

Marliana Nurprilinda
(STRUKTUR DAN FUNGSI
NORMAL SEL)

by Library Referensi

Submission date: 14-Jun-2024 09:07AM (UTC+0700)

Submission ID: 2402122865

File name: ilovepdf_merged_9_-13-31.pdf (559.98K)

Word count: 3615

Character count: 22509

BAB

1

STRUKTUR DAN FUNGSI NORMAL SEL

dr. Marliana Nurprilinda, SpPA, MH

A. Pendahuluan

Makhluk hidup tersusun atas unit terkecil yang mampu melakukan aktivitas seperti individu utuh. Unit terkecil inilah yang dikenal dengan istilah *cella/cell/sel*. Sel sebagai unit terkecil memiliki kemampuan untuk menanggapi rangsang, membutuhkan nutrisi, melakukan ekskresi, bereproduksi, metabolisme, bergerak dan akhirnya semua aktivitas yang dilakukan oleh makhluk hidup secara utuh. Sel dipelajari sebagai kajian khusus dalam bidang biologi sel untuk mengkaji lebih spesifik baik secara fisikokimia maupun interaksinya dengan lingkungannya. (Alberts B, 2008)

Biologi sains (*biological science*) memiliki ranah bahasan yang cukup luas mencakup struktur, fungsi, pengelompokan molekuler, pertumbuhan, reproduksi serta material genetik dari suatu jenis makhluk hidup. Sudah bukan rahasia lagi dan banyak hasil penemuan para ahli biologi tentang penyusun makhluk hidup yang kita kenal dengan istilah sel, bahasan spesifik mengenai sel lebih dikenal dengan istilah *Cytology* (Gr: *kytos* = ruang kosong dari sel dan *logos* = ilmu) atau sekarang lebih dikenal dengan **biologi sel** (*cell biology*). Biologi sel dititik beratkan untuk mempelajari tentang struktur dan fungsi dari berbagai jenis sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup. Hasil dari studi dan riset beberapa ahli dalam bidang biologi sel digunakan untuk merumuskan sel secara umum dan

mempermudah para pemula untuk memahami kajian dari setiap jenis dan fungsi spesifik dari sel. (P.S, 2015)

Mempelajari biologi sel tentu tidak bisa menghilangkan pokok penting dari unit morfologi dan fungsional sel itu sendiri. Tantangan terbesar mempelajari biologi sel adalah objek dalam kajian ini tidak bisa kita amati atau observasi dengan mata secara langsung, hal ini disebabkan sel memiliki ukuran yang sangat kecil (*microscopic*) mulai dari 100 mikrometer (μm) hingga 1 mikrometer (μm). Dengan ukuran sel yang *microscopic* tersebut, maka untuk mengamati morfologi dari sel dibutuhkan alat bantu atau instrumen, yakni **mikroskop**. Awal mula munculnya biologi sel sangat terkait dengan ditemukannya berbagai mikroskop hingga ditemukan pula bagian-bagian sel yang disebut organel sel serta fungsi dari masing-masing organel untuk bisa dipahami lebih mendalam. (Sazali, 2017)

Dengan demikian, biologi sel merupakan cabang ilmu biologi yang sangat erat kaitannya dengan struktur, fungsi, pengelompokan molekuler, pertumbuhan, reproduksi, dan material genetik dari sel serta untuk mengamatinya membutuhkan instrumen berupa mikroskop dikarenakan ukuran sel yang *microscopic*. (Sazali, 2017)

B. Sel

Sel dikatakan sebagai satu keutuhan yang komplit terbagi menjadi tiga karakteristik dasar: (Alberts B, 2008)

1. Memiliki satu set gen, merupakan cetak biru (informasi genetik) yang mengatur kegiatan metabolisme sel dan membentuk sel-sel baru (*cell cycle*). Setelah disepakati gen terdapat dalam kromosom dan kromosom tersusun DNA berupa asam nukleat. Karakteristik genetik sangat beragam, oleh karena itu informasi genetik harus hadir dalam berbagai macam informasi atau bentuk sifat yang tidak terbatas jumlahnya dan harus dapat menyimpan informasi biologi serta tidak mengalami kerusakan struktur dan fungsinya. Hal lain yang ditemui suatu sifat genetik dapat berubah, oleh karena itu bahan genetik harus mampu memunculkan variasi

dengan cara mutasi dan produk yang akan dihasilkan berupa fenotipe dalam istilah ilmu genetika modern dikenal sebagai “**ekspresi gen**”. Sebagai contoh yang sering diulas dalam buku-buku biologi adalah siklus sel (*cell cycle*) yang ditandai dengan terjadinya pembelahan sel, bahan genetik berupa kromosom yang terdapat di dalam sel mengalami duplikasi selanjutnya sel melakukan pembelahan. Dengan demikian, bahan genetik juga harus dapat dibuat ulang dalam bentuk yang sama (replikasi) sehingga masing-masing sel yang mengalami pembelahan mendapatkan bahan genetik yang sama.

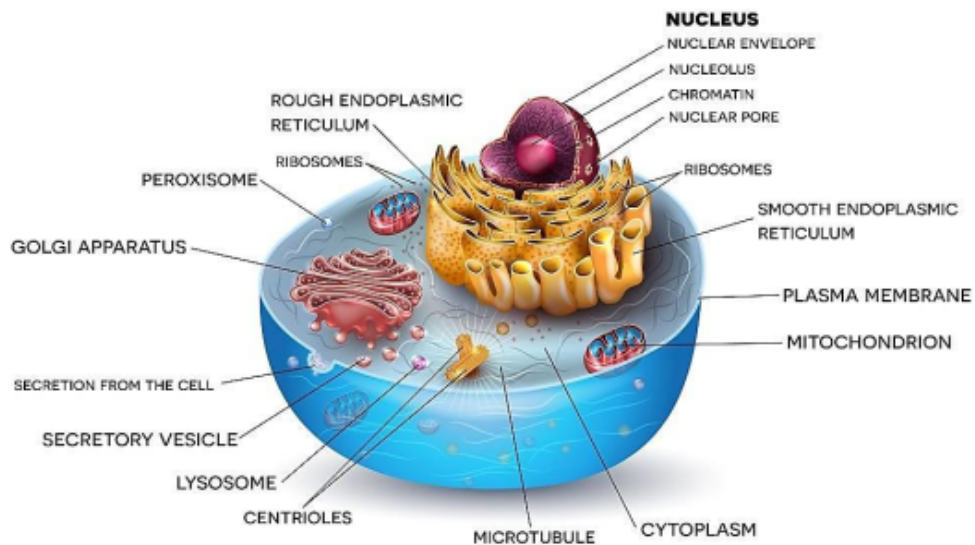
2. Memiliki membran plasma (membran sel), sebagai pembatas antara intraseluler dengan ekstraseluler dan memungkinkan terjadinya pertukaran selektif materi dan energi dari eksternal menuju internal sel dan sebaliknya. Membran plasma atau membran sel memegang peran penting dalam pertahanan dan pergerakan material dan energi. Dengan demikian, kemampuan selektif yang dimiliki oleh membran plasma ini menjadi jalur transport yang sangat penting dimiliki oleh setiap sel.
3. Sel memiliki kemampuan metabolisme sendiri (*self metabolic*) untuk mempertahankan dan keberlangsungan kehidupan (pertumbuhan, reproduksi dan perbaikan dari kerusakan).

Sebagai pengecualian teori sel adalah “**virus**”. Virus tidak mudah digolongkan ke dalam parameter dari sel sejati. Virus tidak memiliki membran plasma dan mesin metabolik untuk produksi energi, reproduksi, dan sintesis protein secara mandiri. Namun, seperti organisme seluler lainnya virus memiliki (1) material genetik dalam bentuk gabungan makromolekul; (2) sebuah material genetik atau hereditas dalam bentuk DNA atau RNA; (3) kapasitas untuk melakukan reproduksi walau harus dengan *host* (inang); dan (4) kapasitas untuk mengalami perubahan substansi genetik (*mutation*). Oleh karena itu, virus hanya dapat melakukan reproduksi di dalam sel inang, baik sel hewan, tanaman, atau bakteri. Material genetik diinjeksikan ke

dalam inang untuk keberlangsungan reproduksi. Namun, harus diperhatikan, tidak semua material genetik virus (DNA atau RNA) mampu melakukan conjugation (penafsiran) untuk dipasangkan dengan semua jenis material genetik inang, sehingga terbentuk spesifikasi jenis virus dengan inang untuk proses reproduksi virus.

Dengan demikian, virus dapat didefinisikan sebagai partikel, sub-selular (hampir mendekati atau mirip dengan sel) dan *ultra-microscopic* yang merupakan parasit tingkat seluler obligat dan patogen potensial yang reproduksi (replikasi material genetik) terjadi dalam sel inang dan mampu melakukan transmisi infeksi yang menyebabkan reaksi karakteristik tertentu di dalam sel inang. Di luar sel inang, virus hanya seperti partikel atau benda tidak hidup (*non-living*) dan seperti garam atau gula, mereka dapat dimurnikan, dikristalkan dan ditempatkan ke dalam wadah botol di rak selama bertahun-tahun. Selanjutnya, ada beberapa jenis organisme tertentu, seperti protozoa, paramecium, jamur rhizopus dan alga keemasan yang tidak sesuai dengan lingkup teori sel. Semua organisme tersebut memiliki tubuh yang tersusun dari protoplasma yang tidak memiliki pengaturan seperti sel pada umumnya dan memiliki lebih dari satu inti. Sehingga beberapa ahli mempertanyakan, apakah sel masih dikatakan sebagai unit dasar dari struktur di dalam beberapa jenis bahasan di atas. (I, 2008)

ANATOMY OF A CELL



Gambar 1. 1 Anatomi Sel (Cristina M. Cardoso, 1999)

C. Struktur dan Fungsi Normal Sel

Terdapat hampir 1,5 juta perbedaan secara karakter dan sifat antara masing-masing spesies yang sudah ditemukan dan diberikan nama dalam biosfer. Hal ini didasari dari kehadiran sejumlah protein sederhana yang merepresentasikan sebagian kecil dari jumlah total keseluruhan spesies yang ada di bumi. Perbedaan ini ditentukan oleh adanya rangkaian penentu yang memiliki keunikan tersendiri dalam memberikan sifat dan karakter pada suatu spesies, seperti contoh terlihat perbedaan yang sangat mencolok pada bunga mawar dengan gorilla, atau lebih dekat kita perhatikan antara jenis spesies yang sama terdapat perbedaan warna mata manusia, ada yang bermata biru, coklat atau hazel. Dari hasil studi panjang para pakar biologi molekuler menemukan senyawa tertentu yang bertanggung jawab dalam meneruskan karakter dan sifat dari sel satu ke sel berikutnya atau dari generasi ke generasi yang dikenal dengan istilah "gen" yang terdapat di dalam sel. Lebih spesifik para pakar ilmu genetika mengkonfirmasi bahwa

keberadaan protein di dalam sel sangat berhubungan dengan kemunculan genotip dan fenotip. (Cristina M. Cardoso, 1999)

Struktur Kimia Material Genetis (DNA dan RNA)

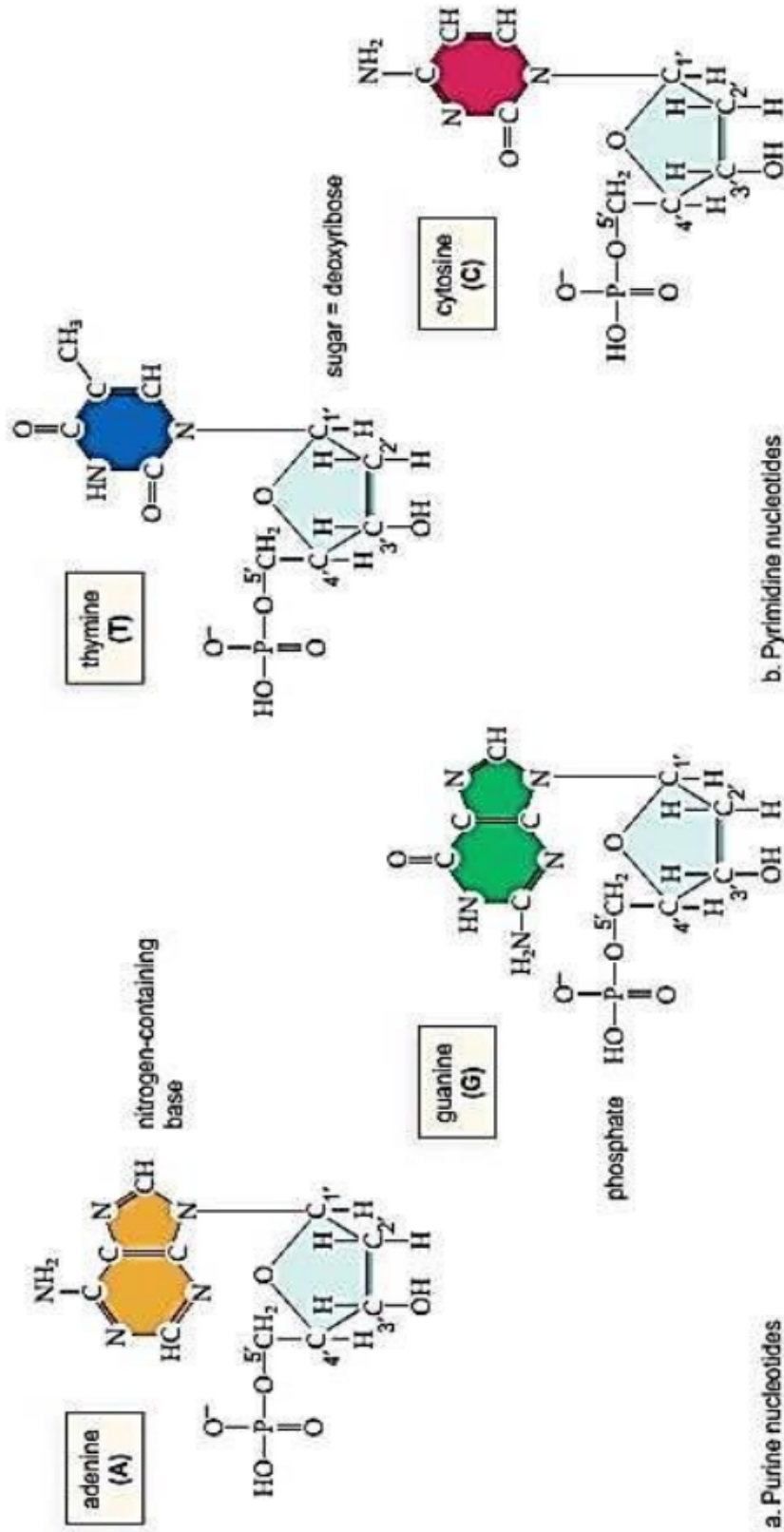
Sebagai material genetis, protein spesifik ini dikenal dengan DNA (*deoxyribonucleic acid*) and RNA (*ribonucleic acid*), prinsip dasar dari material genetik pada makhluk hidup adalah secara kimia tersusun atas asam nukleat (nucleic acids) dan molekul kompleks lainnya yang sebagian besar berupa protein dan sebagian berupa karbon, oksigen, hydrogen, nitrogen dan fosfor. Secara keseluruhan molekul kompleks tersebut akan membentuk urutan DNA (*DNA's sequence*) → asam amino → polipeptida (protein) → struktur organisme. (Sazali, 2017)

Struktur Biokimia DNA

Pada tahun 1950an DNA secara luas diterima sebagai material genetik (penentu sifat) seluruh makhluk hidup. Muncul pertanyaan mendasar “Seperti apakah struktur yang tepat untuk DNA, dan bagaimana bisa sebuah molekul yang hanya terdiri dari empat nukleotida yang berbeda menghasilkan keanekaragaman makhluk hidup yang sangat tinggi seperti kita saksikan sekarang ini?” (K, 2010)

Untuk menjawab pertanyaan di atas, para pakar Biologi Molekuler melakukan pemurnian DNA secara spesifik dengan mengekstrak dari berbagai jenis tumbuhan, hewan, bakteri dan virus. Hal ini bertujuan untuk menemukan makromolekul kompleks atau komposisi kimia polimer yang terkandung di dalam struktur yang lebih kecil (monomer) yang disebut dengan deoxyribotida atau deoxyribo-nucleotida. Setiap deoxyribonucleotida terdiri dari tiga gugus molekul:

1) molekul asam fosfat (secara biologi disebut fosfat); 2) gula pentosa atau disebut 2-deoksiribosa; dan 3) basa nukleotida “pirimidin dan purin”. Empat jenis utama dari basa nitrogen ini telah ditemukan empat macam deoksiribonukleotida DNA: dua adalah heterosiklik dan dua cincin purin: adenin (A) dan guanin (G); dan satu cincin pirimidin: sitosin (C) dan timin (T).



Gambar 1. 2 Struktur Membrane Nucleus Berupa Dua Lapisan Fosfolipid dan Dilengkapi dengan Pori-Pori sebagai Jalur Transportasi Molekul

Pada awal mula para pakar kimia berhipotesis bahwa DNA memiliki komposisi yang unik, yakni setiap unit DNA selalu terdiri dari empat basa nukleotida. Oleh karena itu, mereka memprediksikan DNA pada setiap spesies yang ada terdiri dari 25% setiap jenis basa nukleotida. Masing-masing nukleotida yang tersusun atas basa nitrogen dan deoxyribosa disebut dengan deoxyribonucleusida. Keempat jenis dari deoxyronucleusida dan deoxyribonucleutida bisa ditunjukkan pada tabel 1.1 di bawah ini.

Keempat deoxyribonucleotida selain terdapat di dalam molekul DNA, ditemukan juga di dalam nukleoplasma dan sitoplasma, tetapi ditemukan dalam bentuk tripospat seperti halnya deoxyadenosin tripospat (dATP), deoxyguanosin triphosphate (dGTP), deoxycytidin triphosphate (dCTP) and tymidine triphosphate (TTP). Secara signifikan deoxyribonucleotida ditemukan meningkat dalam bentuk tripospat yakni ketika terjadi replikasi DNA di dalam nukleus, enzim DNA polymerase bisa bereaksi hanya ketika deoxyribonucleotida dalam bentuk tripospat. (K, 2010)

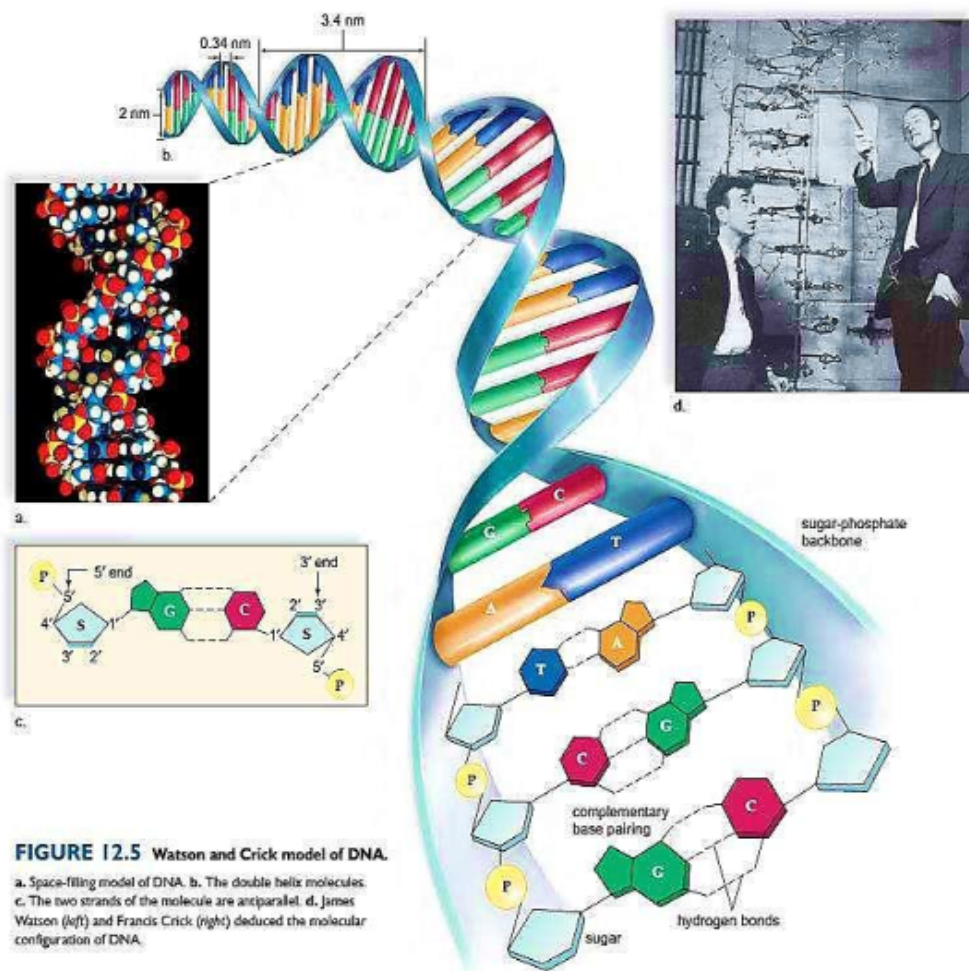
Tabel 1. 1 Molekul DNA Berupa Empat Basa Nitrogen, Nukleosida dan Nukleotida

Basa nitrogen	Basa + deoxiribosa = deoxyronucleusida	Deoxyronucleusida + asam pospat = deoxyribonucleutida	Singkatan nukleotida
Adenin (A)	Deoxyadenosin	Asam deoxyadenylic (Deoxyadenosin monophosphate)	dAMP
Guanin (G)	Deoxyguanosin	Asam deoxyguanylic (Deoxyduanosin monophosphate)	dGMP
Cistosin (C)	Deoxycytidin	Asam deoxycytidylic (Deoxycytidin monophosphate)	dCMP
Tymin (T)	Tymidin	Asam tymidilic (Tymidin monophosphate)	TM

Watson dan Crick mengetahui bahwa DNA merupakan molekul nukleotida polimer, tetapi mereka tidak mengetahui bagaimana susunan molekul nukleotida di dalam DNA. Namun, mereka menyimpulkan bahwa DNA adalah heliks ganda (double-helix) dengan penyangga utama berupa gula-fosfat di bagian luar dan sepasang basa di bagian dalam. Susunan ini sesuai dengan pengukuran secara matematika melalui data foto difraksi X-ray milik Franklin dengan jarak antara pasangan basa (0,34 nm) dan untuk satu putaran penuh dari double-helix (3,4 nm). (Sazali, 2017)

Model yang diajukan oleh Watson dan Crick berupa dua untai DNA dari double-helix bersifat antiparalel, hal ini berarti bahwa kelompok gula-fosfat dari setiap untaian DNA yang berorientasi pada arah yang berlawanan. Oleh karena itu, ujung 5" dari satu untai dipasangkan dengan ujung 3" untai lainnya, dan sebaliknya. Model ini juga mendukung aturan yang diajukan Chargaff, yang mengatakan bahwa A=T dan G=C (A ikatan-hidrogen T, dan G ikatan-hidrogen C), hal ini disebut dengan pasangan basa komplementer yakni purin yang selalu berikatan dengan pirimidin. Susunan antiparalel dari dua untaian DNA memastikan bahwa basa nitrogen (purin dan pirimidin) saling berikatan sehingga mereka dapat berinteraksi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.3.

Informasi yang tersimpan dalam DNA harus selalu dibaca dalam urutan yang benar. Masing-masing nukleotida memiliki gugus fosfat yang berada pada posisi 5' pada gula (gula-fosfat). Nukleotida bergabung bersama-sama dengan terhubung pada 5" fosfat dari satu nukleotida ke hidroksil bebas (ikatan gugus -OH) yang terletak di posisi 3' pada gula nukleotida sebelumnya.

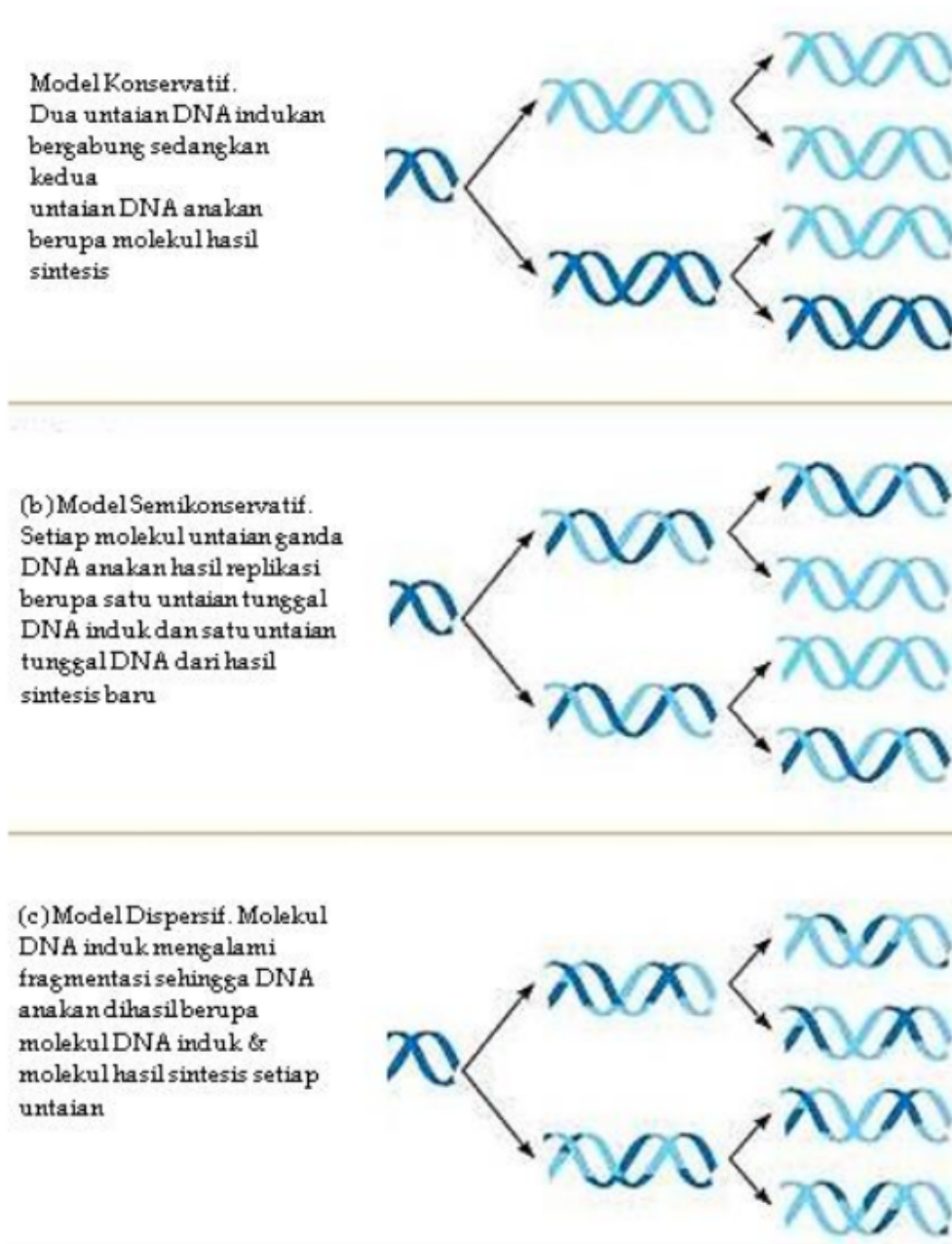


Gambar 1. 3 Model Struktur DNA Watson dan Crick a. molekul DNA; b. molekul double-helix; c. dua molekul antiparallel; d. Watson dan Crick

Replikasi DNA

Istilah replikasi DNA ditujukan kepada proses penggandaan atau pengkopian molekul DNA untuk menghasilkan salinan DNA baru yang sesuai dengan DNA sebelumnya. Biasanya salinan berupa DNA anakan dalam bentuk untaian ganda baru (*daughter DNA double helix*) mendapatkan salinan informasi yang tepat dari DNA untaian ganda indukan (*parental DNA double helix*). Setelah Watson dan Crick mengembangkan model DNA *double-helix*, mereka mengeluarkan statement "It has not escaped our notice that the specific pairing we have postulated immediately suggests a possible copying mechanism for the genetic material". Berdasarkan statement

tersebut Watson dan Crick menyatakan bahwa dengan model DNA yang mereka ajukan akan terdapat kemungkinan terjadinya mekanisme penggandaan material genetik pada DNA, seperti pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Tiga Hipotesis Model Replikasi DNA

STRUKTUR BOKIMIA RNA

Beberapa virus tumbuhan seperti: TMV, *Tulip yellow mosaic viruses*, *wound tumor viruses* dan masih banyak yang lainnya, begitu juga virus hewan seperti virus influenza, foot and mouth viruses, rous sarcoma viruses, poliomyelitis virus, retrovirus, dan lain sebagainya serta beberapa jenis bacteriophage tersusun atas material genetik berupa ribonucleic acid (RNA). Seperti halnya pada DNA, RNA juga merupakan asam nucleat polimerik berupa empat monomer ribonucleutida. (Jane B. Reece, 2011)

1. Komponen Penyusun RNA

Setiap ribonukleutida tersusun atas satu gula pentosa (D- ribose), satu molekul fosfat dan basa nukleutida. Basa nitrogen dari RNA berupa dua purin (adenine dan guanin) dan dua pirimidin (sitosin dan urasil). Empat basa berupa ribonukleusida dan ribonukleutida dari RNA ditabulasikan dalam tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Empat Komponen Molekul RNA

Basa	Ribonukleusida	Ribonukleutida	Singkatan
Adenin (A)	Adenosin	Asam denylic (Adenosin monophosphat)	AMP
Guanin (G)	Guanosin	Asam guanylic (Guanosin monophosphat)	GMP
Cytosin (C)	Cytidin	Asam cytidylic (Cytidin monophosphat)	CMP
Urasil (U)	Uridin	Asam uridylic (Uridin monophosphat)	UMP

Empat ribonukleutida penyusun RNA ini ditemukan secara bebas di dalam sitoplasma, akan tetapi bila ditemukan dalam bentuk tripofat pada ribonukleusida seperti adenosin triphosphate (ATP) dan uridin triphosphate (UTP).

2. Struktur Molekul RNA

Molekul RNA ditemukan dalam berbagai sel atau virus dalam bentuk untaian tunggal (*single strand*) atau untaian ganda (*double strand*) namun tidak dalam bentuk helix seperti halnya molekul DNA. Molekul RNA dalam untaian tunggal sebagai materi genetik pada virus tumbuhan (TMV, TYM), virus hewan (virus influenza, foot and mouth

viruses, rous sarcoma viruses, poliomyelitis viruses) dan bacteriophage (MS2). Molekul RNA berupa non-genetik kecuali tRNA pada sel prokaryotik dan eukaryotik juga ditemukan dalam bentuk molekul RNA untaian tunggal. Untaian ganda dari molekul RNA berperan sebagai material genetik ditemukan pada virus tumbuhan seperti reoviruses. Transfer atau soluble RNA (tRNA atau sRNA) berperan sebagai RNA non-genetik pada sel prokaryotik dan eukaryotik berupa untaian ganda namun strukturnya non-helical.

Setiap untaian RNA merupakan polinukleotida, yakni terdiri dari banyak ribonukleotida. pada untaian polinukleotida RNA, ribose dan asam pospat pada nukleotida dihubungkan oleh ikatan pospodiester. Organisme yang hanya memiliki RNA maka RNA tersebut berperan sebagai material genetik, sedangkan organisme yang memiliki DNA bersama dengan RNA, organisme tersebut menggunakan RNA sebagai pembawa pesan yang terdapat di dalam DNA dan sehingga pada dasarnya RNA tersebut tidak berperan sebagai pembawa genetik, maka disebut dengan RNA non-genetik. RNA non-genetik ditemukan beragam di dalam sel dan termasuk tiga jenis RNA secara umum: *ribosomal RNA* (rRNA), *transfer RNA* (tRNA) dan *messenger RNA* (mRNA). Masing-masing jenis RNA non-genetik berdiri sendiri dari DNA saat terjadi proses replikasi, oleh karena itu RNA ini tidak melakukan self-replikasi seperti DNA. (C., 1953)

Tabel 1. 3 Perbedaan Struktur dan Komponen Penyusun DNA Dan RNA

Struktur dan Penyusun	DNA	RNA
Gula	Deoksiribosa	Ribosa
Basa	Adenin, Guanin, Timin dan Cytosin	Adenin, Guanin, Urasil dan Cytosin
Untaian	Untaian ganda dengan pasangan basa	Untaian tunggal
Helix	Ya	Tidak

Secara kimia komponen penyusun RNA sangat erat kaitannya dengan komponen DNA, akan tetapi model struktur terlihat berbeda pada kedua material genetik tersebut (DNA berupa untaian ganda sedangkan RNA berupa untaian tunggal basa nukleotida).

Komposisi dan Struktur Kimia RNA

Ribonucleic Acid (RNA) merupakan komponen polimer berupa untaian tunggal (*single strand*) yang tidak membentuk helix (berpilin). Komponen kimiawinya berupa unit-unit ribonukleotida dan tersusun juga atas asam fosfat, gula ribosa dan basa nitrogen berupa purin (**adenin dan guanin**) dan pirimidin (citosin dan urasil). Berat molekul berbagai molekul RNA berkisar 25.000 atau lebih dari satu juta di dalam sel. komposisi dasarnya tidak mengikuti komposisi pada DNA, walaupun secara umum proporsi basa nukleotidanya terdiri dari $A+C = G+U$.

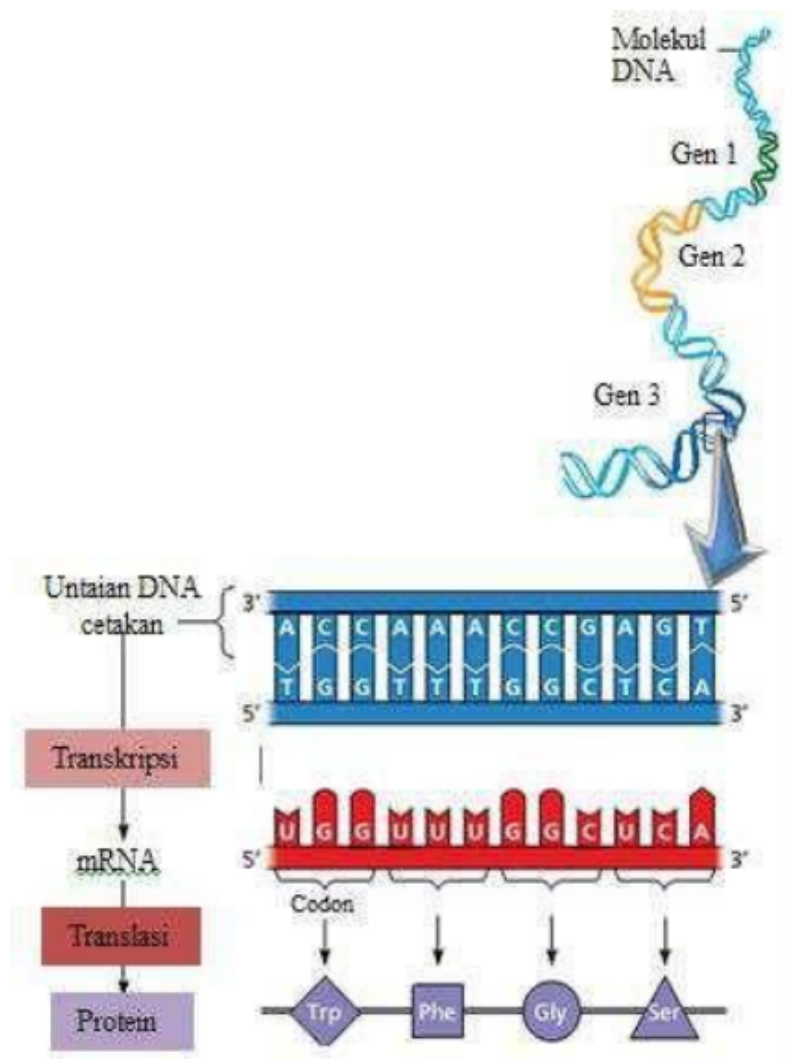
Selanjutnya ada beberapa molekul RNA tersusun dengan proporsi yang berbeda secara signifikan pada umumnya dari beberapa basa metil etil dan nukleosida tidak pada biasanya yang dikenal sebagai pseudouridine (ψU), hal ini diakibatkan oleh ikatan glikosidik terasosiasi dengan posisi 5" dari urasil daripada posisi 3".

Seperti yang disebutkan di atas, RNA memiliki struktur yang berbeda dengan DNA. Berdasarkan komposisi penyusun RNA tidak memiliki dua untaian phosphodiester yang membentuk helix seperti pada DNA sehingga RNA hanya berupa untaian tunggal yang membawa pesan-pesan genetik spesifik untuk diekspresikan menjadi jenis protein tertentu. Alur dari proses pembentukan protein yang berasal dari DNA dikenal dengan istilah setral dogma biologi molekular. (Lodish H, 2000)

Biologi molekular merupakan ranah bahasan yang difokuskan pada proses metabolit dan pewarisan material genetik dari satu sel indukan ke sel anakan. Sentral dogma biologi molekular menjadi landasan pemahaman dalam pembentukan protein spesifik berupa pesan yang dibawa dari

DNA oleh mRNA, proses ini berlangsung dalam tahapan 1) persiapan DNA cetakan; 2) transkripsi; 3) translasi; dan 4) terbentuk protein spesifik.

Sentral dogma dalam biologi molekular menjadi landasan pemahaman dalam pembentukan protein spesifik dari pesan yang dibawa oleh RNA. Bahasan ini akan menjadi poin penting dalam mengkaji proses terbentuknya pemahaman secara utuh untuk menggambarkan proses yang dilalui oleh material genetik yang membawa pesan untuk diwariskan dari satu sel ke sel berikutnya atau dari satu generasi ke generasi.



Gambar 1. 5 Sentral Dogma Biologi Molekular, Material Genetik dari DNA Berperan sebagai Cetakan untuk Menghasilkan mRNA yang Membawa Pesan Spesifik untuk Sintesis Protein

Semua sel menggunakan protein sebagai katalis

Molekul protein, seperti molekul DNA dan RNA, adalah rantai polimer panjang tidak bercabang, dibentuk dengan merangkai blok-blok penyusun monomer yang diambil dari repertoar standar yang sama untuk semua sel hidup. Seperti DNA dan RNA, protein membawa informasi dalam bentuk rangkaian simbol linier, sama seperti pesan manusia yang ditulis dalam aksara alfabet. Ada banyak molekul protein berbeda di setiap sel, dan –kecuali air – mereka membentuk sebagian besar massa sel. (Robert J. Brooker, 2011)

Monomer protein, yaitu **asam amino**, sangat berbeda dari DNA dan RNA, dan ada 20 jenis, bukan 4. Setiap asam amino terbentuk struktur inti yang sama yang melaluinya dapat dihubungkan dengan cara standar ke mana pun asam amino lain di set; melekat pada inti ini adalah kelompok sampingan yang memberi masing-masing asam amino karakter kimia yang khas. Masing-masing molekul protein merupakan **polipeptida**, dibuat dengan menggabungkan asam aminonya dalam urutan tertentu. Melalui miliaran tahun evolusi, urutan ini telah dipilih untuk menghasilkan protein dengan fungsi yang berguna. Jadi, dengan cara melipat menjadi bentuk tiga dimensi yang presisi dengan reaktif situs di permukaannya, polimer asam amino ini dapat berikatan dengan spesifisitas tinggi terhadap molekul lain dan dapat bertindak sebagai **enzim** untuk mengkatalisis reaksi yang membuat atau memutus ikatan kovalen. Dengan cara ini mereka mengarahkan sebagian besar proses kimia di dalam sel.

Protein juga memiliki banyak fungsi lain – mempertahankan struktur, menghasilkan gerakan, penginderaan sinyal, dan sebagainya – setiap molekul protein melakukan fungsi tertentu berfungsi sesuai dengan urutan asam amino yang ditentukan secara genetis. Protein, di atas segalanya, adalah molekul utama yang menyimpan informasi genetik sel tindakan. Jadi, polinukleotida menentukan urutan asam amino protein. Protein, pada gilirannya, mengkatalisis banyak reaksi kimia, termasuk reaksi yang menghasilkan molekul DNA baru yang tersintesis. Dari sudut pandang yang paling mendasar, sel

hidup adalah kumpulan katalis yang mereplikasi diri sendiri yang menyerap makanan dan memproses makanan tersebut untuk mendapatkan bahan penyusun dan energi yang dibutuhkan untuk membuat lebih banyak katalis, dan membuang sisa bahan sebagai sampah. Putaran umpan balik itu menghubungkan protein dan polinukleotida yang membentuk dasar perilaku organisme hidup yang autokatalitik dan bereproduksi sendiri.

Semua sel menerjemahkan RnA menjadi Protein dengan cara yang sama.

Bagaimana informasi dalam DNA menentukan produksi protein merupakan misteri pada tahun 1950an ketika struktur untai ganda DNA pertama kali terungkap sebagai dasar keturunan. Namun pada tahun-tahun berikutnya, para ilmuwan telah menemukan mekanisme elegan yang terlibat. Terjemahan informasi genetik dari pengubahan alfabet polinukleotida 4 huruf menjadi alfabet protein 20 huruf adalah proses yang kompleks. Aturan terjemahan ini dalam beberapa hal tampak rapi dan rasional namun dalam hal lain anehnya sewenang-wenang, mengingat bahwa mereka (dengan sedikit pengecualian) identik pada semua makhluk hidup. Ciri-ciri yang berubah-ubah ini, diperkirakan, mencerminkan kejadian-kejadian yang membeku dalam sejarah awal kehidupan. Mereka berasal dari sifat-sifat kebetulan dari organisme paling awal yang telah diwariskan disebabkan oleh faktor keturunan dan telah tertanam begitu dalam dalam susunan semua sel hidup sehingga tidak dapat diubah tanpa dampak yang membahayakan. (Alberts B, 2008)

Ternyata informasi tersebut ada pada urutan molekul RNA pembawa pesan dibacakan dalam kelompok yang terdiri dari tiga nukleotida sekaligus: setiap triplet nukleotida, atau *kodon*, menentukan (mengkode) satu asam amino dalam protein yang sesuai. Sejak banyaknya kembar tiga berbeda yang dapat terbentuk dari empat nukleotida adalah 4^3 , ada 64 kemungkinan kodon, semuanya terjadi di alam. Namun, hanya ada 20 asam amino alami. Artinya, pasti ada banyak kasus di mana beberapa

kodon berhubungan dengan asam amino yang sama. *kode genetik* ini dibaca oleh sekelompok khusus molekul RNA kecil, yaitu *transfer RNA (tRNA)*. Setiap jenis tRNA terikat pada salah satu ujungnya pada asam amino tertentu, dan menampilkan di ujung lainnya urutan spesifik tiga nukleotida – *anantikodon* – yang memungkinkannya mengenali, melalui pasangan basa, kodon atau subset tertentu kodon dalam mRNA. Sifat kimia rumit yang memungkinkan tRNA ini menerjemahkan urutan spesifik nukleotida A, C, G, dan U dalam molekul mRNA menjadi urutan asam amino tertentu dalam molekul protein terjadi pada *ribosom*, suatu mesin multimolekul besar yang terdiri dari protein dan *RNA ribosom*.

Setiap Protein dikodekan oleh gen tertentu

Molekul DNA biasanya berukuran sangat besar, berisi ribuan spesifikasi protein. Urutan khusus dalam DNA berfungsi sebagai tanda baca, yang menentukan di mana informasi untuk setiap protein dimulai dan diakhiri. Dan segmen individu dari rangkaian DNA panjang ditranskripsi menjadi molekul mRNA terpisah, mengkode protein yang berbeda. Setiap segmen DNA mewakili satu **gen**.

Komplikasinya adalah molekul RNA yang ditranskripsi dari segmen DNA yang sama sering kali dapat mengalami hal ini. Diolah dengan lebih dari satu cara, sehingga memunculkan sekumpulan versi alternatif dari suatu protein, terutama pada sel yang lebih kompleks seperti pada tumbuhan dan hewan. Selain itu, beberapa segmen DNA – jumlah yang lebih kecil – ditranskripsi menjadi molekul RNA yang tidak diterjemahkan tetapi memiliki fungsi katalitik, regulasi, atau struktural; segmen DNA seperti itu juga dihitung sebagai gen. Oleh karena itu, gen didefinisikan sebagai segmen urutan DNA sesuai dengan satu protein atau serangkaian varian protein alternatif atau dengan satu molekul RNA katalitik, pengatur, atau struktural.

Di semua sel, *ekspresi* masing-masing gen diatur: alih-alih memproduksi seluruh rangkaian protein yang mungkin ada dengan kecepatan penuh sepanjang waktu, sel menyesuaikan laju transkripsi dan translasi gen-gen yang berbeda secara

mandiri, sesuai kebutuhan. Peregangan dari *DNA pengatur* diselingi di antara segmen yang mengkode protein, dan daerah nonkode ini berikatan dengan molekul protein khusus yang mengontrol laju transkripsi lokal. Kuantitas dan organisasi DNA pengatur sangat bervariasi dari satu kelas organisme ke kelas organisme lainnya, namun strategi dasarnya bersifat universal. Dengan cara ini, **genom sel** – yakni totalitas informasi genetik yang terkandung dalam rangkaian DNA lengkap – tidak hanya menentukan sifat protein sel, namun juga kapan dan di mana protein tersebut akan dibuat. (Alberts B, 2008)

Marliana Nurprilinda (STRUKTUR DAN FUNGSI NORMAL SEL)

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	doku.pub Internet Source	1%
2	es.scribd.com Internet Source	<1%
3	hardianimalscience.wordpress.com Internet Source	<1%
4	tr.scribd.com Internet Source	<1%
5	123dok.com Internet Source	<1%
6	Moh. Zamili. "MENGHINDAR DARI BIAS: Praktik Triangulasi Dan Kesahihan Riset Kualitatif", LISAN AL-HAL: Jurnal Pengembangan Pemikiran dan Kebudayaan, 2015 Publication	<1%
7	epage.pub Internet Source	<1%
8	id.m.wikipedia.org Internet Source	<1%
9	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1%
10	www.ahoqihadymafucolonu.xpg.com.br Internet Source	<1%
11	www.slideshare.net Internet Source	<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On