

DAFTAR ISI

Prakata	v
Kata Sambutan	vii
Tentang Penulis	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Tabel	xix
Daftar Singkatan	xx

Bab 1 Sel: Satuan Dasar Terkecil Makhluk Hidup Multiseluler 1

Pendahuluan	2
Membran Sel adalah Organel Terluar yang Menjadi Batas Sel dan Lingkungan Luar; Sekaligus Menjadi Jalur Komunikasi yang Menghubungkan Keduanya	5
Inti Sel (Nukleus) adalah Organel yang Menyimpan Materi Genetik untuk Diturunkan pada Sel Anak dan untuk Diekspresikan dalam Rangka Menyelenggarakan Seluruh Aktivitas Sel	7
Organel Penyelenggara Sintesis Protein yang Digunakan di Sebagian Besar Aktivitas Sel dan Organel adalah Ribosom	9
Protein yang Dihasilkan di Ribosom Diproses Lebih Lanjut di Retikulum Endoplasma Sebelum Akhirnya Ditranspor ke Aparatus Golgi	12
Protein Mengalami Pematangan Tahap Akhir di Aparatus Golgi	14
Mitokondria adalah "Pabrik" Penghasil Energi yang Dibutuhkan Sel untuk Menjalankan Seluruh Aktivitasnya	16
Seluruh Sisa Metabolisme dan Makromolekul yang Tidak Lagi Dibutuhkan oleh Sel akan Dicerna di dalam Lisosom	17
Berbagai Macam Karakteristik, Komunikasi, Ketahanan, serta Kemampuan Sel untuk Bergerak Sangat Bergantung pada Integritas Sitoskeleton yang Dimiliki Sel Tersebut	19
Referensi	25

Bab 2 Ekspresi Gen: Dari DNA, RNA, Hingga Protein 27

Pendahuluan	28
Gen adalah Awal dari Setiap Sifat dan Karakteristik Kita Sebagai Manusia	31
Rantai DNA Disusun oleh Basa Nukleotida yang Saling Berpasangan, dan Membentuk Struktur Rantai Spiral Ganda (<i>Double Helix</i>)	32
Replikasi DNA Berfungsi untuk Menurunkan Materi Genetik dari Sel Induk ke Sel Anak	34

Ribonucleic Acid (RNA): Produk Akhir atau "Produk Antara" Ekspresi Gen yang Masih Harus Ditranslasikan Menjadi Protein?	38
Transkripsi Kode Genetika pada Rantai Heliks Ganda DNA menjadi RNA adalah Tahapan Pertama Ekspresi Gen	44
RNA Hasil Transkripsi Harus Menjalani Dua Proses Tambahan Sebelum Siap Ditranslasikan Menjadi Protein di Ribosom	46
Kode Genetika pada mRNA Matur Digunakan Sebagai Template Translasi Protein di Ribosom	49
Ringkasan Dogma Sentral: Ekspresi Gen adalah Awal dari Seluruh Proses Molekuler di dalam Kehidupan Sel	54
Referensi	56

Bab 3 Mutasi Gen dan Mekanisme untuk Mencegah dan Memperbaikinya 57

Pendahuluan	58
Jenis-jenis Mutasi Dapat Ditentukan Berdasarkan Perubahan Basa Nukleotida pada Rantai DNA atau Perubahan Asam Amino yang Dihasilkan	60
Keberadaan Intron di antara Ekson dalam Gen Sel Eukariotik Bersifat Protektif terhadap Mutasi Gen yang Terus-menerus Terjadi	61
Perubahan Basa Nukleotida di Ekson pada Rantai DNA Tidak Selalu Menyebabkan Perubahan Komposisi Asam Amino pada Protein yang Dibentuknya	63
Selain Karena Kesalahan Saat Menyintesis DNA, Mutasi Gen Juga Dapat Terjadi Secara Spontan Karena Efek Samping dari Berbagai Aktivitas Sel Tubuh	69
Mutasi Gen Bukan Hanya Ditandai dengan Perubahan Basa Nukleotida pada Rantai DNA, Melainkan Juga Dapat Ditandai dengan Perubahan Struktur Rantai DNA sebagai Akibat Paparan Sejumlah Faktor	71
Sel Memiliki Sejumlah Mekanisme Molekuler Untuk Memperbaiki Mutasi Gen	73
Apabila Kedua Rantai Tunggal DNA Terputus, Sel Bergantung pada Dua Mekanisme Perbaikan dengan Akurasi yang Berbeda	77
Referensi	81

Bab 4 Siklus Pembelahan dan Kematian Sel 83

Pendahuluan	84
Dua Jenis Pembelahan Sel yang Dijalankan oleh Sel Tubuh Manusia Demi Kelangsungan Hidup Individu dan Fungsi Reproduksi	86
Siklus Pembelahan Sel Secara Mitosis Menghasilkan Dua Sel Anak dengan Karakteristik dan Jumlah Kromosom yang Sama Persis dengan Sel Induk	88
Fase G1	88
Fase S	91
Fase G2	92
Fase M	93

Daftar Isi

Siklus Pembelahan Sel Secara Meiosis Menjamin Jumlah Kromosom dalam Sel Tubuh dari Berbagai Generasi Secara Berkesinambungan akan Selalu Sama	100
Kematian Sel adalah Mekanisme Homeostasis untuk Mempertahankan Hidup Organisme Multiseluler seperti Manusia	102
Apoptosis adalah Jenis Kematian Sel Terprogram yang Paling Sering Terjadi dalam Tubuh Kita	104
Apoptosis dapat Terjadi sebagai Akibat Sinyal dari Luar Maupun dari Dalam Sel	107
Ekskresi Sitokrom C dari Mitokondria ke Sitoplasma Sel Bergantung pada Kelompok Protein Bcl-2 yang Merupakan Regulator Utama Permeabilitas Membran Mitokondria	110
Kerusakan DNA yang Tidak Dapat Diperbaiki akan Menyebabkan Terjadinya Apoptosis Melalui Jalur Intrinsik yang Diregulasi oleh Mitokondria	112
Makrofag Membersihkan Sisa-sisa Sel yang Dihasilkan dari Apoptosis, yang Sering kali Disebut dengan Istilah Badan Apoptosis (<i>Apoptotic Bodies</i>)	112
Kematian Sel yang Diakibatkan Proses Patologis Biasanya Terjadi Melalui Mekanisme Nekrosis	114
Autofagi adalah Salah Satu Jenis Kematian Sel yang juga Dapat Menjadi Cara yang Ditempuh Sel untuk Mempertahankan Kehidupannya Saat Berada dalam Kondisi Kekurangan Nutrisi	116
Makroautofagi	118
Mikroautofagi	122
<i>Chaperone-Mediated Autophagy</i> (CMA)	122
Referensi	125

Bab 5 Hubungan dan Komunikasi Antar Sel 127

Pendahuluan	128
Membran Sel Adalah "Pintu" Penghubung Sel dengan Lingkungan Luar	129
<i>Cell-cell Junctions</i> Merupakan Mekanisme Hubungan Antar-Sel yang Mendukung Fungsi Jaringan/Organ yang Dibentuknya	132
Sinyal dari 1 Sel Dapat Ditransmisikan ke Sel itu Sendiri ataupun Sel Lainnya untuk Memicu Terjadinya Kaskade Sinyal yang Diperlukan dalam Fungsi Fisiologis ataupun Patologis Sel yang Terkait	136
Untuk Dapat Menghantarkan Impuls ke Sel Neuron Lainnya atau Sel Otot, Sel Saraf Menggunakan Neurotransmitter yang Disekresikan pada Celah Sinaps	139
Referensi	141

Bab 6 Deteksi Kelainan DNA-RNA-Protein 143

Pendahuluan	144
Proses Replikasi DNA di dalam Sel dapat Dilakukan di Laboratorium Secara Mudah dengan Menggunakan Teknik <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR)	145
Elektroforesis Gel adalah Cara Paling Sederhana untuk Mendeteksi Hasil PCR	150

Eksresi Suatu Gen Dapat Dinilai dari mRNA Hasil Transkripsi Gen Tersebut, dan Dapat Dideteksi Menggunakan Metode <i>Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction</i> [RT-PCR] dan <i>quantitative-Real Time PCR</i> [qRT-PCR]	153
Penggunaan Enzim <i>Reverse Transcriptase</i> Memampukan Peneliti untuk Dapat Menciptakan Rantai Tunggal DNA dari Rantai Tunggal mRNA	155
RNA yang Terbentuk dalam Sampel Dapat Dideteksi Keberadaannya Secara Kuantitatif dan Aktual dengan Menggunakan Metode <i>quantitative Reverse Transcriptase-PCR</i> [qRT-PCR]	156
Protein yang Merupakan Produk Final dari Eksresi Gen Dapat Dideteksi dengan Menggunakan Antibodi yang Berikatan Secara Spesifik Terhadap Protein Tersebut	160
Dengan Western Blotting, Peneliti Dapat Membuktikan Ada atau Tidaknya Eksresi Protein yang Diteliti pada Sampel yang Diperiksa	164
Imunohistokimia adalah Teknik Deteksi Antigen yang Diekspresikan Secara Spesifik pada Sel di Jaringan/Organ Tertentu	171
Kondisi Lingkungan dan Nutrisi yang ada di Tempat Sel Hidup dan Berkembang dalam Tubuh Dapat Ditiru di Laboratorium, sehingga Sel dapat Dikultur, Dikembangkan, dan Diperbanyak di Luar Tubuh	183
Sel dari Jaringan atau Organ Tubuh Manapun dapat Diisolasi dan Dikultur di Laboratorium dengan Menggunakan Medium yang Sesuai	183
Referensi	192
Indeks	195