

BAB

2

BIOTEKNOLOGI PERUBATAN: MEMACU PERKEMBANGAN PERUBATAN MODEN

Iqmal Asyraf Ilias dan Abdul Fatah A. Samad

2.1 PENGENALAN

Bioteknologi perubatan merujuk kepada penerapan ilmu dalam bidang sains molekul dan biologi untuk mencipta kaedah atau teknologi baharu yang digunakan dalam diagnosis, rawatan, dan pencegahan penyakit. Skop bioteknologi perubatan sangat meluas dan melangkaui kemampuan teknik perubatan sedia ada, bermula daripada kejuruteraan genetik dan diagnostik molekul sehingga pembangunan ejen terapeutik dan vaksin. Kelebihan ini membolehkan bidang bioteknologi perubatan menawarkan rawatan alternatif yang lebih khusus, disesuaikan mengikut keperluan pesakit.

Perkembangan bioteknologi telah bermula sejak tahun 6000 sebelum masihi (Bhatia & Goli, 2018). Manakala pertembungan antara bidang bioteknologi dan perubatan moden berlaku pada tahun 1950-an apabila Watson dan Crick menerbitkan kajian mengenai penemuan struktur heliks berganda asid deoksiribonukleik (*deoxyribonucleic acid* [DNA]) dan Goerge Otto Gey berjaya menghasilkan titisan sel HeLa (*HeLa cell lines*) yang menjadi bahan uji kaji utama bagi kajian perubatan. Sepanjang tujuh dekad yang lalu,

pelbagai inovasi dan penemuan penting telah berlaku, membolehkan bidang bioteknologi perubatan membangun dengan pesat sehingga ke hari ini.

2.2 SEJARAH PERKEMBANGAN BIOTEKNOLOGI PERUBATAN

Pembangunan dan perkembangan dalam bioteknologi perubatan dapat dilihat secara berperingkat, sejak 1950-an (Bhatia & Goli, 2018). Bahagian ini akan membincangkan permulaan, perkembangan, dan kemajuan yang telah berlaku dalam bidang ini, sehingga menghasilkan pelbagai inovasi dan teknologi yang menjadi asas dalam bidang bioteknologi perubatan hari ini.

2.2.1 Pembentukan Asas Pemahaman dalam Bioteknologi Perubatan (Tahun 1950–1969)

Penemuan sel HeLa oleh Goerge Otto Gey pada tahun 1951, dan penemuan struktur tiga dimensi heliks berganda DNA oleh Watson dan Crick pada tahun 1953, menjadi pemangkin utama kepada perkembangan bioteknologi dalam bidang perubatan. Kedua-dua penemuan ini telah menjadi asas kepada pemahaman mendalam tentang genetik dan sel biologi, termasuk hidupan uniselular seperti bakteria dan hidupan multiselular seperti manusia. Ini telah membolehkan penyelidik dan saintis mengetengahkan hipotesis dan idea saintifik untuk diuji dalam usaha menyediakan rawatan kepada pesakit. Pada tahun 1954, Dr. Joseph Murray berjaya menjalankan pemindahan buah pinggang pertama untuk pasangan kembar seiras (Murray, 1982). Kejayaan ini dapat dicapai kerana kembar seiras berkongsi maklumat genetik yang sama. Justeru itu, risiko bagi sistem imun penerima untuk menolak organ tersebut adalah rendah. Seterusnya pada 1955, isolasi DNA polimerase yang merupakan enzim penting bagi replikasi rantai DNA telah berjaya dilakukan. Selain itu, pada tahun yang sama juga, vaksin polio yang pertama telah berjaya dicipta (Koprowski, 2006). Banyak lagi penemuan lain yang telah ditemui

seperti penemuan asid ribonukleik pengutus (*messenger ribonucleic acid* [mRNA]), protein fluoresen hijau (*green fluorescent protein* [GFP]), dan penghasilan insulin secara sintetik telah dilakukan dalam tempoh masa ini. Pencapaian-pencapaian ini telah menarik perhatian penyelidik dari seluruh dunia untuk menceburi kajian dalam bidang bioteknologi perubatan, sekali gus membuka era baharu dalam penyelidikan kesihatan dan sains hayat.

2.2.2 Perkembangan Pesat Bidang Bioteknologi Perubatan (Tahun 1970–1989)

Pada tahun 1970, penemuan enzim penyekat yang berfungsi memotong rantai DNA telah merevolusikan pendekatan dalam kajian genetik dan membuka jalan bagi pengaplikasian teknologi pengklonan gen (Loenen et al., 2014). Dr. Stanley Cohen dan Dr. Herbert Boyer merupakan antara saintis terawal yang berjaya menghasilkan DNA rekombinan. Selain itu, penciptaan teknik pedapan southern (*southern blot*) bagi mengesan molekul DNA yang spesifik telah dicipta pada tahun 1973. Penemuan-penemuan ini telah menarik perhatian *United States National Institutes of Health* (NIH) terhadap kemajuan pesat dalam bidang bioteknologi perubatan ini. NIH mula merangka dan mengeluarkan peraturan khusus bagi mengawal selia kajian berkaitan genetik rekombinan. Perkara ini menjadi penanda aras bahawa kajian dan teknik yang ditemui dalam bidang bioteknologi perubatan mula dipandang serius oleh pihak berkuasa dan mempunyai potensi untuk diaplikasikan dalam penjagaan kesihatan manusia.

Peningkatan keyakinan terhadap teknologi ini diperkukuhkan lagi apabila *United States Food and Drug Administration* (FDA) telah meluluskan penggunaan protein rekombinan yang pertama pada tahun 1982. Kelulusan ini mendorong pelabur dan kerajaan di peringkat antarabangsa untuk turut serta dalam memajukan bidang bioteknologi perubatan. Akhirnya, pada tahun 1988, kongres Amerika Syarikat telah meluluskan peruntukan dana untuk memulakan Projek Genom Manusia (*Human Genome Project*) bagi menghasilkan pemetaan keseluruhan kod genetik manusia. Impak utama projek ini ialah ia akan menghasilkan *blueprint* kod genetik manusia yang membolehkan para saintis mengenalpasti setiap gen-