

PERANAN BIOTEKNOLOGI DALAM KONTEKS PEMBANGUNAN NEGARA

Biologi bererti kajian sains tentang benda hidup, manakala teknologi pula ditakrifkan sebagai penggunaan sains untuk menyelesaikan masalah atau menghasilkan produk yang bermanfaat kepada manusia. Oleh itu, bioteknologi bermaksud teknik atau proses yang melibatkan penggunaan sains yang berkaitan dengan benda hidup seperti mikro organisma, haiwan atau tumbuhan untuk menyelesaikan masalah atau menghasilkan produk yang bermanfaat kepada manusia.

Sejak 10,000 tahun lalu, bioteknologi telah bermula apabila manusia memelihara binatang dan menanam tumbuhan untuk mendapatkan bekalan makanan dan pakaian. Mereka telah mula memanipulasikan bahan baka dengan menyimpan benih dari hasil bermutu untuk tanaman musim akan datang, satu proses pemilihan baka yang masih diamalkan oleh petani sehingga kini. Kaum Sumeria dan Babylon telah mula menghasilkan minuman bir sejak 6,000 sebelum Masihi, manakala orang Mesir telah berjaya membuat roti pada 4,000 sebelum Masihi.

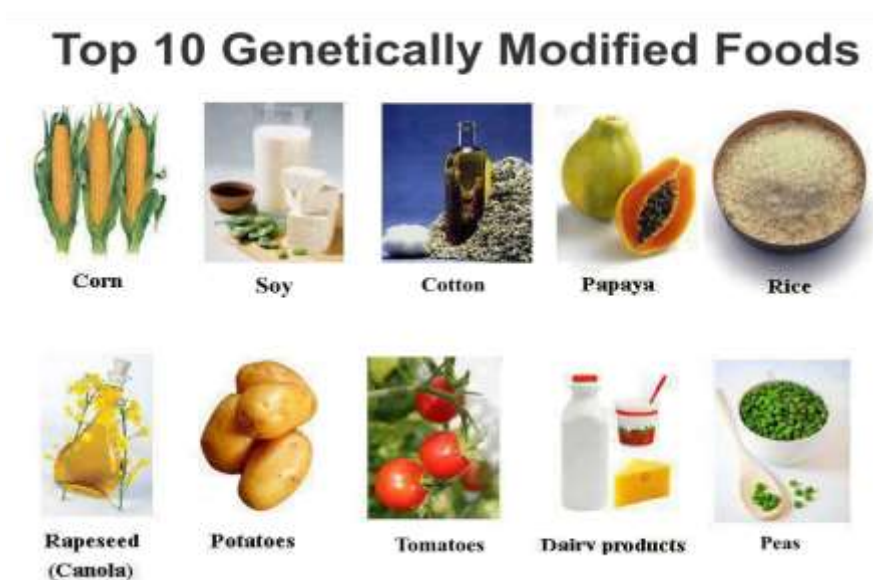
Bidang bioteknologi juga telah lama datuk-nenek kita ceburi sejak dahulu lagi, iaitu proses membuat makanan tradisional seperti tapai, belacan, budu, tempe, dan kicap. Pengetahuan bioteknologi ketika itu telah bertambah dan mampu melanjutkan jangka hayat makanan dan minuman serta memberi nilai tambah kepada makanan tersebut (Noorzihan, 2007). Produk-produk makanan yang dihasilkan oleh masyarakat zaman dulu adalah hasil daripada percubaan atau dilakukan secara kebetulan. Misalnya, penemuan keju dan yogurt adalah hasil daripada susu yang tercemar dengan mikro organisma. Begitu juga dengan penghasilan tapai dan budu. Teknik-teknik berkenaan dikenali sebagai bioteknologi konvensional. Kaedah bioteknologi konvensional didefinisikan sebagai proses secara rambang, iaitu kulat atau bakteria digunakan tanpa ditentukan

gen sebenarnya yang diperlukan (Ahmad Parveez, 2004). Istilah bioteknologi mula dipopularkan apabila Meischer, seorang saintis yang menggunakan terma ini dalam memperkatakan DNA dalam nukleus sel. Bermula saat inilah, bidang bioteknologi berkembang dengan pesat (Noorzihan, 2007).

Sebelum tahun 1970-an, bioteknologi konvensional banyak digunakan dalam industri pemrosesan makanan dan minuman, seperti kicap, tempe, budu, keju, arak, dan yogurt. Bioteknologi moden pula dikatakan bermula pada pertengahan tahun 1970-an hingga 1980-an dan merupakan kesinambungan daripada strategi teknologi ketiga selepas berakhirnya Perang Dunia Kedua. Strategi teknologi pertama dikaitkan dengan kekuasaan nuklear pada awal tahun 1950-an sehingga 1960-an. Ini diikuti dengan strategi teknologi kedua yang berasaskan pengetahuan pada 1970-an sehingga 1980-an. Teknologi bioteknologi moden yang dibangunkan memberikan peluang serta potensi yang cerah kepada perubahan kehidupan manusia (Priest, 2001). Pada 1982, produk bioteknologi moden yang pertama iaitu hormon insulin manusia yang dihasilkan daripada bakteria telah dibawa ke pasaran. Klon binatang yang pertama iaitu seekor kambing biri-biri yang diberikan nama Dolly telah dilahirkan pada tahun 1997. Kini pada awal abad ke-21, penjujukan DNA genom manusia yang lengkap telah diperolehi.

Ahmad Parveez (2004), seorang pengkaji bioteknologi, telah mendefinisikan bioteknologi moden dengan lebih khusus lagi sebagai teknik rekombinan DNA dan kejuruteraan genetik dengan memberi tumpuan khusus dan terkawal terhadap aspek keselamatan dan produk. Dengan kata lain, ia melibatkan beberapa gen sahaja dan pakar bioteknologi mengetahui sebab dan fungsi setiap gen. Hidupan yang dihasilkan selepas proses bioteknologi ini lebih dikenali sebagai organisma terubah suai secara genetik (*genetically modified organism*—GMO). Terdapat dua cara memindahkan DNA penderma ke dalam spesies penerima untuk menghasilkan

organisma terubah suai genetik (GMO) iaitu pertama; menerusi pemindahan melalui perantaraan *Agrobacterium tumefaciens* dan kedua menggunakan kaedah biolistik iaitu menembak bahagian DNA rekombinan yang diletakkan di mikropartikel ke dalam sel tumbuhan penerima (Carpenter et al. 2002; Holder 2006; WHO 2005). Boulter (2005), seorang penyelidik pula memfokuskan bioteknologi moden kepada industri pemprosesan vaksin dan antibiotik bagi tujuan perubatan dan kini, ia dikaitkan dengan teknologi baru seperti kejuruteraan genetik, pengklonan dan genetik. Alexander Fleming berjaya mengasingkan antibiotik penisilin daripada kulat *Penicillium* pada tahun 1928. Semasa Perang Dunia Kedua, penisilin telah dihasilkan secara besar-besaran melalui teknologi penapaian. Pelbagai jenis antibiotik lain juga dihasilkan dengan teknik yang sama selepas itu. Pada tahun 1953 pula, James Watson dan Francis Crick telah mencadangkan suatu struktur heliks berganda sebagai struktur molekul DNA. Penemuan ini telah membawa kepada perkembangan satu bidang sains baru iaitu biologi molekul pada 1960-an.



Gambar 1: Antara 10 Makanan Terubah Suai Genetik (Masters. T, 2015).