

# PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI DAN KAITANNYA DENGAN PENDIDIKAN TINGGI PERTANIAN

*Irawadi Jamaran*

## I. PENDAHULUAN

Seperi sudah tertuang di dalam GBHN (1993) sebagai azas ilmu pengetahuan dan teknologi bahwa agar pembangunan nasional dapat memberikan kesejahteraan rakyat lahir dan batin yang setinggi-tingginya. Penyelenggaraannya perlu menerapkan nilai-nilai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mendorong pemanfaatan, pengembangan dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi secara saksama dan bertanggung jawab dengan memperhatikan nilai-nilai agama dan nilai-nilai luhur budaya bangsa. Sehingga di dalam upaya pencapaian sasaran umum Pembangunan Jangka Panjang Kedua (PJP II) yang diselenggarakan melalui tujuh bidang pembangunan, ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satunya.

Ilmu pengetahuan sangat erat hubungannya dengan teknologi. Sering dikatakan bahwa ilmu pengetahuan adalah kunci rahasia alam dan teknologi disebut-sebut sebagai penerapan ilmu pengetahuan di dalam memecahkan permasalahan alam. Lebih lanjut industri merupakan suatu penerapan dan pemanfaatan teknologi dalam usaha penciptaan produk.

Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dilakukan seiring dengan berkembangnya permasalahan yang dihadapi. Hal ini seperti dinyatakan oleh Habibie (1983) bahwa teknologi hanya dapat dikembangkan melalui pengaplikasiannya pada masalah nyata.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat dan dinamis serta berlangsung secara terus-menerus dari waktu ke waktu telah membangkitkan kekuatan besar yang mendorong terjadinya perubahan-perubahan yang mendasar. Proses globalisasi di semua bidang, misalnya merupakan salah satu contoh perubahan yang sedang terjadi saat ini. Globalisasi ini selain dalam tata hubungan antar bangsa, juga meliputi pula globalisasi di bidang informasi, ilmu pengetahuan dan teknologi serta ekonomi.

Sebagai salah satu dampak langsung proses globalisasi tersebut adalah terciptanya suatu suasana keterbukaan. Suasana keterbukaan yang membangkitkan persaingan yang kuat. Kecepatan perkembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat telah membuat persaingan demikian tingginya sehingga terjadilah suatu seleksi di mana hanya bangsa-bangsa yang dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sajalah yang dapat bertahan di arena persaingan tersebut. Satu bangsa yang berkeinginan untuk bertahan dalam proses globalisasi ini serta terus mempunyai kemampuan untuk berkembang, harus mampu untuk bersaing secara terbuka. Persaingan dan keterbukaan ini seyogyanya merupakan tantangan yang harus dijawab oleh bangsa.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dan persaingan antar bangsa yang semakin ketat serta adanya dampak arus globalisasi yang semakin meluas menuntut pemanfaatan, pengembangan dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi secara lebih tepat, cepat dan cermat serta bertanggung jawab agar mampu memacu pembangunan menuju terwujudnya masyarakat yang mandiri, maju dan sejahtera.

Pada kurun waktu yang bersamaan, bangsa Indonesia mencanangkan suatu tekad untuk tinggal landas menuju era industrialisasi. Menghadapi era tinggal landas ini, diantisipasi akan adanya suatu perubahan di segala bidang yang tentunya juga mengakibatkan timbulnya permasalahan baru yang harus dipecahkan.

## II. TANTANGAN YANG DIHADAPI OLEH DUNIA PERTANIAN

Pada saat tinggal landas ini pertanian dituntut untuk tetap menjaga persediaan pangan bagi seluruh rakyat Indonesia yang karena pertumbuhannya cukup pesat diperkirakan akan mencapai lebih dari 200 juta pada PJP II ini. Lahan yang tersedia di Pulau Jawa sudah tidak mungkin lagi terus-menerus menjadi tumpuan terutama dalam penyediaan beras. Hal ini disebabkan baik karena keterbatasan lahan, maupun karena semakin banyaknya kegiatan pembangunan di sektor industri dan konstruksi. Pertanian pangan ini harus tetap merupakan prioritas pembangunan. Untuk itu, diperlukan usaha-usaha yang selain dapat menaikkan hasil produksi pertanian yang didapat pada saat pemanenan, juga yang dapat menghasilkan peningkatan nilai tambah terutama melalui kegiatan industri pertanian.

Globalisasi menuntut adanya efisiensi produksi, distribusi dan jaringan pemasaran produk olahan hasil pertanian dengan mutu yang semakin meningkat. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pertanian akan banyak diwarnai oleh kehadiran bioteknologi, kultur jaringan, rekayasa genetika dan biologi molekuler. Ilmu-ilmu baru lainnya seperti *computer aided design (CAD)*, *computer aided manufacturing (CAM)*, *computer simulation* serta ilmu-ilmu komputer lainnya juga telah ikut berperan di dalam perkembangan teknologi pertanian. Ilmu-ilmu tersebut bersama-sama dengan ilmu-ilmu

rekayasa pertanian lainnya akan menjadi tumpuan utama dalam menjawab tuntutan efisiensi produksi. Ilmu pengetahuan dan teknologi serta pengembangannya pada industri pertanian mau tidak mau akan semakin menonjol peranannya.

Pada pertanian alamiah yang pertama-tama menentukan, sehingga hukum-hukum alam sudah merupakan sesuatu yang harus diterima. Kemudian yang tinggal adalah kesempatan berupa tantangan bagi manusia melalui ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyempurnakannya. Ilmu pengetahuan, teknologi dan industri seyogyanya merupakan suatu wahana untuk mengubah kualitas kehidupan manusia di alam ini agar menjadi lebih baik.

Pertanian secara tahapan dapat digolongkan menjadi tiga generasi. Yang pertama adalah pembibitan; kedua budidaya; dan yang ketiga adalah pengolahan hasil pertanian. Masing-masing tahapan generasi tersebut mempunyai permasalahan dan tantangan sendiri-sendiri.

Tantangan yang dihadapi pada generasi pertama adalah bagaimana menciptakan bibit atau benih yang unggul dan kontinyu baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Melalui usaha pembibitan ini diupayakan untuk didapatkan benih yang bermutu tinggi dan dapat tumbuh dengan baik serta menghasilkan komoditi sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, diharapkan benih ini harus mudah penanganannya sehingga dapat diterima langsung oleh petani. Selain itu, sesuai dengan tuntutan alam pada saat ini benih tersebut harus pula akrab dengan lingkungan. Masalah lain yang dihadapi generasi pertama pertanian ini adalah bagaimana mendapatkan bibit unggul yang dapat menjanjikan keseragaman komoditi baik dari segi kuantitas maupun dari segi kualitas. Hal ini sudah merupakan permintaan pasar yang tidak mungkin dapat ditawar-tawar lagi.

Pada generasi kedua yang diupayakan adalah peningkatan kuantitas hasil komoditi serta menekan biaya dan limbah produksi serendah mungkin. Tuntutan efisiensi produk tersebut harus dijawab dengan penerapan teknologi dan keteknikan pertanian secara tepat sasaran. Pada tahapan budidaya pertanian, melalui aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi komputer dalam menyimulasi pertumbuhan suatu tanaman tertentu, misalnya, dapat ditentukan jenis operasi, saat operasi dan tingkatan operasi serta peralatan yang digunakan pada suatu kegiatan usaha pertanian agar dapat dicapai optimalisasi produksi. Ilmu pengetahuan dan teknologi penginderaan jarak jauh menyumbangkan terobosan di dalam pengidentifikasian tingkatan serangan hama penyakit tanaman beserta penyebarannya.

Tahapan generasi selanjutnya adalah industri pertanian. Pada generasi ini dilakukan penciptaan produk dengan menggunakan hasil pertanian sebagai

bahan baku utamanya. Industri pertanian, seperti layaknya kegiatan industri yang lainnya, mengutamakan peningkatan nilai tambah suatu komoditi. Dapat dicontohkan di sini peningkatan nilai dari ikan menjadi Omega-3 atau yang lebih sederhana dari buah menjadi minuman siap konsumsi. Dalam usaha meningkatkan kemakmuran bangsa, sangat banyak diperlukan usaha peningkatan nilai tambah melalui kegiatan industri pertanian.

Dari pengalaman sejumlah negara maju dapat dilihat bahwa hasil produksi serta kenaikan nilai tambah akan meningkat seiring dengan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang canggih. Oleh karena itu, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendasari suatu usaha pertanian dan yang menunjang penerapannya ke dalam industri pertanian memegang peranan penting dalam pembangunan bangsa dan selayaknya mendapat perhatian yang tinggi. Dikaitkan dengan usaha tinggal landas dan upaya untuk meningkatkan kemakmuran bangsa, generasi ketiga ini merupakan suatu hal yang diprioritaskan. Hal ini tertuang nyata di dalam GBHN 1993.

Secara lebih umum dapat dirinci lebih jauh bahwa melalui rekayasa genetika dengan menyilangkan varietas-varietas atau spesies-spesies yang memiliki sifat-sifat yang menguntungkan dapat ditemukan varietas-varietas serta spesies-spesies yang lebih unggul yang dapat memenuhi permintaan pasar akan komoditi yang unggul. Selanjutnya melalui biologi molekuler akan mampu diciptakan hasil pertanian menjadi bahan baku yang lebih siap olah untuk mengisi kekurangan pada pasokan bagi industri yang mengolah hasil pertanian.

Peranan laboratorium bioteknologi akan semakin penting. Temuan-temuan baru tersebut masih harus dicari terus untuk menghadapi permintaan pasar yang juga selalu berubah. Tanpa kehadiran bioteknologi sulit diharapkan terciptanya hasil pertanian yang murah dan berkualitas sehingga mempunyai kemampuan bersaing yang tinggi.

### **III. HARAPAN TERHADAP PENDIDIKAN TINGGI PERTANIAN**

Kaitan antara ilmu pengetahuan dan teknologi serta industri sebagai salah satu wadah penerapan utamanya pada dasarnya dijumpai oleh manusia, dalam hal ini manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Sumberdaya manusia yang diperlukan pada era tinggal landas adalah sumberdaya manusia yang telah disiapkan secara memadai melalui sistem pendidikan yang ada sehingga mampu menghadapi tantangan perkembangan dan perubahan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pendidikan merupakan dasar yang utama dalam pembentukan manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Upaya peningkatan kemampuan

penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui penyiapan sumberdaya manusia yang akan terlibat di dalam penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam hal ini diperlukan suatu perencanaan dan penyelenggaraan pendidikan tinggi pertanian yang tepat sehingga dapat tercipta sumberdaya manusia yang bukan saja memiliki kemampuan untuk mengadaptasikan dirinya pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada serta berkemampuan pula untuk turut mengembangkannya baik di dalam suatu kegiatan penelitian, pendidikan maupun industri.

Sikap manusia untuk industri jauh berbeda daripada sikap yang dimiliki para pertanian tradisional. Permasalahan dalam mempersiapkan sumberdaya manusia yang cakap dan berperilaku pertanian yang berwawasan industri merupakan masalah besar yang harus diatasi. Lebih jauh, pendidikan tinggi pertanian dituntut untuk mencetak sumberdaya manusia yang bukan saja menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga membentuk sumberdaya manusia dengan perilaku khusus yang siap untuk terjun ke dunia industri. Pada akhirnya diharapkan pendidikan tinggi pertanian mampu membentuk manusia Indonesia industrial di samping memberikan dasar keterampilan pada profesi pertanian yang diperlukan di dalam penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pertanian dan industri pertanian.

#### **IV. PUSTAKA**

- Majelis Permusyawaratan Rakyat. 1993. Garis-garis Besar Haluan Negara 1993.
- Habibie, B. J. 1983. Some Thoughts Concerning a Strategy for the Industrial Transformation of a Developing Country. BPP Teknologi. Jakarta.
- Habibie, B. J. 1986. Kebijakan Pengembangan Ilmu dan Teknologi di Indonesia. Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional LIPI ke-4 di Jakarta.
- Prayitno, S., I. Chaidir dan I. Makagiansar. 1993. Peningkatan Kemampuan Penguasaan Teknologi Maju untuk Mendukung Pengembangan Agroindustri. Rumusan Dialog Teknologi dan Industri '93 pada Hari Ulang Tahun BPP Teknologi ke-15 di Jakarta.