

ANALISIS PROSES PEMBUATAN PROTEIN DIDALAM SEL DAN INTERAKSINYA DIDALAM SEL

Rahmadina¹, Fajar Adinugraha², Lestari³, Yossi Angriani⁴, Dini Putri⁵, Helmi
Hasfita Rambe⁶, Rizka Mayanti⁷

rahmadina@uinsu.ac.id¹, fajaradinugraha05@gmail.com², lestariiii0105@mail.com³,
yossihasyibuan@gmail.com⁴, diniputri0516@gmail.com⁵, helmihasfita@gmail.com⁶,
rizkamayanti373@gmail.com⁷

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

ABSTRAK

Produksi protein dalam sel dan interaksinya satu sama lain menjadi topik utama penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari lebih lanjut tentang sintesis protein dalam sel dan interaksinya satu sama lain. Dengan menggunakan metodologi deskriptif dan jurnal, buku, makalah, dan bahan pustaka lainnya, penelitian ini mengambil pendekatan penelitian kualitatif. Temuan penyelidikan ini menunjukkan bahwa sintesis protein adalah proses translasi yang melibatkan fusi partikel protein dengan produksi RNA yang diatur DNA. Sel yang menerima sinyal insulin menjalani sintesis protein. Sintesis protein adalah proses mengubah monomer peptida menjadi protein, dan instruksi genetik mengatur bagaimana monomer peptida disusun. Ada dua langkah dalam proses pembuatan protein: transkripsi dan translasi. Fungsi seluler seperti replikasi DNA, transkripsi, translasi, penyambungan, sekresi, regulasi siklus sel, transmisi sinyal, dan mediasi metabolisme bergantung pada interaksi protein. Protein kinase, protein fosfatase, glikosiltransferase, asiltransferase, protease, dan interaksi enzim-substrat lainnya adalah contoh interaksi protein sementara.

Kata Kunci: Pembuatan Protein; Interaksi Sel.

ABSTRACT

The production of proteins in cells and their interactions with one another are the main topics of this study. The purpose of this research is to learn more about the synthesis of proteins in cells and their interactions with one another. Using a descriptive methodology and journals, books, papers, and other library materials, this study takes a qualitative approach to research. The findings of this investigation demonstrate that protein synthesis is a translation process involving the fusion of protein particles with DNA-regulated RNA production. Cells that receive insulin signals undergo protein synthesis. Protein synthesis is the process of converting peptide monomers into proteins, and genetic instructions regulate how the peptide monomers are arranged. There are two steps in the process of creating proteins: transcription and translation. Cellular functions such DNA replication, transcription, translation, splicing, secretion, cell cycle regulation, signal transmission, and metabolic mediation depend on protein interactions. Protein kinases, protein phosphatases, glycosyltransferases, acyltransferases, proteases, and other enzyme-substrate interactions are examples of transient protein interactions.

Keywords: Protein Manufacturing; Cell Interaction.

PENDAHULUAN

Asam amino adalah bahan penyusun protein, yang merupakan molekul organik yang diikat menjadi satu melalui ikatan peptida. Sel adalah bahan penyusun dasar semua makhluk hidup. Mereka adalah unit sederhana yang terikat membran yang mengandung molekul dasar kehidupan. Kromosom yang mengandung DNA ada di setiap sel. Pembawa suatu sifat adalah gen. Replikasi transposon selama pembelahan sel dianggap sebagai struktur tak terlihat yang memungkinkan gen ditransfer dari satu sel ke sel lainnya. Demikian pula, sel menyimpan informasi genetiknya dalam DNA. Sel prokariotik dan sel eukariotik adalah dua jenis sel yang paling umum.

Nukleus, terbungkus dalam membran ganda, adalah tempat sel eukariotik menyimpan DNA mereka. Sintesis protein intraseluler terjadi pada ribosom, dan asam ribonukleat merupakan komponen DNA yang berasal dari nukleolus. Proses sintesis protein melibatkan pembuatan partikel protein dari bahan penyusun asam amino, yang dikodekan dalam DNA. Proses sintesis protein dapat dipengaruhi oleh persaingan antar tanaman dengan genotipe berbeda; lebih jauh lagi, ada kemungkinan dua genotipe identik secara genetis; misalnya, genotipe yang lebih tinggi mungkin secara genetis identik dengan genotipe yang lebih pendek.

Karena denaturasi protein dan peningkatan pergerakan air di ruang ekstraseluler, suhu tinggi mempercepat penurunan pH otot postmortem dan meningkatkan DIA (kekuatan ionisasi asam). Karena enzim pencernaan dan produk protein lainnya merupakan inti dari sintesis protein, penulis penelitian ini tertarik untuk membedah bagaimana sel membuat protein dan bagaimana protein tersebut berinteraksi satu sama lain.

METODOLOGI

Dengan menggunakan metode deskriptif yang diperoleh dari penelitian pustaka berupa jurnal, buku, makalah, dan literatur terkait lainnya, penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengertian Protein

Protein berasal dari bahasa Yunani yaitu *Protos* yang memiliki makna “paling utama”. Protein merupakan salah satu jenis makronutrien, artinya dibutuhkan dalam jumlah besar. Berbeda dengan makronutrien lain seperti karbohidrat dan lemak, protein lebih penting untuk membangun biomolekul dibandingkan menyediakan energi.

Asam amino adalah bahan penyusun protein, yang merupakan molekul organik yang diikat menjadi satu melalui ikatan peptida. Di antara biomolekul atau makronutrien terpenting adalah protein, lipid, dan karbohidrat. Elektron, hidrogen, belerang, nitrogen, dan kadang-kadang fosfor membentuk protein.

Setiap makhluk hidup, mulai dari bakteri dan virus terkecil hingga mamalia terbesar termasuk manusia terdiri dari protein. Protein adalah biomolekul yang paling melimpah, mencakup lebih dari setengah berat kering sel.

Enzim dan pigmen pernapasan adalah beberapa di antara banyak protein yang menyusun sebagian besar struktur seluler. Bahan penyusun protein dikenal sebagai asam amino. Protein globular (seperti enzim dan antibodi) bergantung terutama pada penggabungan dua puluh asam amino dari interaksi struktural bebas, berbeda dengan protein berserat yang terutama bergantung pada struktur sekunder, yaitu bentuk protein berulang. Dibentuk menjadi rantai polipeptida (protein).

Protein memiliki banyak fungsi diantaranya sebagai enzim, hormon dan anti bodi. Karena ini adalah bahan penyusun utama semua makhluk hidup. Mengurangi karbohidrat dan lemak akan membebaskan protein, bahan penyusun setiap sel manusia, yang berfungsi sebagai sumber energi (Azhar, 2016). Protein dapat digunakan sebagai sumber energi oleh organisme yang kekurangan energi. Protein unik karena mengandung belerang, fosfor, dan besi selain unsur-unsur yang lebih umum seperti nitrogen, karbon, hidrogen, dan oksigen.

B. Pengertian Sel

Sel adalah unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup seluler. Sel adalah unit dasar yang terikat membran yang mengandung molekul dasar kehidupan, zat penyusun semua makhluk hidup. Salisbury dan Ross menyatakan bahwa sel adalah bahan penyusun dasar kehidupan, dan segala sesuatu yang lebih kecil dari sel dianggap benda mati.

Setelah mengamati gambar gabus dan ruangan kecil, Robert Hooke menemukan kata “sel”, yang berasal dari kata Latin “cella”, yang berarti ruangan kecil. Di dalam batas sel, terbungkus dalam membran, terdapat cairan atau protoplasma. Nukleoplasma terletak di dalam nukleus, sedangkan sitoplasma dan nukleus merupakan komponen protoplasma.

Selain merupakan bahan penyusun struktural dan fungsional semua makhluk hidup, bahan penyusun terkecil yang benar-benar dapat menjalankan proses yang diperlukan untuk kelangsungan hidup adalah sel. Ketika sel-sel penyusun suatu organisme bekerja sama, tugas sel adalah menjalankan proses yang menunjang kehidupan. Dengan tidak adanya rangsangan eksternal, sel juga dapat menjalankan fungsi esensialnya.

Setiap makhluk hidup memiliki susunan seluler dan serangkaian fungsi yang sama, namun sejarah evolusi setiap kelompok taksonomi utama (Regnum) mempunyai ciri khasnya.

C. Analisis Proses Pembuatan Protein Didalam Sel

Proses penerjemahan rangkaian DNA menjadi RNA pembawa pesan dikenal sebagai sintesis protein, dan hal ini dipengaruhi oleh DNA dalam beberapa cara. Sintesis protein terjadi di sel yang diatur oleh sinyal insulin. Insulin dan substrat seluler berinteraksi untuk mengirimkan sinyal ini. Akibatnya, ini mempercepat transkripsi inti DNA dan translasi ribosom DNA tersebut.

Kode genetik mengontrol komposisi monomer peptida yang digunakan dalam sintesis protein. Ada dua langkah untuk membuat protein: transkripsi dan translasi. Translasi melibatkan pengubahan informasi genetik dari rangkaian basa nitrogen menjadi asam amino, sedangkan transkripsi melibatkan pencetakan DNA RNA dalam inti sel.

Tubuh menggunakan protein untuk berbagai tujuan. Sistem kekebalan tubuh, seperti semua sel lain di tubuh, bergantung pada protein. Kebutuhan protein seseorang minimal 1 gram per kilogram berat badan. Atlet dan wanita hamil membutuhkan lebih banyak protein dibandingkan rata-rata orang.

1. Transkripsi

Proses transkripsi melibatkan sintesis RNA dari satu untai DNA (untai indera), dengan untai lainnya berfungsi sebagai cetakan (untai antisense). Berlangsung di dalam inti sel. Ada tiga langkah untuk transkripsi yaitu:

- a. Inisiasi (permulaan). Promoter adalah lokasi spesifik pada DNA yang diikat oleh RNA polimerase untuk memulai transkripsi. Contoh promoter adalah wilayah yang memulai transkripsi dan biasanya memperluas beberapa nukleotida di luarnya. Fungsi promoter tidak hanya menentukan di mana transkripsi dimulai, tetapi juga menentukan untai DNA mana yang digunakan sebagai templat.
- b. Elongasi (pemanjangan). DNA berada dalam pola sekitar 10-20 basa saat RNA bergerak melalui DNA. Saat molekul RNA disintesis sepanjang DNA beruntai ganda, RNA polimerase menempelkan nukleotida pada ujung 3'nya. Sintesis RNA diikuti dengan pembentukan kembali DNA untai ganda dan pelepasan RNA baru dari cetakan.
- c. Urutan DNA yang dikenal sebagai terminator digunakan untuk menghentikan proses transkripsi. Titik terminasi adalah titik di mana RNA polimerase pada prokariota berhenti menerjemahkan untaian DNA. RNA yang dihasilkan diisolasi dari enzim pada sel eukariotik ketika RNA polimerase terus melampaui titik terminasi, yaitu 10-35 nukleotida.

2. Translasi

Di sitoplasma dan ribosom terjadi translasi. Proses mengubah urutan DNA menjadi protein fungsional dikenal sebagai translasi. Kodon terletak di sepanjang molekul RNA dan berfungsi sebagai kode genetik selama translasi. Stopplast mentransfer asam amino ke ribosom melalui RNA.

Asam amino tertentu dibawa oleh salah satu ujung molekul RNA dan dipasangkan dengan triplet nukleotida, yang dikenal sebagai antikodon, di ujung lainnya.

Pikirkan tentang asam amino fenilalanin, yang dikodekan oleh kodon RNA UUU. Antikodon AAA dari RNA pembawa fenilalanin melengkapi UUU, memungkinkan reaksi untuk menambahkan fenilalanin ke rantai polipeptida sebelumnya.

Asam amino yang benar harus dibawa ke ribosom oleh RNA yang terikat pada kodon RNA. Enzim yang disebut aminoasil-RNA sintetase membantu asam amino menempel pada RNA. Ribosom terlibat dalam proses sintesis protein dan membantu antikodon RNA menempel pada kodon RNA. Bahan penyusun ribosom adalah RNA dan protein, yang dirangkai menjadi subunit besar dan kecil.

D. Interaksi Protein Dalam Sel

Modifikasi pasca-translasi pada protein dan urutan asam aminonya menentukan struktur dan karakteristiknya. Peran sebenarnya dari protein ditentukan oleh struktur dan karakteristiknya. Beberapa protein, misalnya, dapat memiliki sifat hidrofilik atau hidrofobik baik sendiri atau dikombinasikan dengan struktur lain. Ketika berinteraksi dengan molekul lain, protein dapat mengubah konformasinya atau menampilkan fitur permukaan yang hanya memungkinkan molekul tertentu untuk berikatan.

Variasi dalam kombinasi spesifik asam amino menimbulkan beragamnya struktur protein. Protein dapat dibentuk dengan menggabungkan salah satu dari dua puluh asam amino. Protein terlibat dalam berbagai proses seluler lebih dari sekadar morfologi. Ini termasuk pemeliharaan sitoskeleton, katalisis enzim, transduksi sinyal metabolik, regulasi bentuk dan aktivitas, serta peran reseptor. Ligan dalam komunikasi seluler memediasi transduksi dan sekresi sinyal.

Aktivitas seluler termasuk sekresi, kontrol siklus sel, transduksi sinyal, transkripsi, translasi, penyambungan, dan mediasi metabolisme bergantung pada interaksi protein. Hemoglobin, triptofan sintase, aspartat transkarbamilase, inti RNA polimerase, Qb-replikasiase, dan sintesis glisil-tRNA adalah contoh protein yang secara alami terdiri dari banyak konstituen. Protein mirip enzim klasik. Kompleks enzim metabolik seperti piruvat dehidrogenase dan α -ketoglutarat dehidrogenase, kompleks pori inti, dan kompleks ribonukleoprotein seperti sinyal dalam jalur glikosilasi adalah beberapa contoh lain dari protein multi-subunit yang lebih rumit. Identifikasi ribosom, partikel, dan ribonukleoprotein inti kecil spliceosom.

Enzim yang mengkatalisis interaksi jangka pendek antara substrat dan protein termasuk protease, asiltransferase, glikosiltransferase, protein kinase, dan fosfatase. Contoh lain dari interaksi sementara antara lain mencakup perakitan kompleks faktor transkripsi pada promotor, perubahan struktur protein yang disebabkan oleh caperon, dan penataan ulang komponen subseluler selama pembelahan sel.

Interaksi protein diatur oleh ikatan yang diciptakan oleh sifat kimia berbeda dari asam amino penyusunnya. Misalnya, asam amino alifatik (Gly, Ala, Val, Leu, Ile, dan Pro) dan asam amino aromatik (Phe, Tyr, Trp), yang bersifat non-polar, terutama berinteraksi melalui ikatan hidrofobik dan van der Waals.

Muatan asam amino membentuk ikatan ionik atau interaksi yang memungkinkan asam asam (Asp, Glu) dan asam basa (Arg, Lys, His) berikatan satu sama lain. Selain ikatan hidrogen, dapat ditemukan dalam asam amino yang mencakup baik Amida (Asn, Gln) atau alkohol (Ser, Thr, Tyr). Ikatan disulfida, yang merupakan jenis ikatan kovalen yang dapat terbentuk pada residu sistein tetapi tidak selalu terbentuk selama interaksi protein-ligan, dapat dibentuk dan diputus dengan bantuan katalis.

KESIMPULAN

Pembahasan di atas membuat kita percaya bahwa DNA berperan dalam proses translasi yang menghasilkan partikel protein dan sintesis RNA selama sintesis protein. Di dalam sel yang responsif terhadap sinyal insulin, sintesis protein terjadi. Sintesis protein adalah proses di mana monomer peptida diubah menjadi protein, dan instruksi genetik menentukan urutan spesifik penyusunan monomer ini. Dua langkah yang terlibat dalam pembuatan protein adalah transkripsi dan translasi. Konversi informasi genetik dari rangkaian basa nitrogen menjadi asam amino dikenal sebagai translasi. Inti sel mengalami transkripsi, yaitu proses dimana DNA mereplikasi RNA.

Ada tiga langkah untuk transkripsi: yaitu :

1. Inisiasi (permulaan). Promoter adalah lokasi spesifik pada DNA yang diikat oleh RNA polimerase untuk memulai transkripsi. Promoter biasanya memperluas beberapa pasangan nukleotida melampaui titik awal transkripsi, yang merupakan bagian integral dari promoter.
2. Elongasi (pemanjangan). Untaian ganda DNA terungkap dalam urutan sekitar 10-20 basa saat RNA bergerak sepanjang DNA.
3. Terminasi (pengakhiran). Proses perekaman berakhir dan molekul DNA baru terpisah dari cetakan DNA selama proses terminasi. Proses transkripsi dihentikan ketika RNA polimerase mentranskripsikan urutan DNA tertentu.

Di sitoplasma dan ribosom terjadi translasi. Proses mengubah urutan DNA menjadi protein fungsional dikenal sebagai translasi. Kodon adalah lokasi di sepanjang molekul RNA yang berfungsi sebagai faktor penerjemahan informasi genetik. Stopplast mentransfer asam amino ke ribosom melalui RNA.

Aktivitas seluler termasuk sekresi, kontrol siklus sel, transduksi sinyal, transkripsi, translasi, penyambungan, dan mediasi metabolisme bergantung pada interaksi protein. Enzim yang mengkatalisis interaksi jangka pendek antara substrat dan protein termasuk protease, asiltransferase, glikosiltransferase, protein kinase, dan fosfatase. Contoh lain dari interaksi sementara antara lain mencakup perakitan kompleks faktor transkripsi pada promotor, perubahan struktur protein yang disebabkan oleh caperon, dan penataan ulang komponen subseluler selama pembelahan sel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Chairul. (2016).” Perancangan Aplikasi Pembelajaran Sintesis Protein Proses Turunan Transkripsi Dan Translasi Genetika”, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Anissa, DD, & Dewi, RK (2021). Peran protein: ASI dalam meningkatkan kecerdasan anak untuk menyemangati generasi indonesia emas 2045 dan relevansi dengan Al-Qur'an. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1 (3), 427-435.
- Gade, M. (2014). Struktur, Fungsi Organel Dan Komunikasi Antar Sel. *Jurnal Al Ulum: LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 2 (1), 1-9.
- Hartono, Rodhi dan Biomed. (2019). “Biologi Sel dan Genetika.” Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Nurhayani dan Muhiddin. (2023).” Metabolisme Biomolekul”, DKI Jakarta: PT ARRUS Intelektual Indonesia.
- Purnamawati. (2023).” Mekanisme Kerja Protein Dalam Mendukung Fungsi Sel”, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Esehatan Universitas Kristen Krida Wacana Jakarta.
- Rismayanthi, C. (2006). Konsumsi protein untuk peningkatan prestasi. *MEDIKORA: Jurnal Ilmiah Kesehatan Olahraga*, 11 (2), 135-145.
- Rahmadina, Husnarika Febriana. (2017).”BIOLOGI SEL”.CV.Selembar Papyrus : Surabaya.
- Rahmadina. (2018).Stabilitas oksidatif,sifat fisik,jumlah bakteri dan Organoleptik bakso daging sapi dengan penambahan paprika (capsicum annum l) selama penyimpanan.Universitas Mataram.

- Rahmadina. (2019). "Modul ajar Genetika Dasar", Fakultas Sains Dan Teknologi UINSU: Medan.
- Rahmadina. (2021). "Biologi Sel dalam Kehidupan", Fakultas Sains Dan Teknologi UINSU: Medan.
- Rahmadina et al. (2023). Genotype by environment analysis on multi-canopy cropping system towards harvest in soybean. Science Direct : Helion 9 e16488.
- Rahman, Taufik. (2007). "Sel Dan Jaringan", Nangro Aceh Darussalam.
- Ragers, Kara. (2011). "The Cell", Britannica Education: New York
- Sawitri, dkk. (2014). Analisa pasangan jembatan garam residu glu15-lys4 pada kestabilan termal protein lgb1. Jurnal Biofisika, 10 (1), 68-74
- Triase, T. (2018). Desain Aplikasi Pencocokan String Pada Kamus Istilah Sel (Biologi) Menggunakan Metode Boyer Moore. Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan, 1 (2), 83-87.
- Titanica, Jingga Sukma. (2020)." Konstruksi Model Matematika Sintesis Protein Menggunakan Hukum Aksi Dan Keseimbangan Massa", Skripsi, Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Umar, CBP (2021). Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa Negeri Lima. Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan, 1 (3), 52-56.
- Whitford, David. (2004)." Proteins Structure and Function".
- Yamsul, Siswanto S, dkk. (2023). "Biologi Sel Molekuler", Purbalingga: Eureka Media Aksara.