

## KETAHANAN PANGAN NASIONAL DAN TEKNOLOGI PERTANIAN

Dr. Joko Budianto

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian,  
Departemen Pertanian

### PENDAHULUAN

Bagi Indonesia, yang berpenduduk lebih dari 210 juta jiwa dan sebagian rakyatnya tergolong kurang mampu untuk memperoleh pangan yang cukup, membangun ketahanan pangan merupakan kebutuhan mutlak. Semua bangsa di dunia menyadari bahwa ketahanan pangan masyarakat merupakan fondasi bagi ketahanan suatu negara. Pemerintah secara sadar meletakkan upaya mewujudkan ketahanan pangan menjadi salah satu prioritas pembangunan pertanian. Pada saat ini secara agregat tingkat kemandirian pangan nasional masih tergolong aman. Namun demikian, dalam kurun waktu lima tahun ke depan, kebutuhan pangan akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan dan perubahan selera. Bersamaan dengan itu, ketersediaan sumberdaya alam subur sebagai basis produksi semakin menurun. Upaya pemenuhan kebutuhan pangan akan menjadi tantangan utama dalam pembangunan nasional.

Pemantapan ketahanan pangan hanya dapat diwujudkan melalui suatu kerjasama kolektif dari seluruh masyarakat produsen, pengolah, pemasaran, dan konsumen serta para pemangku kepentingan (*stakeholders*). Kinerja pemantapan ketahanan pangan ini sangat dipengaruhi oleh: (1) kondisi sosial, ekonomi, politik dan keamanan, (2) pembangunan prasarana publik seperti transportasi, komunikasi, energi dan permodalan, (3) pelayanan kesehatan dan pendidikan, (4) pengembangan iptek; serta (5) perlindungan atas sumberdaya alam dan lingkungan.

Menyusutnya lahan produktif disertai dengan meningkatnya permintaan hasil pertanian dan khususnya pangan sebagai akibat dari bertambahnya penduduk dan perkembangan industri menjadikan kebijakan pangan semakin strategis dalam pembangunan nasional. Apabila kemampuan produksi bahan pangan domestik tidak dapat mengikuti peningkatan kebutuhan tersebut, maka pada waktu yang akan datang Indonesia akan semakin tergantung pada impor pangan. Apabila hal itu terjadi, ketahanan pangan nasional akan semakin rentan, karena lebih tergantung kepada kebijakan ekonomi negara lain.

Peningkatan ketahanan pangan memiliki berbagai peluang, antara lain: (1) pemanfaatan potensi peningkatan produksi pangan sesuai keunggulan masing-masing wilayah; (2) pemanfaat-

an potensi sumberdaya pangan non beras melalui penganekaragaman makanan; (3) perbaikan tingkat pendidikan masyarakat di kota dan di pedesaan dapat memberikan kemudahan dalam melakukan sosialisasi pola konsumsi; (4) paradigma baru dalam sistem pemerintahan dari sentralistik ke desentralisasi akan sangat memudahkan dalam menggalang partisipasi masyarakat; serta (5) perkembangan inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha, termasuk bioteknologi, teknologi pengolahan hasil dan teknologi pemanfaatan limbah dalam bentuk teknologi spesifik lokasi.

Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan andalan utama untuk menjawab tantangan dalam memantapkan ketahanan pangan. Penciptaan berbagai inovasi teknologi diperlukan dalam rangka optimasi pemanfaatan sumberdaya domestik spesifik, agar produksi pangan domestik dapat tumbuh seiring perkembangan kebutuhan pangan yang terus meningkat dalam jumlah, kualitas dan keragaman.

### KEBIJAKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL

UU Nomor 7 tahun 1996 tentang Pangan mengamanatkan, bahwa pembangunan pangan adalah untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia, dimana pemerintah bersama masyarakat bertanggungjawab untuk mewujudkan ketahanan pangan. Ketahanan pangan diwujudkan oleh hasil kerja suatu sistem ekonomi pangan yang terdiri atas berbagai subsistem penyediaan, distribusi dan konsumsi yang saling berinteraksi secara berkesinambungan. Pengertian ketahanan pangan diartikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang (1) **cukup** yang berarti penyediaan sesuai dengan kebutuhan setiap individu jumlah maupun mutunya, untuk memenuhi asupan zat gizi makro dan mikro yang bermanfaat bagi pertumbuhan, kesehatan dan daya tahan jasmani dan rohani; (2) **aman** berarti bebas dari kandungan bahan biologis, kimia atau benda lain yang dapat mengganggu atau merugikan bahkan membahayakan kesehatan manusia serta aman dari kaidah agama; (3) **merata** yang berarti tersedia setiap saat dan merata di seluruh tanah air; serta (4) **terjangkau**, berarti mudah diperoleh

oleh setiap rumah tangga baik dari segi jarak maupun harga.

GBHN 1999-2004 mengamanatkan, bahwa peningkatan ketahanan pangan dilaksanakan dengan berbasis sumberdaya, kelembagaan dan budaya lokal, dengan memperhatikan pendapatan para petani-nelayan dan pelaku usaha skala kecil lainnya. Amanat tersebut dalam PROPENAS dijabarkan kedalam program peningkatan ketahanan pangan yang bertujuan untuk (1) meningkatkan keanekaragaman produksi, penyediaan dan konsumsi pangan bersumber hasil tanaman, ternak, ikan, beserta produk olahannya; (2) mengembangkan kelembagaan pangan yang menjamin peningkatan produksi dan konsumsi; (3) mengembangkan agribisnis pangan; serta (4) menjamin penyediaan gizi dan pangan bagi masyarakat.

Perubahan lingkungan strategis pada akhir-akhir ini dan diberlakukannya UU Nomor 22 Tahun 1999 tentang Otonomi Pemerintahan Daerah, maka pembangunan ketahanan pangan diartikan sebagai adanya kebebasan daerah untuk menjalankan fungsi otonominya, namun tetap dalam koridor ketahanan pangan nasional. Adanya perubahan lingkungan strategis ini, kebijakan pembangunan ketahanan pangan telah melakukan reorientasi pendekatannya menjadi: (1) dari makro ke arah rumah tangga; (2) dari pola sentralistik ke desentralisasi; (3) dari dominasi peran pemerintah ke arah peran masyarakat; (4) dari komoditas beras ke arah komoditas pangan dalam arti luas; (5) dari orientasi pangan murah ke arah peningkatan daya beli masyarakat; serta (6) dari sadar kecukupan pangan ke arah sadar kecukupan gizi.

Dengan perubahan paradigma tersebut, maka strategi kebijakan ketahanan pangan diarahkan pada: (1) pengembangan kapasitas produksi pangan nasional melalui revitalisasi kemampuan, optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya alam hayati: plasma nutfah, lahan, air dan perairan; (2) peningkatan keberdayaan dan partisipasi masyarakat menuju terwujudnya ketahanan pangan rumah tangga, serta perilaku sadar gizi; (3) pengembangan agribisnis pangan yang berdaya saing, berkerakyatan, berkelanjutan dan terdesentralisasi; (4) pengembangan dan peningkatan intensitas kerjasama jaringan kerja lintas pelaku; serta (5) peningkatan efektivitas kerja dan pelayanan pemerintah berkualitas.

Visi Departemen Pertanian adalah terwujudnya sistem dan usaha agribisnis nasional yang berdaya saing, berkerakyatan, berkelanjutan dan terdesentralisasi. Untuk pencapaian visi tersebut, ditetapkan dua program utama yaitu Program Pengembangan Agribisnis dan Program Peningkatan Ketahanan Pangan. Kebijakan pembangunan tidak dapat lagi hanya mengandalkan

pemanfaatan sumberdaya alam semata sebagai kunci keberhasilannya, melainkan harus mengandalkan inovasi teknologi yang diimbangi dengan ketersediaan modal, agar inovasi teknologi dapat diterapkan secara utuh dan tepat. Pembangunan, yang semula dihela oleh faktor sumber daya (*factor driven*) menjadi *capital driven* dan selanjutnya *innovation and capital driven*. Untuk mencapai visi tersebut diperlukan dukungan litbang pertanian yang mampu menciptakan, merekayasa dan mengembangkan IPTEK di sektor pertanian yang efektif dan efisien, sehingga dapat menghasilkan inovasi teknologi unggulan sebagai pendorong dan penghela menuju pertanian yang tangguh, modern dan efisien.

## PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN

Reorientasi kebijaksanaan pembangunan pertanian tersebut diatas diikuti oleh langkah-langkah reorientasi strategi dan kebijaksanaan penelitian dan pengembangan pertanian yang meliputi (1) dari perencanaan yang sentralisasi menjadi desentralisasi; (2) dari pendekatan komoditas ke pendekatan sumberdaya berwawasan agribisnis; (3) dari penelitian yang terfokus pada teknologi budidaya menjadi penelitian berorientasi agribisnis; (4) dari strategi perakitan teknologi bersifat umum menjadi spesifik lokasi; dan (5) dari prioritas berbasis produksi menjadi prioritas berorientasi pasar dan peningkatan pendapatan petani.

Keberhasilan pengembangan sistem dan usaha agribisnis yang dihela oleh *innovation and capital driven* sangat ditentukan oleh kemampuan dalam penyediaan dan penerapan IPTEK. Untuk itu, kegiatan penelitian menghasilkan teknologi terobosan merupakan keharusan dalam pengembangan ketahanan pangan berwawasan agribisnis.

Terobosan inovasi teknologi unggulan strategis nasional dan wilayah dilakukan mencakup program utama penelitian: (1) pengelolaan sumber daya alam yang meliputi sumber daya alam, air, iklim, genetik dan hayati; (2) perbaikan potensi komoditas melalui perakitan varietas, sistem budidaya, pengembangan pasca panen dan diversifikasi produk; (3) pengembangan bioteknologi pertanian; yang mencakup kegiatan rekayasa genetik, biologi molekuler, teknologi diagnostik dan teknologi bioproses dan mikrobiologis; (4) rekayasa model sosial ekonomi, permintaan pasar dan konsumen serta pengembangan kebijakan pertanian; (5) pengkajian dan pengembangan model-model pembangunan agribisnis unggulan spesifik lokasi; (6) pengembangan

sistem penyebaran, promosi, dan alih teknologi serta desiminasi teknologi unggulan; serta (7) pengembangan kelembagaan inovasi teknologi yang berdaya saing.

Pengembangan IPTEK di bidang pertanian bagi peningkatan ketahanan pangan diarahkan pada berbagai bidang unggulan, sebagai berikut: (1) bidang ilmu tanaman/ternak yang diharapkan dapat menghasilkan varietas/klon/strain komoditi yang unggul dengan produktivitas tinggi dan karakteristik mutu bersaing; (2) bidang budidaya yang menghasilkan teknologi sistem budidaya efisien, dan ekonomis; (3) bidang prosesing untuk mengembangkan proses pengolahan hasil pertanian pangan yang mampu meningkatkan daya saing produk; (4) bidang utilisasi yang mampu mengembangkan diversifikasi produk yang dapat meningkatkan nilai ekonomi komoditas; serta (5) rekayasa alternatif kebijaksanaan sistem ketahanan pangan yang sinergi.

Tolok ukur penting untuk menentukan keberhasilan hasil litbang pertanian adalah dengan penerapan hasil litbang dan inovasi teknologi oleh masyarakat agribisnis, yang dampaknya dapat dirasakan secara nyata melalui peningkatan kesejahteraan masyarakat pada umumnya dan para petani khususnya. Tuntutan dan kritik kepada dunia penelitian pertanian perlu segera direspon. Kenyataan yang harus diperhatikan adalah: **pertama**, sejumlah kegiatan litbang dengan *output* yang dihasilkan, namun masih menghadapi permasalahan dalam proses rekayasa dan adaptasi, sehingga nilai tambah komersial tidak memadai; **kedua**, perlunya penyempurnaan orientasi proses ke *output* sesuai dengan permintaan agribisnis yang berkembang di masyarakat; **ketiga**, untuk sejumlah *output* yang merupakan prioritas perlu diperhatikan "*time-lag technology delivery*" seminimal mungkin; **keempat**, proses deliveri teknologi agar dibangun sejak perencanaan dan seawal mungkin sudah melibatkan pihak pengguna, mitra maupun pemangku kepentingan (*stakeholders*) lainnya.

Sebagai lembaga publik, lembaga-lembaga penelitian dan pengembangan pemerintah, termasuk Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian adalah lembaga pelayanan agribisnis, termasuk peningkatan ketahanan pangan. Pendekatan komersialisasi teknologi litbang publik memerlukan pemahaman dan pengertian sebagai pegangan dan pendekatan konsep dan strategi implementasi. Konsep komersialisasi mencakup dua pengertian. **Pertama**, komersialisasi teknologi pertanian sebagai upaya untuk meningkatkan nilai komersial IPTEK dan sekaligus sebagai *cost recovery* lembaga. **Kedua**, komersialisasi teknologi pertanian sebagai upaya memanfaatkan hasil teknologi litbang secara komersial oleh pelaku agribisnis.

Dengan demikian, komersialisasi teknologi akan berjalan apabila teknologi dapat diimplementasikan dalam proses agribisnis secara menguntungkan. Komersialisasi teknologi akan berjalan efektif apabila terjadi pola kemitraan dengan pengguna. Pelaksanaan kegiatan penelitian harus bermitra dengan sesama lembaga penelitian maupun dengan "penyalur" dan pengguna langsung hasil penelitian. Kerjasama litbang baik dengan lembaga penelitian maupun dengan "penyalur" dan pengguna teknologi menjadi sangat menentukan di masa yang datang. Budaya kemitraan tersebut dibangun sejak tahap perencanaan melalui komunikasi intensif di antara peneliti dan dengan pengguna.

## PENGEMBANGAN BIOTEKNOLOGI PERTANIAN

Bioteknologi memiliki peluang besar dalam menghasilkan teknologi terobosan untuk mendorong peningkatan produksi dan daya saing produk pertanian. Berbagai tantangan dalam pembangunan pertanian ternyata tidak dapat hanya di atasi dengan teknologi konvensional. Oleh karena itu dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan di bidang penelitian bioteknologi tersebut. Dalam rangka mengikuti perkembangan bioteknologi dan meningkatkan kemampuan, maka Kelompok Penelitian Bioteknologi Badan Litbang Pertanian yang telah ada sejak tahun 1990, pada tahun 2002 ditingkatkan menjadi Balai Penelitian Bioteknologi dan Genetika Pertanian. Penelitian bioteknologi juga dilakukan oleh berbagai Balai Penelitian lainnya sesuai mandat yang dimiliki.

Fasilitas laboratorium dan peralatan transformasi gen, fasilitas regenerasi sel serta rumah kaca untuk keamanan hayati (*biosafety containment*), telah dibangun memadai, sehingga memberikan dukungan cukup baik kepada program penelitian Bioteknologi. Kerjasama penelitian bioteknologi telah dibangun baik lingkup nasional seperti antara lain dengan LIPI, BPPT, BIOTROP, IPB maupun dengan berbagai Lembaga Penelitian internasional termasuk dengan : (1) ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research); (2) IRRI (International Rice Research Institute); (3) Michigan State University, USA; (4) CYMMYT (Pusat Penelitian Jagung dan Terigu International di Meksiko); dan (5) Berbagai Networks antara lain : ABSP (Agricultural Biotechnology Sustainable Produktivity dan ARMN (Asian Rice Biotechnology Network).

Program penelitian bioteknologi tanaman mencakup, yaitu : (1) bioprospeksi sumberdaya genetik; (2) rekayasa genetika untuk perbaikan mutu genetik tanaman; (3) pembuatan pestisida-

fungisida mikrobial; (4) teknik deteksi penyakit jari DNA biotipe serangga; (5) peningkatan kinerja mikroba bermanfaat untuk fiksasi hara, penguaraian/ pelarut hara, dan dekomposisi limbah; (6) isolasi mikroba produsen enzim; dan (7) konservasi sumberdaya genetik. Di bidang perbaikan mutu genetik tanaman dilakukan : (1) pembuatan varietas padi dan jagung transgenik tahan terhadap hama ulat penggerek batang; (2) pembuatan varietas padi tahan penyakit hawar daun (*Xanthomonas sp*) dan cendawan blas (*Phyricularia sp*) menggunakan marka molekuler sebagai alat seleksi; (3) persilangan antar spesies pada padi untuk memperoleh sifat tahan penyakit dan hama, dengan teknik kultur embrio; (4) pembuatan galur homozigot unggul menggunakan kultur anther; (5) pembentukan varietas transgenik kentang tahan hama daun; (6) pembentukan varietas transgenik pepaya tahan penyakit virus (ring spot virus); (7) pembentukan varietas kacang tanah tahan virus belang (*peanut mottle virus*); (8) deteksi biotipe wereng coklat menggunakan sidik jari DNA; (9) seleksi ketahanan penyakit blas (*Phyricularia sp*) pada padi menggunakan marka molekuler; (10) seleksi untuk ketahanan alumunium pada kedelai menggunakan multan seluler; (11) transformasi ubi jalar untuk ketahanan terhadap hama boleng; dan (12) tranformasi gen untuk ketahanan penggerak polong pada kedele.

Di bidang peternakan, penelitian bioteknologi diterapkan pada beberapa aspek, yaitu : (1) perbaikan mutu genetik ternak; (2) peningkatan efisiensi pakan; (3) teknologi reproduksi; dan (4) teknologi veteriner. Di bidang veteriner telah berhasil diproduksi berbagai produk biologis veteriner berupa vaksin, reagen diagnosis dan piranti diagnosis Elisa. Vaksin yang dihasilkan termasuk teknologi produksinya, antara lain adalah : (1) untuk unggas : vaksin ND, IBD, *Mycoplasma gallisepticum*; (2) untuk babi : vaksin ETEK *multivalen anti diarhe neonatal*, vaksin *Pasteurellosis*, vaksin *Erysiphelas*, vaksin *Leptospirosis*, dan lain-lain serta (3) untuk ternak ruminansia : vaksin SE (*Pasterrellosis*) *polivalen*, vaksin *Clostridiosis*, vaksin ETEK *polivalen*, vaksin anti diarhe pada anak sapi dan vaksin *E. coli* (EPEK) anti disentri.

Kegiatan penelitian rekayasa genetik untuk merakit tanaman transgenik di Indonesia dilakukan apabila persilangan konvensional sulit dilaksanakan atau mengalami kendala seperti keperluan adanya sumber gen ketahanan terhadap serangga hama atau patogen tumbuhan, misalnya penggerek batang padi, penggerek polong kedele, hama boleng pada ubi jalar, dan penyakit virus belang pada kacang tanah.

Disamping hasil penelitian perakitan tanaman transgenik baik dari dalam negeri mau-

pun hasil kerjasama, sejumlah perusahaan swasta mengajukan permohonan pengujian tanaman transgenik yang telah dirakit di luar negeri. Modifikasi sifat organisme (termasuk tanaman) melalui teknik rekayasa genetik, dapat memberikan manfaat yang besar, namun memerlukan kehati-hatian dan kecermatan agar tidak menimbulkan dampak negatif yang dapat membahayakan keanekaragaman hayati, lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu dilakukan evaluasi dan kajian keamanan hayati dan keamanan pangan sebelum produk rekayasa genetik digunakan dan dikomersialisasikan. Untuk keperluan pengujian keamanan hayati tanaman transgenik, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah membangun Fasilitas Uji Terbatas (FUT).

Produk-produk bioteknologi mulai membanjiri sejumlah negara di dunia. Oleh sebab itulah kita harus mempersiapkan diri sebaik mungkin dengan memperkuat lembaga-lembaga riset yang berorientasi kepada produk bioteknologi. Perangkat lunak harus pula disiapkan sebaik-baiknya dengan mendidik tenaga-tenaga agar menguasai bioteknologi.

Untuk pengaturan pemanfaatan produk pertanian hasil rekayasa genetik telah diterbitkan Keputusan Bersama Menteri Pertanian, Menteri Kehutanan dan Perkebunan, Menteri Kesehatan dan Menteri Negara Pangan dan Hortikultura, tentang Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan Produk Pertanian Hasil Rekayasa Genetik (September 1999). Sebagai pelaksanaan Keputusan Bersama tersebut telah dibentuk Komisi Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan di bantu oleh suatu Tim Teknis. Komisi Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan (KKHKP) dibentuk guna membantu Direktorat Jenderal yang terkait dengan komoditas tertentu, dalam memberikan rekomendasi keamanan tanaman hasil rekayasa genetik.

## PENUTUP

Upaya peningkatan ketahanan pangan nasional bagi Indonesia merupakan kebutuhan mutlak, apalagi pada saat ini sebagian rakyat kurang mampu dalam memperoleh pangan yang cukup. Upaya peningkatan ketahanan pangan memerlukan kontribusi inovasi teknologi dalam menghadapi kendala dan tantangan serta dalam memanfaatkan peluang yang tersedia untuk itu. Bioteknologi merupakan salah satu alternatif yang dapat kita kembangkan dan manfaatkan. Kerjasama sinergi diantara berbagai lembaga litbang harus terus kita upayakan untuk menghasilkan teknologi terobosan, lebih-lebih dalam suasana sumberdaya yang semakin terbatas. Kerjasama aplikasi

isotop dan radiasi dalam menghasilkan teknologi perlu kita perkuat diwaktu yang akan datang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Badan Bimas Ketahanan Pangan, 2001. Kebijakan Umum Pemantapan Ketahanan Pangan Nasional.
  2. Badan Litbang Pertanian, 2001. Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2001-2004.
  3. Departemen Pertanian, 2001. Program Pembangunan Pertanian 2001 - 2004.
  4. Departemen pertanian, 2002. Membangun Ketahanan Pangan Nasional Yang Berkelanjutan.
  5. Departmen Pertanian, 2001. Kemandirian Pangan Dalam Konteks Pemantapan Ketahanan Pangan Rumah Tangga.
  6. Gabrielle J. Persley, 1991. Biotechnology Promise. Agricultural Technology: Policy Issues for the International Community.
  7. Joko Budianto, 1999, Kemajuan, Tantangan dan Peluang Genetika dan Bioteknologi.
-

