

BAB

1

PENGENALAN: BIOTEKNOLOGI DAN HUKUM SYARAK

Abdul Fatah A. Samad

1.1 KONSEP BIOTEKNOLOGI

Perkataan “*Biotechnology*” berasal daripada bahasa Yunani—“*bios*” bermaksud hayat, “*technos*” bermaksud teknologi, dan “*logos*” yang bermaksud mengkaji. Istilah “bioteknologi” telah diperkenalkan oleh seorang jurutera Hungary bernama Karl Ereky pada tahun 1919, bagi merujuk kepada sains dan kaedah yang membolehkan produk dihasilkan daripada bahan mentah dengan bantuan organisma hidup. Bioteknologi merupakan bidang multidisiplin yang melibatkan kajian dan penggunaan sel hidup serta molekul yang berasal daripadanya untuk pembangunan kesejahteraan manusia (Gupta et al., 2016). Ia merupakan gabungan antara sains biologi dan kejuruteraan, di mana organisma hidup, sel, atau bahagian-bahagiannya digunakan dalam penghasilan produk dan penyediaan perkhidmatan. Selain itu, bioteknologi turut didefinisikan sebagai kaedah pengubahsuaian organisma hidup, sistem, dan proses untuk dimanfaatkan kepada komuniti, alam sekitar, dan industri (Barcelos et al., 2018).

Asas bioteknologi mula terbentuk selepas penemuan struktur asid deoksiribonukleik (*deoxyribonucleic acid* [DNA]) pada awal tahun 1950-an (Watson & Crick, 1953). Asid deoksiribonukleik atau dikenali sebagai DNA ialah molekul pewarisan yang mengandungi maklumat genetik yang

menentukan ciri fizikal dan keadaan sesuatu organisma. DNA terdiri daripada gula deoksiribosa, fosfat, dan empat bes nitrogen yang terdiri daripada adenina (*adenine* [A]), guanina (*guanine* [G]), sitosin (*cytosine* [C]), dan timina (*thymine* [T]) (Minchin & Lodge, 2019; Watson & Crick, 1953). Bes dan gula bersama-sama membentuk nukleosida, manakala bes, gula, dan fosfat membentuk nukleotida. Molekul tersebut disusun dalam orientasi tertentu pada DNA yang disebut sebagai jujukan dan mengandungi maklumat yang diekspresikan dalam bentuk protein. DNA mempunyai struktur heliks berganda, dengan dua untai yang bersifat saling melengkapi dan berlawanan arah. Bes A pada satu untai berpasangan dengan bes T, manakala bes G berpasangan dengan bes C, masing-masing membentuk dua dan tiga ikatan hidrogen. Meskipun DNA merupakan molekul yang panjang, ia disusun secara padat di dalam nukleus (Minchin & Lodge, 2019).

Bioteknologi telah dibahagikan kepada beberapa bidang utama mengikut kod warna yang terdiri daripada bioteknologi merah (perubatan), bioteknologi hijau (pertanian), bioteknologi putih (industri), dan bioteknologi biru (marin) (Gupta et al., 2016). Terdapat juga pecahan bioteknologi yang sedang berkembang seperti bidang entomologi (serangga) dikelaskan sebagai bioteknologi kuning (Barcelos et al., 2018). Di samping itu, terdapat pecahan bidang bioteknologi utama yang tidak diberi sebarang kod warna seperti bioteknologi makanan dan persekitaran. Rajah 1.1 menunjukkan pengkelasan bidang utama bioteknologi mengikut kod warna. Dalam bab ini, pembaca akan didedahkan secara umum berkenaan bioteknologi merah, hijau, putih, dan biru.

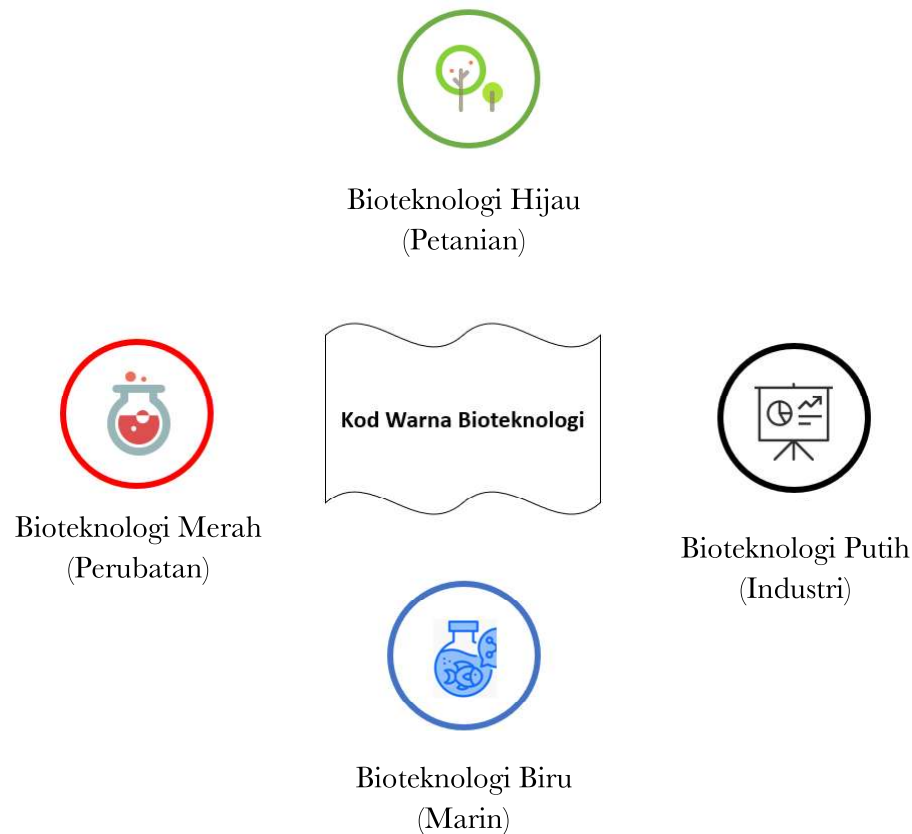
1.1.1 Bioteknologi Merah

Bioteknologi merah adalah bidang yang melibatkan pembangunan ubat-ubatan, dadah, dan vaksin. Kaedah perubatan yang lebih terkehadapan juga turut berada dalam disiplin ini seperti terapi gen dan kejuruteraan sel dan tisu (Gupta et al., 2016). Disiplin bioteknologi ini akan diterangkan dengan lebih terperinci dalam Bab 2 (Bioteknologi Perubatan) dan Bab 3 (Bioteknologi Haiwan) buku ini. Kedua-dua bab

ini berkait rapat kerana terdapat beberapa jenis haiwan yang sesuai untuk dijadikan model penyakit manusia, antaranya:

- (1) Mencit (*Mouse*)
- (2) Tikus (*Rat*)
- (3) Ikan zebra (*Zebrafish*)

Ciri-ciri seperti saiz yang kecil, mudah disimpan dan keupayaan menunjukkan simptom penyakit menjadi antara faktor utama haiwan dijadikan model penyakit manusia.



Rajah 1.1 Bidang utama bioteknologi yang dikelaskan mengikut warna

1.1.2 Bioteknologi Hijau

Bioteknologi hijau atau dikenali sebagai bioteknologi tumbuhan, berkait rapat dengan keterjaminan makanan (Yashveer et al., 2014). Keterjaminan makanan di peringkat global semakin terancam akibat