....	29
	A. Karbohidrat.....	29
	B. Lemak	33
	C. Protein	36
	D. Vitamin dan Mineral	38
	Rujukan	39
Bab 4	Penyakit Degeneratif.....	41
	A. Al-Qur'an tentang Degeneratif.....	41
	B. Penyakit Kardiovaskuler dan zat Gizi.....	44
	C. Obesitas dan zat Gizi	50
	D. Diabetes dan Zat Gizi	53
	E. Al-Qur'an tentang Pengaturan Gizi.....	60
	Rujukan	66
Bab 5	Penutup.....	73
	Rujukan	75
Indeks	77
Tentang Penulis	83

BAB 1

Pendahuluan: Mengapa Perlu Membahas tentang Makanan

A. Makanan Sebagai Kebutuhan Dasar

Secara biologis makanan mutlak dibutuhkan bagi setiap manusia, dan tidak ada yang menyangsikan bahwa makanan adalah kebutuhan dasar yang harus dipenuhi agar kelangsungan hidup ini dapat berjalan. Tidaklah mengherankan jika Maslow, seorang ahli sosiologi kedokteran menegaskan bahwa berdasarkan tingkat kebutuhan manusia, makan dan kebutuhan pangan termasuk dalam bagian kebutuhan dasar fisiologis (*Physiological basic need*). Juga tidak akan ada perdebatan bahwa kebutuhan makan adalah kebutuhan yang harus dipenuhi di awal sebelum kebutuhan lainnya terpenuhi, dan seseorang tidak dapat memenuhi kebutuhan lainnya jika kebutuhan makan ini tidak dapat terpenuhi. Namun, sebatas itulah fungsi makan bagi kita manusia? Ataukah kita hanya menerima tanpa perlu menelaah lebih lanjut (*take it for granted*) akan manfaat lebih lanjut tanpa mau memahami lebih dalam fungsi dan manfaat makanan ataupun efek negatif yang dapat ditimbulkan akibat pemilihan jenis dan pengaturan pola makan yang tidak benar?

Pada dasarnya, makanan berfungsi untuk mempertahankan kehidupan, yakni sebagai sumber energi atau tenaga yang kita gunakan sehari-hari untuk

beraktivitas, untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Pada tingkatan yang lebih lanjut, makanan tidak hanya dirasakan sebagai kebutuhan dasar untuk mempertahankan kehidupan, namun lebih dari itu makanan dibutuhkan dalam upaya untuk mencukupi semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan dan meningkatkan kesehatan tubuh tersebut. Sehingga dalam memenuhi kebutuhan akan makan, maka seseorang harus mendapatkan semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh.¹ Konsep lama yang tentunya masih relevan untuk digunakan, bahwa untuk memenuhi kebutuhan zat gizi maka makanan yang dikonsumsi seseorang harus mengandung 'empat sehat lima sempurna.' Konsep ini memberikan makna bahwa setiap orang harus dapat memenuhi kebutuhan semua zat gizi seoptimal mungkin untuk kebutuhan tubuhnya.^{2,3}

B. Perlunya Memahami Pengaturan Zat Gizi

Pada perkembangan akhir-akhir ini, zat gizi yang harus dikonsumsi oleh setiap orang bukanlah harus dikonsumsi semaksimal mungkin, tetapi lebih diarahkan bagaimana seseorang itu harus mencukupi kebutuhan zat gizi bagi tubuhnya yang seimbang.²⁻⁸ Berdasarkan pengalaman empiris para praktisi kedokteran dan berbagai penelitian ilmiah terbukti bahwa suatu penyakit tidak hanya dapat timbul akibat kekurangan suatu zat gizi tetapi juga akibat tidak seimbangnya konsumsi zat gizi. Bahkan akibat kelebihan dan tidak seimbangnya zat gizi yang dikonsumsi dapat menimbulkan gangguan estetika dan bentuk tubuh dan dapat pula menjadi risiko terjadinya berbagai penyakit kronis degeneratif yang berakibat fatal, seperti penyakit jantung dan diabetes mellitus.⁵⁻⁸ Akhirnya lahirlah suatu konsep yang lebih relevan untuk saat ini, bahwa konsumsi dan pengaturan asupan zat gizi harus memenuhi syarat 'Pola Umum Gizi Seimbang (PUGS).' Dengan alasan inilah perlu dikaji lebih lanjut akan bagaimana pengaturan pemilihan dan pola makanan dalam pencegahan penyakit degeneratif, yang menjadi dasar kuat untuk penulisan buku ini.

Banyak para ahli melaporkan hasil penelitian mereka bahwa kelebihan zat gizi tertentu dapat menimbulkan penyakit kronis degeneratif. Hal yang sering dilaporkan adalah peningkatan LDL-Kolesterol (kolesterol jelek) dalam plasma (cairan) darah akibat dari tingginya konsumsi makanan yang

mengandung kolesterol dan lemak tinggi. Karena biasanya makanan yang mengandung tinggi kolesterol dan lemak mempunyai kadar LDL-Kolesterol dan asam lemak jenuh tinggi yang fungsinya jelek bagi tubuh. Akibat dari kelebihan kolesterol dan lemak jenuh ini dalam darah dapat menjadi risiko terjadinya penyakit jantung koroner (*Coronary Heart Diseases*), tekanan darah tinggi dan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah lainnya.^{2,9,10}

Penyakit degeneratif di Indonesia cenderung meningkat dan angka kejadiannya juga cukup tinggi. Pada Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1980 dilaporkan penyakit jantung koroner tercatat 5,2% dari seluruh angka kesakitan, dan angka ini meningkat pada laporan SKRT tahun 1986 menjadi 6.3%. Demikian pula angka kematian akibat penyakit jantung meningkat dari 9,7% pada laporan SKRT 1986 menjadi 16,5% pada laporan SKRT 1992. Laporan lain dari RSUD Dr. Sutomo Surabaya disebutkan tingginya kasus *Diabetes mellitus* dan meningkat dari tahun ke tahun. Dengan membandingkan kasus *Diabetes mellitus* yang tercatat di bagian Endokrinologi pada Rumah Sakit tersebut antara tahun 1964 dan 1992 terjadi peningkatan sebanyak 13 kali, dimana pada tahun 1964 hanya tercatat 133 kasus sedangkan pada tahun 1992 tercatat 1767 kasus.^{10,11} Dengan melihat kenyataan ini bisa dikatakan bahwa kecenderungan sebagian besar pola makan masyarakat di Indonesia umumnya juga tidak sehat, karena pengaturan jenis pola makan sangat berpengaruh terhadap timbulnya penyakit-penyakit yang disebutkan di atas. Dengan tingginya angka kejadian penyakit-penyakit tersebut, juga menjadi alasan kuat bahwa pembahasan tentang bagaimana pengaturan pola dan jenis makanan secara sederhana yang dapat dimengerti oleh masyarakat sangat diperlukan, dan untuk itulah buku ini hadir.

C. Perlunya Pembahasan dan Pendekatan Ayat-Ayat Al-Qur'an

Pembahasan dari sisi Islam khususnya Al-Qur'an juga sangat penting. Pembahasan yang dilandasi dengan nilai-nilai keagamaan lebih menyentuh masyarakat atau pembaca pada umumnya. Selain itu pembahasan yang dilandasi dengan ayat-ayat Al-Qur'an juga bertujuan untuk memberikan wacana dan pengetahuan pada masyarakat pada umumnya bahwa Al-Qur'an

bukan hanya mengatur masalah ibadah khusus (*makhdhah*) dan ritual semata. Banyak orang Islam sendiri berpandangan bahwa ajaran Islam yang bersumber pada Al-Qur'an hanya mengatur masalah ritual dan tata cara peribadatan semata. Oleh karena itu banyak umat Islam sendiri yang tidak mau mempelajari Al-Qur'an lebih dalam dan tidak mau menjadikannya sebagai dasar dalam berinteraksi sosial, pendidikan, dan semua sistem lainnya. Dengan keterbatasan pengetahuannya, banyak diantara mereka beralasan bahwa Al-Qur'an hanya membicarakan masalah kehidupan secara parsial atau bagian kecil saja.

Selain dari itu, pembahasan dengan nilai-nilai Al-Qur'an juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum dan pembaca non-muslim bahwa Al-Qur'an sebagai dasar ajaran Islam memberikan stimulasi, sinyal dan bahan acuan yang menyeluruh terhadap semua sistem kehidupan manusia, termasuk masalah kesehatan.¹²⁻¹⁴ Banyak pandangan yang keliru dari luar Islam atau bahkan pemahaman sempit dari umat Islam sendiri bahwa ajaran Islam dan Al-Qur'an hanya mengatur masalah jihad yang mereka persepsikan secara salah. Terutama akhir-akhir ini, dengan banyaknya tindakan yang dituduhkan sebagai terorisme, seolah-olah itulah ajaran Islam tanpa mau melihat apa kenyataan sebenarnya. Islam dianggap sebagai agama pertumpahan darah, dan dalam hal ini Al-Qur'an dianggap sebagai konsep peperangan yang membabi buta. Untuk itu penulis mencoba melihat sedikit saja dari sekian banyak kandungan Al-Qur'an yang mengatur sistem-sistem kehidupan manusia. Penulis mencoba melihat bagaimana nilai-nilai yang terkandung dalam Al-Qur'an tentang pengaturan pola dan jenis makanan yang dijabarkan oleh bukti-bukti alamiah (*kauniyah*) dari sudut pandang medis.

D. Batasan dan Ruang Lingkup

Namun tentunya penulis tidak sedang berusaha memaksakan diri untuk mencari pembenaran bahwa Al-Qur'an mengkaji secara lengkap tentang masalah gizi, makanan dan kesehatan. Penulis menyadari bahwa Al-Qur'an bukanlah *text book* (buku ajar) ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Al-Qur'an juga bukanlah buku standar pelayanan dan asupan gizi pagi

pasien. Tentunya kita tidak memaksakan diri dengan mencari-cari kaitan dan pembedanya. Akan tetapi, Al-Qur'an mengandung nilai-nilai dan sinyal tentang pengaturan makanan yang jika ditelaah lebih lanjut apa yang dibicarakan dalam Al-Qur'an itu adalah konsep menyeluruh dari pengaturan pola dan jenis makanan yang berdampak positif bagi yang menjalankannya dan berakibat buruk bagi yang mengingkarinya, jika ditafsirkan dengan bukti-bukti kedokteran maka pengaturan pola dan jenis makanan itu sangat erat kaitannya dengan pencegahan berbagai penyakit degeneratif.

Buku ini ditulis berdasarkan penelitian kepustakaan dari berbagai sumber dari landasan teoritis hingga hasil-hasil penelitian empiris. Untuk landasar teoritis diantaranya adalah buku-buku ilmu gizi, fisiologi dan biokomia kedokteran yang membahas tentang sumber dan fungsi zat gizi serta bagaimana zat gizi itu diolah oleh tubuh (metabolisme) dan penggunaannya bagi tubuh. Berbagai penyakit degeneratif dianalisa dari buku-buku klinis yang membahas tentang masing-masing penyakit tersebut, serta kaitannya dengan pola dan jenis makanan atau zat gizi, kemudian bukti-bukti klinis berdasarkan data-data dari berbagai laporan penelitian dan jurnal kedokteran. Pendekatan kajian ayat-ayat Al-Qur'an dianalisa berdasarkan terjemahannya secara menyeluruh. Penulis tidak melakukan analisa tafsir lebih mendalam baik dari sisi 'semantik' atau '*balaghah*' ayat-ayat yang dibahas. Pendekatan dalam menganalisa ayat-ayat Al-Qur'an tentang makanan diterangkan berdasarkan objektifitas dan subjektifitas ayat tersebut, yang kemudian dibandingkan dan dijelaskan dengan bukti-bukti yang ditemukan pada bidang medis dan klinis.

Penulisan ayat-ayat Al-Qur'an, terjemahan, analisis dan tafsir merujuk kepada sumber-sumber berikut:

- Al-Qur'an dan Terjemahannya. Departemen Agama RI; 2006.
- Al-Mahally J, As-Sayuti J. Tafsir Jalalain (Terjemahan). Bandung: Sinar Baru; 1990.
- Maraghi Al- AM. Tafsir Al-Maraghi. Kairo: Al-Halabi; 1946.
- Bucaille M. The Qur'an And Modern Science: Correlation Studies. Riyadh: International Islamic Publishing House; 1997.
- Hamka. Tafsir Al-Azhar, Jakarta: Pustaka Panjimas; 1984. Terumata I, II, VII, VIII.

- Mawdudi SAA. Tafhīm Al-Qur'an. English Version, Zafar Ishaq Anshari. Towards Understanding The Qur'an. New Delhi: The Islamic Fondation - Markazi Maktaba Islami Publishers; 2006.
- Naik ZAK. Qur'an and Modern Science: Compatible or Incompatible. Kuala Lumpur: Saba Islamic Media; 2004.
- Sabiq S. Fikh Sunnah, (terjemahan MN Husein), Jilid IX. Bandung: Al-Ma'arif; 1990.
- Sabiq S. Fikh Sunnah, (terjemahan KHA Marzuki) Jilid XIII. Bandung: Al-Ma'arif; 1997.
- Shihab Q. Tafsir Al Misbah: Pesan, Kesan dan Keseresaian Al-Qur'an. Jakarta: Lentera Hati; 2005. Terutama Vol.7, 9 dan 12.
- Yunus M. Tafsir Qur'an Karim. Jakarta: Hidakarya Agung.; 2004.

Hampir semua analisis yang dilakukan penulis mengacu kepada sumber-sumber tersebut, meskipun tidak dilakukan rujukan atau catatan kepustakaan langsung.

Dengan melakukan pembahasan singkat namun yang lebih mendalam dari sudut pandang kajian kedokteran dan Al-Qur'an, maka hadirnya buku kecil ini diharapkan dapat memberikan penjelasan dari bidang kedokteran aspek fisiologis dan biokimia tentang pemanfaatan fungsi zat gizi bagi tubuh, serta aspek klinisnya terdapat bagaimana timbulnya suatu penyakit yang berhubungan dengan makanan tersebut. Disamping itu memberikan gambaran dan penjelasan Al-Qur'an tentang pengaturan pola dan jenis makanan. Dengan mengetahui hal ini diharapkan masyarakat makin menyadari arti penting pengaturan makanan dalam pencegahan penyakit degeneratif, sehingga akhirnya dapat melakukan tindakan-tindakan pencegahan tersebut.

Rujukan

1. Hardjasmita P. Ikhtisar Biokima Dasar. Jakarta: FK-UI; 1997.
2. Oenzil F. Ilmu Gizi: Pencernaan, Penyerapan dan Detoksikasi Zat Gizi. Jakarta: Hippocrates; 1995.
3. Rahardja ME. Gizi dan kesehatan jantung koroner. Ebers Papyrus. 1996;2(4):239-46.

4. Anderson AS. Food intake and obesity-the hidden details. *J Hum Nutr Diet*. 2004 Jun;17(3):181-2.
5. de Luis Roman DA, Aller R, Perez Castrillon JL, De Luis J, Gonzalez Sagrado M, Izaola O, et al. Effects of dietary intake and life style on bone density in patients with diabetes mellitus type 2. *Ann Nutr Metab*. 2004;48(3):141-5.
6. Garaulet M, Gomez-Abellan P. Timing of food intake and obesity: A novel association. *Physiol Behav*. 2014 Jan 24.
7. Kazaks A, Stern JS. Obesity: food intake. *Prim Care*. 2003 Jun;30(2):301-16, vi.
8. Vitariousova E, Babinska K, Kost'alova L, Rosinsky J, Hlavata A, Pribilincova Z, et al. Food intake, leisure time activities and the prevalence of obesity in schoolchildren in Slovakia. *Cent Eur J Public Health*. 2010 Dec;18(4):192-7.
9. Cameron AJ, Welborn TA, Zimmet DZ, Dunotian DW, Owen N, Salmon J. Overweight and obesity in Australia: The 1999-2000 Australian diabetes, obesity and life style study (AusDiab). *The Medical Journal of Australia (MJA)*. 2003;175:422-32.
10. Suyono S. Hiperlipidemia. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I*. Jakarta: FK-UI; 1996. p. 714-24.
11. Suyono S. Masalah Diabetes di Indonesia. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi II*. Jakarta: FK-UI; 1996. p. 571-85.
12. Bucaille M. *The Qur'an And Modern Science: Correlation Studies*. Riyadh: International Islamic Publishing House; 1997.
13. Shihab Q. *Wawasan Al-Qur'an*. Jakarta: Mizan; 1996.
14. Wagdi MN. *Science in Al-Qur'an 2004*: Available from: <http://www.sciencein Al-Qur'an.com>.

BAB 2

Sumber dan Fungsi Zat Gizi

Untuk mengetahui bagaimana peranan zat-zat makanan berperan terhadap penyakit degeneratif, perlu ditinjau sebelumnya apa dan bagaimana zat-zat makanan tersebut. Dengan mengetahui zat-zat makanan tersebut akan mudah memahami bagaimana proses dan peranannya dalam menimbulkan penyakit. Begitu juga perlu dilihat bagaimana konsep Al-Qur'an terhadap sumber-sumber zat-zat gizi tersebut.

A. Al-Qur'an tentang Fungsi dan Sumber Zat Gizi

Sinyal-sinyal akan sumber, fungsi dan kebutuhan makanan dan zat gizi telah diterangkan oleh Allah dalam Al-Qur'an. Semua sumber makanan yang ada dimuka bumi telah diperuntukkan oleh-Nya untuk semua umat manusia dan makhluk di muka bumi. Al-Qur'an mengatur dan menegaskan bahwa hukum asal dari makanan adalah diperbolehkan atau 'halal'. Hal ini didasarkan pada Al-Qur'an surah *al-Baqarah* (2):29.

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ
سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ (٢٩)

“Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu.” [Al-Baqarah (2):29]

Sehingga dengan demikian, pada prinsipnya sesuatu makanan adalah haram atau dilarang bila ada dalil tegas dalam Al-Qur’an atau hadits yang mengharamkannya, atau ada persamaan sifat (*qiyas*) yang benar (*shahih*).

Mengenai ketentuan Allah SWT untuk memilih makanan sebagai sumber zat gizi ditegaskan dalam Al-Qur’an surah *al-Maidah* (5):4, *al-Araf* (7):157 dan *Al-Baqarah* (2):168. Dimana pada ayat-ayat tersebut ditegaskan bahwa makanan yang diperintahkan untuk mengkonsumsinya adalah makanan yang baik.

يَسْأَلُونَكَ مَاذَا أُحِلَّ لَهُمْ ۖ قُلْ أُحِلَّ لَكُمْ الطَّيِّبَاتُ ۗ وَمَا عَلَّمْتُم مِّنَ الْجَوَارِحِ
مُكَلِّبِينَ تَعْلَمُونَهُنَّ مِمَّا عَلَّمَكُمُ اللَّهُ ۖ فَكُلُوا مِمَّا أَمْسَكَنَّ عَلَيْكُمْ ۖ وَادْكُرُوا اسْمَ
اللَّهِ عَلَيْهِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ (٤)

“Mereka menanyakan kepadamu: “Apakah yang Dihalalkan bagi mereka?”. Katakanlah: “Dihalalkan bagimu yang baik-baik dan (buruan yang ditangkap) oleh binatang buas yang telah kamu ajar dengan melatih nya untuk berburu; kamu mengajarnya menurut apa yang telah diajarkan Allah kepadamu. Maka makanlah dari apa yang ditangkapnya untukmu, dan sebutlah nama Allah atas binatang buas itu (waktu melepaskannya), dan bertakwalah kepada Allah, Sesungguhnya Allah Amat cepat hisab-Nya.” [Al-Maidah (5):4].

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ
ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ (٦٨)

"Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu." [Al-Baqarah (2): 168].

Melihat kepada firman Allah di atas, sangat jelas terlihat bahwa Allah hanya memerintahkan manusia untuk memakan makanan yang halal dan baik-baik saja. Dengan demikian terlaranglah memakan makanan yang tidak baik, termasuk tentunya yang membahayakan tubuh. Bahkan Sayid Sabiq dalam buku Fiqh Sunnahnya menjelaskan bahwa tidaklah halal mengkonsumsi suatu makanan, kecuali makanan itu baik bagi tubuh dan jiwa. Hal ini seperti yang ditegaskan oleh Allah yang terdapat dalam Al-Qur'an surah *al-An'am* (6):145.

قُلْ لَا أَجِدُ فِي مَا أُوحِيَ إِلَيَّ مُحَرَّمًا عَلَى طَاعِمٍ يَطْعَمُهُ إِلَّا أَنْ يَكُونَ مَيْتَةً
أَوْ دَمًا مَسْفُوحًا أَوْ لَحْمَ خِنزِيرٍ فَإِنَّهُ رِجْسٌ أَوْ فِسْقًا أَهْلًا لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ
فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ رَبَّكَ غَفُورٌ رَحِيمٌ (١٤٥)

"Katakanlah: "Tiadalah aku peroleh dalam wahyu yang diwahyukan kepadaku, sesuatu yang diharamkan bagi orang yang hendak memakannya, kecuali kalau makanan itu bangkai, atau darah yang mengalir atau daging babi - karena Sesungguhnya semua itu kotor - atau binatang yang disembelih atas nama selain Allah. Barangsiapa yang dalam Keadaan terpaksa, sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka Sesungguhnya Tuhanmu Maha Pengampun lagi Maha Penyayang." [Al-An'am(6):145].

Hal senada juga ditegaskan oleh Allah yang terdapat pada Al-Qur'an surah *al-Hajj* (22):30, bahwa semua sumber makanan dari hewan ternak akan dihalalkan, kecuali ada dalil tegas yang melarangnya dan yang kotor atau tidak baik.

ذَٰلِكَ وَمَنْ يُعْظِمِ حُرْمَتِ اللَّهِ فَهُوَ خَيْرٌ لَهُ عِنْدَ رَبِّهِ وَأُحِلَّتْ لَكُمُ الْأَنْعَامُ إِلَّا
 مَا يُثَلَّى عَلَيْكُمْ فَاجْتَنِبُوا الرِّجْسَ مِنَ الْأَوْثَانِ وَاجْتَنِبُوا قَوْلَ الزُّورِ (٣٠)

“Demikianlah (perintah Allah). dan Barangsiapa mengagungkan apa-apa yang terhormat di sisi Allah. Maka itu adalah lebih baik baginya di sisi Tuhannya. dan telah Dihalalkan bagi kamu semua binatang ternak, terkecuali yang diterangkan kepadamu keharamannya, Maka jauhilah olehmu berhala-berhala yang najis itu dan jauhilah perkataan-perkataan dusta.” (Al-Hajj/22: 30).

Berdasarkan konsep Al-Qur'an tentang sumber makanan jelas bahwa makanan yang diharamkan atau diperbolehkan untuk dikonsumsi adalah makanan yang baik untuk tubuh dan jiwa. Penilaian atau indikator apakah suatu makanan baik tentunya harus didasari oleh pertimbangan akal dan logika, atau lebih dalam lagi ditelaah oleh ilmu kedokteran, gizi dan bahan pangan. Maka dengan demikian konsep Al-Qur'an tentang pengaturan sumber makanan merupakan sinyal-sinyal untuk pengaturan zat gizi.

Al-Qur'an telah menegaskan bahwa makanan yang dikonsumsi haruslah tidak membahayakan bagi tubuh. Berdasarkan ilmu gizi dan kedokteran yang berkembang saat ini, makanan yang dikonsumsi oleh seseorang sehari-hari dikatakan baik bila telah mencukupi zat-zat gizi yang dibutuhkan (*Recommended daily allowance*) dan tidak mengandung zat-zat yang berakibat negatif bagi kesehatan. Perkembangan ilmu kedokteran dan ilmu gizi tersebut adalah sebagai bukti (ayat kauniyah) dari sinyal-sinyal Al-Qur'an tersebut.

Al-Qur'an juga telah menjelaskan bahwa ada makanan-makanan tertentu yang tidak diperbolehkan untuk mengkonsumsinya, diantaranya bangkai, darah dan yang diperuntukkan bukan atas nama Allah. Sebagaimana yang dicantumkan dalam Al-Qur'an surah *al-Maidah* (5):3.

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَبِتَةُ
 وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبْعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى

التُّبِّ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَمِ ۚ ذَٰلِكُمْ فِسْقٌ ۖ الْيَوْمَ يَبْسُ الَّذِينَ كَفَرُوا
مِنْ دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنَ ۗ (٣)

“Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan...” [Al-Maidah 95]:3].

Jika diperhatikan dengan seksama makna yang terkandung dalam surah Al-Maidah ayat 3 ini terlihat bahwa ayat tersebut tidak hanya mengandung muatan tauhid dan peribadatan. Dalam ayat tersebut ditegaskan bahwa daging akan haram tidak hanya bila hewan tersebut disembelih dengan selain nama Allah, tetapi juga mengandung makna kebersihan dan kesehatan. Berdasarkan ilmu kedokteran dari sudut pandang *higiene*, makanan-makanan yang disebutkan pada ayat tersebut seperti darah dan bangkai yaitu hewan yang telah ditemukan dalam keadaan mati akibat terjatuh, tercekik atau mati akibat binatang buas lainnya adalah sesuatu yang kotor. Darah dan bangkai adalah media yang baik untuk tumbuh dan berkembangnya berbagai bibit penyakit dari jenis bakteri dan jamur. Hal ini juga senada dengan apa yang ditegaskan Allah pada surah *al-An'am* (6):145 yang telah disebutkan sebelumnya.

Sumber-sumber makanan lain yang diterangkan dalam Al-Qur'an adalah yang berasal dari tumbuhan. Bahkan lebih lengkap, Allah menjelaskan bahwa tumbuhan mengandung bermacam-macam zat yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Tumbuhan itu juga beraneka ragam. Hal ini diantaranya dijelaskan dalam Al-Qur'an surah *Al-Al'am* (6):99.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ
خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مَّتْرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ
مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا
أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ (٩٩)

“Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” [Al-An'am (6):99].

Serta Surah Al-Fatir (35):27, Thaha (20):53, An-Nahl (16):11 dan Al-A'raf (7):57.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا
ۗ وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ (٢٧)

“Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat. [Al-Fatir (35):27].

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَوَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ
مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ ثَبَاتٍ شَتَّىٰ (٥٣)

“Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.” [Thaha (20):53].

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَبَ وَمِنَ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ إِنَّ
فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (١١)

“Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.” [An-Nahl (16):11].

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا أَقْلَّتْ سَحَابًا
ثِقَالًا سَقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ كَذَٰلِكَ
نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ (٥٧)

“Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu, Maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu pelbagai macam buah-buahan. seperti Itulah Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, Mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran.” [Al-A'raf (7):57].

Sinyal yang diberikan oleh Allah dalam surah *al-An'am* (6):99 dan *al-Fatir* (35):27 serta maksud yang sama dalam surah *al-A'raf* (7):57-58, *an-Nahl* (16):11 dan *Thaha* (20):53 dari kalimat-kalimat yang menerangkan bahwa tumbuhan itu beraneka ragam dan kandungannya yang bermanfaat untuk tubuh manusia juga beraneka ragam. Seperti secara tegas diterangkan dalam surah *al-Fatir* (35):27 di atas bahwa ada warna yang beraneka ragam pada tumbuh-tumbuhan. Maka berdasarkan penjelasan ilmiah dari Ilmu Kedokteran dan Gizi, keaneka ragaman warna bukan hanya berarti warna secara fisik namun lebih mendalam dapat berarti bahwa tumbuhan mengandung zat yang beraneka ragam yang sebagian besar bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia.

Kenyataan juga menunjukkan bahwa dari tumbuhan yang beraneka ragam itu, tumbuh-tumbuhan adalah sumber bahan makanan terbesar bagi manusia. Mulai dari makanan pokok, sayuran, buah dan bumbu penyedap masakan semuanya berasal dari tumbuhan. Sinyal yang dijelaskan dalam Al-Qur'an bahwa tumbuh-tumbuhan mengandung beraneka ragam warna (zat) didalamnya yang bermanfaat bagi manusia, telah dibuktikan oleh kajian ilmu kedokteran dan gizi bahwa tumbuhan mengandung semua zat yang dibutuhkan tubuh, seperti karbohidrat, lemak, protein dengan asam amino esensial, vitamin dan mineral.

Selanjutnya kita lihat apa dan bagaimana zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh tersebut.

B. Karbohidrat atau Zat Gula

Sumber makanan yang mengandung karbohidrat terutama berasal dari padi-padian (*serelia*), umbi-umbian dan tentunya hasil olahannya. Karbohidrat merupakan sumber energi terbesar bagi manusia, yaitu sekitar 55%-67% dari total kebutuhan energi (kalori) setiap harinya.¹

Secara struktur kimia karbohidrat adalah setiap senyawa *polihidrosi aldehid* atau *polihidrosi keton* yang mempunyai gugus *aldehid* atau *keton bebas*, atau senyawa-senyawa yang bila dihidrolisa (dipecah) akan menghasilkan senyawa yang mempunyai gugus *aldehid* atau *keton bebas* tersebut. Berdasarkan unsur pembentuk kimiawinya, karbohidrat disusun

oleh atom karbon (C), atom hidrogen (H) dan atom oksigen (O). Sehingga berdasarkan struktur kimia tersebut, karbohidrat dapat diklasifikasikan menjadi *monosakarida*, *disakarida*, dan *polisakarida*.^{1,2}

1. Monosakarida

Monosakarida adalah senyawa karbohidrat yang tidak dapat dipecah lagi menjadi struktur karbohidrat yang lebih sederhana. Atau dengan kata lain, monosakarida adalah karbohidrat sederhana yang hanya mengandung satu molekul gula. Rumus kimianya adalah $C_nH_{2n}O_n$. Berdasarkan jumlah atom C yang membentuknya monosakarida dibedakan menjadi *pentosa* dan *heksosa*.^{1,2}

Pentosa adalah karbohidrat sederhana yang mempunyai 5 atom C, sehingga rumus kimianya menjadi $C_5H_{10}O_5$. Zat gula yang termasuk pentose adalah *ribosa*, *deoksiribosa*, *xilosa*, *arabinosa* dan *lyosa*. Yang membedakan kelima zat gula tersebut adalah bagaimana atom-atom tersebut membentuk struktur kimianya.

Heksosa adalah zat gula sederhana yang mempunyai 6 atom C. Sehingga rumus molekulnya menjadi $C_6H_{12}O_6$. Yang termasuk dalam *heksosa* ini adalah *glukosa*, *fruktosa* dan *galaktosa*.

2. Disakarida

Disakarida adalah karbohidrat yang mempunyai dua molekul zat gula sederhana. Sehingga secara kimiawi rumus molekul disakarida adalah $C_{12}H_{22}O_{11}$. Termasuk di dalam golongan disakarida adalah *sukrosa*, *maltosa* dan *laktosa*. Sukrosa misalnya dibentuk oleh satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa, sedangkan laktosa dibentuk oleh satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa.^{1,2}

3. Polisakarida

Polisakarida atau zat gula kompak merupakan karbohidrat yang disusun oleh banyak molekul gula, atau lebih dikenal dengan karbohidrat rantai panjang. Secara kimiawi rumus molekulnya adalah $(C_6H_{10}O_5)_p$, dimana 'p' adalah jumlah molekul gula yang membentuknya.^{1,2}

Di alam atau khususnya dalam tumbuh-tumbuhan, polisakarida merupakan karbohidrat terbanyak yang dapat ditemukan. Yang termasuk dalam polisakarida ini adalah *amilum* (pati), *glikogen*, *selulosa*, *pektin* serta *gum* (serat makanan).

C. Lemak atau Lipid

Lemak merupakan sumber energi terbesar kedua dari total kalori yang dibutuhkan tubuh manusia setiap harinya, yakni sekitar 20-30%. Lemak dalam ilmu kedokteran sangat banyak jenisnya, namun pada penggunaan sehari-hari yang dimaksud lemak adalah *trigliserida*. *Trigliserida* ini adalah senyawa yang merupakan *ester asam lemak* dengan *gliserol*.

Selengkapnya berdasarkan struktur kimianya lemak dapat diklasifikasikan menjadi: *lipid sederhana*, *lipid majemuk* dan *turunan lipid*.

Lipid sederhana adalah senyawa yang dibentuk dari ikatan antara asam lemak dengan senyawa alkohol. Termasuk didalam hal ini adalah *trigliserida* dan lilin (*wax*). Jika *trigliserida* merupakan senyawa yang terbentuk dari ikatan asam lemak dan *gliserol*, sedangkan lilin adalah senyawa yang dibentuk dari ikatan asam lemak terutama *asam oleat* dengan *oleil-alkohol*.^{1,2}

Lipid majemuk adalah senyawa yang terbentuk dari ikatan lipid sederhana atau asam lemak dengan senyawa lain. Termasuk dalam golongan ini adalah *fosfolipid* (ikatan lipid sederhana atau asam lemak dengan fosfat), *cerebrisida*, *sflingolipid*, dan *sulfolipid*.

Turunan lipid adalah senyawa-senyawa yang merupakan pembentuk struktur lipid, atau senyawa-senyawa yang terbentuk dari uraian lipid. Termasuk dalam klasifikasi ini adalah *asam lemak*, *kolesterol* dan *gliserol*. Kolesterol juga bermacam-macam, namun untuk kepentingan kesehatan tubuh kolesterol di dalam tubuh dapat dibedakan menjadi LDL (*Low Density Lipoprotein*)-Kolesterol dan HDL (*High Density Lipoprotein*)-Kolesterol. Bersarakan efek yang ditimbulkannya terhadap tubuh maka LDL-Kolesterol sering dikatakan sebagai kolesterol jahat, sedangkan HDL-Kolesterol sebagai kolesterol baik. Ini akan dibahas pada bagian selanjutnya dari buku ini.

Selain dari memperhatikan kandungan kolesterol pada pengolahan diet atau pengaturan pola makan, yang sangat penting diperhatikan adalah jenis

dan jumlah asam lemak yang dikonsumsi. Karena pada penggunaan oleh tubuh lemak hanya akan dimetabolisme atau dioksidasi dalam bentuk asam lemak. Selain dari itu jenis asam lemak dari asupan lemak yang dikonsumsi oleh tubuh juga erat kaitannya dengan aspek klinis. Berdasarkan ada atau tidaknya ikatan rangkap pada struktur kimiawi asam lemak tersebut maka ia dapat diklasifikasikan menjadi *asam lemak jenuh* dan *asam lemak tak jenuh*.^{1,2}

Asam lemak jenuh yaitu asam lemak yang tidak mempunyai ikatan rangkap. Yang termasuk dalam asam lemak jenuh antara lain *asam asetat*, *asam palmitat*, *asam butirat*, *asam stearat*, *asam lignositrat*. Sebaliknya asam lemak tak jenuh yaitu asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap. Diantara asam lemak tak jenuh ini adalah *asam oleat*, *asam linoleat*, *asam linolenat*, dan *asam arakidonat*. Dan yang merupakan asam lemak esensial yang dibutuhkan oleh tubuh adalah asam linoleat.

Pada perkembangan ilmu kedokteran dan gizi akhir-akhir ini ditemukan asam lemak tak jenuh yang sangat baik untuk kesehatan, yaitu yang dikenal dengan asam 'omega 3.' Termasuk didalam kelompok omega-3 ini adalah EPA (*Eicoso Pentanoic Acid*) dan DHA (*Decosa Hexanoic Acid*). Asam lemak omega-3 ini sangat penting untuk perkembangan otak, retina, pencegahan kekakuan pembuluh darah (*aterosklerosis*). Cara kerja asam omega-3 ini adalah dengan cara menurunkan sintesis (pembuatan kolesterol) di hepar (hati) dan meningkatkan reseptor LDL-kolesterol untuk dihancurkan (*degradasi*).

Lemak juga penting bagi tubuh dalam kadar yang optimal, karena lemak dibutuhkan untuk membentuk lapisan setiap sel tubuh. Lemak juga terdapat dalam sel sebagai komponen pembuat matriks tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia. Selain dari itu lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin dalam metabolismenya. Dalam kajian ilmu kedokteran secara mekanisme *fisiologis seluler* fungsi-fungsi ini dijalankan melalui cara asam lemak bersenyawa dengan fosfat yang berfungsi dalam memelihara integritas membran seluler dan sub-seluler. Selain itu lemak juga berfungsi dalam mengatur metabolisme kolesterol, sebagai bahan dasar (*precursor*) senyawa-senyawa yang dibutuhkan untuk pengaturan fungsi tubuh seperti

prostaglandin, *tromboksan-A2* dan *prostasiklin*. Selain itu ikatan asam lemak ini juga sangat berfungsi pada pertumbuhan dan perkembangan bayi.

Di dalam bahan makanan, lemak juga berperan dalam memberikan rasa gurih. Selain dari mensuplai asam lemak esensial yang dibutuhkan oleh tubuh, lemak juga merupakan sumber energi yang berkonsentrasi tinggi; satu gram lemak bila dimetabolisme (oksidasi) akan menghasilkan 9 Kal (Kcal). Konsumsi lemak yang dianjurkan, perbandingan lemak yang mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh adalah 3 berbanding 2.

Kolesterol, meskipun sering dibicarakan efek jeleknya, namun pada prinsipnya ia dibutuhkan oleh tubuh dalam takaran tertentu. Kolesterol ini didalam tubuh berfungsi sebagai bahan dasar (*precursor*) vitamin-D (*kalsiferol*), asam empedu dan *hormon steroid* seperti *hormon androgen*, *esntrogen* dan *progesteron*.

D. Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan, perkembangan sel dan jaringan, pembentukan dan penggantian sel-sel yang rusak. Selain dari itu protein juga dapat menghasilkan energi cadangan. Pada konsumsi makanan sehari-hari yang optimal protein dapat mensuplai kebutuhan energi 13-15% dari total kalori yang dibutuhkan. Oleh karena itu dengan kebutuhan normal yang dibutuhkan tubuh sebanyak 1-2 gram per Kg berat badan setiap harinya. Kebutuhan ini meningkat seiring dengan peningkatan aktivitas, stres dan tentunya juga pada anak-anak saat pertumbuhan.^{1,2}

Secara biokimia protein merupakan polimer *asam amino* yang dihubungkan dengan ikatan peptida yang terbentuk antara suatu asam amino dengan asam amino lain dari ikatan 'atom carbon' dari gugus *karboksil* dengan 'atom Nitrogen' dari gugus amino. Dengan demikian, sederhana dapat dikatakan bahwa protein terbentuk dari susunan beberapa atau banyak asam amino. Pada saat *metabolisme* atau penggunaannya dalam tubuh, protein dipecah dulu dalam bentuk asam amino. Dari dua puluh asam amino yang terdapat di alam, hanya sebagiannya saja yang dapat dibuat (*sintesa*)

oleh tubuh sendiri dari asam amino lain, sedangkan sebagiannya lagi tidak dapat. Asam-asam amino yang tidak dapat dibentuk oleh tubuh ini disebut dengan asam amino esensial, dan untuk memenuhi kebutuhannya sangat tergantung dari konsumsi makanan. Asam amino yang tergolong esensial adalah *histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanil, treonin, triptofan dan valin*.

Dalam Al-Qur'an, penulis memang tidak menemukan pernyataan secara tegas dan terperinci bagaimana manfaat protein bagi tubuh dan dari mana saja sumbernya harus diambil. Namun, sinyal-sinyal kerah itu dengan nyata telah dierangkan di dalam Al-Qur'an. Sebagaimana yang dibuktikan oleh ilmu kedokteran dan gizi bahwa sumber protein dari bahan makanan berasal dari tumbuhan dan hewan seperti ikan, burung dan mamalia. Dari bangsa hewan tersebut umumnya adalah binatang ternak seperti sapi, kerbau, domba, ayam dan lainnya. Hal ini telah dijelaskan didalam Al-Qur'an diantaranya surah *Al-Hajj* (22):30 yang telah disebutkan pada bagian sebelumnya bahwa Allah telah menghalalkan bagi manusia binatang ternak untuk dikonsumsi, kecuali hal-hal tertentu yang dilarang secara tegas. Pada ayat lain juga dinyatakan bahwa binatang-binatang ternak yang dihalalkan bagi manusia itu memberikan manfaat besar bagi manusia, yang terutama manfaatnya itu adalah melalui makanan yang dikonsumsi. Sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an Surah *Al-An'am* (6):142-146, *An-Nahl* (16):5-8, *Yaasin* (36):71-73 dan *Al-Mu'min* (40):79-80.

وَمِنَ الْأَنْعَامِ حَمُولَةً وَفَرْشًا ۖ كُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوبَاتِ
الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ (١٤٢) ثَمَنِيَّةٌ أَزْوَاجٌ مِّنَ الضَّأْنِ اثْنَيْنِ وَمِنَ
الْمَعْزِ اثْنَيْنِ ۚ قُلْ الذَّكَرَيْنِ حَرَّمَ أُمُّ الْأُنثَيَيْنِ أَمَّا اشْتَمَلَتْ عَلَيْهِ أَرْحَامُ الْأُنثَيَيْنِ
بِتَّبُونِي بِعِلْمٍ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ (١٤٣) وَمِنَ الْإِبِلِ اثْنَيْنِ وَمِنَ الْبَقَرِ اثْنَيْنِ
قُلْ الذَّكَرَيْنِ حَرَّمَ أُمُّ الْأُنثَيَيْنِ أَمَّا اشْتَمَلَتْ عَلَيْهِ أَرْحَامُ الْأُنثَيَيْنِ ۖ إِنْ كُنْتُمْ

شُهَدَاءَ إِذْ وَصَّكُمْ اللَّهُ بِهَذَا فَمَنْ أَظْلَمُ مِمَّنِ افْتَرَى عَلَى اللَّهِ كَذِبًا لِيُضِلَّ
 النَّاسَ بِغَيْرِ عِلْمٍ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ (١٤٤) قُلْ لَا أَجِدُ فِي
 مَا أُوحِيَ إِلَيَّ مُحَرَّمًا عَلَى طَاعِمٍ يَطْعَمُهُ إِلَّا أَنْ يَكُونَ مَيْتَةً أَوْ دَمًا مَسْفُوحًا
 أَوْ لَحْمَ خِنزِيرٍ فَإِنَّهُ رِجْسٌ أَوْ فِسْقًا أَهْلًا لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ
 وَلَا عَادٍ فَإِنَّ رَبَّكَ غَفُورٌ رَحِيمٌ (١٤٥) وَعَلَى الَّذِينَ هَادُوا حَرَّمْنَا كُلَّ ذِي
 ظُفْرٍ وَمِنَ الْبَقَرِ وَالْغَنَمِ حَرَّمْنَا عَلَيْهِمْ شُحُومَهُمَا إِلَّا مَا حَمَلَتْ ظُهُورُهُمَا أَوْ
 الْحَوَايَا أَوْ مَا اخْتَلَطَ بِعَظْمٍ ذَلِكَ جَزَيْنَهُمْ بِبَغْيِهِمْ وَإِنَّا لَصَادِقُونَ (١٤٦)

"Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan untuk pengangkutan dan ada yang untuk disembelih. makanlah dari rezki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan. Sesungguhnya syaitan itu musuh yang nyata bagimu. (Yaitu) Delapan binatang yang berpasangan, sepasang domba, sepasang dari kambing. Katakanlah: "Apakah dua yang jantan yang diharamkan Allah ataukah dua yang betina, ataukah yang ada dalam kandungan dua betinanya?" Terangkanlah kepadaku dengan berdasar pengetahuan jika kamu memang orang-orang yang benar. Dan sepasang dari unta dan sepasang dari lembu. Katakanlah: "Apakah dua yang jantan yang diharamkan ataukah dua yang betina, ataukah yang ada dalam kandungan dua betinanya? Apakah kamu menyaksikan di waktu Allah menetapkan ini bagimu? Maka siapakah yang lebih zalim daripada orang-orang yang membuat-buat Dusta terhadap Allah untuk menyesatkan manusia tanpa pengetahuan?" Sesungguhnya Allah tidak memberi petunjuk kepada orang-orang yang zalim. Katakanlah: "Tiadalah aku peroleh dalam wahyu yang diwahyukan kepadaKu, sesuatu yang diharamkan bagi orang yang hendak memakannya, kecuali

kalau makanan itu bangkai, atau darah yang mengalir atau daging babi - karena Sesungguhnya semua itu kotor - atau binatang yang disembelih atas nama selain Allah. Barangsiapa yang dalam Keadaan terpaksa, sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka Sesungguhnya Tuhanmu Maha Pengampun lagi Maha Penyayang". Dan kepada orang-orang Yahudi, Kami haramkan segala binatang yang berkuku dan dari sapi dan domba, Kami haramkan atas mereka lemak dari kedua binatang itu, selain lemak yang melekat di punggung keduanya atau yang di perut besar dan usus atau yang bercampur dengan tulang. Demikianlah Kami hukum mereka disebabkan kedurhakaan mereka; dan Sesungguhnya Kami adalah Maha benar [Al-An'am (6): 142-146].

وَالْأَنْعَمَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ (٥) وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ
حِينَ تَرْجُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ (٦) وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّمْ تَكُونُوا بِلِغِيهِ
إِلَّا بِشِقِّ الْأَنْفُسِ إِنَّ رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ (٧) وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ
لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ (٨)

"Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu; padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat, dan sebahagiannya kamu makan. Dan kamu memperoleh pandangan yang indah padanya, ketika kamu membawanya kembali ke kandang dan ketika kamu melepaskannya ke tempat penggembalaan. Dan ia memikul beban-bebanmu ke suatu negeri yang kamu tidak sanggup sampai kepadanya, melainkan dengan kesukaran-kesukaran (yang memayahkan) diri. Sesungguhnya Tuhanmu benar-benar Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Dan (dia telah menciptakan) kuda, bagal[820] dan keledai, agar kamu menungganginya dan (menjadikannya) perhiasan, dan Allah menciptakan apa yang kamu tidak mengetahuinya." [An-Nahl (16):5-8].

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَامًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ (٧١)
 وَذَلَّلْنَاهَا لَهُمْ فَمِنْهَا رَكُوبُهُمْ وَمِنْهَا يَأْكُلُونَ (٧٢) وَلَهُمْ فِيهَا مَنَافِعُ وَمَشَارِبٌ
 أَفَلَا يَشْكُرُونَ (٧٣)

“Dan Apakah mereka tidak melihat bahwa Sesungguhnya Kami telah menciptakan binatang ternak untuk mereka Yaitu sebahagian dari apa yang telah Kami ciptakan dengan kekuasaan Kami sendiri, lalu mereka menguasainya? Dan Kami tundukkan binatang-binatang itu untuk mereka; Maka sebahagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebahagiannya mereka makan. Dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat dan minuman. Maka Mengapakah mereka tidak bersyukur?” [Yaasin (36):71-73].

اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَنْعَامَ لِتَرْكَبُوا مِنْهَا وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ (٧٩) وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ
 وَلِتَبْلُغُوا عَلَيْهَا حَاجَةً فِي صُورِكُمْ وَعَلَيْهَا وَعَلَى الْفُلِكِ تُحْمَلُونَ (٨٠)

“Allahlah yang menjadikan binatang ternak untuk kamu, sebagiannya untuk kamu kendarai dan sebagiannya untuk kamu makan. Dan (ada lagi) manfaat-manfaat yang lain pada binatang ternak itu untuk kamu dan supaya kamu mencapai suatu keperluan yang tersimpan dalam hati dengan mengendarainya. dan kamu dapat diangkut dengan mengendarai binatang-binatang itu dan dengan mengendarai bahtera.” [Al-Mu'min (40):79-80].

Manfaat besar dari hewan ternak yang dijelaskan pada ayat-ayat Al-Qur'an yang disebutkan di atas menjadi bukti adanya sinyal bahwa Al-Qur'an telah menerangkan konsep dasar bahwa hewan ternak sebagai bahan makanan mengandung zat yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia.

Dengan dibuktikan oleh ilmu kedokteran, zat-zat yang bermanfaat itu diantaranya adalah protein, karena memang proteinlah kandungan utama dari daging.

Dalam ilmu kedokteran juga telah dibuktikan bahwa susu merupakan sumber protein yang baik bagi tubuh, disamping terdapat juga lemak, vitamin dan mineral yang juga dibutuhkan. Sehingga, pada slogan kesehatan yang lama 'empat sehat lima sempurna' selalu dikatakan bahwa susu merupakan sumber bahan makanan yang kelima untuk penyempurnaannya. Sinyal dan keterangan dari manfaat susu juga telah diterangkan juga dalam Al-Qur'an. Sebagaimana diterangkan dalam surah *An-Nahl* (16):66 dan *Al-Mu'minun* (23):21.

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۖ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا
خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ (٦٦)

"Dan Sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya." [An-Nahl (16):66].

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۖ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ
وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ (٢١)

"Dan Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan." [al-Mu'minun (23):21].

E. Vitamin dan Mineral

Penemuan vitamin oleh para ahli kedokteran berkembang secara bertahap. Pada zaman kedokteran Romawi dan Yunani atau era kedokteran Hippocrates diketahui 'hati' dari hewan yang dimakan dapat menyembuhkan penyakit 'rabun senja' (*xerophthalmia*). Namun pada saat itu belum ada pengetahuan tentang zat apa yang terkandung dalam jaringan hati tersebut yang bermanfaat bagi rabun senja itu. Baru pada tahun 1845 setelah Eijkman di Jawa (Indonesia) menemukan adanya hubungan antara penyakit beri-beri dengan jenis beras yang dimakan, pada tahun 1929 zat yang berperan dalam beras tersebut itu adalah *zat amin*. Sehingga zat tersebut dinamakan *vitamin*, yang secara bahasa berarti 'zat atau bahan penting yang mempunyai gugus amina.' Selanjutnya secara spesifik zat untuk penyembuhan dan pencegahan penyakit beri-beri pada beras tersebut dinamakan *Tiamin* atau 'vitamin-B1'.^{1,2}

Secara umum vitamin dapat berfungsi sebagai *koenzim* yang membantu proses metabolisme zat-zat lainnya di dalam tubuh, pematangan sel-sel darah, pembentukan jaringan ikat, membantu penyerapan mineral dan mencegah kerusakan sel-sel saraf. Umumnya sumber makanan yang mengandung vitamin adalah sayur-sayuran, buah-buahan dan susu.

Bersarkan sifat kelarutannya, vitamin dapat diklasifikasikan kepada, vitamin yang larut dalam lemak dan yang tidak larut dalam lemak (larut dalam air). Vitamin yang larut dalam lemak adalah vitamin-A (*retinol*), vitamin-D (*kalsiferol*), vitamin-E (*tokoferol*) dan vitamin-K (K1: *mefiton* dan K2: *mevaquinon*). Sedangkan yang tergolong vitamin yang tidak larut dalam lemak adalah kelompok vitamin-B seperti B1 (*tiamin*), B2 (*riboflavin*), B6 (*piridoksin*), B12 (*sianokobalamin*), *asam nikotinat*, *asam folat*, *asam pantotenat* dan *biotin*, serta vitamin-C.^{1,2}

Mineral juga sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia dalam pertumbuhan dan metabolisme. Mineral yang dibutuhkan tubuh dikelompokkan menjadi *makromineral* dan *mikromineral*. Makromineral maksudnya adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah cukup banyak. Yang tergolong makromineral termasuk kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), natrium (Na) dan kalium (K). Sedangkan mikromineral atau yang dikenal juga dengan *trace-element* adalah mineral yang dibutuhkan tubuh manusia dengan jumlah

yang relatif sedikit. Yang tergolong mikro mineral adalah zat besi atau *ferum* (Fe), *yodium* (I), *cobalt* (Co), *fluor* (F), *selenium* (Se), *mangan* (Mn) dan *krom* (Cr).

Mineral dalam bahan makanan didapat dari berbagai tumbuhan-tumbuhan terutama sayuran dan buah serta juga dari daging hewan. Penjelasan dalam Al-Qur'an akan manfaat besar tumbuhan dan daging hewan juga menjadi sinyal adanya konsep sumber-sumber dan manfaat mineral. Ayat-ayat *kauniyah* seperti kajian kedokteran lah yang membuktikannya.

Konsep Al-Qur'an tentang makanan dari binatang ternak, susu dan tumbuhan-tumbuhan telah memberikan sinyal akan manfaat dan peranan zat gizi. Dengan terus mengkaji ilmu kedokteran maka menjadi bukti bahwa kandungan Al-Qur'an mampu dijelaskan dengan ayat-ayat *kauniyah* tersebut, khususnya dalam hal ini adalah kajian fisiologi medis dan nutrisi. Hal ini juga menjadi bukti bahwa konsep Al-Qur'an tentang pengaturan jenis makanan tidak hanya mengandung makna akidah dan syari'ah peribadatan secara khusus namun juga bermakna kesehatan fisik dan jiwa. Sebagaimana yang dijelaskan oleh HAMKA dalam tafsir *al-Azharnya* terhadap kandungan Al-Qur'an tentang makanan ini "*Itu adalah suatu keajaiban yang harfus dijadikan ikhtibar. Susu begitu bersih dan enak, mengandung zat-zat jalori dan vitamin, keluar dari natra kotoran (tahi) dan darah. Kotoran dan darah adalah najis (kotor) tapi susu begitu bersih, letaknya tidak begitu berjauhan. Bagaimana kita manusia akan mengatakan bahwa kita mengatur semuanya?, hanya karena hal itu telah kita lihat tiap hari kita hanya tinggal meminumnya saja dengan lezatnya dan tidak memikirkan kekayaan Allah.*"

Rujukan

1. Oenzil F. Ilmu Gizi: Pencernaan, Penyerapan dan Detoksikasi Zat Gizi. Jakarta: Hippocrates; 1995.
2. Hardjasmita P. Ikhtisar Biokimia Dasar. Jakarta: FK-UI; 1997.

BAB 3

Pencernaan dan Metabolisme Zat Gizi

Proses pencernaan dan metabolisme zat gizi juga sangat perlu diketahui dalam kaitannya dengan penyakit degeneratif. Hal ini sangat penting untuk dapat mengetahui mekanisme dan peranan zat gizi tersebut terhadap penyakit-degenerative tersebut.

A. Karbohidrat

Karbohidrat yang terdapat dalam makanan umumnya dalam bentuk pati (*amilum*), sebagian dalam bentuk *glikogen* dan sebagian kecil dalam bentuk gula murni. Pencernaan karbohidrat ini telah dimulai sejak dari dalam rongga mulut. Pati dalam mulut tidak hanya mengalami proses pencernaan secara mekanik tetapi juga mengalami pencernaan secara kimiawi meskipun hanya singkat. Di dalam mulut pati di hidrolisis oleh *enzim amilase saliva (ptyalin)*. Amilase dapat menghidrolisis atau memecah ikatan *alfa 1-4 glikosida* pada pati dan glikogen. Meskipun demikian, karena waktunya sangat singkat, hal ini tidak berpengaruh besar pada pencernaan kimiawi karbohidrat secara umum. Serta aktivitas amilase ini akan berhenti setelah makanan tersebut sampai di lambung, karena amilase tidak aktif pada pH 4 atau kurang.^{1,2}

Setelah sampai di *duodenum* (usus dua belas jari) pencernaan karbohidrat dimulai kembali oleh amilolitik enzim *alfa amilase* yang merupakan enzim pankreas. Seperti amilase saliva, enzim ini bekerja juga dengan cara memecah ikatan alfa 1-4 glikosida. Hasil pemecahan pati akan terurai menjadi maltosa, maltotriosa, alfa dekstrin, oligosakarida dan glukosa. Didalam *duodenum* juga terdapat enzim yang disekresikan oleh kalenjer dari lapisan *duodenum* itu sendiri yaitu kalenjer *Brunner* dan *Liberkuhn*, diantaranya adalah *sukrase*, *maltase*, *laktase* dan *isomaltase*. Sesuai dengan namanya, enzim-enzim tersebut memecah disakarida yang sesuai. Sukrase memecah sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa, yang bekerja pada pH 5-7. Laktase memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, bekerja pada pH 5,4-6. Maltase memecah maltosa menjadi glukosa yang bekerja pada pH 5,8-6,2.¹

Setelah pencernaan selesai maka hasil pencernaan dari karbohidrat ini akan dicserap (absorpsi) pada usus kecil (*intestinum*) melalui tiga cara:¹

1. Penyerapan secara difusi.

Dengan cara ini molekul gula sederhana (monosakarida) berdifusi secara langsung melalui dinding usus. Difusi terjadi akibat adanya perbedaan kadar gula dalam usus dengan pembuluh darah, oleh karena itu kecepatan absorpsi dengan cara ini terjadi berbanding lurus dengan kadar gula dalam saluran usus tersebut.

2. Penyerapan secara transpor aktif.

Penyerapan secara transpor aktif terjadi pada galaktosa dan glukosa. Proses ini memerlukan ion natrium (Na^+) dalam saluran usus (*lumen*). Penyerapan glukosa dan galaktosa secara transpor aktif saling bersaing dan saling menghambat satu sama lain. Akan tetapi karena glukosa mempunyai gugus gabung yang lebih besar maka penyerapan glukosa terjadi lebih besar.

3. Penyerapan tidak aktif.

Penyerapan tidak aktif terjadi pada penyerapan fruktosa dan gula lain. Penyerapan dengan cara ini tidak mempengaruhi penyerapan aktif pada glukosa dan galaktosa.

Zat gula yang telah diserap akan dibawa melalui aliran darah. Diawali penyerapan melalui ujung-ujung vena kecil (*venole*) mesenterika, terus ke vena mesentrika, vena porta, vena hepatika, hepar, vena cava inferior dan masuk ke jantung. Selanjutnya dari jantung akan melalui siklus paru dan kembali ke jantung dan akhirnya di sirkulasi ke seluruh tubuh. Zat gula yang telah sampai ke jaringan tubuh atau sel selanjutnya akan mengalami metabolisme.

Setelah sampai di sel, glukosa dapat langsung dimetabolisme untuk digunakan langsung oleh tubuh, sedangkan zat gula lain seperti galaktosa dan fruktosa akan dikonversi dulu menjadi glukosa. Maka dengan demikian bila disebutkan metabolisme karbohidrat dapat dikatakan sebagai metabolisme glukosa. Metabolisme glukosa yang terjadi dalam tubuh (sel) sesuai dengan kebutuhan tubuh seseorang.^{1,2}

1. Glikolisis

Glikolisis yaitu pemecahan glukosa menjadi energi. Glikolisis terjadi melewati proses *fosforilasi glukosa* oleh *glukokinase*, yaitu menjadikan glukosa menjadi bentuk aktif (*glukosa 6-fosfat*).^{1,2,3}

Berdasarkan penggunaan oksigen dalam prosesnya, glikolisis dibedakan menjadi *glikolisis an-aerob* dan *glikolisis aerob*. Glikolisi anaerob ialah glikolisis yang terjadi tanpa menggunakan oksigen. Disamping menghasilkan energi, glikolisis anaerob juga menghasilkan asam laktat sebagai zat sisa. Sedangkan glikolisis aerob ialah glikolisis yang menggunakan oksigen dalam prosesnya. Pada glikolisis aerob, tahap awal, *glukosa 6-fosfat* akan diproses menghasilkan *piruvat* dan sedikit energi. Selanjutnya piruvat akan mengalami *dekarboksilasi* yang akhirnya masuk dalam *siklus krebs*. Dalam siklus inilah menghasilkan banyak energi dalam bentuk ATP (*adenosine tri-phosphate*).

2. Glikogenesis

Glikogenesis adalah proses pembentukan glikogen dari glukosa. Glukosa dalam tubuh pada dasarnya digunakan untuk kebutuhan energi, namun bila konsumsi gula melebihi kebutuhan energi, pada keadaan normal ia akan disimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen. Namun penyimpanan dalam bentuk glikogen ini terbatas.

3. Glikogenolisis
Pembentukan glikosa dari senyawa glikogen yang ada dalam tubuh, atau dengan kata lain 'pemecahan glikogen'. Dalam keadaan normal, bila asupan konsumsi glukosa tidak mencukupi untuk kebutuhan energi serta bila cadangan glikogen ada maka tubuh akan memecah glikogen tersebut menjadi glukosa yang selanjutnya akan di-glikolisis untuk menghasilkan energi.
4. Lipogenesis
Pembentukan trigliserida dari glukosa. Bila konsumsi karbohidrat seseorang sangat berlebihan, maka setelah disimpan dalam bentuk glikogen yang terbatas, maka ia akan disimpan dalam bentuk lipid (trigliserida). Hal inilah yang menjadi mekanisme seseorang menjadi kegemukan (*obesitas*), dan hal ini akan dibahas pada bagian selanjutnya.
5. Pembentukan glukoronida (melalui *uronic acid pathway*).
Glukosa juga dimetabolisme untuk membentuk *konjugat glukokoronida* yang berguna dalam detoksikasi obat dan zat-zat berbahaya bagi tubuh.
6. *Pentosa Phosphate Pathway (Hexosa Mono-Phosphate (HMP)-Shunt)*.
Melalui mekanisme ini, glukosa digunakan dalam pembentukan *glutation tereduksi* yang berfungsi sebagai *anti oksidan*, serta juga berperan dalam pembentukan ribosa (monosakarida dengan 5 atom C) endogen yang digunakan dalam pembentukan matriks genetik dalam inti sel.

Semua metabolisme glukosa tersebut secara sempurna terjadi didalam sel-sel hati (*hepar*). Sedangkan pada sel-sel tubuh lainnya hanya terbatas pada beberapa proses saja, misalnya pada sel darah merah (*eritrosit*) hanya terdapat glikolisis anaerob dan *HMP-Shunt*. Pada sel-sel otak terjadi glikolisis aerob dan anaerob, glikogenesis, glikogenolisis, *HMP-Shunt*. Sedangkan pada sel-sel lemak (*adiposa*) terjadi lipogenesis, *HMP-Shunt*, dan sedikit glikogenesis dan glikogenolisis.

Metabolisme glukosa juga sangat dipengaruhi oleh *hormon insulin* dan *hormon glukagon*. Kedua hormon ini dihasilkan oleh sel-sel pankreas. Insulin sangat berperan dalam mekanisme masuknya (*uptake*) glukosa ke dalam sel, kecuali pada sel-sel otak dan sel-sel hati. Insulin juga berperan

dalam meningkatkan proses glikolisis dan glikogenesis. Sebaliknya glukagon berperan dalam glikogenolisis. Sehingga dengan peranan hormon tersebut, kadar glukosa dalam darah dipertahankan dalam batas-batas normal (80-120 mg/dl). Mekanisme keseimbangan ini dapat dilihat misalnya pada saat setelah makan (*post prandial*) dimana terjadi peningkatan kadar gula darah, tubuh meresponnya dengan peningkatan sekresi insulin dalam tubuh, sehingga proses-proses yang dibantu oleh insulin akan meningkat, maka pengambilan glukosa oleh sel-sel tubuh terutama hati dan glikogenesis juga akan meningkat.

Bila terjadi defisiensi insulin akibat kegagalan sel-sel beta pankreas atau terjadinya resistensi insulin maka kadar gula darah akan menjadi tinggi dan tidak stabil. Hal ini akan dapat menimbulkan penyakit kronis yang disebut dengan *diabetes mellitus*. Bila kadar gula dalam darah lebih dari 170-180 mg/dl maka gula darah akan melewati saringan ginjal (*glomerulus*) dan akan di keluarkan di urin (terjadi *glikosuria*). Kalinan lain yang dapat timbul pada defisiensi insulin adalah terjadinya peningkatan asam lemak bebas dalam jaringan tubuh, sehingga oksidasi asam lemak akan sangat meningkat, sehingga akhirnya akan terjadi peningkatan benda-benda keton. Pada keadaan ini bila kadar ketonnya sangat tinggi dapat menyebabkan *ketoasidosis* yang secara klinis sangat berbahaya. Selain dari itu, keton juga meningkatkan pengeluaran asam amino dari sel, sehingga benda keton dan nitrogen akan semakin banyak dikeluarkan di urin yang dapat menyebabkan dehidrasi sel, kegagalan fungsi ginjal dan koma. Hal ini akan dibicarakan pada bagian tiga pada buku ini.

B. Lemak

Lemak yang dikonsumsi akan di cerna yang juga dimulai dari rongga mulut. Dalam rongga mulut terdapat sedikit *lipase* yang dapat bekerja pada pH 2,7-7,5 (bekerja efektif pada pH 4,0-4,5). Selanjutnya lemak yang sudah mulai dicerna diteruskan ke lambung dan *duodenum* (usus dua belas jari). Dalam lambung lemak tetap dicerna karena lipase dari rongga mulut juga tetap bekerja.

Sesampainya di *duodenum* pencernaan terhadap lemak dimulai secara sempurna dengan kerja enzim dari pankreas yang merupakan enzim-enzim *lipolitik* (pemecah lemak). Yang termasuk kedalam golongan enzim lipolitik ini diantaranya *lipase pankreas*, *kolesterol esterase*, *kolipase* dan *fosfolipase-A2*. Enzim-enzim ini bekerja secara spesifik, misalnya lipase pankreas memecah (*hidrolisis*) trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Fosfolipase-A2 bekerja menghidrolisis fosfolipid, dan kolesterol esterase memecah senyawa-senyawa turunan lipid yang merupakan senyawa ester dari kolesterol.

Pencernaan lemak juga dibantu oleh fungsi zat kandungan empedu. Empedu pada pencernaan lemak ini berfungsi sebagai *emulsifikasi* dan dalam melarutkan kolesterol. Fungsi emulsifikasi merupakan fungsi garam empedu dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat melarutkan lemak di dalam usus dan asam lemak didalam air. Sehingga dengan fungsi ini akan sangat membantu penyerapan lemak dan vitamin yang hanya larut dalam lemak (vitamin A, D, E dan K). Fungsi kedua dari empedu dengan melarutkan kolesterol melalui proses pembentukan senyawa dengan *fosfatidikolin*, kemudian kolesterol yang telah bergabung dengan fosfatidikolin akan dapat dilarutkan oleh garam-garam empedu.

Faktor yang sangat diperhatikan dalam penyerapan lemak adalah masalah ketidak larutan lemak dalam plasma darah, sehingga hal ini menjadi masalah fisiologis. Oleh karena itu untuk transpornya dalam plasma, dilakukan dalam bentuk lipoprotein.

Hasil pemecahan lemak (*trigliserida*) dari proses pencernaan adalah dalam bentuk asam lemak dan gliserol. Kemudian asam lemak dan gliserol ini akan diabsorpsi oleh usus secara difusi langsung. Kemudian sampailah dalam jaringan sel epitel usus. Ditempat ini, gliserol dan asam lemak akan diubah kembali oleh sel darah merah menjadi trigliserida, kemudian bergabung dengan fosfat membentuk fosfolipid, fosfolipid bergabung dengan protein membentuk *kilomikron*. Dengan demikian transpor lemak dalam darah terutama dalam bentuk *lipoprotein kilomikron* mulai dari sel epitel usus masuk ke pembuluh limfe dan terus ke pembuluh darah. Begitu juga halnya dengan kolesterol yang juga tidak larut dalam air maka ditranspor juga dalam bentuk lipoprotein.^{1,2}

Senyawa-senyawa lipoprotein yang berfungsi untuk transpor lemak tersebut adalah:^{1,2,3}

1. Kilomikron

Fungsinya adalah mentranspor lemak dari usus ke seluruh jaringan tubuh (*perifer*).

2. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)

Dibentuk oleh sel-sel hati yang berfungsi untuk mentranspor trigliserida dan kolesterol-ester serta vitamin yang larut dalam lemak dari jaringan hati ke perifer. Fungsi VLDL terutama untuk mengangkut lemak yang tidak dapat dilakukan oleh kilomikron. Setelah lemak dalam ikatan VLDL dilepaskan ke jaringan maka akan berubah menjadi IDL (*Intermediete Density Lipoprotein*) dan selanjutnya menjadi LDL (*Low Density Lipoprotein*). LDL merupakan lipoprotein yang mengangkut kolesterol ke perifer. Bila VLDL dan khususnya LDL tinggi maka lemak dan kolesterol di perifer akan tinggi sehingga bila kadar LDL sangat tinggi dapat berakibat buruk bagi kesehatan. Maka, LDL-kolesterol sering dikatakan sebagai kolesterol jahat karena menyebarkan kolesterol ke seluruh pembuluh darah dan jaringan.

3. HDL (*High Density Lipoprotein*).

HDL berfungsi mengangkut kolesterol yang berlebihan sirkulasi ke hepar. Dengan demikian HDL dapat menurunkan dan menstabilkan kadar kolesterol dalam darah, sehingga HDL-Kolesterol sering dikatakan sebagai kolesterol baik.

Seperti yang disebutkan sebelumnya bahwa lemak merupakan sumber energi yang tinggi dan terkonsentrasi. Lemak yang diubah menjadi energi adalah dalam bentuk asam lemak yang diolah menjadi energi melalui *beta-oksidas*. Proses oksidasi asam lemak (*beta oksidasi*) ini membutuhkan oksigen (O_2) dan koenzim *Nikotinamid Adenin Dinukleotida* (NAD). Energi yang dihasilkan dalam proses *beta oksidasi* juga dalam bentuk ATP dengan hasil sampingan benda benda keton.

Beta oksidasi dapat meningkat bila terjadi kelaparan (*starvation*) dan *diabetes mellitus* tak terkontrol. Bila beta oksidasi ini meningkat maka juga akan meningkatkan produksi benda-benda keton, seperti *aseto asetat*,

betahidoksi butirat dan *aseton*. Bila kadar benda-benda keton ini melebihi batas normal dalam darah (0,2 mmol/l) maka benda-benda keton akan terus meningkat dalam darah (*ketosis*) dan sebagian benda keton akan dikeluarkan di urin (*ketonuria*), yang secara klinis hal ini berbahaya bagi tubuh karena dapat menarik mineral lain dari sel sehingga terjadi dehidrasi sel. Disamping itu bila kadar benda keton dalam darah tinggi terutama *aseton*, ia juga dikeluarkan di paru sehingga menimbulkan bau yang khas.

C. Protein

Protein yang terdapat dalam makanan hanya mengalami pencernaan secara mekanik di dalam mulut. Sesampainya di lambung, protein mulai dicerna secara kimia oleh enzim *pepsin*.¹

Pepsin dihasilkan oleh sel dilapisan lambung yang disebut dengan *chief cells* (*sel oksintik* atau *sel parietal*) dalam bentuk tidak aktif (*pepsinogen*). Pepsinogen akan menjadi aktif dengan bantuan asam lambung, khususnya oleh peranan ion hidrogen (H^+). Selanjutnya pepsin yang sudah aktif juga dapat merubah pepsinogen menjadi pepsin melalui proses yang disebut dengan *autokatalisis* pada pH 1-2. Pepsin ini termasuk *endopeptidase* yang dapat memecah ikatan peptida pada struktur polipeptida utama.

Di dalam lambung bayi juga terdapat enzim *rennin* (*khimosin*), dan tidak ditemukan lagi pada lambung orang dewasa. Enzim ini berfungsi pada koagulasi susu pada pencernaan bayi sehingga dapat mencegah lewatnya susu secara cepat di lambung. Rennin bekerja dengan bantuan kalsium dengan merubah *kasein* susu (protein utama pada susu) menjadi *para-kasein*, selanjutnya *para-kasein* dapat dicerna oleh pepsin. Mekanisme seperti ini menjadi pelajaran sangat besar (*ikhtibar*) betapa besarnya kekuasaan Allah, dimana bayi yang hanya dapat mengkonsumsi susu dan tidak dapat mengkonsumsi makanan yang padat, sehingga kalau susu dalam lambung tidak dirubah menjadi bentuk yang sedikit lebih padat (koagulasi) maka pencernaan susu tentu tidak sempurna. Maka susupun tidak dapat diabsorpsi secara sempurna dan tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh bayi. Namun, Tuhan telah menciptakan suatu mekanisme yang amat sempurna dengan menciptakan enzim khusus pada pencernaan bayi

(rennin), sehingga pencernaan susu pada bayi terjadi secara sempurna dan bahkan mampu memenuhi kebutuhan energi serta untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tuhan telah memerintahkan manusia untuk menyusui selama dua tahun, tentu banyak hikmah di balik itu, dari sisi kajian pencernaan zat gizi, menyusui selama dua tahun telah dipersiapkan oleh-Nya sebagai suatu mekanisme *fisiologis* (normal).

Selanjutnya protein yang telah mulai dicerna diteruskan ke duodenum. Di dalam duodenum pencernaan protein dilanjutkan oleh enzim pankreas. Enzim pankreas yang berperan pada pencernaan protein disebut *enzim proteolitik*. Yang termasuk enzim proteolitik ini adalah *tripsin*, *khimotripsin* dan *elastase*. Enzim-enzim ini kembali bekerja memecah protein dan polipeptida lainnya menjadi peptida. Tripsin khusus memecah ikatan peptida pada gugus asam amino basa. Tripsin disekresikan dalam bentuk tidak aktif (*tripsinogen*), yang kemudian dengan bantuan *enterokinase* usus pada pH 5,2-6 akan diaktifkan menjadi tripsin. Selanjutnya di usus halus, tripsin juga dapat mengaktifkan sendiri (autokatalisis) tripsinogen yang belum aktif pada pH sekitar 7,9. Sedangkan khimotripsin bekerja memecah ikatan peptida yang mengandung asam amino tidak bermuatan, seperti fenil alanin, tirosin dan triptofan (asam-asam amino *aromatik*). Elastase memecah ikatan residu peptida yang mengandung asam amino *glisin* dan *serin*.

Enzim pankreas lain adalah *karboksipeptidase*. Karboksipeptidase bekerja dengan memecah ikatan terminal karboksipeptida menjadi asam amino tunggal. Dan dalam usus halus sendiri juga disekresikan enzim *aminopeptidase* oleh kelenjer yang terdapat pada usus (kelenjer Brunner dan Liberkuhn). Aminopeptidase akan memecah ikatan terminal dari peptida menjadi *dipeptida* dan selanjutnya menjadi asam amino tunggal. Dengan demikian secara singkat dapat dikatakan hasil akhir dari pencernaan protein dan polipeptida lainnya akan terurai menjadi asam-asam amino tunggal yang menyusunnya.

Setelah melalui proses pencernaan, akhirnya asam amino diserap melalui sistem pengangkutan aktif. Khusus pada orang dewasa, sebagian kecil asam amino diserap melalui proses *pinositosis*, yang pada proses ini penyerapan asam amino tersebut tidak membutuhkan ion natrium seperti halnya transpor aktif tetapi dibantu oleh faktor intrinsik dari dinding usus.

Setelah diabsorpsi, asam amino selanjutnya akan dibawa oleh sirkulasi darah ke seluruh tubuh. Sesampainya di jaringan, asam amino akan dimetabolisme dan digunakan untuk membentuk berbagai macam peptida dan protein yang dibutuhkan oleh tubuh seperti pembentukan komponen sel, pembentukan enzim dan hormon.

Asam amino yang dimetabolisme khususnya dioksidasi juga akan menghasilkan energi. Namun oksidasi asam amino ini terjadi secara tidak langsung dan melalui proses biokimiawi yang panjang. Metabolisme asam amino menghasilkan hasil sampingan *ammonia* (NH_3). Amonia akan didetoksikasi oleh fungsi tubuh melalui *siklus urea*. Amonia yang telah terdetoksikasi akan dikeluarkan di urin sebagai zat sisa.

D. Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral yang terdapat dalam makanan tidak mengalami proses pencernaan yang panjang. Vitamin dan mineral yang ada dalam makanan dapat terurai secara langsung. Selanjutnya vitamin dan mineral akan diabsorpsi, dan penyerapan vitamin dan mineral saling terkait satu sama lain.¹

Vitamin dalam makanan yang telah terurai dari senyawa kompleksnya setelah sampai di usus halus akan diabsorpsi. Vitamin yang larut dalam lemak dan larut dalam lapisan lipid usus (*misels*) seperti vitamin-A dan *karoten* akan berdifusi melalui perantara. Sedangkan vitamin yang larut dalam lemak lainnya seperti vitamin-D (*kalsiferol*), vitamin-E (*tokoferol*) dan vitamin-K akan diabsorpsi dengan jalan difusi langsung atau pasif.¹

Vitamin-vitamin yang tidak larut dalam lemak diabsorpsi dengan cara bermacam-macam, sesuai dengan karakteristik kimia, bentuk dan berat molekulnya. Vitamin B1 (*tiamin*) diabsorpsi dengan cara transpor aktif dan difusi. Sedangkan vitamin yang larut dalam air lainnya seperti vitamin B2 (*riboflavin*), asam nikotinat, nikotinamid, vitamin B6 (*piridoksin*) diabsorpsi dengan jalan difusi pasif saja. Vitamin B12 (*sianokobalamin*) bergabung dengan faktor intrinsik dari lambung, kemudian diabsorpsi dengan cara pinositosis. Asam folat dihidrolisis menjadi *monoglutamat* kemudian

baru diabsorpsi dengan cara penyerapan aktif. Vitamin C (asam askorbat) diabsorpsi melalui cara transpor aktif.

Mineral makanan sangat banyak, namun yang dijelaskan sedikit disini adalah mineral yang umum dan sangat penting peranannya dalam kesehatan.

Kalsium (Ca) diabsorpsi di sepanjang usus halus terutama di *ileum* dan juga sebagian kecil di kolon. Kalsium diabsorpsi dengan cara pengangkutan aktif dengan menggunakan fosfat berenergi tinggi. Penyerapan kalsium juga dipengaruhi oleh vitamin D aktif (*1-alfa-25-[OH]₂-Vit.D*). Kemudian vitamin D aktif ini meningkatkan dan mengendalikan protein pengikat kalsium. Sehingga dengan meningkatnya protein pengikat ini juga akan meningkatkan penyerapan kalsium. Dengan demikian terlihat bahwa bila asupan vitamin-D berkurang maka absorpsi kalsium juga akan berkurang. Selanjutnya, penyerapan kalsium juga dipengaruhi oleh kadar kalsium plasma darah, bila kadar plasma darah tinggi maka absorpsi kalsium akan menurun sebagai mekanisme keseimbangannya. Proses ini diatur oleh vitamin-D, hormon *calcitonin*, dan *parathormon*.¹

Zat besi (Fe) diserap disepanjang *duodenum* dan *yeyunum*. Tembaga atau kuprum (Cu) diserap dilambung dan *duodenum*. Magnesium (Mg) diabsorpsi satu jam setelah makan, dan akan terus berlangsung selama 8-12 jam kemudian. Penyerapan ini terjadi disepanjang usus halus dengan cara aktif. Seiring dengan itu, fosfat juga diserap disepanjang usus halus secara aktif dan pasif. Mineral-mineral yang telah diabsorpsi akan masuk ke sirkulasi darah dan akhirnya didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Setelah sampai di jaringan dan sel-sel tubuh, maka mineral-mineral ini dapat langsung digunakan dalam metabolisme sesuai kebutuhan sel, jaringan dan organ yang bersangkutan.¹

Rujukan

1. Oenzil F. Ilmu Gizi: Pencernaan, Penyerapan dan Detoksikasi Zat Gizi. Jakarta: Hippocrates; 1995.
2. Hardjasasmita P. Ikhtisar Biokimia Dasar. Jakarta: FK-UI; 1997.
3. Muchtadid, Palupi NS, Astawan M. Metabolisme Zat Gizi. Jakarta: Hippocrates; 1995.

BAB 4

Penyakit Degeneratif

A. Al-Qur'an tentang Degeneratif

Penyakit degeneratif secara sederhana dapat dikatakan sebagai penyakit pada umur tua. Sesuai dengan arti secara bahasa, kata degeneratif dalam bahasa Indonesia merupakan adopsi langsung dari kata '*degenerative*' (bahasa Inggris), yang berarti bersifat merosot atau kemunduran dan mengalami perubahan-perubahan yang terjadi pada umur tua.

Penyakit-penyakit kronis tersebut diantaranya adalah penyakit jantung koroner (PJK), *diabetes mellitus*, *stroke*, *sirosis hepatis*, batu empedu dan lain-lainnya. Penyakit-penyakit tersebut kadang tidak berdiri sendiri, namun suatu penyakit dapat juga menimbulkan atau menjadi risiko terjadinya penyakit lain.

Al-Qur'an telah menerangkan tentang proses degeneratif ini. Dalam Al-Qur'an ditegaskan bahwa degeneratif merupakan salah satu proses kehidupan yang di lalui oleh sebagian manusia, seperti yang diterangkan dalam surah *al-Hajj* (22):5 dan *Yaasin* (36):68.

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِّن شَرَابٍ ثُمَّ مِّن
 نُطْفَةٍ ثُمَّ مِّنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِّنْ مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنُبَيِّنَ لَكُمْ وَنُقِرُّ فِي
 الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشَدَّكُمْ
 وَمِنْكُمْ مَّن يَتُوفَىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يَرُدُّ إِلَىٰ أَرْدَلِ الْعُمْرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِن بَعْدِ عِلْمٍ
 شَيْئًا وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَبْتَتْ
 مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ (٥)

“Hai manusia, jika kamu dalam keraguan tentang kebangkitan (dari kubur), Maka (ketahuilah) Sesungguhnya Kami telah menjadikan kamu dari tanah, kemudian dari setetes mani, kemudian dari segumpal darah, kemudian dari segumpal daging yang sempurna kejadiannya dan yang tidak sempurna, agar Kami jelaskan kepada kamu dan Kami tetapkan dalam rahim, apa yang Kami kehendaki sampai waktu yang sudah ditentukan, kemudian Kami keluarkan kamu sebagai bayi, kemudian (dengan berangsur- angsur) kamu sampailah kepada kedewasaan, dan di antara kamu ada yang diwafatkan dan (adapula) di antara kamu yang dipanjangkan umurnya sampai pikun, supaya Dia tidak mengetahui lagi sesuatupun yang dahulunya telah diketahuinya. dan kamu Lihat bumi ini kering, kemudian apabila telah Kami turunkan air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah.” [suraj Al-Hajj (22):5].

وَمَنْ تُعَمِّرْهُ نُنَكِّسْهُ فِي الْخَلْقِ أَفَلَا يَعْقِلُونَ (٦٨)

“Barangsiapa yang Kami panjangkan umurnya niscaya Kami kembalikan Dia kepada kejadian(nya), maka Apakah mereka tidak memikirkan?” [Yaasin (36):68].

Berdasarkan ayat-ayat di atas dapat dikatakan bahwa proses degeneratif ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan keimanan dan mengagungkan kebesaran Tuhan (tujuan tahuid) [surat *Al-Hajj* (22):5], namun juga bertujuan untuk stimulasi agar manusia mau berfikir dan menggali aspek yang ada dibalik itu. Dengan kata lain, menurut Al-Qur'an proses degeneratif yang ada juga harus digali menurut ilmu pengetahuan [Yaasin (36):68]. Dikatakan di sini bahwa manusia semakin tua setelah melewati puncak kedewasaan maka ia akan kembali kepada kejadiannya. Manusia akan menjadi lemah dan mengalami kemunduran dan dalam ilmu kedokteran saat ini dikenal dengan proses degeneratif.

Ayat-ayat tersebut juga menegaskan bahwa proses degeneratif ini adalah proses alamiah yang akan dilalui oleh manusia dan kelanjutan proses pertumbuhan dan perkembangan manusia. Namun Allah SWT memberikan contoh, hanya sebagian manusia saja yang jatuh kepada pikun (salah satu bentuk degeneratif), yang tentunya sinyal-sinyal ini harus digali dengan ayat-ayat *kauniyah* (ilmu kedokteran) siapa yang bisa jatuh kedalam degeneratif tersebut. Oleh karena, stimulasi itu menjadi alasan kuat dalam Islam untuk mengkaji proses dan penyakit-penyakit degeneratif.

Dalam kajian ilmu kedokteran, proses terjadinya penyakit degeneratif berlangsung dalam waktu yang lama atau kronis. Penyakit degeneratif yang muncul pada seseorang adalah akibat kesalahan gaya hidup, aktivitas dan pola makannya yang terjadi 15-25 tahun sebelumnya. Penyakit degeneratif terjadi akibat berbagai faktor baik faktor yang irreversibel ataupun faktor-faktor reversibel. Faktor-faktor irreversibel yang berpengaruh adalah usia jenis kelamin dan genetik. Namun munculnya penyakit ini lebih banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor yang reversibel atau yang dapat dicegah, seperti *hiperkolesterolemia*, *dislipidemia*, merokok, rendah konsumsi serat, stres dan kurang gerak fisik.

Dengan melihat kepada faktor-faktor risiko ini jelas terlihat bahwa peranan zat gizi sangat penting dalam terjadinya penyakit degeneratif, seperti kurang konsumsi serat makanan dan juga ketidakaturan pola asupan makanan. Kesalahan pola makan ini dalam waktu relatif lama dapat menimbulkan *hiperkolesterolemia* dan *hiperlipidemia*.¹⁻⁸ Selengkapnya, pada bagian ini kita lihat bagaimana peranan makanan atau pola konsumsi

zat gizi dengan timbulnya penyakit-penyakit degeneratif tersebut. Seperti yang disebutkan diawal, bahwa penyakit degeneratif itu cukup banyak, namun pada buku kecil ini hanya akan dijelaskan penyakit degeneratif yang sering terjadi di masyarakat. Penyakit-penyakit yang dibahas di sini adalah penyakit jantung dan pembuluh darah (*kardiovaskuler*), kegemukan (*obesitas*) dan *diabetes mellitus*.

B. Penyakit Kardiovaskuler dan zat Gizi

Penyakit-penyakit kardiovaskuler sering ditemukan di masyarakat. Penyakit-penyakit tersebut erat kaitannya dengan peningkatan kadar lemak dan kolesterol darah. Peningkatan kadar lemak dan kolesterol darah merupakan manifestasi dari kesalahan pola konsumsi gizi, misalnya tingginya konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh, gula murni dan kolesterol. Penyakit-penyakit tersebut diantaranya penyakit jantung koroner, sindroma *angina pectoris* dan hipertensi.⁹⁻¹⁸

Salah satu penyakit kardiovaskuler degeneratif adalah penyakit jantung koroner yang disebabkan oleh proses *aterosklerosis* atau pengerasan dan kekakuan pada pembuluh darah jantung (*arteri koroner*). Penyakit jantung koroner sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kematian mendadak dan dapat juga menyerang usia produktif. Namun risiko penyakit ini meningkat sejalan dengan peningkatan umur. Manifestasi atau gejala dan tanda-tanda penyakit jantung koroner karena terjadinya ketidakseimbangan kebutuhan oksigen otot jantung (*miokardium*) dengan asupan dan ketersediaan oksigen pada jaringan otot tersebut. Hal ini terjadi karena terjadinya penyempitan atau penyumbatan pada arteri koroner akibat *aterosklerosis* sehingga aliran darah menjadi sangat berkurang ke jaringan otot jantung yang disebut dengan *iskemia*.^{17,19-23}

Aterosklerosis merupakan suatu proses pengerasan pembuluh darah nadi (*arteri*) yang dapat terjadi melalui beberapa mekanisme.^{23,24}

1. Teori reaksi terhadap kerusakan jaringan.

Berdasarkan teori ini *aterosklerosis* terjadi akibat adanya reaksi terhadap kerusakan di dinding pembuluh darah (*endotel*) dengan terbentuknya deposit yang diisi oleh zat-zat lemak dan zat lainnya.

2. Teori monoklonal

Menurut teori monoklonal, aterosklerosis terjadi akibat adanya isoenzim yang terdapat pada kerusakan dinding pembuluh darah. Hal ini menyebabkan perkembangbiakan (*multiplikasi* dan *proliferasi*) sel-sel *endotel* pembuluh darah, kemudian membentuk lapisan pengerasan dan penebalan (*aterom*) pada dinding pembuluh darah tersebut. Aterom yang terbentuk juga disertai deposit lemak dan zat-zat lainnya.

3. Teori Lisosomal

Menurut teori lisosomal ini, *aterosklerosis* terjadi akibat adanya enzim lisosomal yang dapat menghambat pengaturan perkembangan sel-sel pembuluh darah, selanjutnya membentuk aterom.

Berdasarkan mekanisme terjadinya *aterosklerosis* ini dapat dilihat bahwa peranan pengaturan pola makan dan asupan jenis zat gizi sangat berperan. *Framingham study*, suatu penelitian yang sangat terkenal dalam ilmu kedokteran dalam bidang gizi dan penyakit degeneratif menerangkan bahwa banyak faktor yang dapat mempercepat dan meningkatkan risiko terjadinya *aterosklerosis*. Diantara faktor-faktor yang menyebabkan aterosklerosis itu juga termasuk juga beberapa penyakit degeneratif lain. Faktor-faktor tersebut adalah *obesitas*, *hiperlipidemia*, merokok, *diabetes mellitus*, emosi, kurang aktivitas fisik, genetik, umur, jenis kelamin dan kepribadian tipe A. Beberapa faktor risiko di atas yang berperan dalam terjadinya *aterosklerosis* dapat dihindari dengan merubah gaya hidup dan pola makan.^{16,25,26} Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa dalam menghindari terjadinya *aterosklerosis* dan segala penyakit yang ditimbulkannya, peranan pengaturan makanan dan zat gizi sangat penting.

Gejala klinis lain yang dapat ditimbulkan akibat aterosklerosis pada pembuluh darah jantung (koroner) adalah *angina pectoris*. *Angina pectoris* merupakan sindroma atau kumpulan gejala klinis nyeri dada akibat dari penyempitan pembuluh darah koroner. Nyeri dada ini disebabkan karena dengan adanya penyempitan pembuluh darah akan berakibat terjadinya terjadi penurunan suplai darah dan oksigen ke otot jantung atau miokardium (*iskemia miokard*). Penyempitan pembuluh darah selain dari akibat *aterosklerosis* juga dapat terjadi akibat spasme arteri koronaria. Sindroma

tersebut adalah pasien merasa nyeri dada yang khas, merasa ditekan atau terasa berat di dada dan sering menjalar ke lengan kiri.^{15,27,28}

Berdasarkan gejala klinis dan saat timbulnya serangan, *angina pectoris* dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu angina stabil atau klasik, angina tidak stabil dan angina varian.^{23,28}

1. Angina stabil atau klasik (*stable angina*).

Pada angina stabil nyeri dada muncul waktu penderita melakukan aktivitas fisik atau emosi. Gejala nyeri ini dapat segera menghilang bila aktivitas dihentikan atau istirahat dan emosi dalam keadaan tenang. Angina jenis ini terjadi akibat sumbatan atau *aterosklerosis* koroner yang minimal. Sehingga bila otot jantung membutuhkan suplai oksigen yang banyak seperti pada keadaan aktivitas fisik, darah yang mengalir di arteri koroner yang mensuplai oksigen untuk otot jantung tidak cukup optimal untuk memenuhi kebutuhannya. Akan tetapi, karena sumbatannya masih sedikit, pada keadaan istirahat saat otot jantung tidak membutuhkan banyak oksigen, oksigen yang disuplai oleh aliran darah koroner masih cukup optimal untuk kebutuhan otot jantung tersebut.

2. Angina tidak stabil (*unstable angina*).

Angina tidak stabil adalah nyeri dada akibat sumbatan pembuluh darah koroner yang cukup hebat. Angina ini ditandai dengan nyeri dada yang cukup lama dan frekuensi datangnya serangan juga lebih sering. Karena sumbatannya lebih hebat, angina jenis ini bisa terjadi hanya karena pencetus ringan sehingga dapat muncul pada saat beraktivitas ringan saja atau bahkan pada saat istirahat.

3. Angina varian (*prinzmetal angina*).

Pada angina varian terjadi sumbatan atau penyempitan (*vasospasme*) pembuluh darah koroner secara fungsional yang terjadi melalui proses fisiologi dan biokimiawi tubuh yang terganggu. Akibat proses ini otot dan pembuluh darah jantung tidak dapat bekerja dengan baik bila tidak ada rangsangan yang cukup. Dengan mekanisme seperti ini, nyeri dada ada pada saat istirahat yang lama, karena dengan istirahat yang lama tidak terjadi stimulasi yang optimal pada otot jantung sehingga terjadi spasme pembuluh darah.

Salah satu keadaan yang sangat berperan dalam menimbulkan aterosklerosis adalah *hiperlipidemia* dan *dislipidemia*, atau peningkatan dan ketidakseimbangan lemak darah dalam tubuh. Seperti yang dijelaskan pada bagian sebelumnya pada buku ini bahwa lemak tidak larut dalam darah maka untuk transpornya dalam tubuh dalam bentuk lipoprotein kilomikron, VLDL, LDL dan HDL. Transpor dalam bentuk lipoprotein dalam darah dapat dilakukan karena lipoprotein yang merupakan senyawa kompleks dari lemak dan apoprotein dapat larut dalam darah.

Hiperlipidemia sebagai risiko awal terjadinya aterosklerosis dapat terjadi secara primer ataupun sekunder. *Hiperlipidemia* primer adalah hiperlipidemia yang terjadi karena adanya kelainan genetik sebagai *predisposisi* atau faktor risiko awal. Dengan sedikit saja kesalahan pola makan dapat terjadi *hiperlipidemia*. Pada keadaan awal, *hiperlipidemia* primer tidak menimbulkan keluhan dari penderita dan baru ditemukan pada waktu 'check up' kesehatan lengkap. *Hiperlipidemia* sekunder merupakan *hiperlipidemia* yang terjadi akibat penyakit tertentu, misalnya gagal ginjal, *diabetes mellitus*, gangguan kelenjar tiroid dan penyakit hepar.

Bentuk-bentuk gangguan *hiperlipidemia* dan *dislipidemia* yang bereperan dalam *arterosklerosis* adalah peningkatan kadar kolesterol total, peningkatan VLDL dan LDL-kolesterol dan rendahnya HDL-kolesterol. Gangguan *hiperlipidemia* ini akhirnya menimbulkan penyakit jantung koroner. Hal ini telah dibuktikan oleh berbagai penelitian ilmiah bahwa peningkatan kadar total kolesterol dalam darah sangat berhubungan atau berisiko terhadap terjadinya penyakit jantung koroner. Dengan menurunkan kadar kolesterol total darah dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner yang berakibat fatal sebesar 20%. Penelitian juga menunjukkan, LDL-kolesterol pada penderita penyakit jantung koroner selalu lebih tinggi dari normal. Selanjutnya peningkatan LDL-kolesterol saja juga tidak dapat menilai sejauh mana seseorang berisiko terhadap penyakit jantung koroner. Perbandingan kadar LDL dan HDL-kolesterol lebih dapat menentukan seberapa besar kemungkinan seseorang untuk terkena penyakit jantung koroner. Peningkatan LDL-kolesterol yang disertai dengan penurunan HDL-kolesterol akan lebih meningkatkan risiko terjadinya penyakit dari pada hanya terjadi peningkatan LDL-kolesterol saja.^{23,28}

Konsekuensi lain akibat terjadinya aterosklerosis dan kadar kolesterol yang tinggi adalah hipertensi atau secara sederhana dapat dikatakan peningkatan tekanan darah. *Ateroskleoris* atau kekakuan dan sumbatan pada pembuluh darah di seluruh tubuh dapat mengakibatkan adanya tahanan aliran darah. Akibatnya dengan curah jantung dan volume aliran darah yang sama dengan pembuluh darah yang kaku akan terjadi peningkatan tekanan.^{14,25,29,30} Seseorang dinyatakan hipertensi bila tekanan darah seseorang melebihi dari 140/90mmHg (tekanan darah sistolik lebih dari 140mmHg dan diastolik lebih dari 90mmHg). Penyakit ini sangat perlu diwaspadai karena dapat menimbulkan berbagai penyakit pada organ lain, seperti gangguan ginjal, mata, otak dan disfungsi seksual.³¹⁻³⁷

Disamping itu, hipertensi juga terjadi akibat efek langsung dari tingginya kadar lemak atau lipoprotein darah. Tingginya kadar lemak termasuk trigliserida dan kolesterol dalam darah dapat menimbulkan peningkatan *viskositas* atau kekentalan darah, yang telah dibuktikan oleh berbagai penelitian dalam bidang kedokteran. Viskositas darah yang meningkat dengan pembuluh darah yang sama dan volume aliran yang sama juga dapat secara langsung meningkatkan tekanan darah.

Dengan melihat berbagai macam mekanisme tersebut di atas, dapat dilihat bahwa untuk mencegah timbulnya berbagai macam penyakit kardiovaskuler, kadar lemak dan kolesterol darah haruslah tetap normal. Untuk mengatur agar kadar kolesterol darah tetap dalam keadaan normal perlu pengaturan pola dan jenis makanan secara baik dan optimal. Prinsip dalam pengaturan diet tersebut adalah:^{22-24,38}

1. Berupaya menurunkan konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*). Tingginya konsumsi asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar lemak total dan LDL-kolesterol dalam darah. Selain dari itu tingginya konsumsi lemak juga berisiko terhadap terjadinya kegemukan (*obesitas*).
2. Berupaya meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*). Dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh dapat menurunkan kadar LDL-kolesterol dan meningkatkan HDL-kolesterol kepada kadar yang optimal.

3. Menghindari terjadinya kegemukan atau obesitas. Obesitas dapat menurunkan kadar HDL-kolesterol dan meningkatkan VLDL dan LDL-kolesterol.

Prinsip-prinsip di atas secara jelas menegaskan bahwa pengaturan pola dan jenis makanan sangat dibutuhkan dalam pencegahan penyakit-penyakit degeneratif kardiovaskuler. Penerapan prinsip di atas dapat dilakukan dengan cara mengurangi konsumsi lemak yang mengandung asam lemak jenuh serta kolesterol. Cara lain adalah dengan cara meningkatkan konsumsi *asam lemak esensial* dari asam lemak tak jenuh seperti asam lemak omega-3. Konsumsi asam lemak esensial yang optimal dapat meningkatkan kadar HDL-kolesterol darah dan menurunkan LDL-kolesterol. Sehingga akhirnya seperti yang dijelaskan pada berbagai mekanisme yang disebutkan sebelumnya, dengan rendahnya LDL dan optimalnya kadar HDL dapat menurunkan risiko terjadinya *aterosklerosis*. Pada akhirnya akan dapat mencegah timbulnya penyakit jantung koroner dan hipertensi.

Selain itu diupayakan agar konsumsi kalori atau karbohidrat harus sesuai dengan kebutuhan tubuh, aktivitas sehari-hari dan keadaan pertumbuhan. Kalori yang di konsumsi haruslah optimal dalam mencukupi kebutuhan kalori per hari dan tidak boleh berlebihan. Bila konsumsi karbohidrat berlebihan maka tubuh akan menyimpannya dalam bentuk glikogen dan lemak sebagai cadangan kalori. Namun, karena penyimpanan dalam bentuk glikogen terbatas, bila konsumsi kalori sangat berlebihan maka akan disimpan dalam lemak (*trigliserida*) dengan tidak terbatas. Bila hal ini terus berlanjut maka akan dapat menimbulkan kegemukan atau obesitas. Obesitas akhirnya juga berisiko terhadap timbulnya penyakit jantung koroner, angina pectoris dan hipertensi. Melalui mekanisme biokimia dalam tubuh, obesitas dapat menurunkan kadar HDL dan meningkatkan LDL-kolesterol, sehingga akhirnya meningkatkan risiko terjadinya *aterosklerosis* yang merupakan proses awal terjadinya berbagai penyakit degeneratif kardiovaskuler tersebut. Oleh karena itu pengaturan diet pola makan lainnya yang harus dilakukan dalam mencegah penyakit degeneratif kardiovaskuler ini adalah mengontrol asupan kalori atau karbohidrat.³⁷

C. Obesitas dan Zat Gizi

Obesitas atau yang dikenal dalam bahasa sehari-sehari dikenal dengan kegemukan dialami oleh hampir oleh seluruh kelompok masyarakat dan setiap zaman, mulai dari zaman dahulu kala hingga zaman modern saat ini. Akan tetapi, pada masa dan kelompok masyarakat tertentu, meskipun kegemukan cukup sering ditemukan, ia dianggap sebagai suatu hal yang wajar saja dan bukan dirasakan sebagai suatu yang mengganggu apalagi sebagai suatu penyakit. Bahkan pada sebagian kelompok masyarakat itu atau budaya tertentu, obesitas menjadi suatu kebanggaan karena dikaitkan dengan kesejahteraan dan tingkat ekonomi. Namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi, pengetahuan masyarakat tentang kesehatan pun semakin meningkat maka saat ini hampir semua kelompok masyarakat mulai menyadari bahwa obesitas merupakan suatu kelainan degeneratif yang berbahaya dan dapat berisiko terhadap timbulnya penyakit lain.

Dalam ilmu gizi dan kedokteran, prinsip yang digunakan untuk menentukan apakah seseorang mengalami obesitas atau tidak adalah dengan mengukur kadar lemak tubuh. Untuk menentukan kadar lemak tubuh ini dilakukan dengan cara mengukur indeks masa tubuh (IMT) atau mengukur langsung tebal lemak di bawah kulit. Pengukuran indeks masa tubuh digunakan sebagai cara sederhana dalam menentukan lemak tubuh pada usia mulai dari 18 tahun.^{6,39-42}

Secara matematis IMT adalah hasil perhitungan dari berat badan (BB) dengan tinggi badan (TB) dalam satuan meter yang dikuadratkan, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Seseorang dikatakan obesitas berdasarkan pengukuran IMT bila IMT-nya lebih dari 30 kg/m².

$$IMT = \frac{BB}{(TB)^2}$$

Satuannya:
BB dalam Kg
TB dalam meter (m)

Gambar 1
Formula menentukan Obesitas dan Status Gizi

Tabel 1
Standar Nilai Indeks Masa Tubuh (IMT)

Nilai IMT	Status Gizi
< 16	Malnutrisi buruk
16-17	Malnutrisi sedang
>17-19	Malnutrisi ringan
20-25	Normal
>25-30	Berat badan lebih (<i>overweight</i>)
>30-40	Obesitas
>40	Obesitas berat

Selanjutnya sebagai perbandingan dapat juga dilihat keadaan obesitas dan status gizi lain berdasarkan pengukuran IMT. Selengkapannya gambaran status gizi ini dapat dilihat pada tabel 1.

Obesitas yang dialami seseorang dapat berdampak pada gangguan fungsi tubuh atau risiko medis dan juga psikososialnya. Pada zaman sekarang ini, masyarakat merasakan adanya dampak psikososial dari obesitas yang dialaminya. Risiko psikososial yang dirasakan adalah adanya hambatan aktivitas fisik dan interaksi sosial dengan masyarakat akibat munculnya perasaan kurang percaya diri. Namun sayangnya masyarakat masih belum menyadari akan dampak atau risiko medis yang ditimbulkannya.

Risiko medis yang dapat timbul akibat obesitas adalah munculnya berbagai penyakit degeneratif lain. Proses ini diawali dengan kelainan berbagai fungsi biokomia dan fislogis tubuh yang dikenal dengan kelainan *metabolik*. Kelainan-kelainan metabolik itu dapat berupa resistensi fungsi hormon insulin, peningkatan kadar gula dalam darah (*hiperglikemia*), peningkatan kadar trigliserida darah yang sangat tinggi, peningkatan kolesterol darah, mobilisasi dan pengangkutan serta metabolisme lemak yang tidak teratur serta mempengaruhi fungsi hormon pertumbuhan. Berdasarkan perubahan-perubahan fungsi metabolik yang terjadi pada obesitas tersebut, maka obesitas dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif lain seperti *diabetes mellitus*, penyakit jantung koroner, hipertensi, penyakit kardiovaskuler lainnya, *stroke* dan disfungsi seksual.^{12,43,44}

Meskipun demikian, ada faktor lain yang menentukan risiko obesitas terhadap munculnya berbagai penyakit degeneratif tersebut. Pola distribusi penumpukan lemak pada jaringan tubuh pada orang yang obesitas sangat mempengaruhi berat-ringannya risiko obesitas seseorang. Penumpukan lemak didaerah perut adalah faktor utama yang menentukan risiko tersebut. Oleh karena itu, dalam mengukur obesitas juga perlu dilakukan pola distribusi lemak tersebut dengan cara mengukur lingkaran pinggang. Prinsipnya bila lingkaran pinggang meningkat berarti terjadi peningkatan penumpukan lemak disekitar perut.

Dari berbagai penelitian yang dilaporkan, kepustakaan menunjukkan bila lingkaran pinggang atau lingkaran pusat lebih dari 100 cm pada laki-laki atau lebih dari 90 cm pada wanita menunjukkan adanya penumpukan lemak perut yang sudah mulai berisiko terhadap timbulnya penyakit. Pada wanita, cara lain yang lebih objektif adalah dengan membandingkan lingkaran pinggang dan lingkaran panggul. Bila perbandingan lingkaran pinggang dan lingkaran panggul lebih dari 0,8 juga menunjukkan adanya penumpukan lemak perut.

Untuk mengetahui peranan gizi atau pengaturan pola dan jenis makanan dalam mencegah terjadinya obesitas, maka perlu dijelaskan secara lengkap faktor-faktor yang berperan dalam terjadinya obesitas. Faktor-faktor tersebut adalah faktor genetik, hormonal dan faktor makanan atau zat gizi. Faktor-faktor ini secara bersama-sama berperan dalam menimbulkan obesitas. Namun faktor genetik hanyalah merupakan faktor pendahulu atau *pre-disposisi* yang artinya seseorang tidak dapat menjadi obesitas bila tidak ada peranan faktor lain. Begitu juga halnya dengan faktor hormonal, faktor ini hanya berperan dalam proses terjadinya obesitas bila faktor-faktor lain ada terutama faktor asupan makanan. Dengan demikian jelas terlihat bahwa pola dan jenis zat gizi yang dikonsumsi sangat berperan penting. Dalam hal ini, konsumsi lemak dan karbohidrat yang sangat berlebihan merupakan yang harus diwaspadai.

Melihat besarnya peran makanan dalam timbulnya obesitas ini, maka pengobatan dan penatalaksanaan penderita obesitas terutama adalah dengan tidak menggunakan obat-obatan atau *non-farmakologis*, yang terdiri dari pengaturan optimal aktivitas jasmani dan pengaturan pola dan jenis

makanan. Pengaturan makanan adalah berupaya mencapai berat badan ideal dengan mengupayakan indeks masa tubuh dalam batas normal. Sedangkan pada obesitas yang disertai dengan penyakit lain seperti penyakit jantung dan diabetes mellitus, pengaturan makanan dan asupan gizinya harus disesuaikan dengan kondisi penyakitnya tersebut.

D. Diabetes dan Zat Gizi

Diabetes mellitus secara umum dimasyarakat dikenal dengan penyakit gula. Hal ini tidaklah salah karena *diabetes mellitus* muncul akibat kelebihan kadar gula (glukosa) darah. Secara medis seseorang baru dikatakan menderita *diabetes mellitus* bila pemeriksaan kadar gula darah puasa dan dua jam setelah makan kedua-duanya di atas normal yang disertai dengan adanya gejala klinis minimal. Kadar glukosa normal berkisar 80-120mg/dl, dan gula darah puasa dianggap tinggi bila lebih dari 120mg/dl sedangkan pada pemeriksaan dua jam setelah makan baru dianggap tinggi bila lebih dari 140 mg/dl.^{45,46}

Organisasi kesehatan dunia atau *World Health Organization* (WHO) pada tahun 1985 mengklasifikasikan *diabetes mellitus* kepada tiga kelompok utama, yaitu *diabetes mellitus* tergantung insulin, *diabetes mellitus* tidak tergantung insulin dan *diabetes mellitus* yang berkaitan dengan keadaan malnutrisi.^{45,46}

1. *Diabetes mellitus* tergantung insulin atau *insulin dependent diabetes mellitus* (IDDM).

Pada *diabetes* tipe IDDM terjadi kekurangan atau defisiensi insulin secara absolut. Keadaan ini dapat disebabkan karena rusaknya sel-sel beta pankreas sebagai penghasil insulin dalam tubuh. Gangguan produksi insulin akibat adanya kerusakan sel-sel beta pankreas ini biasanya disebabkan oleh gangguan genetik. Sehingga agar metabolisme glukosa dapat dilakukan dengan baik, pada penatalaksanaannya sangat mutlak diperlukan insulin dari luar atau insulin substitusi.

2. *Diabetes mellitus* tidak tergantung insulin atau *non insulin dependent diabetes mellitus* (NIDDM).

Pada *diabetes mellitus* tipe ini terjadi defisiensi insulin secara relatif, yang artinya insulin yang ada tidak dapat berfungsi secara optimal. Gangguan fungsi insulin ini disebabkan oleh adanya resistensi atau hambatan insulin untuk beketja pada tingkat sel-sel tubuh. Keadaan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya obesitas, *hiperlipidemia* dan *dislipidemia* serta adanya zat-zat toksin atau racun yang menghambat kerja insulin seperti zat-zat berbahaya yang terdapat pada rokok.

3. *Diabetes mellitus* yang berkaitan dengan keadaan kurang gizi atau malnutrisi atau *malnutrition related diabetes mellitus* (MRDM).

Pada keadaan malnutrisi juga dapat menimbulkan *diabetes mellitus* akibat berkurang atau rendahnya produksi insulin. Pada orang yang malnutrisi terjadi kekurangan asupan zat gizi termasuk protein. Kekurangan protein atau asam amino dalam tubuh menyebabkan tidak terjadinya proses pertumbuhan, perbaikan sel-sel tubuh serta produksi enzim dan hormon jenis peptida dengan optimal. Insulin adalah salah satu hormon jenis peptida yang terbuat dari asam amino, sehingga pada keadaan malnutrisi produksinya pun akan sangat terganggu. Akibatnya pada keadaan malnutrisi berat dapat terjadi *diabetes mellitus* seolah-olah terjadi defisiensi insulin secara absolut.

Meskipun klasifikasi WHO di atas masih dapat digunakan, namun pada beberapa keadaan ada jenis diabetes lain yang tidak dapat dikelompokkan pada salah satu klasifikasi tersebut. Selain itu, ada juga beberapa keadaan yang sulit dikatakan apakah ada gangguan produksi absolut atau resistensi fungsi insulin. Oleh karena itu, *American Diabetes Association* (ADA) pada tahun 1997 mengeluarkan klasifikasi *diabetes mellitus* terbaru. Menurut ADA *diabetes mellitus* dapat diklasifikasikan menjadi empat golongan, yaitu *diabetes mellitus* tipe-1, *diabetes mellitus* tipe-2, *diabetes* tipe lain dan *diabetes gestasional*.^{45,46}

1. *Diabetes mellitus* tipe-1.

Diabetes mellitus tipe-1 adalah *diabetes* yang terjadi akibat adanya kerusakan atau destruksi sel beta pankreas akibat proses *autoimun*

- ataupun *idiopatik*. Akibatnya terjadi kekurangan produksi insulin secara absolut.
2. Diabetes mellitus tipe-2.
Disebut sebagai *diabetes mellitus* tipe-2 bila terjadi berbagai macam kelainan yang mengakibatkan adanya defisiensi insulin secara relatif, gangguan sekresi insulin parsial serta resistensi fungsi insulin.
 3. Diabetes mellitus tipe lain-lain.
Digolongkan kepada diabetes mellitus tipe lain-lain bila terjadi gangguan kerja insulin akibat gangguan genetik, akibat pengaruh obat-obatan, infeksi, gangguan imunologi, akibat keganasan, penyakit dan sindroma lain.
 4. Diabetes gestational.
Diabetes gestasioanal adalah *diabetes* yang dicetuskan oleh gangguan keseimbangan hormon pada saat hamil.

Meskipun tipe dan klasifikasi *diabetes mellitus* ini bermacam-macam, selain dari kerusakan absolut pada produksi akibat kerusakan sel-sel beta pankreas, *diabetes mellitus* ini dicetuskan oleh ketidakseimbangan pola asupan kalori, aktivitas dan kebutuhan tubuh. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa pola konsumsi zat gizi sangat berperan penting dalam menimbulkan gejala dan gangguan klinis pada penyakit diabetes. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan kasus *diabetes* pada berbagai negara-negara maju dan berkembang termasuk Indonesia, terutama pada masa peralihan peningkatan status ekonomi.⁴⁵⁻⁴⁷

Angka kejadian (*prevalensi*) *diabetes mellitus* di Indonesia cukup tinggi. Beberapa kepustakaan menyebutkan *diabetes mellitus* terjadi sekitar 1,5-2,3% pada penduduk usia di atas 15 tahun. Angka kejadian ini selalu meningkat setiap tahunnya pada beberapa daerah dan kota di Indonesia. Bahkan diprediksikan semua penyakit degeneratif di Indonesia akan selalu terjadi peningkatan, dan *diabetes mellitus* adalah salah satunya yang meningkat cukup cepat.⁴⁵⁻⁴⁷ Meningkatnya angka kejadian *diabetes mellitus* di beberapa daerah di Indonesia adalah akibat perubahan kemakmuran daerah tersebut yang diikuti dengan perubahan pola makan dan gaya hidup, gaya hidup yang

kurang aktivitas dan konsumsi dengan kalori yang tidak seimbang yang akhirnya dapat mencetuskan penyakit ini.⁴⁸

Berdasarkan banyaknya laporan *diabetes mellitus* ini di Indonesia diprediksikan dengan peningkatan penduduk sebesar 40% dalam waktu tiga puluh tahun, akan terjadi peningkatan jumlah kasus *diabetes mellitus* sekitar 80-130%. Hal ini disebabkan tingginya berbagai risiko untuk terjadinya penyakit ini. Faktor-faktor tersebut termasuk faktor demografi, gaya hidup dan pola makan serta berubahnya distribusi penyakit. Faktor demografi yang berperan dalam peningkatan jumlah penduduk adalah urbanisasi dan makin banyaknya penduduk yang berusia tua. Perubahan gaya hidup masyarakat saat ini juga sangat berperan. Dengan terjadinya peningkatan ekonomi, masyarakat ingin selalu senang, mengurangi aktivitas fisik dan pola asupan makanan pun tidak seimbang. Disamping itu dengan adanya peningkatan ekonomi, pendidikan dan kesadaran masyarakat maka kejadian penyakit infeksi dan kurang gizi makin berkurang. Disamping itu kesadaran masyarakat pun semakin meningkat untuk mau melakukan konsultasi, kontrol kesehatan dan berobat ke rumah sakit sehingga angka kejadian yang tercatat cukup tinggi.⁴⁵⁻⁴⁷

Meskipun peningkatan angka kejadian *diabetes mellitus* dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, namun peningkatan ini secara bermakna sangat dipengaruhi oleh faktor pola konsumsi zat gizi dan gaya hidup. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya-upaya pencegahan dengan merubah kebiasaan jelek pada pola makan dan kurang aktivitas pada seseorang.

Ada alasan kuat mengapa *diabetes* harus benar-benar dicegah, yaitu karena penyakit ini dapat berakibat fatal bagi fungsi sistem dan organ tubuh lainnya, seperti kelainan jantung pembuluh darah, mata dan ginjal. Oleh karena itu, *diabetes mellitus* perlu diwaspadai terutama pada seseorang yang telah mempunyai faktor predisposisi genetik agar kemungkinan *diabetes* pada dirinya tidak bermanifestasi menimbulkan gejala klinis.

Gejala klinis yang muncul pada *diabetes mellitus* sangat beragam, mulai dari gejala yang klasik hingga yang datang dengan berbagai penyakit komplikasi pada organ vital lainnya.

Namun, pada umumnya, bila seseorang telah menderita *diabetes*, pada tahap awal pertama kali akan muncul sindroma klinis minimal yang terdiri

dari banyak buang air kecil (*poliuria*), banyak minum (*polidipsia*) dan banyak makan karena selalu merasa lapar (*polifagia*). Gejala-gejala ini muncul adalah akibat dari adanya peningkatan gula darah (*hiperglikemia*). Glukosa darah yang berlebihan akan melewati saringan ginjal dan kemudian dikeluarkan di urin. Peningkatan gula darah dalam penyaringan ginjal akan meningkatkan konsentrasi dan kekentalan cairan di sana, akibatnya akan menarik cairan lain untuk dikeluarkan di urin, yang pada akhirnya menimbulkan poliuria. Dengan adanya poliuria dan disertai dengan kekurangan cairan atau dehidrasi sel-sel tubuh, maka orang tersebut akan merasa selalu haus dan berusaha meningkatkan jumlah dan frekuensi minumannya. Disamping itu, pada keadaan *diabetes mellitus* ini meskipun kadar gula dalam darah tinggi tetapi kadarnya dalam sel sangatlah rendah karena insulin tidak berfungsi dengan baik. Akibatnya, penderita tersebut selalu merasa lapar.^{49,50}

Bila pada tahap awal tersebut tidak segera ditanggulangi, tidak melakukan perubahan pola makan dan gaya hidup dan tidak menghindari faktor-faktor risiko lainnya maka penyakitnya akan terus berlanjut.^{44,51,52} *Diabetes mellitus* dini yang tidak dikontrol ini akan menimbulkan berbagai komplikasi, yang dapat muncul secara akut atau mendadak dan kronis atau menahun. Komplikasi akut tersebut misalnya *ketoasidosis metabolik* yang mengancam jiwa dan memerlukan penatalaksanaan segera. Namun bila keterampilan petugas cukup baik yang ditunjang oleh fasilitas kesehatan seperti sarana pemeriksaan cukup baik, maka komplikasi ini dapat ditanggulangi dengan baik.

Namun komplikasi kronis sering tidak dapat ditanggulangi secara baik karena biasanya penderita datang berobat pada saat komplikasi tersebut sudah sangat berat. Komplikasi kronis pada *diabetes mellitus* pada tahap awal sering tidak disadari oleh penderita. Komplikasi kronis tersebut diantaranya adalah terjadinya *aterosklerosis* atau pengerasan dan kekakuan pembuluh darah.^{53,54}

Aterosklerosis ini dapat terjadi pada pembuluh darah besar yang disebut dengan komplikasi *makroangiopati*. *Aterosklerosis* akibat *diabetes mellitus* dapat terjadi pada seluruh tubuh atau sistemik sehingga menyebabkan timbulnya hipertensi. Selain itu yang sangat berbahaya adalah timbulnya *aterosklerosis* pada pembuluh-pembuluh darah jantung (*coronaria*) sehingga

dapat menyebabkan *angina pectoris* dan penyakit jantung koroner. Komplikasi *makroangiopati* ini juga dapat terjadi di otak sehingga berisiko terhadap munculnya *stroke iskemik*. Selain itu *ateroseklerosis* akibat *diabetes mellitus* sangat rentan terjadi pada pembuluh-pembuluh darah kecil (*mikroangiopati*), terutama pada pembuluh darah di daerah retina, organ reproduksi, dan ginjal. Sehingga *diabetes mellitus* dapat berkomplikasi menimbulkan *retinopati* atau gangguan fungsi retina, disfungsi seksual, dan *nefropati* atau gangguan fungsi ginjal.^{44,55,56}

Akibat metabolisme glukosa yang terganggu dan peningkatan glukosa darah pada *diabetes mellitus*, secara langsung penyakit ini dapat juga menimbulkan komplikasi kronis lain seperti gangguan fungsi saraf (*neuropati*) dan rentan terhadap berbagai penyakit infeksi.

Dengan melihat perjalanan penyakit *diabetes mellitus* ini, para ahli kedokteran dan ilmu gizi menyimpulkan bahwa dalam melakukan penatalaksanaan penyakit harus dilakukan pencegahan. Semakin awal tindakan pencegahan tersebut semakin baik kemungkinan hasilnya. Tindakan-tindakan pencegahan tersebut termasuk pencegahan primer, sekunder dan tersier.^{46,57}

1. Pencegahan primer.

Pencegahan primer merupakan pencegahan dini untuk terjadinya *diabetes mellitus*.

Pencegahan primer ini adalah tindakan yang bertujuan untuk mencegah timbulnya peningkatan kadar gula darah, terutama pada orang yang berisiko tinggi terjadinya *diabetes*, seperti adanya predisposisi genetik.

2. Pencegahan sekunder.

Pencegahan sekunder adalah usaha-usaha yang dilakukan untuk menghambat timbulnya komplikasi pada penderita yang diduga sebagai penderita *diabetes*. Pencegahan sekunder dilakukan dengan cara melakukan deteksi dini serta bila telah terbukti sebagai *diabetes* maka dilakukan penatalaksanaan dan pengobatan sesegera mungkin. Kegiatan dalam pencegahan sekunder misalnya dengan melakukan pemeriksaan secara umum (*screening*) untuk mencari adanya

kemungkinan penderita *diabetes* pada masyarakat atau orang yang berisiko tinggi.

3. Pencegahan tersier.

Pencegahan tersier adalah usaha yang dilakukan untuk mencegah berlanjutnya komplikasi serta upaya agar komplikasi yang ada tidak menimbulkan kecacatan. Pencegahan tersier dilakukan dengan cara melakukan pengobatan secara teratur bila telah dinyatakan atau didiagnosa menderita *diabetes mellitus*. Selain itu juga dilakukan kontrol gula darah dan kondisi organ lainnya secara berkala dan teratur pula.

Berdasarkan faktor-faktor risiko dan komplikasi yang dapat ditimbulkan penyakit *diabetes mellitus*, permasalahan penyakit ini sangatlah kompleks. Untuk melakukan penatalaksanaan dan pencegahannya perlu pelayanan kesehatan yang menyeluruh (*holistik*) dan terintegrasi dengan melibatkan semua disiplin ilmu yang terkait. Untuk melakukan penatalaksanaan dan pencegahan penyakit ini perlu peranan ahli penyakit jantung, mata, ginjal, gizi, rehabilitasi medik dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, pada tahun 1998 perkumpulan ahli endokrinologi Indonesia (PERKENI) yang merupakan sub-organisasi profesi perhimpunan dokter ahli penyakit dalam telah mendeklasifikasi empat pilar yang sangat penting dalam penatalaksanaan dan pengelolaan *diabetes mellitus*. Menurut PERKENI untuk dapat melakukan pengelolaan *diabetes* perlu dilakukan penyuluhan, pengaturan makanan, latihan jasmani dan terakhir barulah obat-obatan penurun kadar gula darah.

Penyuluhan yang dilakukan bertujuan memberikan pendidikan terhadap masyarakat terutama pasien. Penyuluhan ditujukan untuk merubah perilaku yang berisiko terhadap timbulnya penyakit *diabetes mellitus* sebagai upaya pencegahan primer dan juga penyuluhan kepada penderita diabetes untuk mencegah timbulnya komplikasi sebagai pencegahan sekunder dan tersier. Oleh karena itu, penyuluhan yang dilakukan dalam pencegahan dan penatalaksanaan diabetes mellitus tidak hanya melibatkan dokter, tetapi juga ahli gizi dan promotor kesehatan lainnya. Materi dalam penyuluhan tersebut meliputi pemberian informasi tentang bagaimana mengendalikan

kegemukan, cara pengaturan pola dan jenis makanan dan cara melakukan olah raga dan aktivitas jasmani yang baik dan seimbang.^{48,58-60}

Seiring dengan upaya penyuluhan, pengaturan makanan mutlak dilakukan untuk mencegah terjadinya *diabetes*, terutama bagi orang-orang yang berisiko tinggi. Disamping itu, pengaturan konsumsi makanan juga sangat dibutuhkan dalam penatalaksanaan penderita *diabetes*. Pengaturan pola dan jenis makanan pada penderita *diabetes mellitus* terutama dengan mengendalikan konsumsi makanan yang berkalori tinggi, terutama yang makanan yang banyak mengandung gula murni (disakarida dan monosakarida bebas). Karena dengan kelebihan konsumsi makanan yang mengandung gula murni dapat secara cepat meningkatkan kadar gula darah. Jika hal ini tidak dikontrol pada penderita *diabetes mellitus* maka jelas akan memperberat penyakitnya. Selain dari itu pengaturan makanan yang seimbang antara karbohidrat, protein dan lemak yang harus disesuaikan dengan faktor pertumbuhan, status gizi, aktivitas fisik dan ada atau tidaknya penyakit penyerta. Konsumsi lemak juga harus diatur pada penderita *diabetes* untuk mencegah timbulnya komplikasi *angiopati* atau *aterosklerosis*.

Berbagai penelitian juga telah membuktikan bahwa untuk mencegah timbulnya komplikasi akibat *diabetes mellitus* terutama komplikasi kardiovaskuler, perlu dikakukan pengaturan makanan, aktivitas jasmani dan menghindari merokok. Pengaturan diet dan aktivitas jasmani yang tepat serta menjauhi rokok juga akan menghindari terjadinya hipertensi dan dislipidemia. Bahkan, pengaturan pola dan jenis makanan juga merupakan langkah awal dalam pengobatan *diabetes* sebelum memberikan obat-obatan.^{48,58-60}

E. Al-Qur'an tentang Pengaturan Gizi

Setelah kita melihat proses sebagian kecil penyakit degeneratif dari penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskuler), obesitas dan penyakit gula (*diabetes mellitus*), ternyata sebagian faktor-faktor degenratif ini tidak dapat dihindari. Hal ini dibuktikan dengan main meningkatnya jumlah kasus penyakit-penyakit degeneratif tersebut. Dengan demikian kita menyadari bahwa proses degenerasi merupakan proses yang tidak dapat dihindari secara

mutlak. Dalam perspektif kajian Islam, Al-Qur'an juga telah menjelaskan bahwa proses degeneratif itu merupakan proses yang sejalan dengan penambahan umur. Secara tegas Allah menjelaskan dalam surah *Ar-Ruum* (30):54.

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً ۗ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ ۗ وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ (٥٤)

"Allah, Dialah yang menciptakan kamu dari Keadaan lemah, kemudian Dia menjadikan (kamu) sesudah Keadaan lemah itu menjadi kuat, kemudian Dia menjadikan (kamu) sesudah kuat itu lemah (kembali) dan beruban. Dia menciptakan apa yang dikehendaki-Nya dan Dialah yang Maha mengetahui lagi Maha Kuasa." [Ar-Ruum (30):54].

Namun, Al-Qur'an juga menjelaskan bahwa meskipun proses degenerasi atau proses penuaan itu adalah sesuatu proses alamiah, tetapi hanya sebagian kecil saja manusia yang sampai jatuh pada titik terlemah. Sebagaimana yang di nyatakan secara tegas dalam surah *Al-Hajj* (22):5, yang dalam ayat ini dicontohkan adalah pikun atau dimensia. Dalam makna luas, sesuai dengan bukti-bukti kajian ilmu kedokteran makna titik terlemah itu dapat diartikan sebagai jatuhnya seseorang kepada penyakit-penyakit degneratif itu. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penyakit-penyakit degneratif itu dapat dicegah, dan diantara usaha yang dapat dilakukan dalam pencegahan itu adalah pengaturan pola konsumsi dan jenis makanan atau zat gizi.

Konsep pemilihan dan pengaturan jenis dan pola makanan yang diatur dalam Al-Qur'an seperti yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya bahwa makanan yang diperbolehkan untuk manusia adalah makanan yang halal dan baik [Al-Qur'an surah *Al-Baqarah* (2):168 dan 172, *Al-Ma'idah* (5):4 dan *Al-A'raf* (7):157].

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ (١٦٨)

"Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu." [al-Baqarah (2):168].

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ
إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ (١٧٢)

"Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah." [al-Baqarah (2):172].

Kata-kata baik (*tayyiban*) dalam arti luas adalah jenis dan pola konsumsi makanan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Disamping itu, ayat-ayat di atas juga memberikan sinyal bahwa makanan yang dikonsumsi sangat berpengaruh besar terhadap kesehatan fisik dan jiwa. Hal ini juga pernah dijelaskan oleh Hamka dalam tafsir *Al-azharnya* dalam menerangkan makna ayat-ayat pengaturan makanan dalam Al-Qur'an, bahwa makanan sangat berpengaruh terhadap kesehatan, sikap hidup, jiwa, kehalusan atau kekasaran budi seseorang.

Makanan baik-baik senantiasa dianugerahkan oleh Allah SWT untuk manusia dalam bentuk tumbuh-tumbuhan, buah-buahan yang beraneka ragam dan binatang ternak yang beraneka ragam pula [Al-Qur'an surah *al-An'am* (6):99, *Faathir* (35):27-28 dan *Al-Hajj* (22): 30], serta telah diciptakan juga berbagai macam hewan lainnya untuk kebutuhan manusia [surah *Al-An'am* (6):142-146, *An-Nahl* (16):5-8 dan 80, *Yaasin* (36):71-73 dan *Al-Mu'min* (40):79-80] seperti yang dijelaskan pada bagian sebelumnya. Disamping itu telah dihalalkan bagi manusia sebagian dari susu hewan yang mendatangkan manfaat bagi manusia [surah *An-Nahl* (16):63 dan *Al-Mu'minun* (23):21]. Semua makanan yang dihalalkan bagi manusia itu bila ditelaah lebih lanjut dengan bukti-bukti Ilmu Kedokteran dan Ilmu Gizi terbukti bermanfaat besar bagi kesehatan manusia. Makanan tersebut

mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, dan bila dikonsumsi secara optimal akan mendatangkan kesehatan yang optimal pula.

Dalam surah *Al-Ma'idah* (5):3 dan *Al-Baqarah* (2):173 juga dijelaskan bahwa pengharaman makanan tertentu seperti bangkai, darah, daging babi dan hewan yang disembelih bukan dengan nama Allah. Bentuk-bentuk makanan ini adalah sebagian contoh makanan-makanan yang tidak baik (*tayyiban*).

Meskipun sampai saat ini, memang ilmu pengetahuan terutama ilmu kedokteran belum mampu membuktikan secara sempurna apa hikmah dibalik pengharaman semua makanan tersebut. Akan tetapi pada penghujung surah *Al-Baqarah* (2):173 dijelaskan bahwa pada keadaan darurat atau 'terpaksa' zat-zat atau bahan makanan tersebut menjadi dibolehkan dengan syarat hanya sekedaranya.

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخَيْزِرِ وَمَا أَهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ ۖ فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ (١٧٣)

"Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. tetapi Barangsiapa dalam Keadaan terpaksa (memakannya) sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang" [*Al-Baqarah* (2):173].

Makna keterpaksaan pada ayat ini adalah bila seseorang mengkonsumsi makanan tersebut karena tidak ada lagi makanan lain, sehingga kalau ia tidak memakan makanan tersebut bisa kelaparan, jatuh sakit dan bahkan kematian. Artinya keringanan atau *rukhsah* yang dibolehkan untuk mengkonsumsi makanan yang diharamkan adalah semata-mata untuk memperthankan nyawa, namun dalam memenuhi kebutuhan darurat ini tidak boleh berlebihan. Dapat dilihat disini bahwa Al-Qur'an menegaskan apa-apa bahan makanan yang diharamkan, akan tetapi secara tegas pula bila kebutuhan yang mendesak bahan-bahan makanan tersebut dihalalkan dikonsumsi

sekedarnya karena dilarang pula menjatuhkan diri kedalam kebinasaan. Sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surah *An-Nahl* (16):115-116.

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنْ
 اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ (١١٥) وَلَا تَقُولُوا لِمَا تَصِفُ
 أَلْسِنَتَكُمُ الْكَذِبَ هَذَا حَلَلٌ وَهَذَا حَرَامٌ لِّتَفْتَرُوا عَلَى اللَّهِ الْكَذِبَ ۗ إِنَّ
 الَّذِينَ يَفْتَرُونَ عَلَى اللَّهِ الْكَذِبَ لَا يُفْلِحُونَ (١١٦)

"Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan atasmu (memakan) bangkai, darah, daging babi dan apa yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah; tetapi Barangsiapa yang terpaksa memakannya dengan tidak Menganiaya dan tidak pula melampaui batas, Maka Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang."
 "Dan janganlah kamu mengatakan terhadap apa yang disebut-sebut oleh lidahmu secara Dusta "Ini halal dan ini haram", untuk mengada-adakan kebohongan terhadap Allah. Sesungguhnya orang-orang yang mengada-adakan kebohongan terhadap Allah Tiadalah beruntung" [*An-Nahl* (16):115-116].

Konsep pengaturan pola dan jenis makanan dalam Islam mengharuskan memilih bahan makanan yang 'baik-baik.' Penilaian yang baik-baik harus dipertimbangkan oleh akal dan ilmu pengetahuan yang berkembang pada zamannya. Pada saat ini, ilmu kedokteran dan gizi telah membuktikan kelebihan dan tidak seimbang nya konsumsi makanan atau zat gizi tertentu dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif, seperti penyakit-penyakit kardiovaskuler, obesitas dan *diabetes mellitus*. Pengaturan pola dan konsumsi makanan lebih lanjut juga diterangkan dalam Al-Qur'an surah *al-A'raf* (7):31.

يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ (٣١)

“Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di Setiap (memasuki) mesjid, Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.”
[al-Araf (7):31]

Ayat di atas menjelaskan bagaimana konsep Al-Qur'an dalam mengatur pola dan jenis makanan. Sesuatu hal yang mutlak dilakukan adalah agar jangan mengkonsumsi zat gizi atau makanan tertentu dengan berlebihan. Telah dibuktikan dalam ilmu kedokteran dan gizi bahwa kelebihan zat makanan tertentu dapat menjadi risiko timbulnya penyakit-penyakit degeneratif. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kelebihan konsumsi kalori dapat menjadi risiko terjadinya obesitas dan *diabetes mellitus*. Kedua penyakit degeneratif ini juga akan berisiko untuk timbulnya berbagai penyakit degeneratif lain terutama penyakit-penyakit kardiovaskuler.

Kelebihan makanan yang mengandung lemak dan kolesterol secara langsung juga dapat menyebabkan *hiperlipidemia* dan *hipokolesterolemia*. Gangguan keseimbangan lemak darah ini akhirnya berisiko terhadap timbulnya penyakit-penyakit degeneratif terutama penyakit-penyakit kardiovaskuler dan perlemakan hati.

Inilah konsep Al-Qur'an tentang pengaturan pola dan jenis makanan, yakni agar tidak berlebih-lebihan. Berlebih-lebihan dalam mengkonsumsi makanan tertentu telah terbukti berdampak buruk bagi kesehatan dengan timbulnya berbagai penyakit degeneratif. Disamping itu ajaran Islam yang diterangkan dalam Al-Qur'an tentang pengaturan makanan ini bukan hanya untuk tujuan kesehatan jasmani, tetapi juga untuk tujuan aqidah dan syari'ah atau peribadatan kepada Allah SWT. Sebagaimana yang diterangkan bahwa “Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan [al-Araf (7):31].” Secara implisit ayat ini juga bermakna bahwa orang-orang yang yakin akan

kebenaran dari Allah SWT dan mau mematuhi perintah-Nya akan mau dan mampu meninggalkan perbuatan boros atau berlebih-lebihan termasuk dalam mengkonsumsi makanan. Sehingga dalam perbuatannya sehari-hari senantiasa sesuai dengan yang diatur dalam Al-Qur'an.

Lebih luas, Allah SWT benar-benar melarang secara tegas penggunaan harta secara berlebih-lebihan, tentunya termasuk didalanya konsumsi makanan. Sebagaimana yang dijelaskan dalam surah *Al-Isra'* (17):26.

وَاتِ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرْ تَبْذِيرًا (٢٦)

"Dan berikanlah kepada keluarga-keluarga yang dekat akan haknya, kepada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros." [Al-Isra' (17):26].

Oleh karena itu melakukan kontrol konsumsi dan pola makanan bagi umat Islam tidak hanya akan bermanfaat dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, tetapi juga bernilai ibadah di sisi-Nya. Oleh karena itu amat beruntunglah orang-orang yang mau melakukan pengaturan konsumsi makanan. Bahkan lebih tegas lagi, Allah SWT menegaskan bahwa berbuat boros atau berlebih-lebihan itu benar-benar suatu hal yang dilarang dan bahkan dianggap sebagai perbuatan yang teramat jahat (saudara setan), seperti yang dijelaskan dalam surah *Al-Isra'* (17):27.

إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ ۗ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا (٢٧)

"Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya." [Al-Isra' (17):27].

Rujukan

1. Kim S, Park GH, Yang JH, Chun SH, Yoon HJ, Park MS. *Eating frequency is inversely associated with blood pressure and hypertension in Korean*

- adults: analysis of the Third Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Eur J Clin Nutr.* 2014 Apr;68(4):481-9.
2. Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: an American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism). *Circulation.* 2003 Mar 18;107(10):1448-53.
 3. Anderson AS. Food intake and obesity--the hidden details. *J Hum Nutr Diet.* 2004 Jun;17(3):181-2.
 4. Berthoud HR. The vagus nerve, food intake and obesity. *Regul Pept.* 2008 Aug 7;149(1-3):15-25.
 5. Garaulet M, Gomez-Abellan P. Timing of food intake and obesity: A novel association. *Physiol Behav.* 2014 Jan 24.
 6. Kazaks A, Stern JS. Obesity: food intake. *Prim Care.* 2003 Jun;30(2):301-16, vi.
 7. Nasser J. Taste, food intake and obesity. *Obes Rev.* 2001 Nov;2(4):213-8.
 8. Smilowitz JT, German JB, Zivkovic AM. Food Intake and Obesity: The Case of Fat. 2010.
 9. Ford ES, Giles WH. Serum C-reactive protein and fibrinogen concentrations and self-reported angina pectoris and myocardial infarction: findings from National Health and Nutrition Examination Survey III. *J Clin Epidemiol.* 2000 Jan;53(1):95-102.
 10. Ford ES, Giles WH. Serum vitamins, carotenoids, and angina pectoris: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Ann Epidemiol.* 2000 Feb;10(2):106-16.
 11. Ayanian JZ, Zaslavsky AM, Weissman JS, Schneider EC, Ginsburg JA. Undiagnosed hypertension and hypercholesterolemia among uninsured and insured adults in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Public Health.* 2003 Dec;93(12):2051-4.
 12. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernandez-Barrera L, Villalpando S, Rodriguez-Gilabert C, Durazo-Arvizu R, et al. Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex.* 2010;52 Suppl 1:S63-71.

13. Choi KM, Park HS, Han JH, Lee JS, Lee J, Ryu OH, et al. Prevalence of prehypertension and hypertension in a Korean population: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *J Hypertens.* 2006 Aug;24(8):1515-21.
14. Crespo CJ, Loria CM, Burt VL. Hypertension and other cardiovascular disease risk factors among Mexican Americans, Cuban Americans, and Puerto Ricans from the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey. *Public Health Rep.* 1996;111 Suppl 2:7-10.
15. Gebbers JO. Atherosclerosis, cholesterol, nutrition, and statins--a critical review. *Ger Med Sci.* 2007;5:Doc04.
16. Nara K, Igarashi M. Relationship of prison life style to blood pressure, serum lipids and obesity in women prisoners in Japan. *Ind Health.* 1998 Jan;36(1):1-7.
17. Schaefer EJ, Lichtenstein AH, Lamon-Fava S, McNamara JR, Ordovas JM. Lipoproteins, nutrition, aging, and atherosclerosis. *Am J Clin Nutr.* 1995 Mar;61(3 Suppl):726S-40S.
18. Shin JY, Kim JM, Kim Y. Associations between dietary patterns and hypertension among Korean adults: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2008-2010). *Nutr Res Pract.* 2013 Jun;7(3):224-32.
19. Bol V, Desjardins F, Reusens B, Balligand JL, Remacle C. Does early mismatched nutrition predispose to hypertension and atherosclerosis, in male mice? *PLoS One.* 2010;5(9).
20. Hennig B, Meerarani P, Ramadass P, Toborek M, Malecki A, Slim R, et al. Zinc nutrition and apoptosis of vascular endothelial cells: implications in atherosclerosis. *Nutrition.* 1999 Oct;15(10):744-8.
21. Meydani M. Nutrition, immune cells, and atherosclerosis. *Nutr Rev.* 1998 Jan;56(1 Pt 2):S177-82.
22. Meilani K. Efek asam lemak tak jenuh omega-3 dalam upaya pencegahan aterosklerosis. *Ebers Papyrus.* 1998;4(2):93-104.
23. Rahardja ME. Gizi dan kesehatan jantung koroner. *Ebers Papyrus.* 1996;2(4):239-46.

24. Oenzil F. Ilmu Gizi: Pencernaan, Penyerapan dan Detoksikasi Zat Gizi. Jakarta: Hippocrates; 1995.
25. He FJ, Burnier M, Macgregor GA. Nutrition in cardiovascular disease: salt in hypertension and heart failure. *Eur Heart J*. 2011 Dec;32(24):3073-80.
26. Zimmerman E, Wylie-Rosett J. Nutrition therapy for hypertension. *Curr Diab Rep*. 2003 Oct;3(5):404-11.
27. Stamatelopoulos K, Karatzi K, Sidossis LS. Noninvasive methods for assessing early markers of atherosclerosis: the role of body composition and nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009 Sep;12(5):467-73.
28. Suyono S. Hiperlipidemia. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I. Jakarta: FK-UI; 1996. p. 714-24.
29. Cheung BM, Ong KL, Man YB, Lam KS, Lau CP. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension: United States National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2006 Feb;8(2):93-8.
30. McCarron DA, Oparil S, Resnick LM, Chait A, Haynes RB, Kris-Etherton P, et al. Comprehensive nutrition plan improves cardiovascular risk factors in essential hypertension. *Am J Hypertens*. 1998 Jan;11(1 Pt 1):31-40.
31. Lin CY, Lin LY, Kuo HK, Lin JW. Chronic kidney disease, atherosclerosis, and cognitive and physical function in the geriatric group of the National Health and Nutrition Survey 1999-2002. *Atherosclerosis*. 2009 Jan;202(1):312-9.
32. Peralta CA, Weekley CC, Li Y, Shlipak MG. Occult chronic kidney disease among persons with hypertension in the United States: data from the National Health and Nutrition Surveys 1988-1994 and 1999-2002. *J Hypertens*. 2013 Jun;31(6):1196-202.
33. Hall SA, Kupelian V, Rosen RC, Travison TG, Link CL, Miner MM, et al. Is hyperlipidemia or its treatment associated with erectile dysfunction? Results from the Boston Area Community Health (BACH) Survey. *J Sex Med*. 2009 May;6(5):1402-13.

34. Ledda A. Cigarette smoking, hypertension and erectile dysfunction. *Current Medical Research & Opinion*. 2000;16:s13-s7.
35. Gillum RF. Coronary heart disease, stroke, and hypertension in a U.S. national cohort: the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *National Health and Nutrition Examination Survey*. *Ann Epidemiol*. 1996 Jul;6(4):259-62.
36. Obisesan TO, Vargas CM, Gillum RF. Geographic variation in stroke risk in the United States. Region, urbanization, and hypertension in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Stroke*. 2000 Jan;31(1):19-25.
37. Srinath Reddy K, Katan MB. Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases. *Public Health Nutr*. 2004 Feb;7(1A):167-86.
38. Malik AM. Profil Biokimia, Status Gizi dan Kebiasaan Makan Suku Minangkabau yang tinggal di Pantai, Perkotaan dan Pegunungan. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas (Unand); 1996.
39. Batch JA, Baur LA. Management and prevention of obesity. *The Medical Journal of Australia (MJA)*. 2005;182(3):130-5.
40. Lissner L. Measuring food intake in studies of obesity. *Public Health Nutr*. 2002 Dec;5(6A):889-92.
41. Proietto J, Baur LA. Management obesity. *The Medical Journal of Australia (MJA)*. 2004;179(1):63-5.
42. Marcellini F, Giuli C, Papa R, Tirabassi G, Faloia E, Boscaro M, et al. Obesity and body mass index (BMI) in relation to life-style and psychosocial aspects. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009;49 Suppl 1:195-206.
43. Al-Turki YA. Erectile dysfunction among diabetic patients in Saudi Arabia: a hospital-based primary care study. *J Family Community Med*. 2007 Jan;14(1):19-23.
44. Chitale K, Kupelian V, Subak L, Wessells H. Diabetes, obesity and erectile dysfunction: field overview and research priorities. *J Urol*. 2009 Dec;182(6 Suppl):S45-50.
45. Suyono S. Masalah Diabetes di Indonesia. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid I, Edisi II. Jakarta: FK-UI; 1996. p. 571-85.

46. Darmono. Diagnosis dan klasifikasi diabetes mellitus. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. 3rd ed. Jakarta: FK-UI; 1996. p. 590-6.
47. Misra A, Ramchandran A, Jayawardena R, Shrivastava U, Snehalatha C. Diabetes in South Asians. *Diabet Med*. 2014 Jun 30.
48. Pathak R, Pathak A. Study of life style habits on risk of type 2 diabetes. *Int J Appl Basic Med Res*. 2012 Jul;2(2):92-6.
49. Reyes-Gibby CC, Aday LA. Access to health care in a rural area of the Philippines. *Ethnicity and Disease*. 2005;15(1):104-9.
50. Ley SH, Hamdy O, Mohan V, Hu FB. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet*. 2014 Jun 7;383(9933):1999-2007.
51. Pozzo MJ, Mociulsky J, Martinez ET, Senatore G, Farias JM, Sapetti A, et al. Diabetes and Quality of Life: Initial Approach to Depression, Physical Activity, and Sexual Dysfunction. *Am J Ther*. 2014 May 22.
52. Rhodes P, Nocon A, Wright J. Specialist diabetes clinics in primary care: The views of GPs about the impact on quality of care. *Quality in Primary Care*. 2003;11(4):265-70.
53. Liese AD, Gilliard T, Schulz M, D'Agostino RB, Jr., Wolever TM. Carbohydrate nutrition, glycaemic load, and plasma lipids: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Eur Heart J*. 2007 Jan;28(1):80-7.
54. Thompson JN. Fetal nutrition and adult hypertension, diabetes, obesity, and coronary artery disease. *Neonatal Netw*. 2007 Jul-Aug;26(4):235-40.
55. Meena BL, Kochar DK, Agarwal TD, Choudhary R, Kochar A. Association between erectile dysfunction and cardiovascular risk in individuals with type-2 diabetes without overt cardiovascular disease. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2009 Oct;29(4):150-4.
56. Atkins RC, Zimmet P. Diabetic kidney disease: Act now or pay later. *American Journal of Nephrology*. 2010;31(2).
57. Hristova K, Shiue I, Pella D, Singh RB, Chaves H, Basu TK, et al. Prevention strategies for cardiovascular diseases and diabetes mellitus in developing countries: World Conference of Clinical Nutrition 2013. *Nutrition*. 2014 Jan 8.

58. Delahanty LM, Pan Q, Jablonski KA, Aroda VR, Watson KE, Bray GA, et al. Effects of Weight Loss, Weight Cycling, and Weight Loss Maintenance on Diabetes Incidence and Change in Cardiometabolic Traits in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care*. 2014 Jul 14.
59. Sievenpiper JL, Dworatzek PD. Food and dietary pattern-based recommendations: an emerging approach to clinical practice guidelines for nutrition therapy in diabetes. *Can J Diabetes*. 2013 Feb;37(1):51-7.
60. Rahati S, Shahraki M, Arjomand G, Shahraki T. Food pattern, lifestyle and diabetes mellitus. *Int J High Risk Behav Addict*. 2014 Mar;3(1):e8725.

BAB 5

Penutup

Al-Qur'an bukanlah suatu buku ajar atau *text book* ilmu kedokteran. Keterangan secara rinci tentang aspek penyakit degeneratif dan semua langkah pengobatannya memang tidak dapat kita temukan didalamnya. Namun Al-Qur'an telah mengatur panduan dasar dan sinyal-sinyal kepada aspek ilmu kedokteran itu, serta apa yang harus di gali lebih lanjut.

Dalam Al-Qur'an dinyatakan bahwa pengaturan pola dan jenis makanan harus mencakup dan memenuhi dua syarat utama, yakni aspek hukum (halal) secara syariah yang tegas dan aspek kandungan kebaikan zat nya (*tayyiban*) [Al-Baqarah (2):168-172]. Dan bahkan, aspek kebaikan zat makanan itu menjadi faktor penting pula untuk menentukan apakah makanan itu menjadi halal, sebagaimana secara tegas telah dinyatakan dalam Al-Qur'an bahwa telah dilarang atau diharamkan makanan yang kotor-kotor dan hanya dihalalkan yang baik-baik [Al-Ma'idah (5):4, Al-Araf (7):157 dan Al-Hajj (22):30]. Sebagai contoh dalam hal ayat-ayat tersebut disebutkan adalah makanan dari darah dan bangkai. Dalam ilmu kedokteran telah dibuktikan bahwa darah dan hewan yang telah menjadi bangkai menjadi media yang baik bagi pertumbuhan kuman atau bakteri. Bakteri yang hidup

dalam bangkai dan darah ini merupakan penyebab dari berbagai penyakit infeksi seperti penyakit saluran cerna yang sangat berbahaya.

Dalam ilmu kedokteran yang berkembang saat ini telah dibuktikan, bahwa jenis makanan yang baik (*tayyiban*) itu adalah makanan yang mengandung cukup gizi bagi kesehatan tubuh dan seimbang pula pola konsumsinya. Zat-zat gizi yang dibutuhkan itu mencakup jenis karbohidrat sebagai sumber kalori utama, lemak, protein, vitamin dan mineral.

Konsep Al-Qur'an tentang hal ini adalah dengan dihalalkannya beraneka ragam tumbuh-tumbuhan dan hewan ternak untuk manusia [Al-Qur'an Surah *Al-An'am* (6):99, *Al-Hajj* (22):30, *Al-Fathir* (35):27, *Al-A'raf* (7):57, *An-Nahl* (16):11 dan *Thaha* (20):53]. Namun konsumsi makanan yang beraneka ragam itu harus diatur sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan tubuh yang optimal yang dibutuhkan oleh tubuh serta aktivitas fisik yang dilakukan. Kebutuhan yang optimal dan seimbang ini harus dilakukan untuk mencegah terjadinya penyakit-penyakit degeneratif, karena kelebihan zat-zat makanan tertentu menjadi risiko timbulnya penyakit-penyakit tersebut.¹⁻³

Penyakit-penyakit yang telah diuraikan pada buku ini adalah beberapa penyakit-penyakit degeneratif atau penyakit yang terjadi akibat kemunduran fungsi organ dan sistem organ tubuh. Dengan demikian proses degenerasi ini adalah suatu proses yang sejalan dengan meningkatnya umur yang seharusnya harus diwaspadai, sebagaimana yang diterangkan dalam Al-Qur'an surah *Al-Hajj* (22):5, *Ar-Ruum* (30):54 dan *Yaasin* (36):68. Dalam ayat ini secara tegas dikatakan bahwa suatu saat sebagian manusia akan kembali menjadi lemah atau terjadi kemunduran fungsi tubuh seperti ia dahulu kala (degenerasi).

Tiga kelompok penyakit yang telah diuraikan pada buku ini adalah penyakit-penyakit kardiovaskuler atau penyakit jantung dan pembuluh darah, obesitas atau kegemukan dan diabetes mellitus atau penyakit gula.

Penyakit-penyakit kardiovaskuler sangat erat kaitannya dengan proses *aterosklerosis*, dan hal ini dipermudah terjadinya oleh kelebihan dan gangguan keseimbangan lemak darah serta kelebihan kolesterol. Gangguan keseimbangan lemak darah (*dislipidemia*) dan kelebihan kolesterol (*hiperkolesterolemia*) sangat erat kaitannya dengan konsumsi lemak yang berlebihan.²⁻⁴

Obesitas dan *diabetes mellitus* juga sangat erat kaitannya dengan pola konsumsi makanan yang tidak seimbang. Kelebihan kalori dan lemak tinggi menjadi salah satu pemicu terjadinya kelainan-kelainan ini. Selanjutnya, obesitas dan *diabetes mellitus* juga sangat berperan dalam menimbulkan penyakit-penyakit kardiovaskuler, apalagi bila ditunjang dengan emosional yang labil, kurangnya aktivitas jasmani dan merokok.¹⁻⁶

Semua kajian dalam ilmu kedokteran ini adalah merupakan pembuktian dari firman Allah SWT yang tercantum dalam Al-Qur'an. Allah SWT dalam surah *Al-Isra'* (17):26-27 dan *Al-A'raf* (7):31 telah memberikan tuntunan bahwa pola mengkonsumsi makanan yang diperintahkan adalah secara seimbang dan secukupnya sesuai kebutuhan tubuh dan tidak berlebihan. Telah nyatalah kebenaran firman Tuhan ini, konsumsi pola dan jenis makanan yang tidak seimbang mendatangkan bahaya diantaranya adalah berbagai macam penyakit degeneratif.

Akhirnya dapatlah dikatakan bahwa ilmu pengetahuan termasuk ilmu kedokteran telah membuktikan kebenaran-kebenaran Al-Qur'an. Namun, bila terdapat kandungan Al-Qur'an yang belum dapat dibuktikan dengan ilmu pengetahuan, bukan berarti Al-Qur'an tidak sesuai dengan ilmu pengetahuan, akan tetapi ilmu perkembangan ilmu pengetahuan lah yang belum mampu menyibak semua hikmah yang ada dalam kandungan Al-Qur'an itu. Sebagaimana dinyatakan oleh Allah, bahwa ilmu yang diberikan kepada manusia hanyalah sedikit saja (Al-Qur'an surah *al-Isra'* (17):85). *Wallahu 'alam.*

Rujukan

1. Pathak R, Pathak A. Study of life style habits on risk of type 2 diabetes. *Int J Appl Basic Med Res.* 2012 Jul;2(2):92-6.
2. Kim S, Park GH, Yang JH, Chun SH, Yoon HJ, Park MS. Eating frequency is inversely associated with blood pressure and hypertension in Korean adults: analysis of the Third Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Eur J Clin Nutr.* 2014 Apr;68(4):481-9.
3. Delahanty LM, Pan Q, Jablonski KA, Aroda VR, Watson KE, Bray GA, et al. Effects of Weight Loss, Weight Cycling, and Weight Loss

- Maintenance on Diabetes Incidence and Change in Cardiometabolic Traits in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care*. 2014 Jul 14.
4. Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: an American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism). *Circulation*. 2003 Mar 18;107(10):1448-53.
 5. Rahati S, Shahraki M, Arjomand G, Shahraki T. Food pattern, lifestyle and diabetes mellitus. *Int J High Risk Behav Addict*. 2014 Mar;3(1):e8725.
 6. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernandez-Barrera L, Villalpando S, Rodriguez-Gilabert C, Durazo-Arvizu R, et al. Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2010;52 Suppl 1:S63-71.

Indeks

A

aktivitas, 20, 29, 43, 45, 46, 49, 51, 52,
55, 56, 60, 74, 75
alkohol, 18
Allah, vii, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
21, 22, 23, 27, 36, 43, 61, 62, 63,
64, 65, 66, 75
Al-Qur'an, vii, viii, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11,
12, 13, 16, 21, 24, 25, 27, 41, 61,
62, 63, 64, 65, 73, 74, 75
amilase, 29, 30
angina, 44, 45, 46, 49, 58
angina pectoris, 44, 45, 46, 49, 58
arteri, 44, 45, 46
asam amino, 16, 20, 33, 37, 38, 54
asam arakidonat, 19
asam lemak, 3, 18, 19, 20, 33, 34, 35,
44, 48, 49
asam linoleat, 19
asam linolenat, 19

asam oleat, 18, 19
aterosklerosis, 19, 44, 45, 46, 47, 48,
49, 57, 60, 74
ayat, viii, ix, 3, 5, 10, 12, 13, 21, 24,
27, 43, 61, 62, 63, 65, 73, 74

B

babi, 11, 13, 23, 63, 64
baik, viii, 5, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 25,
35, 43, 46, 48, 53, 57, 58, 60, 61,
62, 63, 64, 73, 74
balaghah, 5
bangkai, 11, 12, 13, 23, 63, 64, 73
bayi, 20, 36, 42
benda keton, 33, 35
bermacam, 13, 15, 18, 38, 55
biokimia, 6, 20, 49
biokimiawi, viii, 38, 46
biologis, 1
bumi, 9, 10, 11, 15, 42, 62

C

Ca, 26, 39. Lihat Kalsium cadangan, 20, 31, 32, 49

D

dada, 45, 46
darah, vii, 3, 4, 11, 12, 13, 19, 23, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 73, 74
degeneratif, vii, viii, 2, 3, 5, 6, 9, 29, 41, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 55, 60, 64, 65, 66, 73, 74, 75
deoksiribosa, 17
DHA, 19
diabetes mellitus, 2, 33, 44, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 74, 75
difusi, 30, 34, 38
diharamkan, 11, 13, 22, 63, 73
dihidrolisis, 29, 38
dinding usus, 30
disakarida, 17
disembelih, 11, 13, 22, 63, 64
dislipidemia, 43, 47, 54, 60, 74
distribusi, 52, 56
duodenum, 30, 33, 34, 37, 39

E

elastese, 37
emosi, 45
energi, 1, 16, 18, 20, 31, 32, 35, 37, 38
enzim, 29, 30, 34, 36, 37, 38, 45, 54
enzim proteolitik, 37
EPA, 19

F

Fe, 27, 39
fisik, 16, 27, 43, 45, 46, 51, 56, 60, 62, 74
fisiologi, 5, 27, 46
fisiologis, 1, 6, 19, 34, 37
fruktosa, 17, 30, 31
fungsi, 1, 3, 5, 6, 9, 19, 33, 34, 38, 51, 54, 55, 56, 58, 74

G

galaktosa, 17, 30, 31
gambaran, 6, 51
gaya hidup, vii, 43, 45, 56, 57
genetik, 32, 43, 45, 47, 52, 53, 56, 58
ginjal, 33, 47, 48, 56, 57, 58, 59
glikogen, 18, 29, 31, 32, 49
Glikogenesis, 31
Glikogenolisis, 32
Glikolisis, 31
glikolisis aerob, 31, 32
glikolisis an-aerob, 31
glukagon, 32
glukosa, 17, 30, 31, 32, 53, 58
gula, vii, 17, 29, 30, 31, 33, 44, 51, 53, 57, 58, 59, 60, 74. Lihat Glukosa

H

hadits, 10
HDL, 18, 35, 47, 48, 49
HDL-Kolesterol, 18, 35
heksosa, 17
hidrogen, 17, 36
hiperlipidemia, 43, 45, 47, 54, 65
hipertensi, 44, 48, 49, 51, 57, 60
hormon, 20, 32, 38, 39, 51, 54, 55

I

ilmiah, viii, 2, 16, 47
IMT, 50, 51
Indonesia,
insulin, 32, 33, 51, 53, 54, 55, 57
ion, 30, 36, 37
iskemia, 44

J

jantung, vii, 2, 3, 31, 41, 44, 45, 46,
47, 48, 49, 51, 53, 56, 57, 59, 60, 74
jenis kelamin, 43, 45
jenuh, 3, 19, 20, 44, 48, 49
jiwa, 11, 12, 27, 57, 62

K

Kalsium, 39
karbohidrat, 16, 17, 18, 29, 30, 31, 32,
49, 52, 60, 74
kardiovaskuler, 44, 48, 49, 51, 60, 64,
65, 74, 75
kebersihan, 13
kebijakan,
kebutuhan, 1, 2, 9, 16, 20, 31, 32, 37,
39, 44, 46, 49, 55, 62, 63, 74, 75
kebutuhan dasar, 1
kepribadian tipe A, 45
kesehatan, viii, 2, 4, 12, 13, 16, 18, 19,
25, 27, 35, 39, 47, 50, 53, 56, 57,
59, 62, 65, 74
khimotripsin, 37
kilomikron, 35
klinis, 5, 19, 33, 36, 45, 46, 53, 55, 56
koenzim, 26, 35
kolesterol, 2, 18, 19, 34, 35, 44, 47, 48,
51, 74

kolesterol, 18, 34, 35, 44, 47, 48, 49,
65, 74

kotor, 11, 13, 23, 27, 73

kronis, vii, 2, 33, 41, 43, 57, 58

L

laktosa, 17, 30
lambung, 33, 36, 38
LDL, 2, 18, 19, 35, 47, 48, 49
LDL-Kolesterol, 2, 18
Lemak, 18, 19, 33, 35
Lipogenesis, 32
lipoprotein, 34, 35, 47, 48

M

makanan, viii, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10,
11, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 23, 24,
25, 26, 27, 29, 36, 38, 39, 43, 44,
45, 48, 49, 52, 56, 59, 60, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 73, 74, 75
maltosa, 17, 30
manfaat, 1, 21, 23, 24, 25, 27, 62
manusia, 1, 4, 9, 11, 13, 16, 18, 21, 22,
24, 26, 27, 37, 41, 42, 43, 61, 62,
74, 75
medis, 4, 5, 27, 51, 53
memaksakan diri, viii, 4
menyeluruh, viii, 4, 5, 59
merokok, 43, 45, 60, 75
metabolik, 51, 57
metabolisme, 5, 19, 20, 26, 31, 39, 51,
53, 58
molekul, 17, 30
Monosakarida, 17

N

natrium, 26, 30, 37
nyeri, 45, 46

O

obesitas, vii, 32, 44, 45, 48, 49, 50, 51,
52, 54, 60, 64, 65, 74, 75
Obesitas, 49, 50, 51, 75
oksidasi, 20, 33, 35, 38
oksigen, 17, 31, 35, 44, 45, 46
omega-3, 19, 49
otak, 19, 32, 48, 58
otot jantung, 44, 45, 46

P

pankreas, 30, 32, 33, 34, 37, 53, 54, 55
pelayanan, 5, 59
pencegahan, vii, viii, 2, 5, 6, 19, 26,
49, 56, 58, 59, 61
Pencegahan, 58, 59
pentosa, 17
penyakit, vii, viii, 2, 3, 5, 6, 9, 13, 26,
29, 33, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49,
50, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60,
61, 64, 65, 66, 73, 74, 75
penyakit jantung koroner, 44, 47
penyerapan, 26, 30, 31, 34, 37, 38, 39
Pepsin, 36
peptida, 20, 36, 37, 38, 54
peranan, 9, 27, 29, 33, 36, 43, 45, 52,
59
perkembangan, vii, 2, 19, 20, 43, 50,
75
pertumbuhan, 2, 20, 26, 37, 43, 49,
51, 54, 60, 73
pola makan, viii, 1, 3, 18, 43, 45, 47,
49, 55, 56
polipeptida, 36, 37

Polisakarida, 17

precursor, 19, 20
predisposisi, 47, 56, 58
produktif, 44
Protein, 20, 36
PUGS, 2

Q

qiyas, 10

R

relevan, 2
residu, 37
ribosa, 17, 32

S

sakit,
sel, 2, 19, 20, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36,
38, 39, 45, 53, 54, 55, 57
seluler, 19
semantik, viii, 5
shahih, 10
sosiologi, 1
spasme, 45, 46
stres, 20, 43
struktur kimiawi, 19
sukrosa, 17

T

teratur, 51, 59
tercekik, 13
terpukul, 13
transpor, 30, 34, 35, 37, 38
trigliserida, 18, 32, 34, 35, 48, 49, 51
tripsin, 37
tumbuhan, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 27,
42, 62, 74

U

usus halus, 37, 38, 39

V

viskositas, 48

vitamin, 16, 19, 20, 25, 26, 27, 34, 35,
38, 39, 74

Vitamin, 26, 38

VLDL, 35, 47, 49

Z

zat gizi, 2, 5, 6, 9, 10, 12, 16, 20, 27,
29, 37, 43, 45, 52, 54, 55, 56, 61,
63, 64, 65, 74

zat gula, 17, 31

Tentang Penulis



dr. Hardisman, M.HID., Dr.PH., adalah seorang dokter (dr), lulusan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas (FK-UNAND) Padang, Sumatera Barat dan saat ini mengabdikan diri sebagai staf pengajar di almamaternya. Ia menempuh pendidikan Master (S2) dan Doktor (S3) *in Public Health* di *School of Medicine, Flinders University*, Adelaide, Australia pada bidang kompetensi profesi kesehatan, yang mencakup pendidikan, etika dan kebijakan. Ia pernah Mendapatkan beberapa pelatihan tambahan seperti: pelatihan *Emergency* dan *Critical Care Medicine* di *Australian Red Cross* (Juni-Juli 2007), *Health Evaluation* oleh (SACHRU) (2007), *Clinical Skill* di *Simulation Center* Rumah sakit *Flinders Medical Center* Adelaide, Australia (2007 dan 2008), dan *Health Care Leadership, Quality and Safety* di *Harvard University*, Boston, US (April 2014). Ia mendapatkan pelajaran Islam, kajian Al-Al-Qur'an dan Tafsir di 'Madrasah Sore' ketika masih di Sekolah Dasar, ketika sekolah di Madrasah Aliyah Negeri Padang Panjang, dan kajian-kajian intensif lanjutan.

Sebelum menjadi dosen di almamaternya, Dr Hardi bekerja di RS.Satya Insani, Pangkalan Kerinci, Riau, kemudian ia juga sebagai dokter keluarga pada PT.RAPP Sector Forestry. Ia juga pernah bekerja sebagai dokter tamu di PT.CPI (*Chevron Pacific Indonesia*) Duri, Riau, dan di PT.Semen Padang dan Yayasan Pendidikan Adzkie Sumatera Barat.

Dr. Hardi telah menulis beberapa buku, diantaranya:

- Analisis Teoritis dan Praktis Kebijakan Kesehatan Nasional Indonesia. Diandra Pustaka Indonesia (ISBN: 978-602-1612-13-2).
- Stetoskop: Fisiologi Jantung, Paru dan Otak dalam Kajian Ilmu Kedokteran dan Al-Qur'an." Mitra Wacana Media (ISBN: 978-602-1521-66-3).
- Pengantar Kesehatan Reproduksi, Seksologi dan Embriologi; dalam kajian Ilmu Kedokteran dan Al-Qur'an. Penerbit Buku Kedokteran Gosyen Publishing (ISBN: 978-602-9018-92-9).
- *Medical Malpractice in Indonesian News Media Discourses and the Potential Impact on Medical Services*. In *The Perspectives of Indonesian Students in Australia on Better Indonesia (Book Chapter)*. Flinders University (ISBN:978-0646-573380).
- Fisiologi dan Aspek Klinis Cairan Tubuh dan Elektrolit". Penerbit Buku Kedokteran EGC. (*In press*)
- Gawat Darurat Medis Praktis (*Kontributor dan Editor*; bersama *Hippocrates Emergency Team: HET*). Penerbit Buku Kedokteran Gosyen Publishing.
- Etika Profesi Kesehatan (*Kontributor dan Editor*). CV Budi Utama (ISBN: 978-602-2802-20-4).
- Pelaksanaan Orthopedi Terkini untuk Dokter layanan Primer (*Editor*) (Mitra Wacana Media, ISBN:978-602-1521-93-9).