

" PROSPEK PERKEMBANGAN BIOTEKNOLOGI; Pendidikan Sebagai Penunjang "

Oleh : Rachmaniar Rachmat

The logo for BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) is displayed in a large, stylized font. The letters 'B', 'P', and 'P' are grey, while the 'T' is blue. A blue swoosh underline is positioned beneath the letters.

INTISARI.

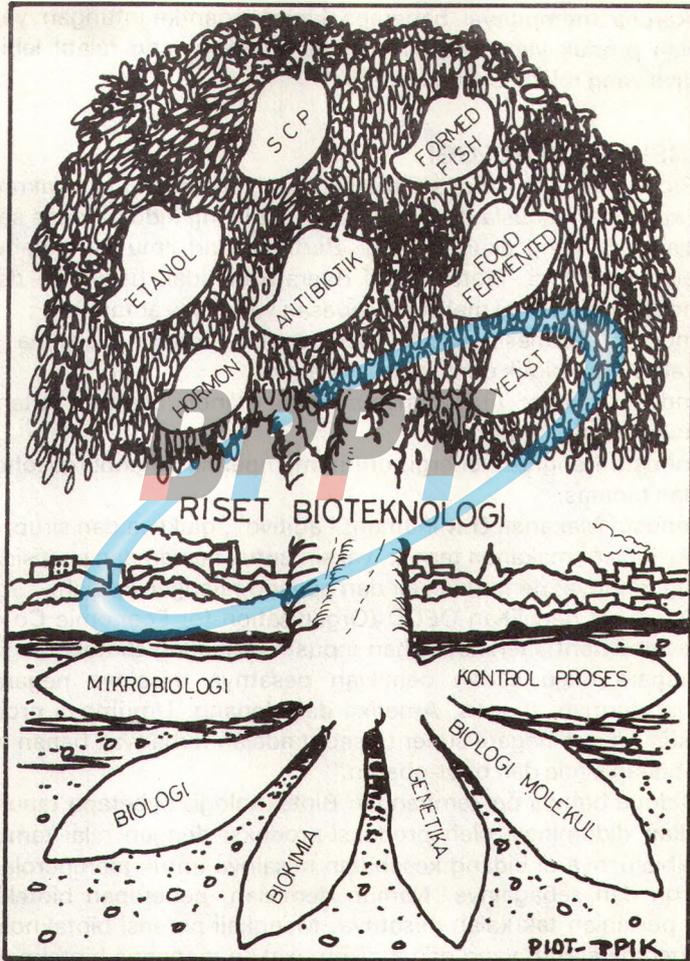
Salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan Bioteknologi adalah penguasaan daripada ilmu-ilmu yang mendasarinya antara lain: biologi, genetika dan biologi molekul. Untuk itu peranan pendidikan sangat besar artinya dalam pembinaan ilmu-ilmu tersebut yang secara langsung menentukan maju-mundurnya perkembangan Bioteknologi.

PENDAHULUAN.

Pengertian Bioteknologi secara umum, adalah penerapan prinsip-prinsip ilmiah dan keteknikan untuk mengolah bahan atau material dengan menggunakan "biological agents" untuk memperoleh suatu zat atau substansi.

Pemanfaatan bioteknologi sudah dimulai ribuan tahun yang lalu hanya dasar-dasar ilmiahnya belum diketahui dan pemanfaatannyapun masih terbatas untuk mengolah kebutuhan dasar manusia yaitu kebutuhan makanan dan minuman. Dengan makin berkembangnya pengetahuan manusia, makin terungkap pulalah dasar-dasar ilmiah bioteknologi dan makin luas pula ruang lingkup penggunaannya. Misalnya biologi modern

*) Disampaikan dalam Diskusi Panel "Prospek Perkembangan Bioteknologi" pada pekan biologi 1984 Universitas Indonesia. Jakarta 22 Agustus 1984.



BIOTEKNOLOGI
 DENGAN ILMU-ILMU PENUNJANGNYA

dimulai pada pertengahan abad ke 19 dengan diketahuinya jasad renik sebagai penyebab penyakit infeksi (oleh L. Pasteur). Diikuti dengan "drug-therapy" tahun 1930 dengan penemuan Penicillin. Menyusul ditemukannya struktur "Double Helix" DNA oleh James D. Watson & Francis H. Crick tahun 1953. Yang terakhir adalah penemuan teknik manipulasi gen (Genetik Engineering) yang merupakan pendekatan baru di bidang bioteknologi. Teknologi ini semakin populer dikembangkan sekarang ini di negara-negara maju karena mempunyai beberapa keuntungan-keuntungan yaitu dapat diperoleh produk yang diinginkan dalam waktu yang relatif lebih singkat dan biaya yang relatif lebih murah.

POTENSI BIOTEKNOLOGI.

Bioteknologi dan industri bioteknologi telah membuka cakrawala baru dalam kegiatan manusia dan khususnya di bidang industri pada saat ini dan di masa-masa yang akan datang. Bertolak dari ilmu pengetahuan serta rangkaian teknologi, bioteknologi diterapkan tidak hanya ke dalam satu jenis industri saja tetapi meliputi wawasan yang luas antara lain :

1. Industri Farmasi; untuk memperoleh hormon, enzima inhibitor, vaksin, antibiotik dan diagnostik agent.
2. Industri Kimia; untuk memperoleh etanol, aseton, butanol, serta asam-asam organik.
3. Industri Penghasil Energi; untuk memperoleh etanol (gasohol) biogas dan biomas.
4. Industri Makanan & Minuman; "aditive", glukosa dan sirup, fruktosa.
5. Pertanian; makanan ternak, vaksin untuk hewan dan pestisida.
6. Lingkungnya; pemurnian air dan penanggulangan limbah.

Dari hasil penelitian OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), terlihat bahan industri di bidang Bioteknologi di beberapa negara maju sudah demikian pesatnya misalnya negara-negara: Perancis, Jerman, Inggris, Amerika dan Jepang. Umumnya produk yang dihasilkan negara-negara super tersebut adalah terbanyak bahan makanan, bahan-bahan kimia dan obat-obatan.

Diduga bahwa perkembangan Bioteknologi, beberapa tahun mendatang akan didominasi oleh produksi-produksi dengan nilai tambah yang tinggi khususnya di bidang kesehatan misalnya untuk memperoleh vaksin, interferon dan sebagainya. Namun demikian, penerapan bioteknologi di bidang pertanian tak kalah pesatnya. Mengkaji potensi bioteknologi maka ada beberapa alasan yang dapat dikemukakan mengapa bioteknologi perlu dikembangkan di Indonesia. Antara lain karena sumber daya hayati yang dapat diolah secara bioteknologi dimiliki di Indonesia dalam jumlah yang beragam. Dengan demikian dapat memberikan nilai tambah pada sumber daya tersebut. Kedua, akan dikuasainya ketrampilan dalam bidang bioteknologi mutakhir yang akan memperoleh kemampuan yang mendasar.

Kegiatan "new-bioteknologi", merupakan kegiatan multi-disipliner dengan demikian penguasaannya akan memacu perkembangannya disiplin-disiplin ilmu yang mendasarinya maupun yang mendorong kerjasama disiplin ilmu lainnya.

BIOTEKNOLOGI DI INDONESIA.

Bioteknologi ditinjau dari tingkat teknologinya ada tiga macam yaitu: pertama "high level", memerlukan modal yang besar, peralatan yang canggih, tenaga ahli yang berpengalaman, biaya perawatan yang tinggi. Kedua, "Intermediate level", memerlukan biaya yang relatif lebih rendah dari pertama, peralatan yang lebih sederhana sedangkan yang ketiga "low level", memerlukan biaya yang relatif lebih kecil, peralatan yang sederhana.

Di Indonesia kegiatan yang dapat dikategorikan dalam bioteknologi "low level" sudah lama dikenal. Misalnya untuk pembuatan: Tempe, oncom, kecap, tauco, brem dan dadi. Sedangkan "high level" dan "intermediate level" belum dilakukan di Indonesia karena berbagai hambatan. Hambatan utama dalam hal ini adalah keterbatasan dalam berbagai hal yaitu pengetahuan, jumlah tenaga trampil, sarana dan modal. Namun, akhir-akhir ini beberapa lembaga penelitian telah melakukan beberapa kegiatan yang dapat dikelompokkan sebagai kegiatan bioteknologi tapi belum ada hasil yang nyata.

Hal ini disebabkan masih terbatasnya jumlah dan mutu tenaga peneliti di berbagai instansi dan Perguruan Tinggi yang pada umumnya belum memiliki perlengkapan, peralatan yang memadai.

PENDIDIKAN SEBAGAI PENUNJANG.

Dari faktor-faktor hambatan yang telah diuraikan di atas, jelas terlihat bahwa faktor pendidikan adalah dominan dalam perkembangan bioteknologi. Sebagaimana dikatakan dalam Pola Umum Repelita IV, bahwa pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Indonesia diarahkan pada peningkatan kemampuan personal dalam pembangunan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas pembangunan.

Dari segi pembangunan industri, GBHN 1982 menggariskan penciptaan Struktur Ekonomi yang lebih kokoh dan seimbang antara pertanian dan industri dengan memanfaatkan sumberdaya alam. Dengan demikian kemampuan untuk menggunakan Teknologi yang lebih maju di kemudian hari merupakan salah satu arah di dalam pembangunan jangka panjang. Oleh karena itu pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Industri sehingga pengembangan bioteknologi harus berjalan sesuai dengan kebijaksanaan tadi. Ini berarti bahwa bioteknologi harus dikembangkan sedemikian rupa sehingga kemampuan nasional dalam bidang ini benar-benar dapat

memberikan sumbangan nyata pada usaha pertanian dan industri yang secara ekonomi menguntungkan.

Dari segi pembinaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ilmu-ilmu dasar yang menjadi tulang punggung bioteknologi ini (biologi, biokimia, genetik dan biologi molekul) perlu dibenahi di perguruan tinggi agar pengetahuan dan ketrampilan di bidang ini mempunyai akar yang kuat yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan Nasional. Jelaslah bahwa peranan pendidikan biologi sangat besar dalam kaitannya dengan kegiatan yang telah diuraikan di atas.

(Akhirnya dari Panel Diskusi ini kita dapat meningkatkan pemahaman kita dalam bidang bioteknologi dan mudah-mudahan makalah yang kami bawakan ini dapat mencapai sasarannya.).

DAFTAR PUSTAKA.

1. Bull, Alan T. et.al., "**Biotechnology International Trends and Perspectives**, OECD 1982.
2. **Genetic Technology**, A New Frontier; Office of Technology Assessment; West View; Boulder Colorado.
3. **Priorities in Biotechnology Research for Development**; Proceeding of A Workshop; Washington, 1982.

