

PANDANGAN ISLAM TERHADAP METABOLISME PROTEIN

Sari Dianti

Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu
saridianti01@gmail.com

Anggi Suwi Apriansyah

Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu
anggisuwi838@gmail.com

Rapies Honal Hari Sya'ban

Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu
Rapishonal@gmail.com

Qomariah Hasanah

Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu
qomariah.hasanah@iainbengkulu.ac.id

ABSTRACT

Islam obliges its followers to seek knowledge, where in the book of the Qur'an there is all knowledge from the smallest to the largest including knowledge related to living things in which it describes protein metabolism. The purpose of this study was to determine the Islamic view of protein metabolism. The author uses qualitative methods with sources in the form of books, journals, al-Qur'an, al-Hadith and sources from theses and articles from the internet. The results of the study show that metabolism is one of the most important processes in the body of living things, in order to produce the energy needed for survival. One example of metabolism is protein metabolism, which is a chemical and physical process that occurs in two phases, namely anabolism and catabolism where the change (anabolism) of proteins into amino acids and the breakdown (catabolism) of amino acids in proteins. A high source of protein that is needed by the body comes from animal protein as contained in QS. An-Nahl verse 5. In order to maintain protein metabolism, food must be in accordance with the portion. Therefore, Islam regulates food that is halal and good for processing in the body, including the quantity of food that is consumed. This was exemplified by the Prophet by putting food into the mouth in small portions to help digestion go well.

Keywords: Islamic View; Protein Metabolism

ABSTRAK

Islam mewajibkan umatnya untuk menuntut ilmu, dimana di dalam kitab al-Qur'an terdapat segala ilmu dari yang terkecil sampai yang terbesar termasuk ilmu berkaitan tentang makhluk hidup yang di dalamnya menguraikan tentang metabolisme protein. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pandangan Islam terhadap metabolisme protein. Penulis menggunakan metode kualitatif dengan sumber berupa buku, jurnal, al-

Qur'an, al-Hadits dan sumber dari skripsi serta artikel dari internet. Hasil kajian menunjukkan bahwa metabolisme merupakan salah satu proses terpenting di dalam tubuh makhluk hidup, guna menghasilkan energi yang diperlukan untuk kelangsungan hidup. Salah satu contoh metabolisme adalah metabolisme protein yaitu suatu proses kimia dan fisik yang terjadi dalam dua fase yaitu anabolisme dan katabolisme dimana perubahan (anabolisme) protein menjadi asam amino dan penguraian (katabolisme) asam amino pada protein. Sumber protein yang tinggi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh bersumber dari protein hewani sebagaimana terkandung dalam QS. An-Nahl ayat 5. Agar metabolisme protein tetap terjaga, maka makan harus sesuai porsi. Oleh karena itu, Islam mengatur makanan yang halal lagi baik yang diproses dalam tubuh, termasuk kuantitas makanan yang masuk. Hal itu dicontohkan Rasulullah dengan memasukkan makanan ke dalam mulut dalam porsi kecil untuk membantu pencernaan berjalan dengan baik.

Kata Kunci: Pandangan Islam; Metabolisme Protein

PENDAHULUAN

Allah swt. mewajibkan seluruh umatnya untuk menuntut ilmu, baik ilmu dunia terlebih lagi ilmu akhirat. Tidak hanya menuntut ilmu umat Islam juga diharapkan dapat mengembang berbagai macam ilmu pengetahuan. Keutamaan menuntut ilmu dijelaskan Allah dalam QS. Al-Mujadalah ayat 11 (Departemen Agama RI, 2012):

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: 'Berlapang-lapanglah dalam majelis', lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: 'Berdirilah kamu', berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Orang yang terbuka terhadap ide-ide baru dan memberi ruang bagi orang lain untuk duduk di majelis. Menghadiri majelis Nabi berarti menaatinya, termasuk ketika dia menyuruh anda berdiri atau pindah ke tempat duduk yang berbeda. Allah akan memberi tempat bagi orang yang memberi tempat dalam majelis, dan Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan berilmu ke beberapa tingkatan, baik di dunia maupun di akhirat. Sesungguhnya

Allah memerintahkan para pekerja-Nya untuk melakukan sesuatu yang bermanfaat satu sama lain (Sholeh, 2017).

Allah menurunkan al-Qur'an ke bumi sebagai sumber ilmu bagi umat manusia termasuk ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup (biologi). Salah satu aspek kajian dalam bidang biologi adalah biokimia yang dapat dijadikan tempat untuk menampung ilmu pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai ilmiah peserta didik serta calon guru dalam membentuk pengetahuan (Anggraini & Suhandri, 2022). Selanjutnya satu diantara tiga bidang dalam biokimia adalah metabolisme. Metabolisme adalah salah satu proses yang sangat penting yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup, yang mana pada proses metabolisme itu terjadinya reaksi yang simultan dan terjadi pada proses penghasilan energi yang sangat diperlukan untuk keberlangsungan hidup (Yustiningsih, 2018)

Allah swt. telah menyediakan sumber energi berasal dari berbagai jenis makanan yang di dalamnya mengandung karbohidrat, protein, vitamin, dan lain sebagainya. Sumber energi tersebut akan mampu membuat manusia menjadi bertenaga setelah beraktivitas Allah Berfirman dalam QS. Al-Kahfi Ayat 62 (Departemen Agama RI, 2012):

فَلَمَّا جَاوَزَا قَالَ لِفَتْنِهِ ءَاتِنَا غَدَاءَنَا لَقَدْ لَقِينَا مِنْ سَفَرِنَا هَذَا نَصَبًا ﴿٦٢﴾

Maka tatkala mereka berjalan lebih jauh, berkatalah Musa kepada muridnya, "Bawalah kemari makanan kita; Sesungguhnya kita telah merasa letih karena perjalanan kita ini.

Makanan dalam Islam merupakan salah satu hal yang sangat penting karena berpengaruh besar dalam perkembangan jasmani dan rohani manusia, sehingga dalam Islam banyak hal-hal yang berkaitan dengan aturan-aturan tentang makanan. Salah satunya mengatur idealitas kuantitas makanan dalam perut dan mengatur makanan halal dan haram serta makanan yang baik (*thayyib*) untuk dikonsumsi tubuh (Ilyas, 2018). Makanan menjadi sumber energi bagi tubuh manusia dan kandungan yang ada dalam makanan yang kita makan sangat berpengaruh bagi tubuh manusia, salah satunya metabolisme tubuh (Andriyani, 2019).

Salah satu metabolisme yang ada pada tubuh kita adalah metabolisme protein. Protein mempunyai peran yang sangat penting dalam hampir segala proses biologi. Protein adalah komponen utama dalam sel manusia dan hewan. Oleh karena itu sel ini merupakan pembentuk tubuh, dimana protein yang kita dapat ada pada makanan, berfungsi sebagai zat utama bagi pembentukan dan pertumbuhan tubuh. Struktur protein adalah sebuah struktur biomolekuler dari suatu molekul protein. Oleh karena itu, pada kajian ini penulis membahas tentang bagaimana pandangan Islam terhadap metabolisme protein.

METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi kasus mengenai pandangan Islam terhadap metabolisme protein. Data yang digunakan bersumber dari buku, jurnal, al-Qur'an, al-Hadits. Selain data tersebut, penulis juga mencari sumber tambahan sebagai rujukan sebagai sumber data lain yaitu sejumlah literatur skripsi dan artikel dari sumber internet yang sesuai dengan kajian penulis.

PEMBAHASAN

A. Pengertian Metabolisme Protein

Salah satu proses yang sangat penting yang terjadi pada makhluk hidup adalah metabolisme, yaitu proses kimiawi yang terjadi dalam sel dan tubuh makhluk hidup dan melibatkan reaksi simultan serta pembangkitan energi yang diperlukan makhluk hidup untuk bertahan hidup (Karim, 2008). Protein adalah senyawa organik kompleks dengan berat molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Kata protein berasal dari kata Yunani proteos, yang berarti "baris pertama/paling penting" (Rismayanthi, 2015). Metabolisme protein adalah proses berkelanjutan yang melibatkan resintesis asam amino bebas menjadi protein dan dekomposisi protein yang ada menjadi asam amino bebas. Setiap hari, sekitar 1% hingga 2% protein terurai dalam tubuh (Wahjuni, 2013). Struktur biomolekul molekul protein dikenal sebagai struktur protein. Setiap protein adalah polimer, yang merupakan urutan yang terdiri dari sejumlah asam L-amino. Urutan ini juga disebut residu, dan khususnya disebut polipeptida. Polipeptida bukanlah protein; sebaliknya, itu adalah rantai dengan kurang dari 40 residu (Rahmadina, 2019). Allah swt. berfirman dalam QS. An-Nahl ayat 5 (Departemen Agama RI, 2012):

وَاللّٰهُمَّ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥﴾

Dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu; padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagiannya kamu makan.

Sesuai dengan pendapat Marfuah (2012) bahwa konsumsilah makanan yang terbuat dari daging yang tinggi protein hewani untuk tubuh yang sehat. Zat besi, fosfor, vitamin B dan C, dan jaringan hati yang tinggi vitamin A dan zat besi semuanya ditemukan dalam lemaknya. Allah swt. telah melimpah kenikmatan kepada hamba-hamba-Nya, salah satunya menciptakan binatang ternak untuk mereka seperti: unta, sapi, kambing, dan ayam. Dimana Allah swt. menjadikan binatang-binatang ternak itu bermanfaat, karena terdapat kandungan protein pada binatang ternak tersebut yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti contoh kandungan protein pada sapi. Selain daging susu yang dihasilkan sapi juga mengandung protein

dimana dari 100 gram susu 3,4 gramnya itu adalah protein (Soerjowardojo, 2012).

Tidak hanya hewan ternak atau daging yang menjadi sumber protein, melainkan terdapat dua sumber protein, yaitu konvensional dan non-konvensional. Di Indonesia sumber protein non-konvensional belum banyak dikembangkan. Ada beberapa sumber protein konvensional yaitu daging, susu, telur, ikan, kerang, udang, ayam, dan lain-lain (Fairuz et al, 2022). Sumber protein non-konvensional adalah yang berasal dari mikroba yang dikenal dengan protein sel tunggal atau *single cell protein*, yang dikembangkan untuk menutupi kebutuhan protein (Khotimah & Faizah, 2021). Selain itu terdapat sumber protein lainnya adalah yang berasal dari nabati yaitu kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, dimana kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang memiliki nilai biologi tertinggi. Protein yang ada pada kacang-kacangan memiliki asam amino metionin yang terbatas (Diana, 2003)

Protein adalah senyawa organik terbanyak dalam tubuh hewan berdasarkan bobot kering. Protein merupakan asam amino rantai panjang yang dirangkai dengan lebih dari satu ikatan yang disebut ikatan peptide (Marfira et al., 2018). Protein berfungsi untuk memperbaiki dan mempertahankan jaringan, pertumbuhan dan membentuk berbagai macam senyawa biologis aktif tertentu, dimana protein juga dapat berfungsi sebagai sumber energi (Rosana, 2019).

Karbon (50-55%), oksigen (22-26%), nitrogen (12-19%, dengan asumsi rata-rata 16%), hidrogen (6-8%), dan belerang (0-2%) semuanya ditemukan dalam protein. Ukuran, bentuk, sifat fisik, dan fungsi biologis semuanya dipengaruhi oleh komposisi kimia protein. (Nisah et al., 2021). Namun, ketika protein dihidrolisis, bermacam-macam komponen organik langsung yang dikenal sebagai asam amino diproduksi. Asam amino juga disebut sebagai "blok pembangun" protein. Meskipun terdapat berbagai macam asam amino yang terdapat di alam, mayoritas protein hanya mengandung 18 asam L-amino.

Protein mempunyai bermacam-macam peran dan fungsi, tergantung pada jenis protein itu masing-masing. Struktur atau pembangun tubuh, kolagen adalah jaringan ikat berserat dengan struktur padat dan kekuatan besar (Katili, 2009). Keratin merupakan protein yang terdapat pada kulit, rambut, sisik, bulu domba, bulu unggas, kuku, taji, dan tanduk dari berbagai hewan (Coulombe & Lee, 2012)

Protein kontraktil merupakan jenis protein yang berperan pada kontraksi otot. Seperti contohnya: aktin, miosin, dan tropomiosin B (Wangko, 2014). Enzim adalah jenis protein katalisator organik. Enzim memiliki fungsi yang sangat spesifik. Diketahui bahwa semua jenis enzim merupakan protein (Sahputri, 2018). Ada sejumlah protein yang mengangkut molekul atau ion, dimana pengangkut oksigen dalam darah vertebrata dan invertebrata diangkut oleh hemocyanin dan hemoglobin. Dalam sel otot, mioglobin adalah pengangkut oksigen (Debbian et al., 2016). Globulin mengangkut besi

dalam darah dan bertindak sebagai pengikat besi. Lipoprotein terlibat dalam transportasi lipid darah-ke-darah. Terlepas dari kenyataan bahwa albumin serum berperan dalam transportasi darah dari berbagai asam lemak (Subandiyono & Hastuti, 2016)

Berbagai jenis protein juga berperan sebagai pertahanan (protein pertahanan) dalam darah hewan vertebrata. Antibodi dapat bertindak sebagai perisai terhadap antigen dalam beberapa kasus (Effendi & Widiastuti, 2014). Terdapat jenis protein yang terlibat dalam proses pembekuan darah (*blood clotting*) diantaranya yaitu: fibrinogen, trombin, dan tromboplastin. Meskipun tidak semua hormon adalah protein, tetapi hormon merupakan jenis protein. Hormon diproduksi oleh beberapa sel dalam jumlah yang sedikit dan memiliki peran yang sangat besar dalam metabolisme (Dewajanti et al., 2017). Jadi dapat disimpulkan bahwa metabolisme protein merupakan suatu proses kimia dan fisik yang terjadi dalam dua fase yaitu anabolisme dan katabolisme dimana perubahan (anabolisme) protein menjadi asam amino dan penguraian (katabolisme) asam amino pada protein. Metabolisme protein dimulai dari perut dan berakhir di usus yang kemudian menghasilkan asam amino yang akan di kirim ke hati melalui aliran darah.

B. Proses Metabolisme Protein

Protein menyumbang sebagian besar nitrogen dalam makanan yang dikonsumsi, biasanya 70-100 g per hari. Sebagian besar waktu, protein terlalu besar untuk diserap usus kecil. Kecuali bayi baru lahir, yang dapat memperoleh antibodi dari ibunya melalui ASI. Sejalan dengan itu, protein harus dihidrolisis untuk menghasilkan di-dan tripeptidase, serta zat asam amino yang dapat diserap (Helmi, 2019). Ada tiga organ berbeda yang menghasilkan enzim proteolitik, yang berperan dalam pemecahan protein yaitu usus kecil, pankreas, dan lambung. Agar proses metabolisme protein terjaga makanlah makanan sesuai dengan porsi yang jangan berlebihan sehingga proses metabolisme dalam tubuh terjaga .

Salah satu contoh makan yang baik dicontohkan Nabi dengan makan tiga jari:

كَانَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ يَأْكُلُ بِثَلَاثِ أَصَابِعٍ وَيَلْعَقُ يَدَهُ قَبْلَ أَنْ يَمْسَحَهَا

Dahulu Rasulullah shallallahu'alaihi wa sallam makan dengan tiga jari dan menjilati tangannya setelah makan sebelum beliau bersihkan. (HR. Muslim).

Imam Al-Ghazali menjelaskan makan dengan tiga jari dapat menghindarkan seseorang dari sifat lupa. Makan dengan tiga jari juga merupakan cara yang pas untuk mengukur porsi yang cocok bagi seseorang. Jadi, agar sistem pencernaan dan tubuh tetap sehat maka sebaiknya makan sesuai dengan sunah Rasul. Makna arti hadits ini menunjukkan contoh kalimat yang sangat dalam kepada kita, ternyata saat mencontohkan hadits tersebut, Rasulullah saw. sedang

memegang kurma, dimana dalam perspektif sains kurma memiliki kandungan protein yang dibutuhkan tubuh sekitar 1,82% (Kresnadipayana & Lestari, 2017). Padahal pada waktu itu, selain kurma sudah ada makanan yang lain seperti: gandum, roti dan sebagainya. Tetapi ketika memegang kurma, beliau memegang dengan menggunakan tiga jari, karena kalau memegang kurma dengan menggunakan lima jari, itu tandanya rakus. Dalam kesehatan juga memasukan makanan ke dalam mulut dalam porsi besar juga dilarang, dimana akan mengganggu proses pencernaan, dari saat di mulut sampai akhir pada akhir proses pencernaan (Rahmah et al., 2022).

1. Protein Dipecah Oleh Sekresi Lambung

Perut, yang membuat jus adalah tempat pertama pencernaan protein dimulai. Larutan unik yang mengandung pepsinogen, ekoenzim, dan asam klorida.

- a. Asam Hidroklorida: pH asam 2 sampai 3 membuatnya terlalu cair untuk menghidrolisis protein. Asam klorida membunuh bakteri dan mendenaturasi protein. Itu juga membuat bakteri lebih mungkin dihidrolisis oleh protease di masa depan.
- b. Pepsin: endopeptidase asam stabil yang dikeluarkan sel serosa lambung dalam bentuk pepsinogen, zymogen atau proenzim yang tidak aktif. Umumnya, zimogen tidak dapat dikatalisis secara aktif karena mengandung asam amino tambahan dalam rantainya. Pepsin dibuat saat pepsinogen diaktifkan. Autocatalytic oleh molekul pepsin lain yang telah diaktifkan, serta oleh HCl (Mareta, 2021).

2. Pencernaan Protein Oleh Enzim Pankreas

Protein yang sudah melalui pencernaan parsial kemudian dilanjutkan oleh enzim pada pankreas, yaitu trypsinogen, endopeptidase, karboksipeptidase, kimotripsinogen, dan endopeptidase. Enzim-enzim yang ada pada pankreas berfungsi untuk memecah protein dari awalnya berbentuk polipeptida menjadi peptida yang lebih pendek yaitu tripeptida dipeptida, dan sebagian menjadi asam amino (Probosari, 2019).

3. Fiksasi Nitrogen

Fiksasi nitrogen adalah proses molekul nitrogen (N_2) di udara diubah menjadi amonia (NH_3) atau senyawa nitrogen yang terkait dalam tanah atau sistem akuatik (Laimeheriwa, 2017).

4. Siklus Urea

- a. Pembentukan Karbamoil fosfat: reaksi pembentukan karbomoil fosfat terjadi di matriks mitokondria hepar, pembentukannya kondensasai CO_2 , amonia, dan Atp yang dikatalisiskan oleh karbamoil fosfat sintase I dan reaksi pembentukan sitrulin dari karbamoil fosfat dan ornitin (Wasilah, 2016).
- b. Pembentukan Citrulline: Ketika fosfat berenergi tinggi dilepaskan sebagai fosfat anorganik setelah pembentukannya, enzim ornithine transcarbamoylase (OTC) mentransfer karbamoil fosfat ke ornitin. Citrulline diangkut ke sitosol selama reaksi (Prahastuti, 2014).

- c. Sintesis argonosuksinat: Citrulline dan aspartat digabungkan dalam arginosuksinat sintetik untuk membuat arginosuksinat. Di mana nitrogen kedua dipasok oleh gugus-amino aspartat, yang pada gilirannya bergabung dengan urea. ATP dipecah menjadi AMP dan pirofosfat (PPi) selama proses pembentukan arginosuksinat. ATP ini adalah molekul ATP terakhir dan ketiga yang digunakan untuk membuat urea.
- d. Pemecahan arginosuksinat: Arginosuccinate lyase membelah arginosuccinate untuk menghasilkan arginine dan fumarate. Reaksi ini menghasilkan arginin, yang berfungsi sebagai prekursor urea. Malat, yang dibuat dengan menghidrasi fumarat, yang berasal dari siklus urea, terhubung ke beberapa jalur metabolisme (Budiman, 2008).
- e. Arginin dipecah menjadi ornithine dan urea: hanya di hati arginase mengubah arginin menjadi ornithine dan urea. Oleh karena itu, sedangkan reaksi ini dapat digunakan untuk mensintesis arginin di jaringan lain, seperti ginjal, hanya hati yang dapat memecah argini, menghasilkan produksi urea (Muzakki, 2013).
- f. Urea: Setelah itu, urea berdifusi dari hati dan mengalir melalui darah ke ginjal, di mana ia disaring dan dibuang sebagai urin. Bagian lain dari urea berdifusi ke dalam usus dari darah dan dipecah oleh urease bakteri menjadi CO₂ dan NH₃. Kotoran akan menyerap sebagian amonia ini dan melepaskan sebagian kembali ke dalam darah (Maghfiroh et al., 2007).

5. Pembentukan Amonia

Alkali diproduksi oleh semua jaringan selama pencernaan campuran yang berbeda dan pada dasarnya dibuang oleh pembentukan urea di hati. Namun, kadar amonia dalam darah harus dijaga sangat rendah karena peningkatan kecil saja (hiperamonia) akan berbahaya bagi otak dan sistem saraf. Akibatnya, harus ada mekanisme metabolisme yang memindahkan nitrogen dari jaringan perifer ke hati, di mana ia dieliminasi sebagai urea, sambil mempertahankan kadar amonia yang rendah di dalam darah.

Terlepas dari kenyataan bahwa amonia terus diproduksi di jaringan, kadarnya dalam darah sangat rendah. Ini karena hati menghilangkan amonia darah dengan sangat cepat. Faktanya, sebagian besar jaringan, terutama otot, akan melepaskan nitrogen dalam bentuk glutamin atau alanin daripada amonia bebas.

- a. Urea: Hati adalah tempat pembuatan urea dalam jumlah besar dan merupakan cara terpenting untuk membuang amonia. Ginjal menyaring urea melalui filtrasi glomerulus saat bergerak melalui aliran darah dari hati.
- b. Glutamin: Pembentukan glutamin dari glutamat dan amonia oleh glutamin sintetase, yang terjadi terutama di otot dan hati tetapi juga penting dalam sistem saraf, di mana saraf adalah tuan rumah, terutama dilakukan oleh otak. Amida asam glutamat ini membuatnya lebih mudah untuk menyimpan dan mengangkut bentuk amonia yang tidak beracun. Glutaminase mendeaminasi

glutamin yang bersirkulasi, yang kemudian diekskresikan oleh ginjal dan hati (Oktavianti, 2021).

PENUTUP

Metabolisme protein merupakan proses berkelanjutan melibatkan resintesis asam amino bebas selanjutnya menjadi protein dan dekomposisi protein yang ada menjadi asam amino bebas. Protein sebagai senyawa organik dengan berat kering tertinggi dalam tubuh hewan sebagaimana terkandung dalam QS. An-Nahl ayat 5. Karbon (50-55%), oksigen (22-26%), nitrogen (12-19%, dengan asumsi rata-rata 16%), hidrogen (6-8%), dan belerang (0-2%) semuanya ditemukan dalam protein. Protein bertanggungjawab untuk pertumbuhan jaringan, perbaikan, dan pembentukan berbagai senyawa bioaktif, dimana protein juga dapat digunakan sebagai sumber energi. Agar fungsinya tercapai, maka cara kita mengolah dan memakannya juga harus diperhatikan, seperti HR. Muslim menjelaskan bahwa Rasulullah memakan makanannya secara sedikit-sedikit sehingga proses metabolismenya berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, A. (2019). Kajian Literatur Pada Makanan Dalam Perspektif Islam dan Kesehatan. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 15(2), 178–198.
- Anggraini, M.P., & Suhandri, A. (2022). Metabolisme dalam Perspektif al-Qur'an. *Publisher: Yayasan Khairul Azzam Bengkulu Journey: Journal of Development And Reseachr In Education*, 1, 2–3. <https://ejournal.khairulazzam.org/index.php/journey>
- Budiman, B. (2008). Peranan Protektif dan Non-Protective Basuki Budiman. 31, 74–82.
- Coulombe, P.A., & Lee, C.H. (2012). Defining Keratin Protein Function in Skin Epithelia: Epidermolysis Bullosa Simplex and its Aftermath. *Journal of investigative dermatology*, 132(3 part 2), 763–775. <https://doi.org/10.1038/jid.2011.450>
- Debbian, A., Rismayanthi, C. (2016). Profil Tingkat Volume Oksigen Maksimal dan Kadar Hemoglobin pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang. *Jurnal Olahraga Prestasi*. 12, 19-30. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2006.09.009>
- Departemen Agama RI. (2012). *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Hikmah*. Bandung: Penerbit Diponegoro.
- Dewajanti, A.M., Rumiati, F. (2016). Peran Kalsium dalam Penurunan Berat Badan Pada Obesitas. *Jurnal Kedokteran*. 22(58) <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/ked/article/viewfile/1269/1386>
- Diana, F. M. (2009). Fungsi dan Metabolisme Protein dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 4(1), 47-52.
- Effendi, N., & Widiastuti, H. (2014). Identifikasi Aktivitas Immunoglobulin m (ig.m) Ekstrak Etanolik Daun Ceplukan (*physalis minima linn.*) Pada Mencit. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 353–360.
- Fairuz, A.Z., Afifah, Fahrizal, M., Annisa, N., Sari. T.R. (2022). Metabolisme Protein Dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*. <http://info.syekhnrjati.ac.id>
- Helmi, H. (2019). Teknologi dan Manajemen Pakan. *In Buku Referensi*. <http://repository.unida.ac.id/id/eprint/1209%0ahttp://repository.unida.ac.id/1209/1/1.c>. Buku referensi. Tek.pdf
- Ilyas, M. (2018). Sertifikasi dan Labelisasi Produk Halal Perspektif Maslahat. *Jurnal al-Qadau: Peradilan dan Hukum Keluarga Islam*, 4(2), 357. <https://doi.org/10.24252/al-qadau.v4i2.5682>
- Katili, A.S. (2009). Struktur dan Fungsi Protein Kolagen. *Jurnal Pelangi Ilmu*, 2(5), 19–29.
- Khotimah, D.F, Faizah, U.N. & Sayekti, T. (2021). Protein Sebagai Zat Penyusun dalam Tubuh Manusia: Tinjauan Sumber Protein Menuju Sel. *Pisces*. 1(1), 127–133.
- Kresnadipayana, D., & Lestari, D. (2017). Penentuan Kadar Boraks Pada Kurma (*Phoenix Dactylifera*) Dengan Metode Spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Wiyata*, 4(1), 23–30.

- Laimeheriwa, B.M. (2017). Mekanisme Fiksasi Karbon, Fiksasi Nitrogen dan Metabolisme Fosfat di Laut. *Academia Edu*, 1(1), 1–24.
https://www.academia.edu/download/34332115/dinamika_ekosistem.pdf
- Maghfiroh, J., Sukeksi, A., & Ariyadi, T. (2007). Perbedaan Kadar Ureum Serum yang Segera Diperiksa dan Ditunda pada Suhu Ruang. *Efek Antikoagulan Umum (Heparin, Sitrat dan Edta) pada Biokimia Plasma Sapi Secara Rutin*, 16, 207–209.
- Mareta, R. (2021). Modul Praktikum Biokimia. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 26(2), 173–180. <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>
- Marfira, N., Genggam, G., & Julistia, P. (2018). Pengendapan, Koagulasi dan Denaturasi pada Protein. *Jurnal Biokimia IPB*, 1(2), 1–9.
- Muzakki, N.A. (2013). *Respirasi Ditinjau Dari Aspek Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi*.
- Nisah, K., Afkar, M., & Sa'diah, H. (2021). Analisis Kadar Protein Pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning Dengan Metode Kjeldhal. *Amina*, 1(3), 108–113.
<https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.46>
- Oktavianti, N. (2021). *Modul Biokimia Materi Metabolisme Protein, Asam Amino dan Genetik*. Lampung: Fakultas Biologi Universitas Islam Raden Intan Lampung.
- Prahastuti, S. (2014). Bioethics dan Basic Sciences 3, Metabolisme Asam Amino. *Kapta Selektia Blok 3*, 1–128.
- Probosari, E. (2019). Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *Jnh (Journal of Nutrition and Health)*. 7(1), 33–39.
- Rahmadina. (2019). Biokimia Dalam Kehidupan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 18–28.
http://repository.uinsu.ac.id/9140/1/modul_ajar_biokimia.pdf
- Rahmah, N.M., Zulfa, A.D., Meylinda, R., Zahra, H. & Rahayu, M. (2022). *Etika Makan Nabi Dalam Perspektif Sains Medis*. 4, 128–133.
- Rismayanthi, C. (2015). Konsumsi Protein Untuk Peningkatan Prestasi. *Medikora*. 11(2), 135–145.
<https://doi.org/10.21831/medikora.v11i2.4763>
- Rosana, D. (2019). Struktur dan Fungsi Protein. *Universitas Terbuka*, 450.
- Sahputri, J. (2017). Enzim Sebagai Biomarker Diagnosis Penyakit. *Averrous*. 3(2), 5–17.
- Sholeh, S. (2017). Pendidikan Dalam Al-Qur'an (Konsep Ta'lim QS. Al-Mujadalah Ayat 11). *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 1(2), 206–222.
[https://doi.org/10.25299/althariqah.2016.vol1\(2\).633](https://doi.org/10.25299/althariqah.2016.vol1(2).633)
- Soerjowardojo, P. (2012). Penampilan Kandungan Protein dan Kadar Lemak Susu Pada Sapi Perah. *Life Science*, 2(1), 42–48.
- Subandiyono & Hastuti, S. (2016). *Buku ajar nutrisi ikan 2016_iii.pdf*, 1–52.

- Wangko, S. (2014). Jaringan Otot Rangka Sistem Membran dan Struktur Halus Unit Kontraktil. *Jurnal Biomedik (JBM)*, 6(3). <https://doi.org/10.35790/jbm.6.3.2014.6330>
- Wasilah, F.W. (2016). *Pengaruh Pemberian MSG (Monosodium Glutamat) Terhadap Kadar Ureum dan Kreatinin Serum (Fungsi Ginjal) Pada Tikus Betina Sprague Dawley Usia 8-12 Minggu*. [Laporan Penelitian tidak diterbitkan]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/34268>
- Yustiningsih, M. (2018). Pemodelan dan Rekonstruksi Metabolisme: Tinjauan Dari Perkembangan Sistem Biologi. *Mangifera Edu*, 3(1), 44. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v3i1.245>