

# Iptek, Perkembangan dan Implementasinya

Sulistyani, M.Si.

Email: [sulistyani@uny.ac.id](mailto:sulistyani@uny.ac.id)

# Bioteknologi dan Perkembangannya

- Bioteknologi merupakan usaha memanipulasi organisme untuk menghasilkan produk yang menguntungkan kehidupan manusia.
- Teknologi modern telah memanfaatkan bioteknologi sebagai bagian dari perkembangan teknologi misalnya rekayasa genetika melalui transfer organ antara satu organisme ke organisme lain, teknik kloning dengan memanfaatkan gen suatu individu, penggabungan beberapa tipe sel untuk keperluan medis, dsb.

# Sejarah Perkembangan Bioteknologi

- Diterapkan pertama kali pada tahun 5000 SM dibidang produksi pangan. Beberapa produk pangan dihasilkan secara fermentasi (jamur atau bakteri ttt) seperti anggur dan keju, tempe, tape.
- Dalam era globalisasi, perluasan produk-produk bioteknologi ditunjang oleh rekayasa genetika, teknik menghasilkan makhluk hidup baru.
- Rekayasa genetika dimulai tahun 1953 ketika seorang ahli biokimia Amerika James Watson dan ahli biofisika Inggris Francis Crick mengenalkan model DNA double heliks. Dilanjutkan oleh temuan Wetner Arber (ahli mikrobiologi Swiss) mengenai suatu enzim khusus di dalam bakteri tahun 1960. temuan selanjutnya disebut sebagai enzim pembatas. Enzim ini memotong rantai DNA suatu organisme pada suatu titik secara presisi.
- Tahun 1973, seorang ahli genetika Amerika Stanley Cohen dan ahli biokimia Amerika Herbert Boyer mengambil sebuah gen khusus dari suatu bakteri dan memasukkannya ke bakteri lainnya menggunakan enzim pembatas. Kejadian ini menandai munculnya teknologi rekombinasi DNA, dikenal dengan istilah rekayasa genetika.
- Tahun 1977, gen dari organisme lain dipindahkan pada tubuh bakteri. Teknik ini selanjutnya dilakukan pada gen di dalam manusia yang diberi kode sebagai hormon dan dipindahkan pada bakteri Escherichia coli.
- Tahun 1960, diterapkannya proyek penting berupa hibridisasi tanaman dalam rangka pemilihan bibit unggul untuk meningkatkan kualitas gandum dan beras. Ahli pertanian Amerika mendapatkan nobel atas penemuannya dalam peningkatan produksi pangan untuk keperluan perdamaian (1970).

# Penerapan Bioteknologi

- Pada proses pengolahan limbah: diciptakan suatu bahan yang mudah terurai, dengan memanfaatkan asam susu (hasil proses fermentasi) yang dihasilkan bakteri selama proses fermentasi batang jagung.
- Pada saat molekul-molekul asam laktik digabungkan secara kimiawi maka akan dihasilkan zat plastik yang mudah terurai.
- Pada proses pertambangan: tembaga ditemukan dalam bentuk gabungan dengan unsur-unsur lain dalam mineral kalsopirit. Bakteri *Thiobacillus ferrooxidans* dapat menggunakan molekul-molekul tembaga dalam kalsopirit untuk membentuk senyawa tembaga sulfat sehingga mudah diubah menjadi senyawa murni.

# Teknologi Informasi dan Manfaatnya

- Teknologi informasi: suatu proses penyediaan dan penyebaran informasi menggunakan software dan hardware komputer, telekomunikasi dan elektronika digital.
- Manfaat TI dirasakan oleh semua orang bagi berbagai jenis keperluan seperti pendidikan, komunikasi, bisnis, hiburan, dsb.
- Perkembangan TI didukung oleh perkembangan komputer.

- Bagi keperluan komunikasi: penemuan internet menjadikan komunikasi dan akses informasi sangat cepat.
- Bagi kepentingan pendidikan; dapat dilakukan secara mobile learning melalui fasilitas internet, berbagai konsep pengetahuan yang sulit dipahami siswa bisa dijelaskan secara visible melalui program animasi yang memanfaatkan software komputer.
- Bagi kepentingan ekonomi dan bisnis: transaksi perdagangan, pemesanan barang ataupun pembayaran dapat dilakukan secara online.

# Isu Lingkungan

- Isu lingkungan global: perubahan iklim dan cuaca, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon,
- Isu lingkungan nasional: semakin meningkatnya bencana alam tanah longsor, kabut asap di Kalimantan dan Sumatera, lumpur panas di Sidoarjo, dan tumpahan minyak di lautan
- Isu lingkungan lokal; laju urbanisasi dan pertumbuhan penduduk kota telah meningkatkan masalah-masalah: pemukiman, sampah, sanitasi lingkungan, kepadatan, dan kesemrawutan lalu lintas, dll.
- Isu lingkungan lokal lainnya: kualitas bahan-bahan penopang kehidupan semakin pudar lebih buruk seperti kelangkaan air bersih, udara yang semakin kotor. Persoalan semakin merambah pada sosial-psikologis: depresi dan konflik sehingga persoalan semakin rumit.