

Situasi Perbenihan di Indonesia

Prof. Dr. Ir. Wahyu Qamara Mugnisjah, M. Agr.



PENDAHULUAN

Modul yang membahas situasi perbenihan di Indonesia ini terdiri dari tiga kegiatan belajar, yaitu peran dan arah pengembangan ilmu dan teknologi benih (Kegiatan Belajar 1), kinerja industri benih tanaman pertanian (Kegiatan Belajar 2), dan kebijakan pemerintah dalam bidang perbenihan tanaman pertanian (Kegiatan Belajar 3). Informasinya terutama berasal dari Departemen Pertanian Republik Indonesia, yaitu dari Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Jenderal Tanaman Hortikultura, dan Direktorat Jenderal Tanaman Perkebunan.

Dalam Kegiatan Belajar 1, akan didahului dengan batasan tentang benih, ilmu benih, dan teknologi benih. Peran bidang Ilmu dan Teknologi Benih dalam menyongsong perkembangan perbenihan di Indonesia akan dibahas, dan dilanjutkan dengan penyampaian arahan pengembangan bidang tersebut di perguruan tinggi untuk merespons tantangan perkembangan industri benih tersebut pada masa yang akan datang. Dalam Kegiatan Belajar 2 pembahasan tentang kinerja industri benih tanaman pertanian meliputi sistem perbenihan, kelembagaan perbenihan nasional, dan revitalisasi sistem perbenihan nasional. Dalam Kegiatan Belajar 3 akan dikemukakan hal-hal yang berkaitan dengan kebijakan perbenihan di tiga subsektor pertanian, yaitu tanaman pangan, tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan.

Setelah mempelajari modul ini secara keseluruhan, Anda diharapkan dapat menjelaskan:

1. peran dan arah pengembangan ilmu dan teknologi benih di Indonesia;
2. kinerja industri benih nasional di ketiga subsektor pertanian;
3. kebijakan pemerintah dalam bidang perbenihan tanaman pertanian.

Kegiatan Belajar 1

Peran dan Arah Pengembangan Ilmu dan Teknologi Benih

Benih merupakan salah satu masukan penting dalam kegiatan budidaya tanaman. Oleh karena itu, program perbenihan dikembangkan di Indonesia mengingat perannya yang penting dalam program pengembangan pertanian pada umumnya. Penggunaan benih yang bermutu merupakan salah satu upaya dalam produksi tanaman. Penggunaan benih unggul dalam konsep Panca Usahatani dan penggunaan benih unggul bermutu dalam konsep Sapta Usaha Pertanian menunjukkan peran benih tidak dapat diabaikan dalam peningkatan produksi pertanian. Bahkan, dalam program INSUS Paket D dan SUPRA INSUS, penggunaan benih bersertifikat ditekankan untuk digunakan petani.

Benih yang bermutu tidak dapat dihasilkan tanpa melaksanakan sistem produksi yang selalu memperhatikan aspek mutu pada setiap mata rantai produksinya. Benih bermutu tinggi dihasilkan melalui proses budidaya 'pertanaman benih' (*seed crop*), pengolahan benih, penyimpanan benih, dan distribusinya yang memperhatikan masalah mutu tersebut. Dengan mengingat bahwa kualifikasi mutu benih hanya dapat diketahui setelah benih tersebut diuji, Bidang Teknologi Benih (*Seed Technology*) menjadi sangat berperan dalam proses produksi benih yang bermutu tinggi. Untuk mencapai hal ini, dukungan dari Ilmu Benih (*Seed Science*), sangat penting agar teknologi produksi benih bermutu dapat terus berkembang. Dengan demikian, walaupun orientasi teknologi benih adalah petani, kepentingan para produsen, pedagang, dan distributor benih tidak dikesampingkan.

Pentingnya dukungan Ilmu Benih mengundang perlunya peran suatu universitas yang berkepentingan dengan pendidikan pertanian untuk menghasilkan lulusan yang dibekali dengan pengetahuan tentang perbenihan secara umum dan, khususnya, mata kuliah ilmu benih dengan kedalaman yang sesuai dengan stratum pendidikan yang ditawarkan. Oleh karena itu, dalam kegiatan belajar ini akan dibahas pula pandangan tentang arah pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih di suatu universitas yang relevan.

A. BATASAN BENIH, ILMU BENIH, DAN TEKNOLOGI BENIH

Batasan tentang benih, ilmu benih, dan teknologi benih diperlukan untuk memberikan dasar bagi pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih yang akan dibahas dalam Subbab B kegiatan belajar ini. Manfaatnya adalah untuk memberikan latar belakang pemahaman yang benar mengenai pentingnya peran ilmu dan teknologi benih dalam pengembangan industri benih di Indonesia.

1. Batasan Benih

Benih dapat dibatasi bermacam-macam bergantung pada sudut pandang pemberi batasan. Secara **ekologis**, benih merupakan alat perbanyakan, penyebaran, dan pelestari suatu spesies tumbuhan. Batasan ekologis ini setara dengan batasan fungsional bahwa benih merupakan bahan perbanyakan tanaman/tumbuhan, terlepas dari apakah produksinya melalui upaya manusia ataukah berlangsung secara alamiah, tanpa campur tangan manusia. Batasan fungsional demikian lebih luwes daripada batasan fungsional yang menyebutkan bahwa benih adalah biji tumbuhan yang digunakan untuk tujuan pertanaman dalam konteks agronomi, yang melibatkan campur tangan manusia. Batasan fungsional benih dalam konteks agronomi ini menjadi rancu ketika fenomena dormansi benih dibicarakan dalam konteks teknologi benih. Dalam pembicaraan itu, sering digunakan contoh-contoh "benih" yang bukan diproduksi oleh manusia, misalnya dari tumbuhan gulma, yang tumbuh liar, yang "benih"-nya dibatasi secara struktural atau anatomis sebagai hasil perkembangan akhir dari bakal benih yang telah dibuahi. Oleh karena itu, untuk menghilangkan kerancuan ini, secara **fungsional** benih dibatasi sebagai hasil pembuahan bakal benih yang bukan diupayakan oleh manusia untuk dikonsumsi. Jadi, istilah biji gulma tidaklah tepat dan harus diganti dengan istilah benih gulma. Istilah biji digunakan untuk hasil pembuahan bakal biji yang ditujukan untuk dikonsumsi. Dengan demikian, batasan fungsional yang diajukan di sini memandang benih dalam dua pengertian sekaligus, yaitu dalam konteks ekologis dan agronomis. Dengan kata lain, secara fungsional benih dapat dibatasi dalam konteks ekologis (fungsional ekologis) atau dalam konteks agronomis (fungsional agronomis).

Secara **agronomis**, mengingat keterlibatan campur tangan manusia dalam melaksanakan fungsi ekologis benih, benih dibatasi sebagai wahana teknologi maju untuk mencapai hasil maksimum dalam suatu proses produksi

tanaman. Ungkapan teknologi maju sangat ditekankan dalam batasan ini karena batasan agronomi pun menekankan tujuan budidaya tanaman dengan hasil yang maksimum dan lestari. Batasan ini tidak menempatkan peran benih yang lebih tinggi daripada masukan-masukan lain dalam proses produksi tanaman, tetapi dalam keadaan yang setaraf atau seimbang. Secara **teknologis** benih merupakan suatu bentuk kehidupan yang berada dalam keadaan "istirahat". Status istirahat ini kemudian akan diaktifkan kembali pada waktu benih berimbibisi di lapang produksi atau dicekambahkan di substrat pengujian saat dianalisis viabilitasnya. Dalam konteks teknologi benih, penanganan terhadap benih harus diperhatikan agar status viabilitasnya setinggi mungkin, suatu parameter yang tidak dipentingkan dalam bentukan biji untuk dikonsumsi. Dalam era pengembangan bioteknologi yang semakin pesat, benih diupayakan sebagai bahan perbanyak tanaman yang tidak hanya berupa produk pembuahan bakal benih, tetapi berupa produk kultur jaringan yang dibentuk sebagai 'benih buatan' (*artificial seed*). Benih buatan ini tidak harus merupakan hasil rekayasa genetik (*genetic engineering*) yang melibatkan 'teknik DNA rekombinan' (*recombinant DNA technique*). Teknik ini lebih relevan pemanfaatannya, dalam penemuan varietas unggul transgenik yang akan semakin semarak pada masa yang akan datang dan karenanya tergolong dalam konteks pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman yang konvensional tergolong dalam *old biotechnology*, dan teknik rekayasa genetik yang dikemukakan di atas tergolong dalam *new biotechnology*. Dalam konteks ini, batasan benih secara **bioteknologis** selayaknya mencakup benih buatan dan benih transgenik.

2. Batasan Ilmu Benih

Taraf ilmu (*science*) yang dicapai pada suatu waktu menentukan taraf teknologi (*technology*) yang ada pada waktu tersebut. Taraf teknologi yang ada dapat menjadi umpan balik bagi pengembangan ilmu selanjutnya. Hubungan ilmu dan teknologi tidak bersifat sebab-akibat yang sepihak sehingga tidak tepat pula jika dikatakan bahwa perkembangan suatu ilmu merupakan akibat dari perkembangan aspek teknologi semata. Dalam konteks perkembangan bidang ilmu dan teknologi benih, sulit untuk mempertahankan suatu pendapat bahwa ilmu benih berkembang dari teknologi benih. Bahkan kenyataannya teknologi benih pada suatu kurun waktu sangat didukung oleh taraf perkembangan ilmu benih pada kurun

waktu tersebut. Batasan benih juga telah diusulkan secara bioteknologis karena adanya perkembangan dalam ilmu kultur jaringan dan genetika molekular.

Walaupun batasan benih secara teknologis berada dalam konteks teknologi benih, tidak tepat jika ilmu benih dibatasi dalam konteks yang sama. Ilmu benih mencakup segala ilmu yang relevan dengan perilaku benih baik ketika masih dibentuk pada tanaman atau tumbuhan induknya maupun ketika ditangani atau disimpan setelah dipanen atau gugur dari tumbuhan induknya. Jadi, mempelajari ilmu benih tidak harus semata-mata dalam konteks teknologi benih, walaupun perkembangan teknologi benih didukung oleh ilmu benih. Dalam ilmu benih dipelajari anatomi, morfologi, fisiologi, dan biokimia benih yang terjadi dalam proses pembentukan benih, perkecambahan benih, dormansi benih, dan kemunduran benih. Pendekatan matematis atau model matematis dapat digunakan dalam mempelajari ilmu benih dengan lingkup tersebut. Perilaku biji, untuk tujuan konsumsi, berada di luar lingkup ilmu benih walaupun secara fisiologis atau biokimia ketika mengalami kemunduran, misalnya biji dan benih mengalami proses yang sama. Dengan mengingat benih harus fungsional sebagai bahan perbanyak tanaman (baik secara ekologis maupun agronomis), keempat lingkup ilmu benih tersebut berurusan dengan viabilitas benih. Dalam konteks teknologi benih, viabilitas benih tersebut diartikan sebagai benih dengan vigor yang tinggi.

3. Batasan Teknologi Benih

Hal-hal yang dikemukakan di atas menunjukkan secara implisit bahwa teknologi benih merupakan ilmu terapan yang berkembang dari bidang agronomi. Agronomi dibatasi sebagai cabang ilmu pertanian yang mempelajari cara pengelolaan tanaman pertanian dan lingkungannya untuk memperoleh produksi maksimum dan lestari. Dalam hubungan ini, teknologi benih dibatasi sebagai ilmu yang berkembang dari bidang agronomi yang mempelajari produksi benih, penyimpanan dan penanganan lainnya, serta analisis atau pengujiannya agar benih tetap bermutu tinggi ketika ditanam di lapang produksi. Produksi benih mencakup budidaya pertanaman benih dan pengolahan benih hingga siap salur. Dengan ungkapan lain, teknologi benih dapat dibatasi sebagai cabang ilmu yang berkembang dari agronomi yang mempelajari budidaya pertanaman benih, penanganan benih ketika dipanen dan sesudahnya, serta analisis atau pengujian benih agar benih tetap bermutu

tinggi ketika ditanam di lapang produksi. Penanganan benih pascapanen mencakup pengolahan, penyimpanan, dan penanganan benih lainnya.

Sasaran teknologi benih adalah menghasilkan benih bermutu tinggi. Mutu benih itu mencakup tiga komponen, yaitu mutu fisik, fisiologis, dan genetik. Mutu fisik ditentukan oleh tingkat kadar air benih dan tingkat kebersihan benih secara fisik, misalnya bersih dari kotoran *varietal* (benih tanaman atau tumbuhan lain) dan *nonvarietal* (batu, potongan daun dan ranting, dan sebagainya). Mutu fisiologis ditentukan oleh tingkat viabilitas dan kesehatan benih. Mutu genetik ditentukan oleh tingkat kemurnian gen (murni genetik, benar tipe atau keragaan benih atau tanaman yang sesuai dengan deskripsi yang dibuat oleh pemulia). Teknologi benih merupakan bidang yang masih muda. Bidang ini mulai dikembangkan di Amerika Serikat setelah Perang Dunia II usai. Pengembangan bidang ini merupakan hikmah dari pengalaman petani di Amerika Serikat yang sering dirugikan akibat menanam benih bermutu rendah pada awal abad ke-19. Jika aktivitas pengujian benih dipandang sebagai awal lahirnya bidang teknologi benih, Eropa atau lebih tepat lagi Jerman merupakan tempat kelahiran bidang ini. Laboratorium pengujian benih yang pertama berdiri di Tharand, Saxony (Jerman) pada tahun 1869, di bawah petunjuk Friedrich Nobbe, kemudian di Copenhagen (Denmark) pada tahun 1871, yang semula direncanakan sebagai laboratorium pribadi oleh E. Moller-Holst. Dari catatan yang ada, jika pembentukan Departemen Pertanian Hindia Belanda dianggap sebagai awal tumbuhnya perhatian pada bidang teknologi benih, tahun 1905 dapat dianggap sebagai tahun kelahiran bidang ini di Indonesia. Namun, apabila ukurannya adalah pembangunan kebun-kebun benih maka tahun 1908 dapat dianggap sebagai tahun kelahiran bidang Teknologi Benih.

B. PENGEMBANGAN BIDANG ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH

1. Status dan Peran Bidang Ilmu dan Teknologi Benih

Bidang ilmu benih tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan produk pengembangan dari bidang-bidang ilmu anatomi, morfologi, fisiologi, dan biokimia tanaman atau tumbuhan. Bidang teknologi benih merupakan produk perkembangan dari bidang agronomi. Bidang ilmu dan teknologi benih berperan dalam peningkatan produksi pertanian khususnya dan pembangunan pertanian pada umumnya. Peran bidang ini semakin terasa, sejalan dengan semakin meningkatnya kesadaran petani terhadap pentingnya benih bermutu

tinggi dalam proses usahatani mereka. Ini berarti bahwa bisnis benih memberikan peluang yang lebih menguntungkan bukan saja bagi petani, yang mendambakan benih bermutu tinggi, tetapi juga bagi produsen dan pedagang benih, yang mendambakan keuntungan dari harga benih yang tinggi.

Secara politis, berbagai ragam kebijakan pemerintah dalam pembinaan industri benih melalui berbagai proyek perbenihan membuktikan peran yang gamblang dari bidang Ilmu dan Teknologi Benih. Kampanye pemeliharaan lingkungan yang semakin gencar dewasa ini, antara lain juga menumbuhkan bisnis baru berupa hutan tanaman industri yang membutuhkan penyediaan benih tanaman yang tidak sedikit dengan mutu yang tinggi. Demikian pula dengan program diversifikasi tanaman yang dicanangkan oleh pemerintah, pasti memerlukan penyediaan benih aneka tanaman. Dengan berkembangnya bioteknologi tanaman, bidang Ilmu dan Teknologi Benih di masa depan akan berperan bukan saja dalam perbanyakan benih yang dihasilkan oleh pemulia tanaman (yaitu benih konvensional, melalui persilangan), tetapi juga yang dihasilkan oleh pakar bioteknologi (yaitu benih nonkonvensional berupa benih buatan produk kultur jaringan dan benih transgenik produk rekayasa genetika).

2. Penelusuran "Kelahiran" Bidang Agronomi sebagai Pemandu

Sebagai bidang ilmu yang tergolong dalam ilmu-ilmu pertanian, bidang agronomi berada dalam ranah besar ilmu yang menekuni tanaman pertanian. Hal ini dipahami dari batasan agronomi sebagai pengelolaan lapang produksi (tanaman dan lingkungannya) untuk mencapai hasil tanaman yang maksimum dan lestari. Penyertaan kata lestari berlatar belakang adanya pemahaman perlunya keberlanjutan dalam suatu kegiatan usaha, khususnya usaha budidaya tanaman sebagai *core business*-nya. Belakangan juga ditengarai adanya pendapat yang menyatakan bukan hasil tanaman maksimal yang ingin dicapai, melainkan yang optimal. Hal ini dilatarbelakangi oleh pemahaman bahwa praktik berusahatani harus efisien, padahal, efisiensi merupakan kosakata yang lebih tepat menjadi ranah bidang ekonomi, yaitu bidang ekonomi pertanian.

Mungkin memang kita dapat membatasi agronomi menjadi *pengelolaan lapang produksi untuk menghasilkan tanaman secara optimal dan berkelanjutan* karena batasan sebelumnya mengesankan bidang agronomi "ketinggalan kereta" era ekonomi global. Pembatasan ini tidak ada salahnya karena kosakata pengelolaan sudah merujuk pada pemahaman aspek

ekonomi. Bahkan, perkembangan manajemen produksi tanaman tidak dapat menafikan hasil-hasil yang didapat dari manajemen produksi manufaktur yang berorientasi ekonomik, yang pada awal perkembangannya didorong, antara lain, oleh adanya revolusi industri. Jadi, pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih perlu ditelaah dengan menelaah kembali perkembangan bidang agronomi dan "menemukan kembali" momentum kelahiran bidang tersebut. Penelusuran agronomi di sini bukan berarti untuk menentukan tahun kelahiran bidang tersebut.

Dalam penelusuran bidang agronomi ini digunakan istilah lapisan, dengan pemahaman bahwa bidang ilmu yang berada di lapisan paling bawah menunjukkan kelahirannya paling dahulu. Dalam suatu kurikulum program studi di perguruan tinggi di Indonesia, mata kuliah Pendidikan Agama, Bahasa Indonesia, Pendidikan Pancasila, Pendidikan Kewiraan, serta Olah Raga dan Seni dianggap sekelompok ilmu yang dasar (MKDU, Mata Kuliah Dasar Umum) untuk membentuk suatu kompetensi lulusannya. Dengan mendasarkan pemahaman pada "turunnya" manusia pertama di bumi yang telah dikenai kewajiban mengikuti perintah Tuhan, yang berarti agama telah lahir ke dunia, bidang Ilmu Agama menjadi paling tepat ditempatkan di lapisan paling dasar (Lapisan I). Alasan lain menempatkan Ilmu Agama di lapisan paling dasar adalah karena agama memiliki nilai-nilai transendental yang harus menjadi landasan pengembangan ilmu pengetahuan demi kemaslahatan sumber daya alam bagi diri manusia. Dalam hubungan ini, kita perlu merenungkan dan mempertanyakan kembali kebenaran pernyataan bahwa *sains itu bebas nilai*.

Agama memerintahkan kecintaan seseorang terhadap negaranya, yang kemudian akan melahirkan kewajiban, kalau bukan kesadaran, semua penduduk membela negaranya. Sehubungan dengan bela negara ini, ilmu yang berkenaan dengan ketahanan negara dan ketatanegaraan (Pendidikan Kewiraan [juga Olahraga dan Seni], Pendidikan Pancasila, dan Bahasa Indonesia) menempati Lapisan II. Peniadaan mata kuliah Pendidikan Kewiraan (demikian juga mata kuliah Olahraga dan Seni) dari Lapisan II mungkin tidak apa-apa karena mata kuliah Pendidikan Pancasila seharusnya sudah cukup memotivasi anak didik untuk berkomitmen kepada NKRI. Penempatan mata kuliah Bahasa Indonesia di Lapisan II menjadi keharusan, tidak hanya dalam konteks kecintaan kepada negara dan komitmen pada keindonesiaan yang telah dilafalkan berupa Sumpah Pemuda pada tahun 1928 yang demi keutuhan NKRI itu, juga dalam konteks pembelajaran dan

pengembangan ilmu di Tanah Air. Bahkan, dalam konteks pembelajaran dan pengembangan ilmu itu, kita tidak cukup hanya dengan berbahasa Indonesia.

Ilmu Hayat (Biologi) merupakan tulang punggung perkembangan ilmu-ilmu pertanian, yang dengan adanya ilmu-ilmu lain tentang lingkungan tumbuh-tumbuhan, melahirkan bidang agronomi. Dalam perkembangannya, Ilmu Hayat mempelajari proses-proses dalam tumbuh-tumbuhan berkat dukungan utama Ilmu Kimia dan Fisika. Oleh karena itu, bersama dengan Ilmu Matematika, Fisika dan Kimia layak menempati sebutan kelompok *ilmu-ilmu dasar*, yang jika pelapisan tersebut di atas diteruskan, ketiga bidang ilmu itu menduduki Lapisan III. Dalam konteks pembelajaran dan pengembangan ilmu-ilmu pertanian yang kemudian melahirkan bidang agronomi, ilmu-ilmu di Lapisan III mendorong manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu-ilmu di Lapisan IV, yaitu ilmu-ilmu tentang tumbuh-tumbuhan dan lingkungannya. Di Lapisan IV itulah Kelompok Ilmu Hayat yang mencakup Genetika (Tumbuhan), Ekologi Tumbuhan, Fisiologi Tumbuhan, Taksonomi Tumbuhan, Botani, dan Morfologi Tumbuhan, --- semuanya menggunakan kata tumbuhan --- *menekuni tumbuh-tumbuhannya*. Ilmu Matematika, Ilmu Kimia, dan Ilmu Fisika, khususnya dua ilmu yang terakhir, lebih langsung dukungannya pada kelahiran ilmu-ilmu yang *menekuni lingkungan tumbuh-tumbuhan* seperti Ilmu Tanah dan Ilmu Iklim (mungkin keduanya dari Ilmu Kebumihan) --- yang merupakan lingkungan tumbuhan-tumbuhan dari golongan makhluk mati (nonbiotik) --- serta Ilmu Cendawan (Mikologi), Ilmu Bakteri (Bakteriologi), Ilmu Mikroba (Mikrobiologi), Ilmu Serangga --- yang merupakan lingkungan tumbuh-tumbuhan dari golongan makhluk hidup (biotik). Disadari bahwa jika pengelompokannya sejak awal dilakukan berdasarkan makhluk hidup dan makhluk mati, ilmu-ilmu yang merupakan lingkungan tumbuh-tumbuhan dari golongan biotik itu tergolong ke dalam Kelompok Ilmu Hayat. Namun, seperti dikemukakan terdahulu, tulisan ini dimaksudkan untuk merunut kelahiran agronomi.

Di lapisan berikutnya, Lapisan V, lahir *ilmu-ilmu tentang tanaman dan lingkungannya* dari ilmu-ilmu tentang tumbuh-tumbuhan dan lingkungannya. Kelahiran ilmu-ilmu ini hingga di awal perkembangannya berada dalam tahapan upaya pemenuhan kebutuhan manusia karena tidak dapat dicukupi, antara lain, hanya dengan memanen tumbuhan meskipun kebutuhan manusia pada masa lalu belum sekompleks pada saat ini. Dari aspek tumbuh-tumbuhan lahir *ilmu-ilmu yang menekuni tanaman (tumbuhan yang*

dibudidayakan) dan ilmu-ilmu yang tetap menekuni tumbuhan-tumbuhan, yang dalam konteks perunutan bidang agronomi berupa *ilmu tentang gulma (tumbuh-tumbuhan yang tidak dibudidayakan)*. Dalam Lapisan V, sebaliknya dengan yang terjadi pada makhluk hidup (biotik), gulma tidak dikelompokkan sebagai lingkungan pertumbuhan tanaman meskipun dapat menjadi pesaing bagi tanaman yang dibudidayakan. Oleh karena tanaman (hasil budidaya) telah mengalami perubahan sifat dan perilaku dari tumbuh-tumbuhan liar atau tanaman budidaya tetuanya (antara lain akibat perlakuan yang diberikan oleh manusia), tidak diragukan bahwa ilmu-ilmu yang menekuni tanaman mencakup Ilmu Pemuliaan Tanaman, Ilmu Benih, dan Ilmu Tanaman (yaitu Anatomi Tanaman, Morfologi Tanaman, Fisiologi Tanaman, Ekologi Tanaman, dan/atau Ekofisiologi Tanaman), dan bahwa ilmu-ilmu tersebut berkembang dari ilmu-ilmu tumbuhan yang berada di Lapisan IV. Kita juga harus menempatkan Ilmu Gulma berada selapisan (di Lapisan V) dengan ilmu-ilmu tentang tanaman ini. Demikian pula, dari *kelompok lingkungan tanaman* yang berbeda akibat rekayasa oleh manusia terhadap lingkungan alamiah tumbuh-tumbuhan, lahir ilmu-ilmu tentang tanah dan iklim dari kelompok lingkungan nonbiotik dan lahir pula ilmu-ilmu lain dari kelompok lingkungan biotik (seperti Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman).

Berdasarkan penelusuran tersebut di atas, bidang agronomi lahir dan berkembang dari ilmu-ilmu tentang tanaman dan lingkungannya. Jadi, bidang agronomi menempati Lapisan VI, sebagai bidang yang mensintesis (memanfaatkan) seluruh keilmuan tentang tanaman dan lingkungannya yang berada di Lapisan V. Dengan demikian, kita telah berhasil merunut posisi bidang agronomi secara bertahap sejak Lapisan I. Namun, dalam konteks bidang agronomi akan digunakan untuk memandu arah pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih, kita harus menelaah peran bidang agronomi dalam produksi tanaman untuk memenuhi sebagian kebutuhan manusia. Dalam hal ini, harus dipahami bahwa kemampuan bidang agronomi memenuhi sebagian kebutuhan manusia (ingat semboyan *Agronomy Feeds the World*) sangat bergantung pada taraf perkembangan yang dicapai oleh ilmu-ilmu pendukungnya. Terjadi "perlombaan" antara kebutuhan manusia yang terus berkembang dan taraf kemajuan ilmu-ilmu pendukung bidang agronomi agar bidang agronomi selalu mampu berperan dalam pemenuhan sebagian kebutuhan manusia. Bagaimana pengembangan bidang agronomi harus dilakukan dapat menimbulkan "pertentangan" dalam menentukan

caranya, yaitu apakah dengan *pendekatan komoditi* ataukah dengan *pendekatan aspek keilmuan*. Dengan ungkapan lain, dapat dinyatakan bahwa ilmu-ilmu (dan teknologi) tentang tanaman --- termasuk di dalamnya bidang ilmu dan teknologi benih --- harus dikembangkan jika bidang agronomi ingin memenuhi sebagian kebutuhan manusia yang juga terus berkembang. Pertanyaan berikutnya adalah bagaimana mengembangkan ilmu-ilmu pendukung bidang agronomi --- yang di dalamnya terdapat bidang ilmu dan teknologi benih --- di perguruan tinggi, apakah secara "sendiri-sendiri" ataukah dapat "dibersamakan"?; apakah aspek teknologi (terapan) harus terpisah pengembangannya dari aspek keimuannya?; dalam organisasi yang bagaimana pengembangan itu dilakukan; dalam program berupa apa pengembangannya?. Dalam hubungan ini, oleh karena di perguruan tinggi terdapat konsep tridharma, yang pengelolaan unsur-unsurnya dipisahkan menurut dharma pendidikan, dharma penelitian dan pengembangan, serta dharma pengabdian pada masyarakat, pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih pun dapat dilaksanakan di tiga "jalur" tridharma itu.

Peran bidang agronomi akan membatasi ranah (*domain*) yang diembannya atau mandatnya. Kita juga perlu mempertimbangkan kenyataan bahwa dalam berbudidaya tanaman (apa pun jenis produknya), kita memberikan periodisasi kegiatan menurut prapanen, panen, dan pascapanen. Selain itu, aspek-aspek/keilmuannya juga sama-sama mendapat perhatian, yaitu, antara lain, anatomi, morfologi, fisiologi, ekologi, dan atau ekofisiologinya, di tiga kegiatannya. Hal lain yang harus dimasukkan dalam pertimbangan adalah kenyataan bahwa pemulia tanaman berperan dalam *menghasilkan varietas tanaman*, yang dalam konteks industri benih disebut benih penjenis (*breeder seed, BS*); BS diperbanyak oleh *seed maintenance and multiplication specialist* (menggunakan istilah Prof. Dr. Sjamsoe'od Sadjad) untuk *menghasilkan benih* (produk untuk ditanam, sebagai barang komersial menurut bidang ekonomi), yaitu benih dasar (*foundation seed, FS*), benih pokok (*stock seed, SS*), dan benih sebar (*extension seed, ES*); ES digunakan oleh produsen nonbenih menjadi produk nonbenih (biji dan sebagainya, sebagai barang nonkomersial menurut bidang ekonomi). Oleh karena itu, dapat dipahami jika kegiatan pemuliaan tanaman, perbanyak benih, dan perbanyak nonbenih (kita sebut saja kegiatan produksi tanaman) memerlukan kepakaran khusus atau tersendiri, tetapi ketiganya tetap memerlukan ilmu-ilmu tentang tanaman dan lingkungannya. Argumentasi ini memperkuat penempatan agronomi di Lapisan VI, dan dapat menjadi alasan

untuk mengembangkan bidang pemuliaan tanaman, bidang benih, dan bidang produksi tanaman sebagai bidang-bidang pendukung agronomi yang perlu dikembangkan. Di tiga bidang tersebut apa yang kita sebut dengan komoditi, yaitu tanaman semusim dan tanaman tahunan (atau tanaman pangan (termasuk di dalamnya tanaman obat), tanaman perkebunan, dan tanaman hortikultura), ditekuni oleh para peminatnya. *Siapa* akan menekuni komoditi *apa* merupakan hak/minat masing-masing, tetapi diharapkan adanya pemerataan penekunan antarkomoditi. Di seluruh komoditi itu, ketika diproduksi, aspek/keilmuannya juga harus mendapat perhatian. Jadi, Ilmu Anatomi, Morfologi, Fisiologi, Ekologi, Ekofisiologi Tanaman, dan atau Ilmu Gulma mendapat perhatian dari kegiatan pemuliaan tanaman, kegiatan benih, dan kegiatan produksi tanaman. Pertanyaan selanjutnya adalah di lapisan mana bioteknologi tanaman berada dan apakah harus dikembangkan secara "sendiri" seperti halnya Ilmu Pemuliaan (Tanaman), Ilmu Benih (Tanaman), dan Ilmu Produksi Tanaman?

Perlu ditegaskan kembali di sini bahwa aspek-aspek pemuliaan tanaman, benih tanaman, dan produksi tanaman dapat dikembangkan secara sendiri-sendiri sebagai suatu bidang kompetensi karena masing-masing berbeda produknya meskipun sama-sama menekuni pertumbuhan tanaman sebelum, pada saat panen, dan sesudah panen serta sama-sama memerlukan dukungan pengetahuan dari aspek keilmuan tanaman. Artinya, pada waktu tanaman dibudidayakan untuk menghasilkan BS (ranah bidang pemuliaan tanaman), FS, SS, dan ES (ranah bidang benih tanaman meskipun masih melibatkan pemulia tanaman untuk BS → FS), serta produksi nonbenih (ranah produksi tanaman), aspek fisiologi, ekologi, atau ekofisiologi tanaman, juga aspek kehadiran gulma di pertanaman dan lingkungan tanaman telah dipertimbangkan. Jadi, dengan pendekatan perunutan *sampai dengan* bidang agronomi ditemukan (Lapisan VI) dan pendekatan pragmatis itu digunakan, aspek keilmuan tanaman dan periodisasi pertumbuhan tanaman merupakan faktor-faktor yang tersarang di dalam jenis komoditi yang dibudidayakan untuk menghasilkan produk yang berbeda fungsinya tersebut di atas oleh bidang-bidang yang berbeda kompetensinya. Oleh karena itu, dalam konteks keagronomian, Fisiologi Tanaman, Ekologi Tanaman, Ekofisiologi Tanaman, dan atau Ilmu Gulma merupakan ilmu-ilmu tentang tanaman yang harus dimanfaatkan produk-produk pengembangannya dalam rangka mendukung peran bidang agronomi.

Bidang-bidang ilmu yang disebut-sebut pada Lapisan V berurusan dengan pemanfaatan tanaman (tumbuhan yang dibudidayakan) untuk memenuhi sebagian kebutuhan manusia. Demikian pula, peran bidang agronomi (yang ditempatkan sebagai Lapisan VI) adalah dalam konteks pemenuhan sebagian kebutuhan manusia. Bahkan, pada saat bidang-bidang ilmu lain terus berkembang melahirkan *ilmu-ilmu baru lainnya di lapisan yang lebih tinggi*, bidang agronomi jika akan dipertahankan keberadaannya hanya akan berubah dalam kecanggihan teknologi keilmuannya. Dalam konteks ini kita perlu menempatkan bioteknologi tanaman sebagai pendukung kecanggihan teknologi dan kemampuan keilmuan di bidang agronomi atau lebih spesifik lagi di bidang pemuliaan tanaman, bidang benih, dan bidang produksi tanaman. Pandangan demikian sangat logis karena Bioteknologi Tanaman lahir belakangan sehingga dalam konteks peruntukan bidang agronomi, Bioteknologi Tanaman lebih tepat ditempatkan di Lapisan VII, bahkan mungkin di Lapisan VIII, bukan di Lapisan V, jika Ilmu Pemuliaan Tanaman, Ilmu dan Teknologi Benih, dan Ilmu Produksi Tanaman akan ditempatkan di Lapisan VII). Di sisi lain, pemanfaatan ilmu-ilmu baru di lapisan yang lebih tinggi itu tampaknya malah akan ”memperlonggar” peran bidang agronomi, yang berarti akan ”mendukung” batasan agronomi yang kini ada sebagai suatu kebutuhan karena akan semakin bersinggungan dengan ranah ekonomi, khususnya bidang agribisnis, lebih khusus lagi yang menyangkut keuntungan ekonomi yang didapat petani. Dengan demikian, kita telah menemukan di lapisan mana bidang agronomi berada, dan demikian pula bidang ilmu dan teknologi benih.

3. Pengembangan Bidang Ilmu dan Teknologi Benih

a. Dasar pemikiran

Dalam sejarah perkembangan industri benih di Indonesia, perhatian pemerintah pada pembangunan industri benih semakin jelas dengan keluarnya Surat Keputusan Presiden RI Nomor 72 Tahun 1971 tentang Pembinaan, Pengawasan, Pemasaran, dan Sertifikasi Benih, yang pelaksanaannya diatur oleh Surat Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 460/Kpts/Org/11/1971, tetapi kemudian diubah dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 67/Kpts/Org/2/1977. Ketiga surat keputusan itu telah didahului dengan beberapa produk legislasi lainnya, baik yang berupa Keputusan Presiden maupun Keputusan Menteri Pertanian, yang pada

prinsipnya berupa persiapan awal untuk membangun industri benih tanaman pangan yang bersertifikat.

Sementara berbagai produk legislasi tersebut diikuti dengan terbitnya berbagai produk legislasi lainnya, industri benih tanaman pangan mengalami pembinaan yang lebih besar daripada tanaman perkebunan, kehutanan, dan tanaman pakan ternak. Tercatat bahwa pembinaan industri benih tanaman perkebunan dan kehutanan baru dimulai dengan keluarnya Keputusan Menteri Pertanian Nomor 415/Kp/Um/7/1979 tentang Perubahan Dua Keputusan Menteri Pertanian tersebut di atas. Di pihak lain, walaupun telah ada pengaturan kewenangan atas benih/bibit tanaman pakan ternak (Lampiran Keputusan Menteri Pertanian No. 310/Kpts/OP/5/1980), aktivitas pembinaan terhadap industri benih masih belum tampak. Namun, usaha ke arah ini telah dimulai dengan penyusunan suatu "konsep" Pedoman Teknis Produksi Benih dan Sertifikasi Tanaman Hijauan Pakan Ternak. Pada tanaman kehutanan, Keputusan Menteri Kehutanan No. 57/Kpts.II/1990 tentang Benih Tanaman Hutan memberikan indikasi yang lebih kuat tentang pentingnya pengembangan industri benih tanaman ini.

Dengan memperhatikan hal-hal yang dikemukakan di atas, industri benih di Indonesia akan semakin berkembang pada masa yang akan datang. Berita tentang pembangunan hutan tanaman industri (HTI) yang semakin kuat pada tahun 1990-an, semakin menekankan pentingnya industri benih yang harus didukung oleh produk penelitian (dan pengembangan) perbenihan serta penyediaan sumber daya manusia perbenihan yang memadai. Oleh karena itu, suatu Perguruan Tinggi Pertanian atau perguruan tinggi yang memiliki fakultas, jurusan/departemen, program studi, atau laboratorium/bagian yang berurusan dengan tanaman hendaknya dapat merespons keperluan atas dua hal tersebut. Di bawah ini akan dikemukakan gagasan pentingnya mengembangkan bidang ilmu dan teknologi benih yang diarahkan pada (1) "jalur nonpendidikan", yakni pembangunan suatu pusat studi yang menekuni penelitian dan pengembangan benih, dan (2) "jalur pendidikan", yakni pembentukan bagian/laboratorium benih dan atau program studi (atau major-minor dalam kasus IPB) yang mendukung program pendidikan perbenihan secara lengkap strata.

b. Arah pengembangan pada "jalur nonpendidikan"

Perkembangan industri benih di Indonesia ditandai bukan hanya dengan beragamnya tingkat perkembangan industri benih antarkomoditi yang

dibahas dalam Kegiatan Belajar 1, tetapi juga antarwilayah untuk suatu komoditi yang sama. Faktor-faktor penyebab keragaman tingkat perkembangan industri benih adalah beragamnya campur tangan pemerintah dalam penanganan maupun kesiapan masyarakat pertanian di lapangan. Dengan memandang industri benih sebagai suatu sistem, keterlibatan pihak-pihak terkait yang lebih dalam lagi pada semua subsistem sangat diperlukan.

Benih dapat digolongkan berdasarkan perilaku daya simpannya sehubungan dengan kadar air yang dikandungnya. Menurut penggolongan itu dikenal benih *ortodoks* dan benih *rekalsitran*. Benih ortodoks adalah benih yang dapat dikeringkan sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah) dan dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu rendah atau suhu di bawah titik beku untuk jangka waktu yang lama. Benih rekalsitran tidak dapat dipertahankan viabilitasnya jika dikeringkan di bawah kadar air yang relatif tinggi (biasanya dalam kisaran 20–50% berdasarkan bobot basah) dan sulit disimpan dalam jangka panjang walaupun kadar airnya tinggi. Kadang-kadang sulit ditetapkan apakah suatu benih bersifat ortodoks atau rekalsitran karena metode pengeringan atau lingkungan simpan tertentu mempengaruhinya.

Benih ortodoks dapat dibedakan antara yang berselaput benih (*seed coat*) keras dan yang tidak, sedangkan benih rekalsitran ada yang tahan di bawah suhu 10°C atau yang tidak tahan. Benih ortodoks berselaput keras dapat disimpan lebih lama, dengan viabilitas yang masih baik, daripada benih ortodoks yang tidak berselaput keras. Tanaman dari kelompok legum diketahui ada yang berselaput keras; bahkan, dalam spesies yang sama terdapat perbedaan kekerasan selaput benih antarvarietas. Berbagai percobaan penyimpanan secara alamiah atau melalui pengusangan yang dipercepat telah membuktikan hal ini, misalnya untuk benih kedelai, dengan sifat impermeabilitas selaput benih yang dapat dimanipulasi secara teknik budidaya.

Golongan tanaman yang lazimnya berbenih ortodoks meliputi tanaman semusim atau dua musim; tanaman pangan, hortikultura, dan tanaman pakan. Tanaman tahunan (tanaman buah-buahan, perkebunan, dan hutan) kebanyakan bersifat rekalsitran walaupun tidak sedikit pula yang tergolong ortodoks. Lebih jauh, pengolahan benih dapat dibedakan bergantung pada sifat buahnya, ada yang berdaging basah, berdaging kering, dan ada yang tidak berdaging (artinya buah tersebut berbiji kering). Perilaku penyerbukan (cara dan sarananya) dapat menjadi pembeda dalam cara pemuliaan tanaman

secara konvensional. Oleh karena itu, setidaknya, penggolongan benih menurut daya simpannya, strategi reproduktif tanaman induk, perilaku penyerbukan, dan karakteristik buah perlu dipertimbangkan sebagai dasar pendekatan bagi pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih pada "jalur nonpendidikan". Perbedaan sifat benih dan tanaman induknya tersebut berimplikasi pada keragaman dalam penanganan masalah teknologi benih, yakni budidaya pertanian, pengolahan, penyimpanan, dan analisis atau pengujian benih. Dengan demikian, aspek penelitian benih menjadi spesifik menurut sifat benih dan tanaman induknya, yang sampai saat ini belum diketahui sepenuhnya. Lebih jauh, pengembangan dengan mempertimbangkan keempat variabel benih dan tanaman induknya akan membedakan manajemen dari segenap aspek keteknologibenihan.

Mungkin masih ada sifat benih/tanaman yang dapat dijadikan dasar bagi pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih menurut pendekatan "nonpendidikan". Diduga, semakin tepat level taksonomi tanaman ditetapkan sebagai dasar pengembangan, semakin tinggi level ketepatan pendekatan pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih. Hal ini penting berkaitan dengan ketersediaan perangkat lunak dan keras yang harus dipersiapkan. Pakar benih, sebagai perangkat lunak, dirasakan masih sedikit. Di pihak lain, alat-alat penelitian sebagai perangkat keras masih kurang memadai (semakin canggih, semakin mahal) jika digunakan untuk penelitian dalam aspek fisiologi dan biokimia benih.

Hal lain yang perlu mendapat penelaahan adalah terbukanya kemungkinan pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih pada "jalur nonpendidikan" dalam bentuk *pusat studi* menurut aspek keilmuannya (yaitu fisiologi, biokimia, anatomi, dan morfologi benih) yang akan bertolak dari pengelompokan benih berdasarkan daya simpannya. Hal ini berarti bahwa penelitian keteknologibenihan harus merupakan kelanjutan (pengembangan) dari hasil-hasil yang dicapai dalam aspek keilmuannya, walaupun dapat terjadi bahwa suatu teknologi benih yang telah dicapai pada tahap pengembangan tertentu akan menjadi umpan balik bagi pengembangan ilmu benih selanjutnya. Ringkasnya, pembangunan suatu lembaga di "jalur nonpendidikan" yang melaksanakan penelitian dan pengembangan benih berupa Pusat Studi Benih di bawah Lembaga Penelitian (dan Pengabdian/Pelayanan pada Masyarakat) merupakan hal yang strategis bagi pengembangan ilmu dan teknologi benih dan sangat penting perannya dalam mendukung industri benih yang tangguh di Indonesia.

Istilah benih yang didiskusikan di atas adalah benih dalam arti konvensional, yaitu bakal benih yang telah dibuahi dan tidak ditujukan untuk konsumsi. Diduga bahwa pada masa yang akan datang, teknik kultur jaringan akan semakin penting perannya untuk menghasilkan 'benih-benih buatan' (*artificial seeds*), demikian juga peran Ilmu Genetika Molekular yang menghasilkan benih tanaman transgenik. Bisnis benih nonkonvensional ini penting sebagai alternatif mengatasi kekurangan dalam teknik penanganan bahan-bahan pertanian yang berasal dari bagian vegetatif, yang antara lain, bersifat voluminus. Untuk tanaman tropika yang rekalsitran atau musiman produksi benihnya, teknik produksi nonkonvensional juga merupakan alternatif. Oleh karena itu, bidang ini selayaknya juga mendapat perhatian dari para pakar benih.

Mengingat Indonesia berada di lingkungan yang beriklim tropika dan kaya akan ragam tumbuhan, perlu dipikirkan pentingnya pembangunan lembaga tersebut di atas dalam lingkup tanaman tropika. Lembaga ini sebaiknya menekuni dua bidang yang jelas-jelas berbeda corak keilmuannya, yaitu penelitian dan pengembangan benih konvensional dan penelitian dan pengembangan benih nonkonvensional. Bidang yang pertama sebaiknya terdiri dari dua laboratorium yang masing-masing spesifik sifat benih yang ditekuninya, yaitu laboratorium benih konvensional ortodoks dan laboratorium benih konvensional rekalsitran. Bidang kedua, laboratoriumnya pun dua, yaitu laboratorium benih nonkonvensional produk kultur jaringan dan laboratorium benih nonkonvensional produk rekayasa genetik, yang keduanya menghasilkan benih nonkonvensional ortodoks dan rekalsitran.

Pada saat ini, belum ada lembaga perbenihan atau lainnya yang mengkhususkan diri dalam penelitian dan pengembangan sebagaimana yang diusulkan. Lingkup penelitian yang dilakukan oleh lembaga-lembaga yang ada pada saat ini, baik perguruan tinggi maupun nonperguruan tinggi, memberikan hasil yang marjinal jika dibandingkan dengan permasalahan yang telah diuraikan terdahulu. Lembaga yang diusulkan berada di lingkungan perguruan tinggi ini bersifat lintas sektoral jika dipandang dari lembaga-lembaga berkewenangan yang kini menekuni aspek benih di lingkungan nonperguruan tinggi dan bersifat lintas disiplin jika dipandang dari lembaga-lembaga serupa di lingkungan perguruan tinggi seperti IPB. Jelaslah bahwa lembaga yang diusulkan memungkinkan suatu komunikasi yang lebih intens antarpakar benih karena berada "seatap" sehingga mempermudah pencapaian tujuan yang diinginkan. Selain itu, lembaga

demikian akan menjadi pusat penelitian dan pengembangan yang efisien jika ditangani oleh para pakar lintas "disiplin". Lembaga yang dimaksud dapat diberi nama Pusat Studi Benih Tanaman Tropika (PSBT2).

PSBT2 di suatu perguruan tinggi setidaknya bertujuan sebagai berikut:

- 1) melaksanakan penelitian dasar dalam aspek anatomi, fisiologi, dan biokimia benih tanaman tropika dan tanaman nontropika yang prospektif dikembangkan di daerah tropis untuk menjadi basis pencapaian tujuan penelitian terapan dalam bidang teknologi benih;
- 2) melakukan penelitian terapan dalam aspek budidaya tanaman, pengolahan, penyimpanan, analisis atau pengujian, dan distribusi benih tanaman tropika.

Manfaat kehadiran PSBT2 adalah:

- 1) menjadi sumber penyebaran hasil-hasil penelitian dasar dan terapan yang perlu untuk mendukung pengembangan industri benih tanaman tropika di Indonesia;
- 2) memperkuat pendidikan pertanian, khususnya pendidikan perbenihan, melalui penyediaan sarana penelitian bagi staf pengajar dan sarana pendidikan bagi mahasiswa, terutama dalam strata S1, S2, dan S3.

Pembangunan PSBT2 meliputi dua komponen, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak berupa staf pengajar di fakultas dan merangkap peneliti di PSBT2 perlu dimulai pengadaannya sejak dini. "Penugasan" staf pengajar yang ada untuk berspesialisasi guna mengisi lembaga ini diperlukan agar dapat segera dilakukan pengadaan staf lembaga. Jika perangkat lunak yang berupa fasilitas fisik berhasil diperoleh dalam waktu yang relatif singkat, hal itu perlu didukung dengan "pengangkatan" staf lembaga yang cukup banyak dan diikuti dengan peningkatan kemampuan akademik atau penelitian melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Perangkat lunak juga dapat didatangkan dari luar perguruan tinggi, baik dari dalam maupun dari luar negeri, melalui suatu program kerja sama penelitian yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kemampuan staf lembaga yang ada.

Perangkat keras yang diperlukan dapat digolongkan kepada (1) fasilitas spesifik (bangunan dan peralatan) yang sesuai dengan keperluan keempat laboratorium yang direncanakan, (2) fasilitas nonspesifik yang dapat digunakan secara bersama-sama oleh keempat laboratorium yang

direncanakan (penggabungan fasilitas tertentu mungkin diperlukan dengan pertimbangan lain, misalnya karena harganya yang mahal atau karena tuntutan estetika), dan (3) fasilitas pendukung lembaga, misalnya ruang kantor dan tata usaha, ruang instalasi dan bengkel, rumah kaca, rumah plastik, *lath house*, aula, lapang produksi, unit pengolahan dan penyimpanan benih, fasilitas fotografi, fotokopi, dan sarana komunikasi dan komputer.

PSBT2 merupakan lembaga strategis yang dapat mendukung industri benih di Indonesia. Kehadiran lembaga demikian perlu dipertimbangkan oleh suatu perguruan tinggi yang berorientasi program akademik, dengan struktur organisasi yang disesuaikan dengan peraturan baku yang ada di lingkungan pendidikan tinggi. Pendanaan yang besar diperlukan untuk pembangunan lembaga ini, baik untuk pengadaan perangkat lunak maupun perangkat keras. Namun, sumber daya yang ada dan relevan harus dapat disinergikan dengan lembaga yang diusulkan pembangunannya. Bantuan dana dari pihak luar yang berupa hibah perlu diusahakan melalui kegiatan produksi benih komersial secara bekerja sama dengan petani atau dengan menerima "pesanan" penelitian dari pengusaha benih.

c. Arah pengembangan pada "jalur pendidikan"

Ilmu pengetahuan dikelompokkan berdasarkan pembidangan dari yang umum sampai yang khusus atau sangat khusus. Oleh karena itu, dikenal misalnya istilah kelompok ilmu-ilmu sosial dan kelompok ilmu alam. Ada pula pengelompokan yang dipandang dari apakah sesuatu bidang tergolong kelompok ilmu dasar atau kelompok ilmu terapan. Uraian terdahulu menunjukkan bahwa Ilmu Benih berada dalam kelompok Ilmu Tanaman, sedangkan Teknologi Benih berada dalam kelompok Ilmu Agronomi sebagai ilmu terapan. Dengan demikian, bidang ilmu dan teknologi benih memiliki 'ranah' (*domain*) tumbuh-tumbuhan atau tanaman yang dapat dikembangkan dalam "Sekolah Benih" (menggunakan istilah yang dipakai Prof. Dr. Ir. Sjamsoe'od Sadjad, MA) secara multistrata atau multiprogram. Pemahaman ini penting, lebih-lebih jika suatu perguruan tinggi memiliki sumber daya yang cukup untuk menyelenggarakan semua strata/program pendidikan tersebut, khususnya pendidikan tinggi pertanian, yaitu pendidikan tinggi yang memiliki kompetensi dalam bidang pertanian atau agrobiologi.

Kenyataannya, pada saat ini pendidikan perbenihan di lingkungan perguruan tinggi telah meliputi empat strata/program pendidikan, yaitu stratum S0, S1, S2, dan S3, contohnya dapat dilihat di Institut Pertanian

Bogor (IPB). Di Institut Pertanian Bogor sebelum berstatus badan hukum milik negara (IPB Non-BHMN), keempat strata/program pendidikan itu dilaksanakan dalam bentuk Program Studi (PS) Produsen Benih dan PS Analis dan Pengawas Benih yang kemudian menjadi PS Teknologi Benih dalam Stratum/Program S0 dan PS Ilmu dan Teknologi Benih yang kemudian menjadi PS Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih dalam Stratum/Program S1. Minat studi benih di dalam Stratum/Program S2 dan S3 berada pada PS Agronomi di dalam Program Pascasarjana (kini menjadi Sekolah Pascasarjana). Setelah IPB berstatus BHMN (IPB BHMN), program pendidikan tidak lagi berupa program studi, melainkan berupa program major-minor (yang tidak sama dengan program major-minor di awal perkembangan IPB). Dalam program major-minor yang berbasis departemen sekarang ini, tidak ada lagi program pendidikan perbenihan di S1 karena "melebur" dalam Major Agronomi dan Hortikultura di Departemen Agronomi dan Hortikultura, bahkan program perbenihan ini juga tidak dapat menjadi minor. Bagaimana arah pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih pada masa yang akan datang dipandang dari sisi program pendidikan dikemukakan berikut ini.

Besar kemungkinan bahwa bisnis benih pada masa yang akan datang akan menjadi semakin menarik dan menduduki tempat yang penting dalam perekonomian negara. Swastanisasi industri benih bahkan lebih ditekankan oleh pemerintah sejak awal Pelita V. Bagaimana peran lembaga pendidikan tinggi untuk menghadapi tantangan bisnis perbenihan ini atau, lebih spesifik lagi, pada aspek apa pendidikan tinggi harus menjawab tantangan tersebut, perlu mendapat pemikiran yang komprehensif dari para pakar benih Indonesia, antara lain, dengan mempertimbangkan perkembangan pendidikan dan industri benih di luar negeri, terutama dari negara yang telah maju di bidang pertanian.

Siapa pun yang akan mengembangkan bidang ini hendaknya selalu menyadari bahwa ranahnya adalah tumbuhan-tumbuhan atau tanaman, sebagaimana yang telah dikemukakan. Kenyataan pada saat ini, program pendidikan keprofesian dan atau keilmuan di dalam suatu perguruan tinggi menghasilkan seseorang lulusan yang akan bekerja sebagai ilmuwan atau nonilmuwan. Demi pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih, hal ini berarti bahwa kurikulum pendidikan tinggi bidang perbenihan harus disiapkan untuk membekali calon lulusannya dengan sedikitnya dua "paket" kurikulum yang jelas-jelas berbeda dipandang dari segi kualifikasi

lulusannya, belum lagi jika strata/program pendidikan dari suatu "paket" kurikulum tadi berbeda pula.

Harapan bahwa lulusan perguruan tinggi harus siap pakai di masyarakat menjadi sulit untuk dicapai, bahkan untuk lulusan program pendidikan profesional sekali pun. Perlu pula dipertimbangkan bahwa dalam era bisnis benih yang maju, perusahaan-perusahaan benih harus didukung oleh kemampuan penelitian dan pengembangan sendiri. Dari sisi ini dapat dipahami bahwa suatu kegiatan penelitian dan pengembangan akan sangat spesifik sesuai dengan komoditi benih yang diproduksi. Akibatnya, kesiap-pakaian hasil lulusan "Sekolah Benih" memang sulit dicapai, jika tidak dapat disebut mustahil. Sebagai contoh, tentang penyimpanan benih; perusahaan benih yang maju betapa pun lebih memilih untuk memiliki kemampuan pendugaan pasar benih yang tepat daripada memiliki fasilitas penyimpanan benih yang aman untuk menyimpan benih selama mungkin. Produksi benih yang berlebihan akan menjadi beban perusahaan jika sisa benih akan disimpan untuk dijual pada musim berikutnya (*carry-over seeds*). Sebaliknya, lebih baik bagi perusahaan untuk menjual sisa benih yang tidak terjual itu sebagai biji konsumsi (untuk mendapatkan tambahan pendapatan) atau bahkan membuangnya jika biaya produksinya telah tertutupi oleh benih yang terjual lebih dahulu karena perusahaan telah mengetahui volume minimal yang dapat dipasarkan.

Dari uraian di atas nyatalah bahwa, secara umum, "Sekolah Benih" hendaknya menyiapkan lulusannya agar mampu mengaplikasikan ramuan "paket" kurikulum yang telah diperolehnya, yaitu untuk membekali dirinya dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan benih dan dalam melaksanakan praktik produksi, penyimpanan, dan analisis benih di lapangan. Jika dirinci lebih jauh, dapat dikemukakan bahwa di dalam suatu perusahaan benih, kegiatan penelitian dan pengembangan benih akan diisi oleh lulusan S2 dan S3 bidang pemuliaan tanaman dan bidang ilmu dan teknologi benih, sedangkan kegiatan praktis produksi, penyimpanan, dan pengujian benih oleh lulusan S1 dan S0 serta lulusan sarjana spesialis bidang ilmu dan teknologi benih. Namun, bagaimana bentuk kelembagaan yang diperlukan di suatu pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan-lulusan dengan berbagai kualifikasi di atas?

Terlepas dari kesempatan yang ada ditinjau dari peraturan perguruan tinggi yang berlaku sekarang, pendidikan tinggi tidak perlu terjebak dalam pemikiran perlunya suatu wadah pendidikan perbenihan yang bersifat

struktural, misalnya dalam bentuk jurusan/departemen. Wadah demikian mungkin menguntungkan bagi pengembangan karier staf pengajarnya, tetapi bagi perguruan tinggi tersebut berikut lulusannya, perlu mendapat pemikiran yang saksama. Sebagai pertimbangan, misalnya kemungkinan penempatan lulusan bidang agronomi nonbenih dengan tambahan pelatihan di bidang benih untuk mengisi posisi-posisi yang diperlukan dalam suatu perusahaan benih karena pasar kerja yang belum memerlukan lulusan khusus dari bidang ilmu dan teknologi benih, seperti sekarang ini. Situasi demikian menunjukkan bahwa lulusan perguruan tinggi dengan predikat keahlian di bidang benih merupakan tantangan tersendiri. Bidang Ilmu dan Teknologi Benih merupakan bidang yang "sempit" cakupan keilmuannya sehingga sulit untuk menjabarkannya ke dalam suatu kurikulum dengan silabus antarmata kuliah yang "bebas" satu sama lain. Akibatnya, kesulitan timbul dalam penyusunan kurikulum yang seharusnya dapat dibedakan dari kurikulum bidang lainnya yang serumpun.

Bentuk kelembagaan yang "maksimum" dari "Sekolah Benih" pada saat ini di perguruan tinggi adalah berupa program studi, seperti yang terjadi di IPB Non-BHMN dengan strata S0 dan S1. Sementara itu, lapangan kerja yang spesifik bidang benih masih terbatas. Selain itu, tidak semua strata S0 dan S1 di Fakultas Pertanian di seluruh perguruan tinggi di Indonesia memiliki program studi yang spesifik bidang perbenihan. Oleh karena itu, program pendidikan benih yang "maksimum" tadi telah cukup jika didukung oleh kelembagaan struktural bidang benih berupa laboratorium, yang dalam kasus IPB Non-BHMN dahulu disebut dengan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih.

Jika bidang ilmu dan teknologi benih telah "maksimum" baik dalam hal program pendidikannya maupun dalam hal kelembagaan strukturalnya, apakah hal ini berarti bahwa pengembangan bidang ini sudah maksimum pula? Meskipun jawabannya adalah tidak, gagasan pengembangan "Sekolah Benih" menjadi berbentuk struktural berupa jurusan/departemen tidaklah tepat karena diduga tidak akan dapat menjamin bahwa program pendidikan yang ditawarkan menghasilkan lulusan dengan kualifikasi yang siap pakai bagi kalangan pengguna, atau sebaliknya, belum banyak pasar kerjanya. Sebaliknya, meskipun laboratorium dalam aspek ilmu atau teknologi benih telah dibentuk secara khusus, hal itu hanyalah akan menjadi beban perguruan tinggi jika tidak didukung dengan perangkat keras dan lunak yang memadai, yang pada waktu yang akan datang harus "dicari" sendiri pendanaannya.

Bahkan, jika sampai terjadi bahwa setiap kepala laboratorium mengembangkan ilmu atau teknologi benih komoditi tanaman yang berbeda satu sama lain, hasilnya kurang bermanfaat bagi produsen benih masing-masing komoditi tersebut karena setiap benih komoditi itu tidak tuntas ditekuni aspek keilmuan dan keteknologiannya. Hal ini terjadi karena jumlah staf di laboratorium itu tidaklah akan sebanyak jenis komoditi pertanian tersebut. Selain itu, dipandang dari kelemahan struktural yang lazim terjadi di Indonesia, pengembangan "Sekolah Benih" menuju jurusan/departemen yang terpisah dari pengembangan kependidikan pemuliaan tanaman menuju level struktur yang sama akan terkendala oleh rawannya aspek koordinasi antara keduanya. Lebih-lebih pada saat ini telah ditengarai adanya kemunduran pemahaman di kalangan dunia ilmiawan, yakni adanya pemahaman bahwa perbanyakan benih komersial dapat dikerjakan baik oleh pemulia tanaman maupun oleh ahli teknologi benih. Padahal, pemahaman seperti itu, khususnya tentang "bolehnya" pemulia tanaman menghasilkan benih komersial, "setara" dengan pemahaman tentang "bolehnya" pemulia tanaman menyampaikan benih yang dihasilkannya kepada petani di awal atau sebelum Pelita I.

Sebagai ringkasan dapat dikemukakan bahwa arah pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih dalam "jalur pendidikan" dapat ditempuh dalam dua alternatif, yaitu *Alternatif I*, pengembangan menuju pembentukan "Sekolah Benih" di institusi perguruan tinggi pertanian berupa laboratorium/bagian dan program studi/major (atau setidaknya "minor", bukan minor yang berlaku di IPB BHMN pada saat ini), dan *Alternatif II*, pengembangan menuju level jurusan/departemen yang merupakan gabungan dari bidang pemuliaan tanaman dan bidang benih dan mengelola program studi/major pemuliaan tanaman dan produksi benih atau lebih spesifik lagi, ada "minor" benih di dalamnya.

Dalam Alternatif I, lembaga dalam perguruan tinggi yang memiliki mandat/kompetensi mengembangkan bidang Ilmu dan Teknologi Benih berada pada level laboratorium/bagian (misalnya Laboratorium/Bagian Ilmu dan Teknologi Benih), yang merupakan tempat dosen bekerja mengembangkan keilmuan tersebut. "Sekolah Benih"-nya sendiri "maksimal" berbentuk program studi (misalnya Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih) yang merupakan tempat mahasiswa menempuh pendidikan (misalnya dalam Program Sarjana, S1), dengan lembaga pengelolanya berupa jurusan/bagian (misalnya Jurusan/Departemen Agronomi). "Sekolah Benih"

tersebut dapat saja memiliki program studi dalam Program Diploma (S0) dan/atau Program Pascasarjana (S2 dan/atau S3), bergantung pada ada atau tidaknya lembaga pengelolanya dan kemampuan penyelenggaraannya oleh perguruan tinggi yang bersangkutan. Hal yang perlu mendapat perhatian di sini adalah bahwa "Sekolah Benih" dipikirkan pengembangannya oleh lembaga setaraf laboratorium/bagian yang memegang mandat/kompetensi di bidang Ilmu dan Teknologi Benih.

Dalam Alternatif II, pemegang mandat/kompetensi ilmu dan teknologi benih bertaraf jurusan/departemen. Namun, mengingat kelemahan koordinasi antarjurusan/antardepartemen, pemegang mandat itu "maksimal" berupa gabungan bidang pemuliaan tanaman (sebagai penghasil benih penjenis suatu varietas) dan bidang ilmu dan teknologi benih (sebagai penghasil benih komersial). Jurusan/departemen inilah (misalnya disebut Jurusan/Departemen Pemuliaan dan Teknologi Benih Tanaman atau Jurusan/Departemen Industri Benih Tanaman) yang akan memiliki mandat dan kompetensi untuk mengelola "Sekolah Benih" secara multistrata/multiprogram meskipun dalam Stratum/Program S1-nya hanya berupa "minor".

Sehubungan dengan level kelembagaan pengelola yang bermandat dan berkompotensi bidang ilmu dan teknologi benih di atas, berikut ini disampaikan bentuk kelembagaan bidang-bidang yang menekuni aspek ilmu dan teknologi benih di luar negeri pada tahun 1980-an sebagai pembanding. Sejumlah 53 pucuk surat yang penulis peroleh dari 47 orang pakar yang menekuni bidang ilmu dan teknologi benih yang bekerja dalam berbagai lembaga (sejumlah 47 lembaga) di 20 negara selain Indonesia (sebelum terjadi penyatuan dua negara Jerman, perpecahan negara-negara di Eropa Timur dan Uni Soviet) menunjukkan bahwa, kecuali di Lembaga Penelitian Pertanian India di bawah Divisi Ilmu dan Teknologi Benih, bidang ilmu dan teknologi benih di seluruh lembaga tersebut tidak bernaung dalam lembaga yang khusus menekuni bidang itu.

Tabel 1.1.
Jenis-jenis Lembaga yang Menekuni Bidang Ilmu dan
Teknologi Benih yang Berasal dari 20 Negara

No.	Jenis Lembaga	Jumlah Negara	Jumlah Lembaga
1.	Universitas	9	25
2.	Lembaga Penelitian	4	4
3.	Stasiun Percobaan	3	7
4.	Perusahaan Benih	1	2
5.	Stasiun Pengujian Benih	1	1
6.	Lainnya	6	8
	Jumlah	24 ¹⁾	47

¹⁾ Ada negara yang memiliki lebih dari satu lembaga

Kedua puluh negara itu adalah Hongaria, Polandia, Perancis, Belanda, Swis, Kuba, Irak, Swedia, Argentina, Kanada, CoteD'ivoire, Amerika Serikat, Australia, Italia, India, Spanyol, Jerman Barat, Jerman Timur, Aberdeen, dan Afrika Selatan. Tabel 1.1 memperlihatkan jenis-jenis lembaga yang, antara lain, juga menekuni bidang ilmu dan teknologi benih berikut jumlahnya masing-masing, sedangkan Tabel 1.2 menyajikan nama-nama lembaga di 24 universitas yang dimaksud, yang juga menekuni bidang ilmu dan teknologi benih.

Tabel 1.2.
Nama-Nama Lembaga di 24 Universitas yang
Juga Menekuni Bidang Ilmu dan Teknologi Benih

No.	Nama Lembaga	Jumlah Lembaga	Jumlah Universitas
1.	Departemen Kimia Pertanian	1	1
2.	Koleg Pertanian dan Kehutanan	1	1
3.	Departemen Ekologi	1	1
4.	Lembaga/Laboratorium/Departemen Fisiologi Tumbuhan	3	3
5.	Departemen Biologi	1	1
6.	Departemen Agronomi	2	2
7.	Departemen Agronomi dan Veteriner	1	1
8.	Departemen Agronomi dan Produksi Tanaman	1	1
9.	Departemen Pertanian	1	1
10.	Lembaga/Lab/Departemen Botani	4	4
11.	Departemen Pemuliaan Tanaman	1	1

No.	Nama Lembaga	Jumlah Lembaga	Jumlah Universitas
12.	Departemen Biologi dan Fisiologi Tumbuhan	1	1
13.	Departemen Tanaman dan Tanah	1	1
14.	Departemen Makanan dan Gizi	1	1
15.	Departemen Penelitian dan Penyuluhan	4	4
	Jumlah	24	24

Untuk menyongsong perkembangan pertanian pada masa yang akan datang, "jalur pendidikan" perbenihan telah memadai jika dikembangkan di dalam program sarjana dan pascasarjana (akademik) dengan bentuk "maksimum" berupa program studi atau major, bahkan mungkin lebih tepat berupa minor. Lembaga pengelola "maksimum" berupa jurusan/departemen gabungan antara kompetensi pemuliaan tanaman dan kompetensi ilmu dan teknologi benih. Di dalam program politeknik atau diploma (keprofesian), pengembangan dalam bentuk program studi juga merupakan bentuk yang "maksimum". Dalam "jalur nonpendidikan", penelitian dan pengembangan perbenihan sebaiknya berbentuk pusat studi yang berada di bawah Lembaga Penelitian dan Pengabdian/Pemberdayaan pada Masyarakat.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Mengapa benih berperan penting dalam budidaya tanaman?
- 2) Berikan berbagai batasan tentang benih!
- 3) Bagaimana benih bermutu dihasilkan?
- 4) Berikan batasan tentang ilmu benih dan teknologi benih!
- 5) Sebutkan lingkup ilmu benih!
- 6) Sebutkan lingkup teknologi benih!
- 7) Jelaskan peran teknologi benih dalam produksi pertanian dan pembangunan pertanian!
- 8) Sebutkan pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih menurut arahan "jalur nonpendidikan"!
- 9) Sebutkan pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih menurut arahan "jalur pendidikan"!
- 10) Mengapa *icon* tropika perlu mendapat penekanan dalam PSBT2?

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari materi Kegiatan Belajar 1 tentang Peran dan Arah Pengembangan Ilmu dan Teknologi Benih yang mencakup (1) batasan benih, ilmu benih, dan teknologi benih dan (2) pengembangan bidang Ilmu dan Teknologi Benih.

**RANGKUMAN**

Benih dapat dibatasi secara struktural menurut batasan konvensional dan nonkonvensional. Batasan benih secara fungsional berdimensi ekologi dan agronomik. Teknologi benih dan ilmu benih yang berkembang saling mendukung berperan dalam pembangunan pertanian, khususnya dalam peningkatan produksi pertanian di Indonesia. Bidang Ilmu dan Teknologi Benih, sebagai suatu bidang yang masih muda, memerlukan pengembangan terus dari para peminatnya, tidak terbatas pada ilmuwan atau teknologian benih. Pengembangan Bidang Ilmu dan Teknologi Benih seyogianya memberikan manfaat yang sebesar-besarnya baik bagi produsen benih maupun petani pemakai benih. Peran ilmuwan dan teknologian benih karenanya sangat diharapkan.

Pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih di perguruan tinggi dapat diarahkan menurut program pendidikan yang ditawarkan, yang tercermin dalam program-program studi atau program studi khusus atau minat, dan menurut laboratorium-laboratorium yang menekuni bidang tersebut walaupun tidak ada program studi yang khusus menekuni benih ditawarkan. Pengembangan bidang ini menurut program nonpendidikan dapat diarahkan melalui pembentukan Pusat Studi Benih Tumbuhan Tropika (PSBT2) yang bernaung di bawah lembaga penelitian yang ada di perguruan tinggi yang bersangkutan. Meskipun demikian, pusat studi ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih menurut program pendidikan perbenihan.

Baik pengembangan yang berdasarkan program pendidikan (terutama yang berupa laboratorium) maupun yang berdasarkan program nonpendidikan (berupa pusat studi) hendaknya menekuni aspek ilmu dan teknologi benih tumbuhan yang berbeda, masing-masing dikhususkan untuk benih ortodoks dan benih rekalsitran. Secara fisik, fasilitas laboratorium benih ortodoks dan laboratorium benih rekalsitran masing-masing hendaknya menekuni benih dalam arti konvensional (hasil pembuahan bakal benih) dan benih non-konvensional (benih artifisial hasil kultur jaringan dan benih transgenik hasil rekayasa genetik).

Dengan mempertimbangkan perkembangan teknik kultur jaringan dan rekayasa genetika sampai saat ini, fasilitas laboratorium untuk menekuni benih nonkonvensional dapat digabung baik untuk benih ortodoks maupun untuk benih rekalsitran.



TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Secara ekologis, benih merupakan
 - A. alat perbanyak spesies tumbuhan
 - B. alat penyebaran spesies tumbuhan
 - C. pelestari suatu spesies tumbuhan
 - D. A, B, dan C benar

- 2) Benih adalah bahan perbanyak tanaman/tumbuhan, terlepas dari apakah produksinya melalui upaya manusia atukah berlangsung secara alamiah. Batasan ini merupakan batasan
 - A. struktural
 - B. fungsional
 - C. agronomis
 - D. teknologis

- 3) Benih sebagai suatu bentuk kehidupan yang dalam keadaan "istirahat" tergolong ke dalam batasan
 - A. struktural
 - B. fungsional
 - C. agronomis
 - D. teknologis

- 4) Dalam Ilmu Benih dipelajari beberapa hal, antara lain
 - A. anatomi, fisiologi, dan biokimia benih
 - B. morfologi, produksi, dan kemunduran benih
 - C. viabilitas dan vigor benih serta pengolahan dan penyimpanan benih
 - D. produksi, pengolahan, penyimpanan, dan analisis atau pengujian benih

- 5) Dalam bidang Teknologi Benih dipelajari beberapa hal, antara lain
- anatomi, fisiologi, dan biokimia benih
 - morfologi, produksi, dan kemunduran benih
 - viabilitas dan vigor benih serta pengolahan dan penyimpanan benih
 - produksi, pengolahan, dan penyimpanan benih
- 6) Benih ortodoks adalah benih yang dapat dikeringkan
- sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah) dan dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu rendah atau suhu di bawah titik beku untuk jangka waktu yang lama
 - sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah) dan dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu tinggi untuk jangka waktu yang lama
 - sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah), tetapi tidak dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu rendah untuk jangka waktu yang lama
 - sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah) dan dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu rendah atau suhu di bawah titik beku tidak untuk jangka waktu yang lama
- 7) Sifat benih rekalsitran adalah
- tidak dapat dipertahankan viabilitasnya jika dikeringkan di bawah kadar air yang relatif tinggi (biasanya dalam kisaran 20-50% berdasarkan bobot basah) dan sulit disimpan dalam jangka panjang walaupun kadar airnya tinggi
 - sampai kadar air sekitar 5% (berdasarkan bobot basah) dan dapat dipertahankan viabilitasnya pada suhu rendah atau suhu di bawah titik beku untuk jangka waktu yang lama
 - dapat dipertahankan viabilitasnya jika dikeringkan di bawah kadar air yang relatif tinggi (biasanya dalam kisaran 20-50% berdasarkan bobot basah)
 - sulit disimpan dalam jangka panjang jika kadar airnya tinggi (biasanya dalam kisaran 20–50% berdasarkan bobot basah)
- 8) Di perguruan tinggi pengembangan bidang ilmu dan teknologi benih sebaiknya berbentuk
- perguruan tinggi berorientasi pendidikan akademik
 - perguruan tinggi berorientasi pendidikan akademik dan profesional
 - perguruan tinggi berorientasi pendidikan profesional
 - perguruan tinggi yang memiliki jenjang pendidikan S0, S1, S2, dan S3.

- 9) Dalam arah pengembangan "jalur nonpendidikan" bidang ilmu dan teknologi benih sebaiknya berbentuk pusat studi yang
- mendasarkan pengembangannya pada bidang ilmu benih
 - mendasarkan pengembangannya pada bidang ilmu dan teknologi benih
 - terbatas pada bidang teknologi benih
 - tidak harus terbatas pada bidang ilmu dan teknologi benih
- 10) Dalam arah pengembangan "jalur pendidikan" bidang ilmu dan teknologi benih sebaiknya berbentuk program studi yang
- berfokus pada pengembangan bidang ilmu benih
 - berfokus pada pengembangan bidang ilmu benih dan teknologi benih
 - berupa jenjang pendidikan S0, S1, S2, dan S3
 - berupa jenjang pendidikan S1, S2, dan S3

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kegiatan Belajar 2

Kinerja Industri Benih Tanaman Pertanian

Pada tahun 1980 pemerintah telah memberikan kewenangan kepada para direktur jenderal di lingkungan Departemen Pertanian untuk menandatangani surat izin pemasukan benih/bibit tanaman-tanaman tertentu yang berada di bawah tanggung jawab lembaganya. Dengan demikian, pengembangan perbenihan dari tanaman-tanaman yang dimaksud selanjutnya berada di bawah kewenangan direktorat jenderal yang bersangkutan.

Khusus untuk perbenihan tanaman pangan, kenyataannya hanya sebagian kecil dari jenis-jenis tanaman pangan yang telah ditangani pengadaan benihnya. Sejauh ini pemerintah telah mencurahkan perhatian yang besar bagi pembinaan perbenihan padi. Perhatian berikutnya dicurahkan pemerintah untuk menangani benih palawija (terutama jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau) dan sayuran (terutama tomat, terung, cabe, buncis, kacang panjang, dan bayam; juga kentang, bawang merah, dan bawang putih jika pengadaan benihnya, yakni biji botani, dapat dilakukan di samping dalam bentuk umbi), diikuti dengan perhatian pada benih/bibit tanaman buah-buahan.

A. SISTEM PERBENIHAN

Industri benih modern dicirikan oleh adanya kegiatan berikut.

1. pemuliaan tanaman dan pengujian galur-galur harapan;
2. persetujuan dan pelepasan varietas-varietas unggul baru;
3. perbanyakan dan pengolahan benih hingga siap salur;
4. pemasaran atau penyaluran benih;
5. pengawasan mutu pada saat perbanyakan, pengolahan, dan pemasaran atau penyaluran benih;
6. penelitian dan pengembangan tanaman;
7. penggunaan benih sebagai bahan tanaman.

Kegiatan-kegiatan tersebut akan berjalan lancar jika kendala-kendala yang dihadapi pada keenam subsistem perbenihan dapat diatasi. Keenam subsistem perbenihan itu adalah sebagai berikut.

1. Penelitian, pemuliaan, dan pelepasan varietas tanaman.
2. Produksi dan distribusi benih.
3. Pengawasan mutu dan sertifikasi benih.
4. Pendidikan dan pelatihan.
5. Penyuluhan tanaman dan perbenihan.
6. Penggunaan benih.

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam setiap subsistem mempunyai unsur dan sasaran kegiatan yang spesifik, sebagaimana yang akan dijelaskan berikut ini

1. Subsistem Penelitian, Pemuliaan, dan Pelepasan Varietas Tanaman

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam subsistem ini adalah Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pertanian, dengan balai-balai pengkajian di ketiga subsektor di bawahnya, universitas dengan pusat-pusat studi dan laboratorium yang relevan, perusahaan swasta atau badan hukum yang memiliki bagian penelitian dan pengembangan, dan Badan Benih Nasional, khususnya Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V). Kegiatannya meliputi pemuliaan tanaman, perbaikan teknologi produksi dan penyimpanan benih, dan pembakuan teknologi pengujian, pemutihan, dan pemurnian benih. Sasaran kegiatannya adalah menghasilkan varietas unggul, benih bermutu tinggi, dan kriteria mutu benih, baik mutu fisik, fisiologik maupun genetik.

Produk pemuliaan tanaman yang telah dilepas hampir seluruhnya berasal dari Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman, disusul dengan varietas introduksi, terutama padi, dan varietas yang dihasilkan oleh perguruan tinggi dan swasta/badan hukum. Dalam subsektor tanaman pangan, misalnya, hingga 2005 (data sementara) telah dilepas sejumlah varietas padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, sorgum, dan gandum seperti yang disajikan dalam Tabel 1.3. Tampak dalam tabel tersebut bahwa padi merupakan komoditi yang paling banyak mendapat perhatian para pemulia tanaman, disusul dengan jagung dan kedelai. Pembinaan mutu benih juga mengikuti urutan yang sama. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan jika swasembada beras tercapai pada tahun 1984.

Tabel 1.3.
Varietas Unggul Tanaman Pangan yang
Dilepas sampai dengan Tahun 2005

No.	Komoditi	Tahun					Jumlah
		s.d 2001	2002	2003	2004	2005 ¹⁾	
1.	Padi	170	8	21	8	4	211
2.	Jagung	98	7	11	13	2	131
3.	Kedelai	55	2	2	3	2	64
4.	Kacang tanah	26	-	3	2	-	31
5.	Kacang hijau	17	-	1	1	1	20
6.	Ubi kayu	15	-	-	-	-	15
7.	Ubi jalar	22	-	1	-	-	23
8.	Sorgum	18	-	-	-	-	18
9.	Gandum	2	-	2	1	-	5

Sumber: Direktur Jenderal Tanaman Pangan, (2005).

Keterangan: ¹⁾ Data sementara

Untuk mendapatkan varietas-varietas baru, galur-galur calon varietas baru diuji adaptasi atau diobservasi pada berbagai kondisi agroekologi untuk mengetahui keunggulannya serta interaksi galur-galur tersebut dengan lingkungannya. Uji adaptasi/observasi tersebut dapat dilaksanakan oleh Bakti Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB), Bakti Penelitian Tanaman Pangan (BPTP), atau penyelenggara pemuliaan tanaman yang bekerja sama dengan pemulia tanaman. Keunggulan suatu varietas akan diakui secara resmi setelah dilepas oleh Menteri Pertanian dan ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertanian atas rekomendasi dari Badan Benih Nasional (BBN).

2. Substistem Produksi dan Distribusi Benih

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam substistem ini adalah produsen benih Balai Benih Induk (BBI), Balai Benih Utama (BBU), BUMN/Sang Hyang Seri, Patra Tani, KUD, swasta [nasional dan multinasional], penangkar benih, dan prapenangkar benih), unit pengolah benih (Sang Hyang Seri, Pertani, dan KUD/Koperasi), dan pedagang/penyalur/kios benih. Kegiatannya meliputi produksi, pengolahan, penyimpanan, pengawasan internal, dan pemasaran benih bermutu. Sasaran kegiatannya adalah menghasilkan benih sumber (FS, SS) dan/atau benih sebar (ES) yang disalurkan kepada konsumen/pemakai benih masing-masing. Lembaga/

perorangan yang terlibat dalam subsistem pengadaan benih kadang-kadang tidak dapat dipisahkan menurut kegiatannya. Hal ini berarti terdapat kemungkinan perangkapan usaha perdagangan benih, misalnya perangkapan sebagai produsen dan pedagang benih.

Produsen benih di Indonesia dapat digolongkan kepada produsen benih milik pemerintah dan produsen benih swasta. Balai Benih Induk (BBI), Balai Benih Utama (BBU), Balai Benih Pembantu (BBP) adalah produsen benih pemerintah yang secara struktural berada di lingkungan Departemen Pertanian, dan dikelola secara nonkomersial. Perum Sang Hyang Seri dan PT Pertani, misalnya produsen benih pemerintah yang dikelola secara komersial. Produsen benih swasta ada yang berbadan hukum, seperti PT Bright Indonesia Seed Industry, PT East West Seed, koperasi, dan unit dagang, serta yang tidak berbadan hukum, yaitu produsen benih perorangan. Di antara produsen benih swasta ada juga yang melakukan ekspor atau impor benih.

Balai benih dalam subsektor tanaman pangan dan hortikultura, terdiri dari Balai Benih Padi, Balai Benih Palawija, Balai Benih Hortikultura, dan terdapat balai benih yang berfungsi ganda, yaitu Balai Benih Padi dan Palawija. Pada tahun 1995, paling sedikit terdapat sebuah BBI dan BBU, masing-masing untuk padi, palawija, dan hortikultura, serta terdapat masing-masing 98, 52, dan 68 buah BBP Padi, BBP Palawija, dan BBP Hortikultura di setiap provinsi. Di seluruh Indonesia, terdapat masing-masing 34, 26, dan 28 buah BBI Padi, BBI Palawija, dan BBU Hortikultura serta masing-masing 36, 43, dan 49 buah BBU Padi, BBU Palawija, dan BBP Padi/Palawija. Balai benih ini tidak dilengkapi dengan fasilitas pengolahan benih sebagaimana yang terdapat di unit pengolahan benih milik Perum Sang Hyang Seri, PT Pertani, KUD/koperasi, dan pemerintah daerah (Jawa Timur), yang jumlahnya tidak kurang dari 20 buah. Penangkar benih swasta yang tercatat di BPSB pada tahun 1995 tidak kurang dari 2000, 800, dan 130 buah atau orang, masing-masing untuk padi, palawija, dan hortikultura. Pada tahun 1991, misalnya tercatat tidak kurang dari 1200 penangkar benih/bibit hortikultura di seluruh Indonesia.

Pada tahun 2005, terdapat 24 BBI yang telah ditetapkan statusnya sebagai Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Perbenihan dan 450 unit BBU dan BBP yang ditetapkan dalam bentuk yang beragam, seperti sebagai Balai Benih Kabupaten dan Kebun Bibit. Jumlah Balai Benih Kabupaten Padi adalah 262, sedangkan Balai Benih Kabupaten Palawija adalah 53 buah. Selain itu, jumlah produsen benih yang dapat diinventarisasi pada tahun yang

sama adalah 2569 produsen, terdiri dari 2 BUMN, 3 multinasional, dan 2564 nasional dengan skala usaha menengah hingga kecil.

Jumlah penangkar benih selalu berubah setiap tahun atau bahkan setiap musim tanam yang disebabkan oleh:

- a. kemampuan pembiayaan produksi yang terbatas sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah penangkar;
- b. berkurangnya lahan produksi benih karena digunakan untuk usahatani lain, seperti untuk tebu di Jawa Barat;
- c. sulitnya pemasaran benih sehingga menyebabkan penangkar benih mengurangi atau menghentikan usaha pada musim berikutnya;
- d. permintaan benih yang meningkat akibat adanya program pemerintah untuk peningkatan produksi komersial tanaman tertentu, seperti kedelai pada tahun 1990-an.

3. Subsistem Pengawasan Mutu dan Sertifikasi Benih

Menurut Undang-undang Sistem Budidaya Tanaman, pengawasan terhadap pengadaan dan peredaran benih berada di tangan pemerintah. Mengingat pelaksanaan sertifikasi benih dapat juga dilakukan oleh perorangan atau badan hukum dengan izin pemerintah, hal ini berarti bahwa pengawasan terhadap benih yang dihasilkan dan diedarkan dapat dilakukan baik oleh pemerintah maupun oleh perorangan atau badan hukum yang mendapat izin tersebut. Sebelum terbit peraturan pemerintah tentang pelaksanaan undang-undang tersebut di atas, BPSB merupakan lembaga pemerintah yang masih melakukan fungsi pengawasan tersebut. Kegiatannya meliputi pengawasan eksternal (pengawasan lapang dan laboratorium di seluruh mata rantai subsistem pengadaan benih). Sasaran kegiatannya adalah terlaksananya sertifikasi benih.

Hingga tahun 1995, terdapat 13 BPSB di seluruh Indonesia, yaitu BPSB I Jawa Barat dan DKI Jakarta, BPSB II Jawa Tengah dan DI Yogyakarta, BPSB III Jawa Timur, BPSB IV Sumatra Utara, BPSB V Sumatra Barat, Riau, dan Jambi, BPSB VI Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Maluku, dan Irian Jaya, BPSB VII Bali, BPSB VIII Lampung, BPSB IX Sumatra Selatan dan Bengkulu, BPSB X Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Timor Timur (kini telah menjadi sebuah negara), BPSB XI Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur, BPSB XII Aceh, dan BPSB XIII Sulawesi Utara dan Sulawesi Tengah. Dalam perkembangannya hingga saat ini, digunakan sebutan Balai

Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB-TPH), yang dalam rangka pelaksanaan otonomi daerah kewenangan pengelolaannya diserahkan kepada pemerintah daerah.

Sebagian besar lembaga pengawas benih yang sebelumnya merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pusat kini telah ditetapkan sebagai UPTD. Di seluruh Indonesia, UPTD BPSB-TPH beserta laboratorium benihnya terdapat 30 buah, dengan 9 laboratorium benih, di antaranya telah diakreditasi, antara lain, BPSB Jawa Barat, BPSB Jawa Tengah, BPSB Jawa Timur, BPSB Sumatera Utara, BPSB Sumatera Barat, BPSB Bali, dan BPSB Lampung. Selain itu, telah terbentuk UPTD Pusat, yaitu Balai Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPMB-TPH) yang mempunyai tugas melaksanakan pengembangan dan pengujian mutu benih tanaman pangan dan hortikultura. UPTD diharapkan menjadi embrio laboratorium acuan bagi laboratorium benih yang ada di seluruh Indonesia.

Produsen benih yang telah mendapat izin dari pemerintah untuk melakukan sertifikasi dalam proses produksi benihnya hingga saat ini baru sebanyak lima perusahaan, yaitu PT BISI, PT DUPONT, PT East West Seed Indonesia, PT Fitotek Unggul, dan PT Sang Hyang Seri (Persero) Cabang Sukamandi.

4. Subsistem Pendidikan dan Pelatihan

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam subsistem ini adalah universitas, Badan Litbang Pertanian, BPLPP, dan tenaga ahli. Kegiatannya adalah mempersiapkan tenaga ahli dan terampil di seluruh subsistem perbenihan lainnya. Sasaran kegiatannya adalah tersedia tenaga perbenihan yang ahli dan terampil di seluruh subsistem perbenihan lainnya.

Sistem komplementarisme yang dianut oleh IPB dalam program perbenihan saat ini mungkin merupakan langkah strategis dalam pengembangan perbenihan di Indonesia. Di IPB saat ini terdapat strata pendidikan perbenihan S0, S1, S2, dan S3. Lulusan Program Studi Analisis dan Pengawas Benih dan Program Studi Produsen Benih dalam Program S0 yang sejak tahun 2004 menjadi Program Studi Teknologi Benih ditujukan untuk mengisi keperluan tenaga terampil masing-masing dalam subsistem pengawasan benih dan subsistem pengadaan benih. Sarjana Pertanian lulusan Program S1 diharapkan mampu mengisi keperluan tenaga dalam subsistem pengadaan benih, selain mengisi keperluan tenaga dalam subsistem penelitian dan pengembangan bersama dengan lulusan S2 dan S3. Jika diperlukan,

lulusan Program S1 juga dapat mengisi keperluan tenaga dalam subsistem pengawasan benih.

5. Subsistem Penyuluhan

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam subsistem ini adalah Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), Penyuluh Pertanian Spesialis (PPS), Penyuluh Pertanian Madya (PPM). Kegiatannya, meliputi penyuluhan tentang mutu benih bagi petani, dan materi lain yang berkaitan dengan teknik budidaya tanaman. Sasaran kegiatannya adalah agar petani dapat melaksanakan teknologi produksi tanaman dengan sebaik-baiknya dan tanggap secara positif terhadap penggunaan benih bermutu. Direktorat Perbenihan melakukan sosialisasi penggunaan benih bermutu ke seluruh daerah, yang diimplementasikan dengan membuat demonstrasi varietas unggul, temu lapang, dan promosi/kampanye perbenihan.

Pada saat ini terdapat tidak kurang dari 1400 Wilayah Kerja Balai Penyuluhan Pertanian (WKBPP) di seluruh Indonesia. Namun, peran BPP dalam penyuluhan perbenihan tidak seintensif BPSB. Pada masa yang akan datang BPP juga diharapkan perannya dalam penyuluhan bagi produsen benih, terutama yang masih pemula.

6. Subsistem Penggunaan Benih

Lembaga/perorangan yang terlibat dalam subsistem ini adalah petani pemakai benih sebar atau berlabel merah jambu untuk menghasilkan produk konsumsi.

B. KELEMBAGAAN PERBENIHAN NASIONAL

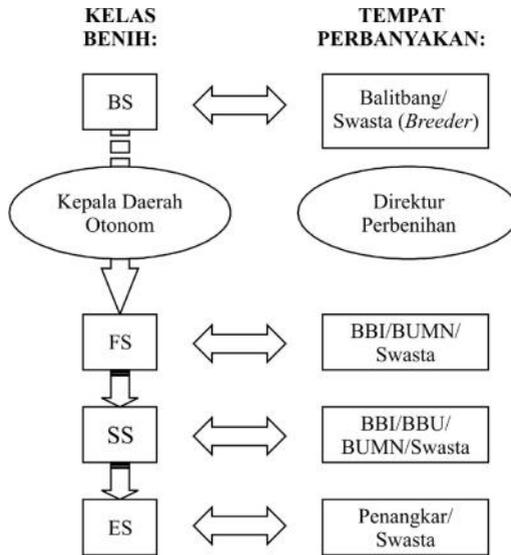
Kelembagaan perbenihan nasional pada dasarnya terdiri dari dua, yaitu kelembagaan penyediaan benih nasional dan kelembagaan pengendalian mutu benih. Pemulia tanaman dan produsen dan distributor benih merupakan bagian dari kelembagaan yang pertama, yang "bertanggung jawab" atas ketersediaan benih bagi petani.

1. Kelembagaan Penyediaan atau Produksi dan Distribusi Benih

Gambar 1.1 memperlihatkan kelembagaan penyediaan benih nasional, sedangkan Gambar 1.2 memperlihatkan kelembagaan pengendalian mutu benih. Bagaimana kedua kelembagaan itu bekerja dalam satu kesatuan

koordinasi sehingga benih dapat diproduksi dan didistribusikan, untuk kasus perbenihan tanaman pangan disajikan dalam Gambar 1.3. Sementara itu, Gambar 1.4 memperlihatkan diagram sistem pengendalian mutu benih tanaman pertanian secara umum, antara lain, dengan membandingkan sistem sertifikasi yang kini berlangsung dengan sistem yang dituju dalam rangka penerapan secara tuntas sistem sertifikasi nasional (SSN) melalui pelaksanaan *DUS Test (Distinctness, Uniformity and Stability Test)*. Dalam Gambar 1.4 itu juga diperlihatkan kemungkinan masih adanya produksi benih tidak bersertifikat (sistem lama/sekarang) atau yang tidak berlabel standar nasional (sistem Standar Nasional Indonesia, SNI, sebagai sistem yang dituju), yaitu benih yang tidak melalui *DUS Test*, baik sebagai "prakarsa" petani maupun "prakarsa" pemerintah akibat adanya situasi yang mendesak (*crash program*).

Pada Pelita IV dilaksanakan produksi benih yang tanpa melalui *DUS Test*, dan adanya kebijakan perbanyak benih secara alir generasi majemuk dapat menghasilkan benih bersertifikat. Namun, dengan masih sulitnya ketersediaan benih yang mencukupi di lapangan, dalam Pelita V dilaksanakan sistem perbanyak dan penyaluran benih padi dan palawija yang disebut *revolving system*. Karena sistem ini juga dikaitkan dengan upaya pembinaan prapenangkar benih (petani pelaksana *revolving system*), kualifikasi benih yang dihasilkan dan disalurkan juga mencakup benih berlabel merah jambu. Pola produksi dan distribusi benih sistem tersebut pada Gambar 1.4 dinyatakan dengan terminologi *crash program*, yang dalam pelaksanaannya memanfaatkan sistem JABAL. Dalam pola tersebut, penangkar benih mendapat pinjaman benih sumber dari pemerintah untuk diperbanyak. Pengembalian benih sumber sebanyak 1,5 kalinya harus diberikan kepada penangkar benih lainnya untuk diperbanyak lebih lanjut.



Sumber: Modifikasi dari Wirawan, (2005).

Gambar 1.1.
Kelembagaan Penyediaan Benih Nasional

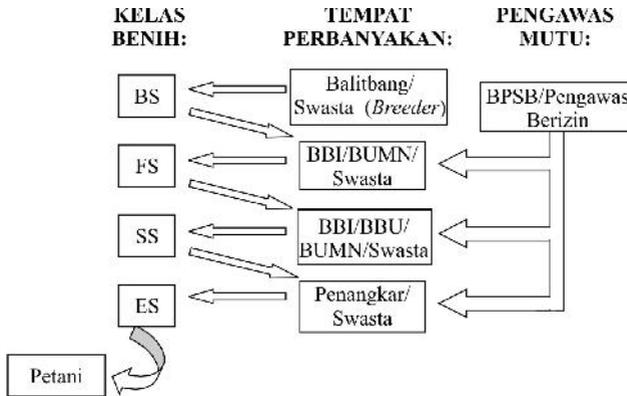
Walaupun terdapat pola perbanyakan benih dengan *revolving system*, perbanyakan benih dasar (BS→FS) dan benih pokok (FS→SS) dengan pola baku tetap berlaku sehingga BBI tetap berfungsi dan beroperasi. Namun, apabila lahan BBI tidak mencukupi, lokasi perbanyakan dapat dilaksanakan di lahan BBU asalkan pengelolaannya tetap dilakukan oleh BBI. Selanjutnya, apabila BS untuk perbanyakan BS→FS atau FS untuk perbanyakan FS→SS tidak terdapat di lokasi, sistem perbanyakan benih terutama untuk padi dan kacang-kacangan dapat menggunakan alir generasi majemuk.



Sumber: Modifikasi dari Wirawan, (2005).

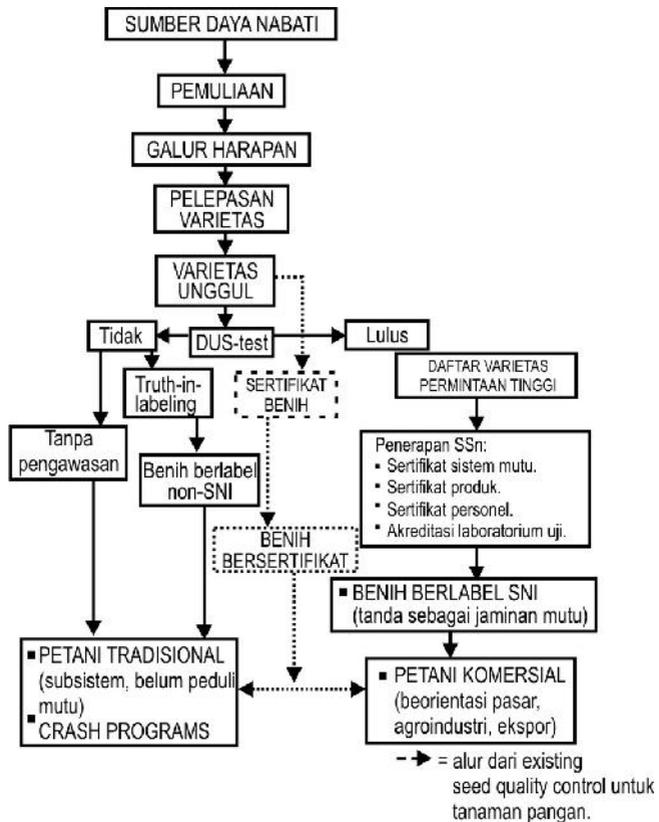
Keterangan: DUS Test = Distinctness, Uniformity and Stability Test
 OECD= Organisation for Economic Co-operation and Development

Gambar 1.2.
 Kelembagaan Pengendalian Mutu Benih



Sumber: Modifikasi dari Wirawan, (2005).

Gambar 1.3.
 Kelembagaan Produksi dan Distribusi Benih



Sumber: Nugraha, (2002).

Gambar 1.4.
Diagram Sistem Pengendalian Mutu Benih
dengan Tiga Sistem Produksi Benih

Dengan adanya kelembagaan produksi dan distribusi benih, hingga kini tidak ada pelarangan terhadap pola produksi dan distribusi benih dengan cara *revolving system* yang dipadukan dengan sistem Jalinan Arus Benih Antarlapang (JABAL). Terlebih sejak otonomi daerah diberlakukan, di mana terdapat ketidaklancaran dalam operasionalisasi perbanyak benih dengan menerapkan sistem pengendalian mutu benih sebagaimana yang disajikan dalam Gambar 1.2.

2. Ketersediaan Benih di Lapangan

Pengadaan benih tanaman pertanian yang bermutu di seluruh Indonesia masih jauh dari mencukupi meskipun data yang rinci tentang hal itu tidak tersedia, khususnya untuk benih tanaman hortikultura dan tanaman perkebunan. Tabel 1.4 menyajikan kemampuan penyediaan berbagai kelas benih, termasuk benih berlabel merah jambu untuk beberapa komoditi tanaman pangan pada tahun 2004. Dilaporkan bahwa penyediaan BS (produk dari Badan Litbang Pertanian) oleh Direktorat Perbenihan dari tahun 2001 s.d. 2005 cenderung menurun akibat adanya kebijakan untuk memenuhi kebutuhan BS, daerah dapat mengadakannya secara swadana.

Tabel 1.4.
Penyediaan Berbagai Kelas Benih Tanaman Pangan
pada Tahun 2004

No.	Komoditi	Kelas Benih			
		BS (kg)	FS (ton)	SS (ton)	ES dan LMJ ¹⁾ (ton)
1.	Padi	750,00	693,66	27.796,32	119.482,00
2.	Jagung	680,00	54,28	68,73	17.741,08
3.	Kedelai	1.005,00	71,92	214,27	4.394,89
4.	Kacang tanah	840,00	17,25	16,59	153,07
5.	Kacang hijau	200,00	4,45	6,28	24,04

¹⁾ Benih berlabel merah jambu

Sumber: Dirjen Tanaman Pangan, (2005).

Produksi FS dilakukan oleh Dinas Pertanian Provinsi/Balai Benih Provinsi, PT Sang Hyang Seri, PT Pertani, dan beberapa produsen benih swasta yang berkemampuan. SS diproduksi oleh Dinas Pertanian Kabupaten/Balai Benih Kabupaten, Produsen benih BUMN, BUMD, dan beberapa produsen benih swasta yang berkemampuan. Produksi ES dan benih Label Merah Jambu (LMJ) padi dan palawija dilaksanakan oleh Dinas Pertanian Kabupaten/Balai Benih Kabupaten dan produsen benih baik BUMN, BUMD maupun swasta.

Berdasarkan Tabel 1.4 dan asumsi kebutuhan benih masing-masing 25, 30, 40, 120, dan 25 kg/ha untuk pertanaman padi, jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau di pertanaman petani pengguna benih, benih yang disediakan pada tahun 2004 hanya mampu memasok masing-masing 4.779 280, 591.366, 109.872, 1.275, dan 961 ha padi, jagung, kedelai, kacang

tanah, dan kacang hijau. Padahal jika luas tanam padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah saja sama dengan luas panen masing-masing, yaitu 11.853 000, 3.434 000, 1.143 000, dan 613.000 ha berdasarkan data tahun 1999, penyediaan benih ES dan LMJ itu hanya mampu memasok masing-masing 40%, 17%, 0,09%, dan 0,002% luas tanam keempat komoditi tersebut. Data kasar ini cukup untuk menunjukkan bahwa ketersediaan benih keempat tanaman pangan itu bermasalah. Keabsahan data ini memang perlu diverifikasi karena menurut hasil studi PT Megah Ganendra Consultant pada tahun 1989, kebutuhan benih ES untuk padi, kedelai, dan jagung masing-masing telah dapat dipasok sebesar 35%, 38%, dan 36%. Dalam subsektor tanaman perkebunan dilaporkan bahwa dari total areal perkebunan seluas ±17,3 juta ha, penggunaan benih varietas unggul baru terbatas pada perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta, dan proyek-proyek perkebunan yang luasnya sekitar 4,7 juta ha, sedangkan sebagian besar perkebunan rakyat yang luasnya sekitar 13,2 juta ha masih menggunakan benih asalan.

Keinginan pemerintah untuk mencapai sasaran pengadaan benih bermutu bagi kalangan petani masih belum dapat terpenuhi disebabkan oleh adanya berbagai kendala yang dihadapi, yang dapat digolongkan pada kendala makro dan kendala mikro.

a. Kendala makro

Kendala makro yang menyebabkan kurangnya ketersediaan benih bersumber dari berbagai kelemahan dalam kebijakan pemerintah, khususnya kebijakan operasionalnya, sebagai berikut.

- 1) Badan Benih Nasional (BBN), sebagai badan tertinggi perumus berbagai kebijakan yang menyangkut program perbenihan, belum dapat meramu suatu sistem yang memungkinkan seluruh subsistem perbenihan berjalan serasi dalam era perbenihan yang semakin kompetitif.
- 2) Iklim swastanisasi benih belum dapat sepenuhnya terciptakan karena tidak didorong oleh kebijakan pemerintah mengenai harga dan subsidi sarana dan hasil produksi komoditi tanaman pangan yang kini berlaku.
- 3) Subsidi sarana produksi dan keuntungan yang diberikan kepada produsen benih BUMN menyulitkan produsen swasta untuk memasuki pasar benih secara kompetisi murni.
- 4) Iklim agroindustri belum menunjang terciptanya opini bahwa benih merupakan barang komersial bernilai tinggi dan menguntungkan.

- 5) Situasi pasar benih yang sesungguhnya belum dapat diciptakan oleh pemerintah sehingga orientasi perbenihan di kalangan swasta ada kalanya masih bergantung pada ada atau tidaknya program pemerintah melalui Departemen Pertanian.
- 6) Fasilitas kredit dengan berbagai kemudahan bagi produsen benih dari tingkatan terendah sampai tertinggi belum tersedia.
- 7) BBI/BBU belum ditingkatkan perannya dalam memperbanyak benih sumber melalui pola kemitraan dengan kalangan swasta atau perguruan tinggi.
- 8) Pemerintah daerah belum dapat mengoordinasikan semua lembaga yang terkait dalam perbenihan, termasuk Forum Perbenihan, dalam merencanakan kebutuhan benih dan pengadaannya.

b. Kendala mikro

Kendala mikro yang menyebabkan kurangnya ketersediaan benih dapat dirinci menurut subsistem perbenihan sebagai berikut.

- 1) Penelitian, Pemuliaan, dan Pelepasan Varietas
 - a) Kegiatan penelitian dan pengembangan varietas (hingga diperoleh BS) belum didukung oleh sumber daya manusia dan dana yang cukup serta memerlukan waktu yang relatif lama.
 - b) Penyediaan benih sumber BS untuk program Benih Dasar (BS → FS), terutama palawija, bagi balai benih belum memenuhi kebutuhan baik dalam jumlah, varietas, waktu, dan keberlanjutannya.
 - c) Sistem pelepasan varietas dalam praktik tidak mengikuti ketentuan yang seharusnya.
- 2) Produksi dan Distribusi Benih
 - a) Memperbanyak benih sumber menjadi benih komersial kurang diperhitungkan kemampuan memperbanyaknya. Produksi dan penyebaran benih FS dan SS oleh BBI/BBU di daerah tidak selalu lancar.
 - b) Kemampuan teknis dan permodalan produsen benih, terutama swasta/penangkar masih terbatas sehingga *revolving system* pun kurang berjalan lancar.
 - c) Benih yang tersedia kadang-kadang tidak dapat disalurkan karena distribusinya tidak terkoordinasi dengan baik. Padahal jika benih tersebut disimpan dahulu akan memerlukan biaya tinggi dan mutunya terancam kemunduran.

- d) Kebutuhan akan uang yang segera oleh keluarga penangkar menyebabkan benih yang telah dihasilkan tidak dijual sebagai benih, melainkan sebagai biji konsumsi.
 - e) Kurangnya jumlah penangkar benih di suatu daerah sehingga pengadaan benih menjadi sulit ketika pemasok benih yang tetap (misalnya Perum Sang Hyang Seri) tidak dapat memenuhi permintaan benih.
 - f) Pola pengadaan benih secara *revolving system* atau JABAL tidak dapat dilaksanakan hingga tuntas.
 - g) Benih tertentu, misalnya kedelai dan kacang tanah, memiliki faktor perbanyakan yang rendah, sedangkan daya simpannya juga rendah.
 - h) Lemahnya pengawasan internal oleh produsen benih sehingga mengurangi areal pertanaman yang lulus sertifikasi.
- 3) Pengawasan Mutu dan Sertifikasi Benih
- a) Satuan petugas dan fasilitas BPSB kurang memadai untuk melayani produsen benih yang kadang-kadang tersebar lokasi perbanyakan benihnya.
 - b) Belum ada lembaga atau perorangan dan swasta yang memiliki kewenangan untuk mengawasi sertifikasi benih sebagaimana yang ditentukan dalam Undang-undang No. 12/1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.
- 4) Pendidikan dan Pelatihan
- a) Kegiatan pendidikan dan pelatihan tidak selalu dapat menjangkau sumber daya manusia, yang memang akan berkiprah dalam bidang perbenihan, khususnya sebagai penangkar benih yang profesional.
 - b) Lembaga dan dana untuk kegiatan pendidikan dan pelatihan perbenihan masih terbatas.
- 5) Penyuluhan
- a) Tenaga penyuluh perbenihan sangat sedikit sehingga kegiatan penyuluhan bagi penangkar benih praktis dilakukan oleh petugas BPSB.
 - b) Tidak semua tenaga penyuluh pertanian memiliki pengetahuan yang memadai tentang perbenihan.
- 6) Petani Pengguna Benih
- a) Persepsi yang bervariasi terhadap mutu benih antarpetani menyebabkan apresiasi yang berbeda di antara mereka terhadap benih.

- b) Apresiasi petani terhadap mutu benih masih berada di bawah tanggapnya terhadap varietas unggul baru.
- c) Petani ada yang enggan membeli benih jika harganya lebih mahal daripada biji konsumsi, tetapi ada pula yang membeli benih SS untuk produksi pangan sehingga rantai perbanyak benih SS → ES menjadi terputus.

C. REVITALISASI SISTEM PERBENIHAN NASIONAL

Dengan menyadari banyak hal yang menyebabkan penyediaan benih bagi petani tidak dapat terpenuhi, Departemen Pertanian (melalui Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian, di Bogor, tanggal 23 November 2005) telah mencanangkan revitalisasi sistem perbenihan nasional yang ditujukan sekaligus untuk mendukung program revitalisasi pertanian, perikanan, dan kehutanan. Revitalisasi sistem perbenihan nasional dilatarbelakangi oleh hal-hal sebagai berikut.

1. Globalisasi dan liberalisasi ekonomi telah menyebabkan tekanan bagi pertumbuhan ekonomi nasional, antara lain dengan membanjirnya produk impor yang menjadi pesaing produk domestik, termasuk di dalamnya benih impor.
2. Sejarah perkembangan industri benih di berbagai negara menunjukkan pentingnya peran swasta dan pemerintah dalam mencapai pertumbuhan industri benih yang berkelanjutan.
3. Untuk menumbuhkembangkan industri benih dalam negeri diperlukan iklim yang kondusif bagi berfungsinya segenap subsistem perbenihan nasional.
4. Paradigma mengenai *good governance* diharapkan dapat menghasilkan suatu kelembagaan yang mampu menyinergiskan peran sektor swasta dan pemerintah dalam pembangunan sistem industri benih.
5. Indonesia sebagai negara yang memiliki kekayaan sumber daya genetik (SDG) yang luar biasa, potensial untuk menciptakan varietas-varietas baru yang penting bagi suatu industri benih.

1. Akar Masalah yang Dihadapi

Pemerintah mengangkat sembilan masalah yang dihadapi sistem perbenihan nasional. Kesembilan masalah tersebut dapat dikatakan penyebab

struktural sebagai akar masalah yang menimbulkan berbagai kendala makro dan mikro, yaitu sebagai berikut.

- a. Pemisahan Departemen Pertanian dengan Departemen Kehutanan menyebabkan masalah perbenihan nasional tidak semuanya menjadi kewenangan Menteri Pertanian sehingga usaha untuk merevitalisasi BBN dengan mempertahankan (memberikan kembali) kewenangannya meliputi segenap komoditi tidak berhasil akibat sulitnya koordinasi antardepartemen dan rendahnya kepedulian atas konservasi plasma nutfah untuk membangun industri perbenihan nasional.
- b. Perubahan organisasi di dalam Departemen Pertanian sejak 1995 mengakibatkan tugas dan fungsi BBN tumpang tindih dengan tugas dan fungsi direktorat perbenihan di semua direktorat jenderal, antara lain, mengenai penyiapan perumusan kebijakan di bidang perbenihan serta penyiapan norma, kriteria, dan prosedur di bidang perbenihan (Kepmen Nomor 01 Tahun 2001) serta pemberian izin pemasukan dan pengeluaran benih kepada direktorat jenderal yang bersangkutan atau Kepala Balitbang Pertanian (Kepmen Nomor 1017 Tahun 1995).
- c. BBN kurang berperan dalam mempersiapkan kebutuhan perundang-undangan yang sangat penting untuk pemuliaan dan pengembangan varietas tanaman di Indonesia dan penerapan kedaulatan negara dalam pengelolaan SDG, yaitu RUU Pelestarian dan Pemanfaatan SDG, UU Ratifikasi Protokol Cartagena, Perjanjian Internasional mengenai SDG Tanaman untuk Pangan dan Pertanian, RPP mengenai Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik, serta Rancangan Peraturan Menteri Pertanian tentang Pencarian, Pengumpulan, Pelestarian, Pemanfaatan, serta Pengeluaran dan Pemasukan Plasma Nutfah Tanaman.
- d. BBN kurang berperan dalam polemik manfaat dan risiko varietas-varietas transgenik sehingga belum ada pemahaman yang jelas terhadap *precautionary approach* (pendekatan kehati-hatian).
- e. BBN belum melengkapi Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V) dengan pedoman kerja yang memadai dalam pelepasan varietas sehingga terjadi kerancuan kewenangan antara Balai Penelitian, produsen benih, dan BPSB dalam sistem pengujian galur, pelepasan varietas, penyediaan benih sumber, perbanyakan benih sebar, serta pengawasan dan pembinaan mutu benih.
- f. BBN tidak berhasil mengurangi kesenjangan antara kemampuan nasional menghasilkan varietas-varietas unggul dan kecilnya penggunaan (adopsi)

varietas-varietas itu oleh petani karena berbagai kendala dalam sistem promosi, pengawasan mutu benih, perencanaan produksi, pengembangan, dan kebutuhan benih, serta koordinasi antarpemangku kepentingan dalam sistem perbenihan.

- g. *Delineasi* (pemilahan kewenangan) dan pemetaan antarkelembagaan masih mengacu pada ketentuan yang ada dan belum diperbaiki, dan bukan mengacu pada pendekatan profesionalisme, sehingga menyebabkan tumpang tindih fungsi antarlembaga, misalnya antara lembaga penghasil varietas, pelepas varietas, produksi dan distribusi, dan sertifikasi dan pengawasan mutu benih,
- h. Lemahnya keterkaitan antarlembaga yang menangani perbenihan, yaitu antara lembaga penghasil varietas, pelepas varietas, produksi dan distribusi, dan sertifikasi dan pengawasan mutu benih sehingga menyebabkan kurangnya ketersediaan benih bersertifikat, lemahnya pengawasan mutu benih, lemahnya tingkat adopsi varietas unggul, dan tertinggalnya Indonesia dalam menumbuhkan industri benih.
- i. Banyak produk hukum di bidang perbenihan yang kontradiktif satu sama lain sehingga menyebabkan berbagai masalah di berbagai subsistem perbenihan, terutama di subsistem litbang varietas, produksi dan distribusi, serta pengawasan mutu benih, yaitu sebagai berikut.
 - 1) Keppres No. 27 Tahun 1971 tentang Badan Benih Nasional.
 - 2) Keppres No. 72 Tahun 1971 tentang Pembinaan, Pengawasan, Pemasaran, dan Sertifikasi Benih.
 - 3) UU No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.
 - 4) PP No. 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman.
 - 5) Kepmen Pertanian No. 902/Kpts/Tp.240/12/96 juncto Kepmen Pertanian No. 737/Kpts/Tp.240/9/98.
 - 6) Kepmen Pertanian No. 1017/Kpts/Tp.120/98 tentang Izin Produksi Benih Bina serta Izin Pemasukan dan Pengeluaran Benih Bina.

2. Prinsip Revitalisasi Perbenihan

Berdasarkan adanya perubahan lingkungan strategis dan masalah-masalah perbenihan seperti dijelaskan sebelumnya, pemerintah memandang hal-hal sebagai berikut sebagai prinsip dalam revitalisasi perbenihan:

- a. perlu pemilahan kewenangan, tugas pokok dan fungsi kelembagaan yang terkait dalam pelepasan dan penarikan varietas yang mencakup unsur

- batas tanggung jawab kelembagaan dan mekanisme pelaksanaan pelepasan dan penarikan varietas;
- b. perlu pemilahan peran dan kewenangan kelembagaan antara subsistem penelitian dan pengembangan pertanian (khususnya pemuliaan tanaman), subsistem produksi dan distribusi benih, serta subsistem pengawasan mutu;
 - c. perlu penetapan penanggung jawab dan mekanisme perlindungan terhadap sumber daya hayati, pengelolaan plasma nutfah, perakitan varietas unggul, dan perlindungan terhadap varietas;
 - d. perlu amandemen atas berbagai produk hukum perbenihan agar penataan kelembagaan perbenihan nasional sesuai dengan mekanisme, perkembangan, dan perubahan yang terjadi, serta sesuai dengan tuntutan lingkungan strategis.

3. Strategi Revitalisasi Sistem Perbenihan Nasional

Strategi revitalisasi sistem perbenihan nasional yang dicanangkan oleh pemerintah, meliputi strategi jangka pendek dan jangka panjang sebagai berikut.

a. Strategi jangka pendek

- 1) Menyusun dan menyempurnakan tatanan dan mekanisme dalam hal berikut ini.
 - a) Sistem penilaian, pelepasan, dan penarikan varietas tanaman, yaitu mempertegas bahwa:
 - (1) proses penilaian dan evaluasi untuk pelepasan varietas harus mencakup pelaksanaan pengujian lapangan;
 - (2) pemohon pelepasan varietas harus pemulia tanaman atau dengan bekerja sama secara resmi dengan penyelenggara pemuliaan yang memiliki pemulia tanaman;
 - (3) varietas yang diusulkan harus memiliki keunggulan yang dinyatakan dengan hasil pengujian lapang/laboratorium berdasarkan kaidah-kaidah ilmiah yang dilaksanakan secara profesional;
 - (4) varietas tanaman yang diusulkan untuk dilepas harus dapat diproduksi di dalam negeri, kecuali dapat dibuktikan secara ilmiah varietas tersebut tidak mungkin diproduksi di dalam negeri.

- b) Sistem produksi, distribusi, sertifikasi, dan pengawasan benih, yaitu:
 - (1) menata ulang sistem tersebut dalam satu sistem yang terpadu dan utuh;
 - (2) menyelaraskan kebijakan pemasukan dan pengeluaran benih dengan strategi perbenihan nasional,
 - c) Sistem pelestarian, karakterisasi, dan pemanfaatan plasma nutfah serta penelitian pertanian untuk memperoleh varietas unggul, yaitu menyelaraskan pengelolaan plasma nutfah dengan kebijakan perbenihan nasional.
- 2) Menyusun kelembagaan yang terkait dengan sistem perbenihan nasional, bukan hanya BBN, yaitu sebagai berikut.
- a) Membentuk Komisi Perbenihan Nasional (KPN) yang bertugas merumuskan kebijakan perbenihan tanaman lintas komoditi pertanian sebagai pengganti BBN
 - (1) KPN merupakan institusi nonstruktural yang difasilitasi oleh Sekretariat Jenderal Departemen Pertanian untuk menangani aspek-aspek kebijakan dan regulasi sistem perbenihan sesuai dengan perubahan lingkungan strategis.
 - (2) Keanggotaan KPN terdiri dari para tenaga profesional, pelaku industri benih, tenaga independen (LSM, asosiasi profesi), wakil pengguna, dan para pejabat terkait *ex officio*.
 - b) Membentuk Komisi Penilaian, Pelepasan, dan Penarikan Varietas Tanaman (KP3VT) sebagai pengganti Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V)
 - (1) KP3VT merupakan institusi nonstruktural yang difasilitasi oleh Sekretariat Jenderal Departemen Pertanian untuk menilai dan memberikan rekomendasi kepada Menteri Pertanian dalam pelepasan dan penarikan varietas.
 - (2) KP3VT, dalam melakukan tugasnya, terdiri dari subkomisi tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan tanaman pakan ternak.
 - (3) Keanggotaan KP3VT terdiri dari tenaga profesional, pelaku industri benih, tenaga independen (LSM, asosiasi profesi, dan lain-lain), wakil pengguna, dan para pejabat terkait *ex officio*.
 - c) Merevitalisasi Komisi Nasional Plasma Nutfah (KNPN) dengan merevisi Kepmen Pertanian No. 341/Kpts/KP.150/6/2001 tentang Komisi Nasional Plasma Nutfah

- (1) KNPB memberikan saran dan pertimbangan kepada Menteri Pertanian dalam penetapan kebijakan terkait dengan pelaksanaan dan pengaturan pelestarian dan pemanfaatan secara berkelanjutan plasma nutfah pertanian; KNPB mengoordinasikan kegiatan pencarian, pengumpulan, pelestarian, pemanfaatan, serta pengeluaran dan pemasukan plasma nutfah tanaman;
- (2) Keanggotaan KNPB terdiri dari tenaga-tenaga profesional yang menangani plasma nutfah.

Implikasi dari strategi jangka pendek tersebut adalah perlunya mengkaji beberapa peraturan perundang-undangan perbenihan dan menggantinya/ menyempurnakannya, dengan cara sebagai berikut.

- 1) Menerbitkan Peraturan Presiden tentang pencabutan Keppres No.27 Tahun 1971 dan menetapkan kebijakan perbenihan sebagai kewenangan menteri terkait.
- 2) Menerbitkan Peraturan Menteri Pertanian tentang Pengujian, Penilaian, dan Pelepasan Varietas Tanaman untuk menyempurnakan Keputusan Menteri Pertanian No. 902 Tahun 1996 dan No. 737 Tahun 1998.
- 3) Menerbitkan Peraturan Menteri Pertanian tentang Produksi, Pemasukan, Peredaran, Pengeluaran, dan Pengawasan Benih Bina untuk menyempurnakan Keputusan Menteri Pertanian No. 803 Tahun 1997 tentang Sertifikasi dan Pengawasan Mutu Benih Bina dalam satu kesatuan dengan perubahan Keputusan Menteri Pertanian No. 1017 Tahun 1998 tentang Izin Produksi Benih Bina, Izin Pemasukan dan Pengeluaran Benih Bina.
- 4) Menyiapkan Rancangan Peraturan Menteri Pertanian tentang Komisi Nasional Plasma Nutfah dan Rancangan Peraturan Menteri Pertanian tentang Pencarian, Pengumpulan, Pelestarian, Pemanfaatan, serta Pengeluaran dan Pemasukan Plasma Nutfah.

b. Strategi jangka panjang

- 1) Menyempurnakan UU No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.
- 2) Menyempurnakan PP No. 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan sub-subsistem dalam sistem perbenihan tanaman!
- 2) Sebutkan lembaga atau perorangan yang termasuk dalam subsistem penelitian dan pengembangan varietas!
- 3) Sebutkan lembaga yang tergolong produsen benih pemerintah!
- 4) Siapakah yang berwenang untuk melakukan pengawasan terhadap mutu benih?
- 5) Bagaimana persepsi dan apresiasi petani saat ini terhadap mutu benih?
- 6) Uraikan pembagian tanggung jawab produksi benih tanaman pangan bersertifikat!
- 7) Apakah yang disebut dengan kebijakan *revolving system* dalam perbanyak benih tanaman pangan?
- 8) Bagaimana ketersediaan benih tanaman pangan saat ini di lapangan?
- 9) Sebutkan tiga kendala makro yang menyebabkan kurangnya ketersediaan benih bermutu di lapangan (bagi pengguna benih)!
- 10) Sebutkan masing-masing satu kendala mikro per subsistem perbenihan yang menyebabkan kurangnya ketersediaan benih bermutu di lapangan (bagi pengguna benih)!
- 11) Apa yang dimaksud dengan revitalisasi sistem perbenihan nasional?
- 12) Apa yang melatarbelakangi pemerintah mencanangkan revitalisasi sistem perbenihan nasional?
- 13) Sebutkan tiga akar masalah penyebab adanya berbagai kendala bagi penyediaan benih unggul bermutu di kalangan petani! Berikan penjelasan atas ketiganya!
- 14) Sebutkan dan jelaskan salah satu dari empat prinsip revitalisasi sistem perbenihan nasional!
- 15) Sebutkan lembaga-lembaga baru yang diusulkan pembentukannya sebagai strategi dalam revitalisasi sistem perbenihan nasional!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari materi Kegiatan Belajar 2 tentang kinerja industri benih dan peran teknologi

benih yang mencakup (1) sistem perbenihan, (2) kelembagaan produksi dan distribusi benih, dan (3) revitalisasi program perbenihan.



RANGKUMAN

Sistem perbenihan, meliputi subsistem (1) penelitian, pemuliaan, dan pelepasan varietas tanaman, (2) produksi dan distribusi benih, (3) pengawasan mutu dan sertifikasi benih, (4) pendidikan dan pelatihan perbenihan, (5) penyuluhan tanaman dan perbenihan, dan (6) penggunaan benih.

Varietas-varietas baru dihasilkan oleh subsistem penelitian dan pengembangan. Perbanyak benih dasar, benih pokok, dan benih sebar dilakukan oleh produsen benih, baik pemerintah maupun swasta.

Pengawasan mutu benih berada di tangan pemerintah, tetapi pelaksanaannya dapat dilakukan oleh perorangan atau badan hukum yang mendapat izin dari pemerintah. BPSB merupakan pengawas mutu benih milik pemerintah. Pendidikan dan pelatihan perbenihan dilakukan secara formal di berbagai lembaga pendidikan dan pelatihan. Penyuluhan perbenihan secara informal sering dilaksanakan oleh petugas BPSB.

Terdapat keragaman persepsi dan apresiasi petani (pengguna benih) terhadap mutu benih. Namun, apresiasi dan persepsi mereka terhadap keunggulan benih sudah baik dan merata.

Kelembagaan produksi dan distribusi benih yang berlaku saat ini mencerminkan subsistem yang terlibat dalam perbenihan serta tanggung jawab lembaga yang terkait dalam produksi benih bersertifikat. Kebijakan produksi dan distribusi benih dengan *revolving system* memberikan dampak bagi penyesuaian sistem kelembagaan produksi dan distribusi benih yang berlaku, tanpa harus membatalkannya.

Ketersediaan benih di tingkat petani belum seluruhnya dipasok dalam bentuk benih bersertifikat. Pembinaan perbenihan padi lebih maju daripada palawija dan sayuran; pembinaan perbenihan tanaman pangan lebih maju daripada tanaman pakan, tanaman industri, dan tanaman kehutanan. Kendala-kendala dalam produksi dan distribusi benih terdapat dalam setiap subsistem perbenihan.

Revitalisasi perbenihan nasional dicanangkan oleh pemerintah karena adanya berbagai masalah yang bertumpu pada kelembagaan dan produk hukum yang menyangkut perbenihan nasional. Strategi jangka pendek revitalisasi perbenihan nasional berurusan dengan penataan kembali kelembagaan perbenihan dan kewenangannya yang berimplikasi pada penggantian/penyempurnaan berbagai peraturan perundang-

undangan yang berkaitan dengan perbenihan demi sinergi yang optimal antarlembaga tersebut.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pemuliaan tanaman menjadi tanggung jawab subsistem
 - A. penelitian dan pengembangan varietas
 - B. produksi dan distribusi benih
 - C. pengawasan mutu dan sertifikasi benih
 - D. pendidikan dan latihan perbenihan

- 2) Produsen benih milik pemerintah yang nonkomersial adalah
 - A. BBI
 - B. Perum Sang Hyang Seri
 - C. PT Pioneer
 - D. PT Pertani

- 3) Kewenangan pengawasan mutu benih terdapat pada
 - A. pedagang benih
 - B. perusahaan benih swasta
 - C. perguruan tinggi
 - D. pemerintah

- 4) Tanggung jawab pengadaan benih sebar berada di tangan
 - A. presiden
 - B. gubernur
 - C. bupati
 - D. camat

- 5) Balai Benih Utama (BBU) berwenang untuk menghasilkan benih
 - A. BS
 - B. FS
 - C. SS
 - D. ES

- 6) Benih pokok merupakan sinonim untuk
 - A. BS
 - B. FS

- C. SS
D. ES
- 7) Pembinaan perbenihan yang paling maju adalah untuk tanaman
A. kehutanan
B. industri
C. pakan ternak
D. pangan
- 8) Salah satu kendala dalam pengadaan benih di tingkat petani dipandang dari subsistem pengadaan benih adalah
A. iklim agro industri yang belum mendukung usaha perbenihan
B. lemahnya pengawasan mutu benih oleh BPSB
C. petani tidak percaya manfaat penggunaan benih bermutu bagi produksi tanaman
D. kurangnya penyediaan benih sumber dengan jenis dan waktu yang tepat

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kegiatan Belajar 3

Kebijakan Pemerintah dalam Bidang Perbenihan Tanaman Pertanian

Pemerintah negara mana pun biasanya terlibat dalam pembinaan program perbenihan jika produksi pertanian ingin ditingkatkan. Perhatian pemerintah Indonesia terhadap pembinaan perbenihan berbeda antarsubsektor tanaman, yakni antara subsektor tanaman pangan, subsektor tanaman perkebunan, dan subsektor tanaman hortikultura. Pembinaan perbenihan subsektor tanaman pangan mendapat perhatian yang paling utama, kemudian diikuti oleh perhatian pada perbenihan tanaman hortikultura, dan perbenihan tanaman perkebunan. Perbedaan taraf perhatian ini disebabkan oleh perbedaan peran produk masing-masing tanaman tersebut terhadap ketahanan pangan penduduk. Bahkan, di awal perkembangan pertanian, perhatian penduduk pada tanaman pangan sumber kalori (dari kelompok tanaman biji-bijian dan umbi) lebih tinggi prioritasnya jika dibandingkan terhadap tanaman pangan sumber vitamin (dari kelompok tanaman hortikultura, terutama sayur-sayuran dan buah-buahan) serta terhadap tanaman perkebunan (dari kelompok tanaman penghasil komoditi ekspor).

A. KEBIJAKAN DALAM BIDANG PERBENIHAN SUBSEKTOR TANAMAN PANGAN

Di Indonesia pramerdeka, pemerintah Hindia Belanda telah mulai memperhatikan perbenihan tanaman pangan pada tahun 1908, dengan mendirikan kebun-kebun benih tempat memperbanyak benih unggul dan menyebarkannya kepada petani. Orientasi perbenihan saat itu belum sekomersial sekarang karena baru pada tahap dini, yaitu mengunggulkan benih yang digunakan petani.

Setelah merdeka di era prapelita, perbenihan tanaman pangan ditandai dengan tidak adanya sistem kualifikasi mutu benih yang berdasarkan pengujian mutu, melainkan secara fungsional. Jadi, dalam periode tersebut benih yang dihasilkan oleh Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3) (kini Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Puslitbangtan)

dikualifikasikan sebagai FS, sedangkan yang dihasilkan oleh balai benih di tingkat provinsi sebagai SS. Pengawasan mutu dan sertifikasi benih belum ada pada periode tersebut. Sementara itu, petani percaya bahwa benih yang langsung mereka peroleh dari pemulia tanaman adalah benih bermutu; akibatnya petani tidak tertarik untuk membeli benih dan petani menggunakan benih hasil produksinya sendiri, walaupun bermutu jelek.

Perhatian pemerintah yang semakin besar dalam bidang perbenihan tanaman pangan dimulai sejak awal Pelita I dalam Pembangunan Jangka Panjang (PJP I). Untuk mencapai tujuan dan sasaran program perbenihan yang telah ditetapkan, selanjutnya pemerintah meletakkan dasar-dasar programnya dengan memberlakukan berbagai peraturan yang relevan (kebijakan dasar). Selain itu, pemerintah juga mempersiapkan sistem kelembagaan (kebijakan umum) yang didukung dengan berbagai upaya dalam pelaksanaan (kebijakan operasional). Dalam penyajian berikut, akan dikemukakan kebijakan pemerintah dalam era pemerintahan Orde Baru (khususnya era Kabinet Pembangunan I–V) *versus* Orde Reformasi (khususnya dalam pemerintahan Kabinet Indonesia Bersatu).

1. Kebijakan Pemerintah Orde Baru

a. Tujuan

Program perbenihan tanaman pangan ditujukan untuk mencapai hal-hal (1) meletakkan dasar-dasar pengembangan industri perbenihan guna meningkatkan usaha-usaha pengadaan dan penyaluran benih unggul bermutu; (2) mengembangkan usaha swasta di bidang produksi, pengolahan, dan pemasaran benih unggul bermutu di setiap daerah/provinsi, dan (3) meningkatkan atau mendorong penggunaan benih unggul bermutu baik sebagai akibat peningkatan kesadaran atau tanggap petani terhadap arti penggunaan benih unggul bermutu maupun sebagai akibat perluasan intensifikasi, terutama Insus dan Supra Insus.

b. Sasaran

Sasaran kegiatan perbenihan tanaman pangan adalah menyediakan benih unggul bermutu dengan kondisi enam tepat, yaitu (1) tepat varietas, yakni varietasnya sesuai dengan kondisi tempat yang memerlukan; (2) tepat jumlah, yakni jumlahnya sesuai dengan kebutuhan; (3) tepat mutu, yakni bermutu baik; (4) tepat waktu, yakni tersedia pada saat diperlukan; (5) tepat lokasi,

yakni tersedia di tempat yang memerlukan, dan (6) tepat harga, yakni harganya terjangkau oleh petani. Pencapaian sasaran ini diharapkan dapat mendukung kebijakan pemerintah dalam peningkatan produksi pangan.

c. Kebijakan dasar

Kebijakan dasar pemerintah dalam bidang perbenihan tanaman pangan adalah pemberlakuan berbagai peraturan dan ketentuan, antara lain hal-hal berikut.

- 1) Keputusan Presiden (Kepres) No. 27 Tahun 1971 tentang Pembentukan Badan Benih Nasional.
- 2) Kepres No. 72 Tahun 1971 tentang Pembinaan, Pengawasan Pemasaran, dan Sertifikasi Benih.
- 3) Keputusan Menteri Pertanian (SK Mentan) No. 460/Kpts/Org/XI/1971 tentang Pelaksanaan Kepres No. 72 Tahun 1971, yang selanjutnya diubah dengan SK Mentan No. 67/Kpts/Org/2/1977, yang diubah kembali dengan SK Mentan No. 415/Kpts/Um/7/1979.
- 4) Surat Keputusan Direktur Jenderal Pertanian (SK Dirjentan) Tanaman Pangan No. IA5.86.6 tanggal 10 Februari 1982 tentang Balai Benih Induk Padi, Palawija, dan Hortikultura.
- 5) Surat Edaran Dirjentan Tanaman Pangan No. I. PD.240.556 tanggal 18 Juni 1986 tentang Pola Perbanyak Benih.
- 6) Surat Edaran Dirjentan Tanaman Pangan No. I. PD.200.191 tanggal 4 April 1989 tentang Ketentuan dan Pelaksanaan Sertifikasi.
- 7) Undang-undang No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.

d. Kebijakan umum

Kebijakan umum pemerintah di bidang perbenihan tanaman pangan adalah (1) mengembangkan dan meningkatkan kemampuan lembaga-lembaga perbenihan dari tingkat hulu sampai hilir sehingga pengadaan dan penyaluran benih bermutu dapat terlaksana sesuai dengan yang diharapkan; (2) mengalihkan secara bertahap usaha pengadaan dan penyaluran benih komersial dari lembaga pemerintah kepada swasta sesuai dengan upaya peningkatan partisipasi swasta dan untuk memperluas kesempatan kerja serta pemerataan pendapatan di tingkat pedesaan; dan (3) memberikan tanggung jawab penanggulangan pengadaan dan penyaluran benih sebar kepada pemerintah daerah.

e. Kebijakan operasional

Berbagai kebijakan operasional telah ditetapkan pada setiap Pelita, yang pada dasarnya ditujukan untuk mencapai target pengadaan dan penyaluran benih bermutu pada setiap tahunnya. Kebijakan-kebijakan operasional yang ditempuh pada suatu Pelita merupakan kelanjutan dan penyempurnaan atas kebijakan-kebijakan yang ditempuh sebelumnya. Berikut ini adalah penjelasan berbagai kebijakan operasional yang ditempuh oleh pemerintah dalam setiap pelita.

1) Kebijakan dalam Pelita I

Pemerintah mengawali tekad untuk melaksanakan program perbenihan dengan melakukan kampanye perbenihan pada tahun 1969, yang pada pokoknya merupakan indikasi kesadaran mengenai pentingnya penggunaan benih bermutu untuk peningkatan produksi pertanian. Pembentukan Badan Benih Nasional pada tahun 1971 secara resmi mempertegas awal periode industri benih, yang kemudian diikuti dengan pembinaan tiga subsistem perbenihan pada fase awal periode industri benih. Ketiga subsistem itu adalah subsistem penelitian dan pengembangan (litbang), subsistem pengadaan benih, dan subsistem pengawasan benih.

Pembinaan subsistem litbang ditandai dengan pendirian Lembaga Penelitian dan Pengembangan Padi (LP3) Cabang Sukamandi (sekarang Balai Penelitian Padi (Balitpa), Sukamandi), yang tugas utamanya antara lain memasok benih sumber (FS dan SS) bagi Perum Sang Hyang Seri di kota yang sama. Perum yang dibentuk dengan Peraturan Pemerintah No. 22/1971 ini merupakan komponen subsistem pengadaan benih yang pertama dibentuk untuk menghasilkan benih sebar (ES). Sementara itu, di sisi lain Dinas Pengawasan dan Sertifikasi Benih (sekarang Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih, BPSB) dibentuk pula melalui SK Mentan No. 174/Kpts/Org/4/1971 sebagai komponen subsistem pengawasan benih. Dalam periode perbenihan yang telah dilegislati ini, komersialisasi benih semakin tampak.

Pembinaan industri benih yang berlangsung dalam Pelita I sepenuhnya didukung oleh Proyek Benih I. Proyek ini berlangsung hingga akhir Pelita II (1971–1978), yang pada dasarnya berupa pelaksanaan kegiatan yang tergolong pada peningkatan usaha pengadaan benih dan peningkatan mutu benih yang digunakan oleh petani dalam rangka mendukung pelaksanaan program intensifikasi dan perluasan areal padi

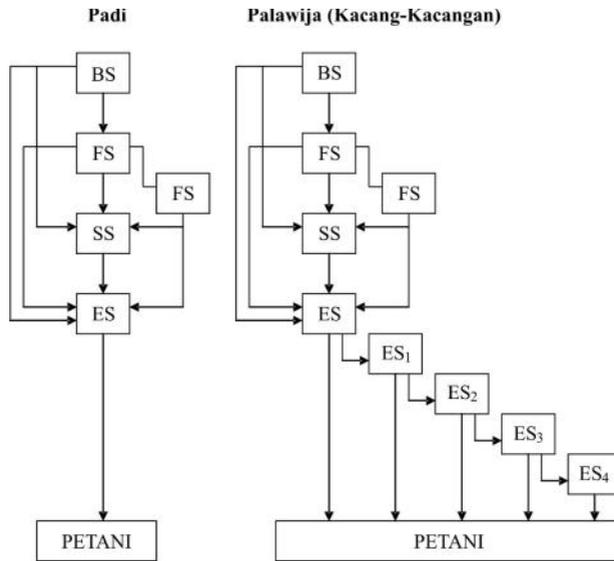
pada masa itu. Lokasinya hanya meliputi Pusat, Jawa Barat, dan Jawa Tengah.

Pada akhir Pelita I pemerintah menetapkan suatu proyek pilot sertifikasi benih di Jawa Barat. Sehubungan dengan itu, benih padi Pelita I/1, Pelita I/2, PB 5, C4-63, dan PB 20, yang sebelumnya sebagai benih bina, menjadi benih yang dapat disertifikasi (SK Mentan No. 39/Kpts/Um/1/1974, tanggal 31 Januari 1974). Dalam rangka sertifikasi benih ini, terdapat empat kelas benih yang urutannya dari kelas tertinggi ke rendah adalah benih penjenis (*breeder seed*, BS, label berwarna putih), benih dasar (*foundation seed*, FS, label berwarna putih), benih pokok (*stock seed*, SS, label berwarna ungu), dan benih sebar (*extension seed*, ES, label berwarna biru).

Benih penjenis dihasilkan oleh pemulia tanaman atau instansinya dari benih inti (*nucleus seed*) dengan mempertahankan kemurniannya. Benih dasar dihasilkan oleh produsen benih dari benih penjenis di bawah pengawasan pemulia tanaman untuk mempertahankan kemurniannya. Benih pokok diperbanyak oleh produsen benih dari benih dasar dan benih sebar diperbanyak dari benih pokok dengan mempertahankan kemurniannya tanpa pengawasan pemulia tanaman. Namun, mungkin terjadi bahwa hasil perbanyakan benih hanya dapat memenuhi persyaratan kelas benih yang lebih rendah daripada yang diinginkan. Sebagai contoh, dalam perbanyakan FS menjadi SS tidak dihasilkan SS, melainkan ES. Mungkin pula terjadi bahwa benih sumber yang digunakan dalam perbanyakan benih berasal dari kelas benih yang lebih tinggi daripada yang semestinya. Misalnya, untuk menghasilkan SS tidak digunakan FS sebagai benih sumber, melainkan BS. Cara demikian sebaiknya dihindari karena dapat mengurangi ketersediaan benih sebar di lapangan.

Sistem perbanyakan benih yang dianut dalam kurun Pelita tersebut adalah 'alir generasi tunggal' (*one generation flow*), sebagai satu-satunya sistem yang dipertahankan sampai akhir Pelita III (Gambar 1.5). Namun, sebutan sistem ini baru populer dalam Pelita IV, ketika sistem perbanyakan 'alir generasi banyak' (*poly generation flow*) diperkenalkan. Dalam sistem perbanyakan benih alur generasi tunggal baik untuk tanaman padi maupun palawija, generasi perbanyakan benih sumber (BS) hingga menghasilkan benih pokok (SS) adalah sama, yaitu dua generasi pada perbanyakan BS ke FS (BS→FS) dan satu generasi pada

perbanyakkan FS→SS. Namun, pada perbanyakkan SS→ES terdapat perbedaan antara kedua kelompok tanaman itu, yaitu hanya satu generasi untuk benih padi dan hingga empat kali untuk benih kacang-kacangan.



Sumber: Sihombing (1985); Tarigan (1988); dan PT Megah Ganendra Consultant (1989).

Gambar 1.5.
Sistem Perbanyakan Benih dengan Alir Generasi Tunggal
(One Generation Flow)

2) Kebijakan dalam Pelita II

Dalam Pelita II, kebijakan-kebijakan yang dibuat pada Pelita I ditingkatkan, yaitu berupa usaha penyempurnaan Balai-Balai Benih Dinas Pertanian Daerah.

Pada tahun 1975, saat awal program sertifikasi benih padi dinyatakan berlaku di seluruh Indonesia, terjadi musibah serangan hama wereng di pertanaman petani. Oleh karena itu, benih varietas unggul tahan wereng (VUTW) diintroduksi dari IRRI (IR 26, IR 28, dan IR 30, yang kemudian dinyatakan sebagai benih yang dapat disertifikasi menjadi PB 26, PB 28, dan PB 30 melalui SK Mentan No. 724/Kpts/Um/11/1976,

tanggal 15 November 1976) dan disebarakan kepada petani tanpa sertifikasi dalam bentuk *crash program*. Program ini dimanfaatkan untuk memperbaiki mutu benih di kalangan petani.

Pada tahun 1976 program sertifikasi benih diberlakukan untuk benih-benih varietas padi yang belum ditetapkan oleh Menteri Pertanian sebagai benih yang dapat disertifikasi. Namun, pada tahun 1978 program ini dicabut kembali karena dikhawatirkan akan mengacaukan program sertifikasi benih yang sebenarnya.

Sistem perbanyak benih alir generasi tunggal tetap dianut selama Pelita II. Selain itu, pola penyaluran benih JABAL (Jalinan Arus Benih Antarlapang) mulai dipelajari dalam akhir Pelita ini.

3) Kebijakan dalam Pelita III

Dengan dimulainya Proyek Benih II pada tahun 1982, usaha peningkatan kemampuan lembaga perbenihan di tingkat hulu dilaksanakan dalam kurun Pelita III, yakni dengan membangun dan menyempurnakan Balai-Balai Benih Induk di tingkat Provinsi, baik untuk padi, palawija maupun hortikultura. Selain itu, pemerintah tetap bertugas dan bertanggung jawab dalam pembinaan terhadap para penangkar, produsen, dan pedagang benih dalam hal pengadaan dan penyaluran benih sebar. Dalam hubungan ini, Unit Pengolah Benih (UPB) dibentuk, misalnya di Perum Sang Hyang Seri dan PT Pertani. Sistem perbanyak benih alir generasi tunggal tetap dianut selama Pelita III ini. Selain itu, pola penyaluran benih dengan sistem JABAL telah mulai dimanfaatkan, terutama untuk kedelai.

Kebijakan perbenihan dalam Pelita III ditandai dengan telah adanya pengaturan tanggung jawab dan lokasi perbanyak benih dalam rangka sertifikasi benih. Seperti telah dimaklumi, dalam rangka sertifikasi benih di Indonesia terdapat empat kelas benih yang urutannya dari kelas tertinggi ke terendah adalah benih penjenis, benih dasar, benih pokok, dan benih sebar. Namun, di samping kelas-kelas benih tersebut, terdapat satu kualifikasi benih lagi yang disebut dengan benih berlabel merah jambu (atau disingkat dengan sebutan benih berlabel). Benih berlabel diizinkan diproduksi oleh penangkar dalam usaha untuk mengisi kegiatan pembinaan mutu benih sementara kegiatan sertifikasi benih belum dapat dilaksanakan.

Pertanggungjawaban dan lokasi produksi kelas-kelas benih bersertifikat adalah sebagai berikut.

- a) Produksi BS berada di bawah tanggung jawab Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan), sedangkan lokasi produksi berada di kebun Balai Penelitian Tanaman Pangan. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan melalui Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan bertanggung jawab untuk menyalurkan kelas benih itu selanjutnya.
- b) Produksi FS dan SS berada di bawah tanggung jawab Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan dengan lokasi FS berada di Balai Benih Induk (BBI), sedangkan untuk SS di Balai Benih Utama (BBU) dan penangkar benih tertentu.
- c) Produksi ES berada di bawah tanggung jawab Dinas Pertanian Provinsi dengan lokasi produksi berada di Balai Benih Pembantu (BBP), Perum Sang Hyang Seri, Perjan Cihea, PT Pertani, dan penangkar benih.

Dalam pelaksanaannya BBI memproduksi FS secara terbatas, dan memproduksi SS dengan supervisi dari Puslitbangtan. Sumber benihnya, baik BS maupun FS dikirim oleh Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan yang merupakan hasil kerja sama dengan Puslitbangtan. Benih FS yang diproduksi oleh BBI disalurkan kepada BBU untuk diperbanyak lebih lanjut menjadi SS. Benih SS ini kemudian disalurkan kepada Balai Benih Pembantu (BBP), penangkar benih guna diperbanyak menjadi ES yang akan ditanam oleh petani. Dalam situasi tertentu BBU tidak dapat memproduksi benih kelas SS melainkan kelas ES, sementara penangkar dapat memproduksi benih kelas SS. Dalam perkembangan perbenihan berikutnya dikenal adanya Pusat Pengolah Benih atau Unit Pengolah Benih (UPB) yang dimiliki oleh BUMN. Lembaga ini bekerja sama dengan petani binaan yang menghasilkan calon ES untuk kemudian diolah menjadi benih kelas ES.

4) Kebijakan dalam Pelita IV

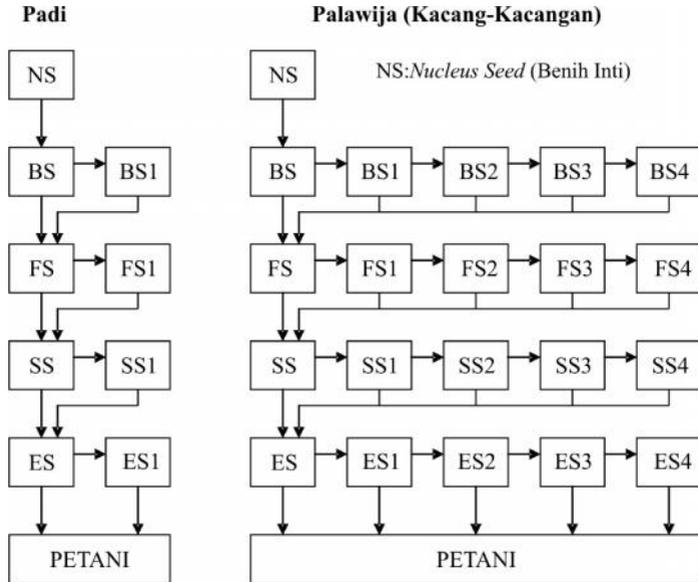
Selama Pelita IV, sistem perbenihan dibenahi kembali dengan masih berlangsungnya Proyek Benih II. Pembinaan subsistem litbang dilaksanakan melalui pembangunan fasilitas penyimpanan dingin di berbagai Balittan. Pembinaan subsistem pengadaan benih dilaksanakan melalui penyempurnaan Balai Benih Induk Padi dan Palawija, pembangunan Unit Pengolah Benih, dan peningkatan organisasi, operasi, dan pengelolaan Perum Sang Hyang Seri, PT Pertani, dan Puskud/KUD.

Pembinaan subsistem pengawasan benih dilakukan dengan penyempurnaan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih. Bahkan dalam Proyek Benih II ini subsistem lainnya, yakni pendidikan dan latihan juga dibina, yaitu dengan melengkapi IPB dengan berbagai fasilitas dan menyelenggarakan pelatihan bagi para komponen proyek di bidang perbenihan.

Proyek Benih II meliputi baik padi maupun palawija (jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau), sedangkan wilayahnya meliputi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sumatra Utara, Sumatra Barat, Kalimantan Selatan, Jambi, dan Riau. Sementara itu, berjalan pula pembinaan terhadap petani, sebagai komponen subsistem penggunaan benih melalui kegiatan penyuluhan perbenihan.

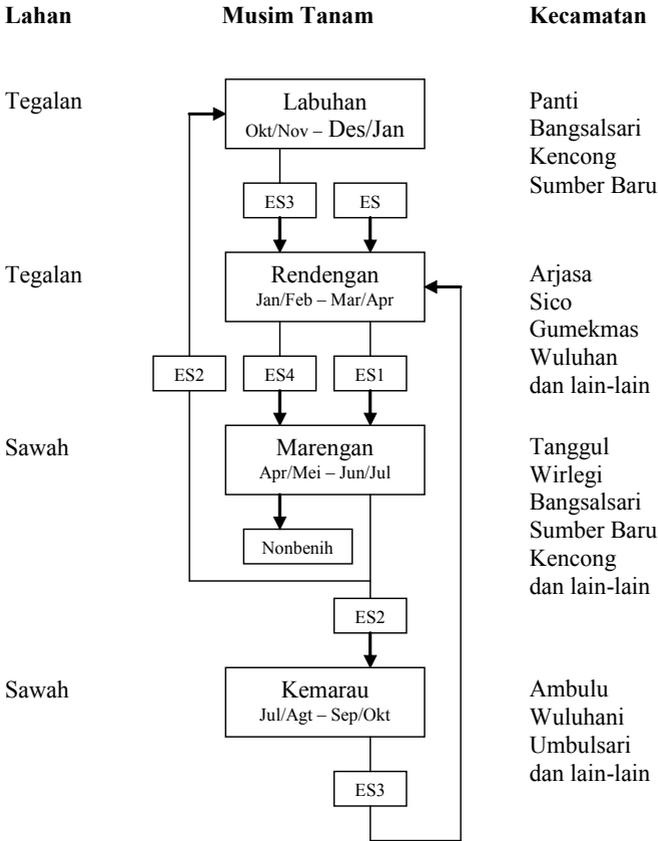
Seperti yang telah dikemukakan, pada Pelita IV pemerintah menganggap perlu untuk memulai perbenihan palawija, terutama kacang-kacangan. Kebijakan operasional pemerintah dalam produksi dan distribusi benih kacang-kacangan ini mencakup hal-hal berikut:

- a) pengubahan sistem perbanyak benih dari alir generasi tunggal (*one generation flow*) menjadi alir generasi majemuk (*poly generation flow*) (Gambar 1.6);
- b) pemberian peran yang lebih besar kepada perusahaan benih BUMN dan swasta;
- c) pengurangan dana sumber APBN untuk kegiatan operasional balai benih;
- d) pengadaan dan penyaluran BS kepada BBI oleh Puslitbangtan dengan koordinasi Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan dan Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan;
- e) pengadaan dan penyaluran ES oleh BUMN, koperasi, dan swasta;
- f) pengawasan mutu dan sertifikasi benih serta pembinaan dan bimbingan bagi penangkar benih yang masih tetap ditangani oleh pemerintah;
- g) pembinaan mutu benih melalui kebijakan diversifikasi mutu, yaitu penggunaan benih bersertifikat (ES) dan benih berlabel merah jambu bagi petani.



Sumber: Sihombing (1985); Tarigan (1988); dan PT Megah Ganendra Consultant (1989)

Gambar 1.6.
Sistem Perbanyakan Benih dengan Alir Generasi Majemuk
(Poly Generation Flow)



Keterangan: Injeksi ES lagi dengan berakhirnya JABAL di musim rendengan, yaitu dengan dihasilkannya ES4, perlu dilakukan di musim marengan agar JABAL tidak terputus

Sumber: Diperjelas dari *Anonymous*, (1983).

Gambar 1.7.
Jalanan Arus Benih Antarlapang (JABAL) di Kabupaten Jember

Sistem perbanyak aliran generasi majemuk pada kedelai dilaksanakan mengingat 'nisbah perbanyak' (*multiplication ratio*) benihnya rendah, padahal daya simpannya juga rendah, sedangkan tanaman kedelai bersifat menyerbuk sendiri. Sistem perbanyak benih yang demikian ini sangat tepat jika ditelaah dari kenyataan bahwa pola distribusi benih

kedelai saat itu (bahkan sampai sekarang) masih memanfaatkan jalinan arus benih antarlampung (JABAL), seperti yang terjadi di Jember, Jawa Timur (Gambar 1.7). Akan tetapi, dalam sistem produksi dan distribusi benih JABAL diperlukan adanya injeksi benih sumber pada saat perbanyakan benih telah mencapai empat generasi. Jadi, hasil dari perbanyakan ES4 tidak boleh diperbanyak lagi untuk menghasilkan benih bersertifikat karena merupakan biji untuk dikonsumsi.

Nisbah perbanyakan benih merujuk pada perbandingan antara bobot benih yang dihasilkan dan bobot benih yang digunakan dalam perbanyakan benih pada luas lahan yang sama. Sebagai contoh, jika untuk menghasilkan benih kedelai 1000 kg/ha diperlukan benih sumber sebanyak 40 kg/ha, nisbah perbanyakan benih tersebut adalah $1000 \text{ kg/ha} \div 40 \text{ kg/ha} = 25$.

5) Kebijakan dalam Pelita V

Kebijakan-kebijakan operasional yang ditempuh dalam Pelita V adalah sebagai berikut:

- a) memperkuat lembaga perbenihan yang ada, yaitu penghasil benih penjenis, penghasil benih dasar, penghasil benih pokok, dan penghasil benih sebar;
- b) melaksanakan pergeseran varietas melalui perluasan penggunaan benih varietas potensi sedang (VPS) dan tinggi (VPT), serta mengupayakan pergeseran varietas potensi rendah (VPR) ke VPS atau VPT dan VPS ke VPT;
- c) meningkatkan mutu benih pada wilayah Supra Insus dan Insus Paket D dengan menggunakan benih berlabel biru, sedangkan Insus lainnya menggunakan benih berlabel merah jambu (LMJ);
- d) memantapkan sistem perbanyakan benih alir generasi majemuk untuk komoditas kacang-kacangan, serta perluasan penggunaan benih jagung hibrid khususnya di luar Jawa;
- e) mengembangkan pola JABAL dalam sistem pengadaan dan penyaluran benih kedelai;
- f) meningkatkan dan mengembangkan peran serta swasta/penangkar, BUMN, dan koperasi melalui pengembangan iklim berusaha, kebijakan harga, serta penyuluhan teknologi perbenihan;
- g) mengembangkan industri perbenihan dengan melaksanakan pembangunan Unit Pengolahan Benih (UPB) serta mengembangkan dan meningkatkan kerja sama para penangkar benih dengan UPB

- melalui pola Perusahaan Inti Rakyat (PIR), di samping menumbuhkan penangkar andalan di setiap kabupaten/Wilayah Kerja Balai Penyuluhan Pertanian (WKBPP) dan kecamatan/Wilayah Kerja Penyuluhan Pertanian (WKPP);
- h) mengembangkan serta meningkatkan pembinaan mutu benih oleh para produsen benih (Perum Sang Hyang Seri, PT Pertani, PT Patra Tani, dan lain-lain) melalui sistem pengendalian mutu internal (*internal quality control*);
 - i) meningkatkan pengawasan dan sertifikasi benih melalui peningkatan operasional dan sarana transportasi;
 - j) mengembangkan dan meningkatkan peran Forum Perbenihan Daerah dalam rangka mengatasi masalah penyediaan dan penyaluran benih.

2. Kebijakan Pemerintah Orde Reformasi

Campur tangan pemerintah Orde Reformasi dalam perbenihan tanaman pangan pada dasarnya mempertahankan kinerja positif yang telah dicapai oleh pemerintah Orde Baru dan terus melakukan perbaikan atas kekurangan yang ada pada masa itu. Hal-hal di bawah ini menyampaikan kebijakan perbenihan dari pemerintahan Kabinet Indonesia Bersatu.

a. Tujuan

Dengan adanya *issue* baru yang berkaitan dengan ketahanan pangan, pemerintah Orde Reformasi mengarahkan penanganan program perbenihan tanaman pangan untuk tujuan, yaitu (1) menyediakan benih unggul dan bermutu untuk mendukung peningkatan produksi tanaman pangan dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan penduduk, (2) meningkatkan nilai tambah dan daya saing usaha pertanian tanaman pangan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani, baik produsen benih maupun produsen bahan mentah komoditi pangan, dan (3) menciptakan iklim yang kondusif untuk mendorong tumbuh dan berkembangnya sektor swasta dalam usaha agribisnis perbenihan.

b. Sasaran

Sasaran kegiatan perbenihan tanaman pangan pada era Orde Reformasi tidak berbeda dengan era Orde Baru, yaitu menyediakan benih unggul

bermutu dengan kondisi enam tepat, yaitu tepat varietas, tepat jumlah, tepat mutu, tepat waktu, tepat lokasi, dan tepat harga.

c. Kebijakan

Kebijakan pemerintah Orde Reformasi dalam bidang perbenihan tanaman pangan adalah sebagai berikut:

- 1) mengupayakan terciptanya iklim yang kondusif untuk tumbuh dan berkembangnya sektor swasta di bidang perbenihan;
- 2) menciptakan peluang yang sama bagi industri/produsen benih untuk bersaing secara sehat dalam melayani kebutuhan benih di kalangan petani;
- 3) memberikan kebebasan kepada petani untuk menetapkan pilihannya dalam menggunakan benih asalkan tidak merugikan masyarakat, praktik budidaya tanaman, sumber daya alam, dan lingkungan hidup;
- 4) mengawasi perdagangan benih agar senantiasa memenuhi persyaratan aspek legalnya (sesuai dengan undang-undang, peraturan pemerintah, dan keputusan menteri pertanian);
- 5) menjamin kebebasan menggunakan plasma nutfah untuk pemuliaan baik yang berasal dari dalam maupun luar negeri.

d. Strategi

Pengembangan perbenihan tanaman pangan ditempuh pemerintah Orde Reformasi dengan strategi, yaitu (1) pemantapan sistem perbenihan, (2) pengembangan usaha agribisnis perbenihan, (3) pemantapan kelembagaan perbenihan, (4) pengembangan potensi pasar (benih), dan (5) penumbuhan kemitraan (dalam bidang perbenihan).

1) Pemantapan sistem perbenihan

Pemantapan sistem perbenihan mencakup empat subsistem perbenihan sebagai berikut: subsistem penelitian, pemuliaan, dan pelepasan varietas, subsistem produksi dan distribusi benih, subsistem pengawasan mutu dan sertifikasi benih, dan subsistem penunjang (peraturan perundang-undangan, sumber daya manusia, dan sarana/prasarana).

a) Subsistem Penelitian, Pemuliaan, dan Pelepasan Varietas

Kegiatan penelitian, termasuk di dalamnya pemuliaan tanaman, dilakukan oleh pemerintah (Badan Litbang Departemen Pertanian dan perguruan tinggi negeri) dan swasta (perusahaan dan perguruan tinggi swasta), sedangkan pelepasan varietas unggul nasional

merupakan kewenangan pemerintah. Dalam jangka pendek industri benih swasta yang belum mampu menyelenggarakan kegiatan penelitian dan pemuliaan tanaman didorong untuk bermitra dengan lembaga penelitian dan perguruan tinggi negeri. Pemerintah bahkan berkewajiban untuk memfasilitasi pendidikan dan pelatihan bagi industri benih swasta.

b) Subsistem produksi dan distribusi benih

Dalam produksi benih, benih sumber yang dihasilkan oleh pemerintah (pada Balai Benih) dapat digunakan oleh siapa pun, termasuk industri benih swasta. Pemerintah terus berupaya memantapkan kelembagaan Balai Benih agar benih selalu tersedia. Dalam jangka panjang, industri benih swasta akan didorong pengembangannya agar mampu memenuhi kebutuhan benih sumber sendiri. Dalam aspek distribusi, industri benih swasta dapat menjalin kemitraan baik dengan perusahaan pengolahan maupun pengguna benih.

c) Subsistem pengawasan mutu dan sertifikasi benih

Sertifikasi benih oleh pemerintah dilaksanakan agar proses produksi benih menghasilkan benih yang memenuhi standar mutu dan ketentuan yang berlaku. Oleh karena itu, produsen benih harus menjalin komunikasi dan koordinasi yang baik dengan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Pemerintah juga telah membentuk Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu (LSSM) yang berfungsi melakukan sertifikasi sistem mutu kepada pelaku agribisnis/produsen benih. Produsen benih yang memenuhi persyaratan akan mendapat sertifikasi mandiri dalam proses produksi benihnya.

d) Subsistem penunjang

Subsistem penunjang dalam industri benih adalah peraturan perundangan, sumber daya manusia, dan sarana/prasarana perbenihan. Ketiga komponen subsistem penunjang itu akan terus diperbaiki, khususnya untuk komponen sumber daya manusia yang akan ditingkatkan pengetahuan dan keterampilannya dalam bidang penelitian dan pengembangan, produksi, dan distribusi benih agar pengadaan benih bermutu dapat ditingkatkan sehingga industri benih nasional dapat berkembang di dalam negeri dan mampu

mengembangkan pasar benihnya ke luar negeri. Oleh karena itu, kelengkapan sarana/prasarana perbenihan akan ditingkatkan pula.

- 2) Pengembangan usaha agribisnis perbenihan
Dalam rangka pengembangan agribisnis perbenihan ini, sektor swasta akan didorong dan diberi peluang yang seluas-luasnya untuk berperan dalam industri benih, sejak dalam penemuan varietas baru (di hulu), produksi benih sumber, perbanyakkan benih sebar, dan distribusi (di hilir).
- 3) Pemantapan kelembagaan perbenihan
Struktur organisasi dan mekanisme kerja kelembagaan Badan Benih Nasional (BBN), Balai Benih (BBI, BBU, dan BBP), Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB), serta Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu (LSSM) akan terus dievaluasi agar dapat berfungsi dengan optimal dalam mendukung perkembangan tanaman pangan.
- 4) Pengembangan potensi pasar benih
Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul akan terus ditingkatkan melalui penyuluhan, antara lain dengan melakukan sosialisasi penggunaan benih tersebut ke daerah-daerah yang masih rendah tingkat penggunaan benih unggul bermutunya. Mantri Tani Kecamatan, PPL, Pengamat Hama, dan Pengawas Benih sangat diharapkan perannya sebagai pelaku penyuluh perbenihan.
- 5) Penumbuhan kemitraan
Kemitraan yang saling menguntungkan antara kelompok penangkar benih dan industri benih swasta akan terus didorong pula. Mekanisme kemitraan yang optimal dibangun dengan memberikan akses kelompok penangkar benih kepada lembaga perbankan/keuangan dengan jaminan perusahaan benih. Perusahaan benih juga menjamin penyediaan benih sumber/benih inti/materi induk, pupuk, dan pestisida bagi kelompok penangkar benih, serta memberikan penyuluhan perbenihan kepada mereka. Dengan kemitraan tersebut, benih bermutu yang dihasilkan dapat dipasok kepada kelompok petani atau pasar.

B. KEBIJAKAN DALAM BIDANG PERBENIHAN SUBSEKTOR TANAMAN HORTIKULTURA

Perhatian pemerintah dalam pembinaan perbenihan tanaman hortikultura berada sedikit di belakang perhatian dalam perbenihan tanaman pangan jika dipandang dari kenyataan baru dibentuknya sebuah tim yang menangani tanaman hortikultura pada tahun 1981. Tim tersebut, terdiri dari unsur Departemen Pertanian dan universitas. Namun, apabila dipandang dari telah adanya persyaratan/prosedur sertifikasi benih beberapa tanaman hortikultura (misalnya tomat, kacang panjang, dan buncis), perhatian pemerintah tersebut sebetulnya memiliki awal yang sama, yang berbeda adalah intensitas perhatiannya. Perbedaan intensitas perhatian itu, antara lain disebabkan oleh adanya sebagian tanaman hortikultura yang harus didatangkan benihnya dari luar negeri karena tergolong tanaman dua tahunan (*biennial*). Memang diakui, kenyataannya hingga sekarang, impor benih tanaman hortikultura tidak dapat dibendung oleh pemerintah.

1. Kebijakan Pemerintah Orde Baru

Sebagaimana yang telah dikemukakan, perhatian pemerintah terhadap pembinaan perbenihan tanaman hortikultura bermula pada waktu yang sama dengan perhatiannya terhadap perbenihan tanaman pangan. Oleh karena itu, pada dasarnya tujuan, sasaran, dan kebijakan dalam perbenihan tanaman hortikultura sama dengan yang berlaku pada tanaman pangan. Bahkan, tidak ada perbedaan dalam kelembagaan perbenihan tanaman hortikultura dengan perbenihan tanaman pangan. Peraturan perundang-undangan yang menjadi landasan juga sama. Hal ini disebabkan pada era pemerintahan Orde Baru, subsektor hortikultura berada pada direktorat jenderal yang sama dengan subsektor tanaman pangan, yaitu Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura.

Perhatian yang saksama perlu diberikan sehubungan dengan adanya kebijakan operasional tentang sistem perbanyak benih, yaitu sistem perbanyak alir generasi tunggal yang hanya berlaku bagi tanaman padi, sedangkan sistem perbanyak alir generasi majemuk dapat diberlakukan bagi tanaman kacang-kacangan dan hortikultura. Selain itu, oleh karena tanaman hortikultura mencakup pula tanaman buah-buahan yang tergolong tanaman tahunan, sistem pengadaan benihnya tidak sama dengan sistem pengadaan benih tanaman setahun. Dalam kebijakan operasionalnya,

pemerintah membangun kebun-kebun benih berupa blok-blok fondasi yang akan menyediakan bibit-bibit unggul bermutu baik. Di pihak lain, penyediaan benih tanaman hias masih belum mendapat pembinaan sebagaimana yang terjadi pada tanaman hortikultura lainnya, lebih-lebih jika dibandingkan dengan penyediaan benih tanaman pangan, yang biasanya dipahami sebagai tanaman padi dan palawija. Hal ini, antara lain disebabkan banyak tanaman hias yang mempunyai cara perbanyakan secara vegetatif.

2. Kebijakan Pemerintah Orde Reformasi

Seperti halnya kebijakan di bidang perbenihan tanaman pangan, kebijakan pemerintah Orde Reformasi di bidang perbenihan tanaman hortikultura juga memberikan perhatian pada upaya perbaikan program-program implementasi kebijakan yang dirasakan kurang berhasil dan mempertahankan kebijakan yang dianggap telah berhasil. Dengan tidak adanya perbedaan sistem kelembagaan antara kedua subsektor itu, pembangunan perbenihan tanaman hortikultura juga memberikan perhatian pada empat subsistem, yaitu subsistem pemuliaan dan pengembangan varietas, subsistem produksi dan distribusi benih, subsistem pengawasan mutu dan sertifikasi benih, dan subsistem kelembagaan dan sumber daya manusia.

Pemerintah Orde Reformasi menggolongkan kebijakan dalam pembangunan perbenihan tanaman hortikultura dalam lima bidang kebijakan, yaitu kebijakan perundang-undangan, kebijakan pengembangan varietas, kebijakan produksi dan distribusi benih, kebijakan pengawasan mutu dan sertifikasi benih, dan kebijakan impor benih.

a. Kebijakan perundang-undangan

Jika dibandingkan dengan yang terjadi pada perbenihan tanaman pangan, kebijakan perundang-undangan ini setara dengan kebijakan dasar pada era Orde Baru. Kebijakan yang berupa perundang-undangan itu adalah sebagai berikut.

- 1) Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 tentang pembentukan Badan Benih Nasional.
- 2) Keputusan-keputusan dari Menteri Pertanian yang berkenaan dengan perbenihan.
- 3) Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.

- 4) Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman.
- 5) Undang-undang Nomor 25 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman.
- 6) Undang-undang Nomor 29 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah Pusat dan Provinsi di Bidang Pertanian, Termasuk Perbenihan Tanaman.

b. Kebijakan pengembangan varietas

Kebijakan pengembangan varietas menetapkan bahwa varietas hasil pemuliaan tanaman atau introduksi dari luar negeri harus dilepas oleh pemerintah (melalui Keputusan Menteri Pertanian) sebelum diedarkan kepada pengguna (Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992).

c. Kebijakan produksi dan distribusi benih

Kebijakan produksi dan distribusi benih terdiri dari lima hal, yaitu sebagai berikut.

- 1) Perorangan, badan hukum atau instansi pemerintah yang akan memproduksi benih pada skala usaha tertentu harus mendapat izin dari Menteri Pertanian (Keputusan Menteri Pertanian Nomor 1017 Tahun 1998).
- 2) Apabila persediaan benih dalam negeri tidak mencukupi, dapat dilakukan pemasukan benih dari luar negeri. Pemasukan benih dari luar negeri ini dapat dilakukan baik untuk kepentingan penelitian, termasuk pemuliaan tanaman maupun untuk kepentingan nonpenelitian.
- 3) Dengan berkembangnya industri benih di dalam negeri, benih hortikultura dapat diekspor ke berbagai negara dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.
- 4) Distribusi benih antardaerah dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan. Khusus untuk benih yang dapat menimbulkan kerusakan tanaman di daerah setempat, misalnya terinfeksi penyakit, diatur dengan Keputusan Menteri Pertanian.
- 5) Pemerintah Daerah dan dengan alasan yang kuat dapat melarang masuknya benih dari provinsi atau kabupaten lain yang dapat menghancurkan pertanaman petani setempat.

d. Kebijakan pengawasan mutu dan sertifikasi benih

Kebijakan pengawasan mutu dan sertifikasi benih terdiri dari empat hal, yaitu sebagai berikut.

- 1) Benih yang diedarkan harus melalui proses sertifikasi dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh pemerintah. Benih yang lulus sertifikasi tersebut apabila akan diedarkan wajib diberi label (Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992).
- 2) Sertifikasi dapat dilakukan oleh pemerintah, perorangan atau badan hukum yang diizinkan.
- 3) Instansi pemerintah yang melakukan sertifikasi adalah instansi yang menangani pengawasan mutu dan sertifikasi benih (BPSB) yang ada di seluruh Indonesia.
- 4) Perorangan atau badan hukum yang akan melakukan sertifikasi harus terlebih dahulu memperoleh izin sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

e. Kebijakan impor benih

Kebijakan impor benih diberlakukan jika pelaksanaan impor memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- 1) Benih yang diimpor belum ada di Indonesia.
- 2) Benih yang tersedia belum mencukupi kebutuhan.
- 3) Perbanyak benih yang akan diimpor belum dapat dilaksanakan di Indonesia atau tidak efisien jika diperbanyak di Indonesia.
- 4) Impor benih mengikuti ketentuan karantina.
- 5) Benih yang diimpor disertai dengan keterangan dari negara asal.
- 6) Peredaran benih impor harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a) jika untuk tujuan sendiri atau diperbanyak untuk diekspor, tidak perlu dilepas oleh Menteri Pertanian;
 - b) jika diperbanyak untuk diedarkan di dalam negeri, harus dilepas oleh Menteri Pertanian;
 - c) jika untuk tujuan diperbanyak dan ditanam sendiri serta hasilnya untuk dijual/dipasarkan di dalam negeri, harus dilepas oleh Menteri Pertanian;
 - d) jika untuk ditanam sendiri dan hasilnya berupa produk nonbenih dipasarkan di dalam negeri, tidak perlu dilepas oleh Menteri Pertanian.

C. KEBIJAKAN DALAM BIDANG PERBENIHAN SUBSEKTOR TANAMAN PERKEBUNAN

Intensitas pembinaan perbenihan subsektor tanaman perkebunan oleh pemerintah lebih kecil jika dibandingkan untuk perbenihan tanaman hortikultura, dan jauh lebih kecil lagi jika dibandingkan untuk perbenihan tanaman pangan. Pada dasarnya instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas pembinaan perbenihan tanaman perkebunan itu dapat mencontoh kebijakan-kebijakan pemerintah yang telah dilaksanakan pada subsektor tanaman pangan dan hortikultura karena secara biologis tanaman perkebunan tidak berbeda dengan tanaman pangan atau tanaman hortikultura jika strategi reproduktifnya sama. Secara kelembagaan, ketiga subsektor tanaman pertanian tersebut berada di bawah departemen yang sama, yaitu Departemen Pertanian.

1. Kebijakan Pemerintah Orde Baru

Dalam tataran tujuan, sasaran, dan kebijakan umumnya, peran pemerintah Orde Baru dalam perbenihan subsektor tanaman perkebunan dapat dikatakan tidak berbeda dengan yang terjadi di dua subsektor lainnya (tanaman pangan dan tanaman hortikultura) karena rujukan perundang-undangan yang menjadi kebijakan dasar ketiga subsektor adalah sama. Namun, dalam kebijakan operasional, pembinaan perbenihan subsektor tanaman perkebunan memang berlangsung lebih belakangan daripada pembinaan di subsektor tanaman hortikultura, dengan urutan pertama pembinaan berada pada subsektor tanaman pangan. Pembinaan perbenihan subsektor tanaman perkebunan yang lebih belakangan itu, terutama jika dipandang dari sasarannya, ditujukan untuk kalangan petani pemilik perkebunan rakyat. Perkebunan yang dikelola oleh pemerintah (BUMN) mendapat dukungan yang besar dari hasil-hasil penelitian oleh balai penelitian dan pengembangan yang terkait, sedangkan perkebunan rakyat, dengan manajemen produksi tanaman yang tradisional akibat kualitas sumber daya manusia yang rendah kurang mendapat akses atas produk balai penelitian dan pengembangan tersebut.

2. Kebijakan Pemerintah Orde Reformasi

Pada awal pemerintahan Orde Reformasi, yakni dalam Kabinet Reformasi, subsektor tanaman perkebunan tidak lagi berada di bawah

Departemen Pertanian, melainkan bersama-sama dengan sektor tanaman kehutanan berada di bawah Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Dalam kurun pemerintahan Kabinet Reformasi yang singkat, perbenihan tanaman perkebunan tidak memperlihatkan perkembangan yang berarti. Hal ini tampaknya terpengaruh oleh perkembangan dalam perbenihan tanaman kehutanan sendiri yang pembinaannya baru dimulai pada tahun 1990-an, setelah terbitnya Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 57/Kpts.II/1990 tanggal 3 Februari 1990 tentang Benih Tanaman Hutan.

Pembinaan perbenihan subsektor tanaman perkebunan baru terlihat arahnya pada pemerintahan Kabinet Indonesia Bersatu, khususnya setelah terbitnya Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tanggal 31 Januari 2005 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I/Kementerian Negara Republik Indonesia. Berdasarkan peraturan presiden tersebut, Direktorat Jenderal Perkebunan sebagai unit organisasi di bawah Departemen Pertanian diberi tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang perkebunan. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi telah menetapkan, tujuan, sasaran, kebijakan, program, dan kegiatan di bidang perkebunan.

a. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pemerintah dalam perbenihan tanaman perkebunan adalah sebagai berikut:

- 1) mendorong penelitian dalam kegiatan penemuan varietas unggul yang berbasis teknologi dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat;
- 2) meningkatkan kemampuan dunia usaha perbenihan dalam memproduksi dan memperdagangkan benih untuk keperluan masyarakat;
- 3) meningkatkan pelaksanaan sertifikasi dan pengawasan mutu benih serta pengawasan peredaran benih;
- 4) meningkatkan penggunaan benih unggul bersertifikat dan sarana produksi bermutu di setiap kawasan pengembangan perkebunan.

b. Sasaran

Sasaran penanganan perbenihan tanaman perkebunan ditetapkan hingga tahun 2010, yaitu:

- 1) terwujudnya peningkatan pelepasan varietas unggul yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat untuk komoditi kelapa sawit, kelapa, karet, kopi, kakao, lada, vanili, jambu mete, kapas, dan jarak pagar;

- 2) terwujudnya sistem dan usaha perbenihan yang terintegrasi dengan varietas yang telah dilepas dan kegiatan peremajaan, rehabilitasi, dan perluasan tanaman untuk delapan komoditi, yaitu kelapa sawit, kelapa, karet, kopi, kakao, lada, tebu, dan kapas;
- 3) terwujudnya benih bersertifikat untuk komoditi kelapa, karet, lada, vanili, jambu mete, dan tembakau;
- 4) terwujudnya peningkatan penggunaan benih unggul dan sarana produksi untuk 11 komoditi, yaitu kelapa sawit, kelapa, karet, kopi, kakao, lada, vanili, jambu mete, tebu, kapas, dan tembakau.

c. *Kebijakan*

Kebijakan yang ditempuh dalam pengembangan perbenihan tanaman perkebunan adalah sebagai berikut:

- 1) mendorong peran serta swasta dan masyarakat dalam pengembangan industri perbenihan yang berbasis teknologi dan pasar;
- 2) membantu pengadaan benih komoditi tertentu yang tidak diminati oleh swasta, tetapi dibutuhkan oleh masyarakat;
- 3) menyediakan teknologi benih bagi masyarakat sesuai dengan permintaan pasar, tingkat teknologi yang dimiliki oleh masyarakat, dan kondisi wilayah dan sosial ekonomi masyarakat.

d. *Strategi*

Strategi yang ditempuh oleh Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi adalah sebagai berikut:

- 1) mendorong dan memfasilitasi pemanfaatan dan pelestarian plasma nutfah;
- 2) mendorong dan memfasilitasi kegiatan penelitian untuk menemukan varietas unggul yang *trend setter* guna memenuhi kebutuhan pasar dan adaptif terhadap lingkungan;
- 3) mengembangkan usaha perbenihan yang profesional melalui pengembangan pola kemitraan antara pemilik varietas unggul dan swasta/koperasi/asosiasi/petani melalui model waralaba benih;
- 4) mengembangkan sistem informasi teknologi dan pasar benih dalam rangka mempercepat penerapan teknologi perbenihan dan pembangunan industri perbenihan;
- 5) meningkatkan kemampuan profesional sumber daya manusia di bidang perbenihan dan sarana produksi;

- 6) menyalarkan kegiatan perbenihan dan sarana produksi antarinstansi di tingkat pusat serta antara pusat dan daerah dengan berpedoman pada otonomi daerah.

e. Program dan kegiatan

Untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditentukan, tiga program menurut subsistem perbenihan beserta kegiatannya masing-masing ditetapkan sebagai berikut.

- 1) Program penyediaan (teknologi)
 - a) Analisis kebutuhan teknologi benih spesifik lokasi.
 - b) Penyalarkan kegiatan penelitian dengan kebutuhan teknologi.
 - c) Pembinaan introduksi plasma nutfah.
 - d) Fasilitasi percepatan pelepasan varietas (lokal dan impor).
 - e) Perlindungan varietas/hak cipta/*patent-reward, incentive, fee*.
 - f) Peta kebutuhan dan ketersediaan benih/potensi benih dan program pembinaan.
 - g) Percepatan dalam pengembangan kebun induk, kebun perbanyak, pohon induk terpilih dan penyediaan bibit.
 - h) Penyusunan *road map* benih komoditi.
 - i) Pengembangan penerapan teknologi percepatan penangkaran.
- 2) Program penyebaran (pembinaan usaha)
 - a) Pengembangan model waralaba benih.
 - b) Pengembangan dan pembinaan usaha perbenihan kecil (UPK) dan usaha perbenihan besar (UPB).
 - c) Anjuran rayonisasi alokasi benih.
 - d) Pengembangan dan pembinaan usaha penangkaran benih sumber (UPBS), Puslitbangun-Puslit/Balit lain, UPT, BPTP, Dinas-Dinas.
 - e) Pengembangan dan pembinaan benih bersubsidi.
 - f) Penanganan benih tanaman perkebunan potensial.
- 3) Program pengawasan (sertifikasi)
 - a) Pengembangan sistem pengawasan mutu benih terpadu.
 - b) Pengembangan dan pembinaan sertifikasi benih.
 - c) Akreditasi laboratorium pengawasan mutu benih.
 - d) Pengembangan institusi, SDM dan sarana/prasarana UPT (kerja sama dengan Puslit/Balit, PT).
 - e) Penanggulangan peredaran benih palsu.
 - f) Pengembangan sistem peredaran benih bersertifikat.

- g) Pengaturan PNBPN dari benih (UPTP dan UPTD).
- h) Kampanye penanggulangan dan peredaran benih palsu.
- i) Pengembangan peta kerawanan benih palsu dan kelangkaan benih.
- j) Kampanye penggunaan benih unggul bersertifikat.
- k) Optimalisasi dan pemberdayaan pengawasan mutu benih.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Mengapa pemerintah mengadakan berbagai program perbenihan?
- 2) Apakah tujuan dan sasaran program perbenihan tanaman pangan yang dicanangkan oleh pemerintah?
- 3) Apakah ciri spesifik kebijakan operasional pemerintah dalam bidang perbenihan pada kurun waktu Prapelita?
- 4) Apakah yang dimaksud dengan kebijakan dasar dan kebijakan umum pemerintah dalam bidang perbenihan?
- 5) Sebutkan tiga contoh kebijakan operasional pemerintah dalam bidang perbenihan selama Pelita V!
- 6) Apakah perbedaan pola perbanyakan benih secara alir generasi tunggal (*one generation flow*) dan secara alir generasi majemuk (*poly generation flow*)?
- 7) Mengapa pemerintah memberlakukan pola perbanyakan benih secara alir generasi majemuk?
- 8) Apa keuntungan pola pengadaan benih secara JABAL?
- 9) Berikan kepanjangan untuk istilah-istilah, seperti BS, FS, SS, dan ES!
- 10) Berikan pula kepanjangan untuk istilah-istilah, seperti BBI, BBU, BBP, BPSB, dan JABAL!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari materi Kegiatan Belajar 1 tentang kebijakan pemerintah dalam perbenihan tanaman pertanian yang mencakup (1) kebijakan dalam bidang perbenihan subsektor tanaman pangan, (2) kebijakan dalam bidang perbenihan subsektor

tanaman hortikultura, dan (3) kebijakan dalam bidang perbenihan subsektor tanaman perkebunan.



RANGKUMAN

Pemerintah turut campur dalam bidang perbenihan sebagaimana yang terdapat dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman. Program perbenihan diperlukan dalam pengembangan program pertanian di Indonesia.

Pada dasarnya kebijakan pemerintah dalam bidang perbenihan ditujukan untuk (a) meletakkan dasar-dasar pengembangan industri benih, (b) mengembangkan peran swasta dalam produksi dan distribusi benih, (c) meningkatkan penggunaan benih unggul bermutu di tingkat petani, dan (d) meningkatkan produksi pertanian. Sasaran program perbenihan nasional adalah penyebaran benih varietas unggul di kalangan petani dengan kriteria (1) tepat varietas, (2) tepat jumlah, (3) tepat mutu, (4) tepat waktu, (5) tepat lokasi, dan (6) tepat harga.

Kebijakan pemerintah dalam perbenihan nasional adalah pemberlakuan berbagai peraturan dan perundangan yang relevan dengan perbenihan untuk (a) meningkatkan kemampuan seluruh lembaga perbenihan, (b) mengalihkan secara bertahap usaha pengadaan dan distribusi benih komersial dari lembaga pemerintah kepada swasta, dan (c) memberikan tanggung jawab pengadaan dan distribusi benih sebar kepada pemerintah daerah. Kebijakan operasional pemerintah dalam perbenihan tanaman ditetapkan dalam setiap pelita atau periode pemerintahan suatu kabinet secara berkelanjutan dengan selalu mengalami penyempurnaan.

Pola pengadaan benih secara JABAL merupakan pemanfaatan tradisi bertani oleh masyarakat misalnya, dapat mengatasi masalah daya simpan benih kacang-kacangan semusim yang rendah. Pola perbanyak benih secara alur generasi majemuk bertujuan untuk mengatasi kelangkaan benih tanaman pangan yang memiliki faktor perbanyak benih rendah, berdaya simpan rendah, dan menyerbuk sendiri.

Reorganisasi di lingkungan Departemen Pertanian telah melahirkan Direktorat Perbenihan dalam Kabinet Pembangunan VI yang hingga kini masih dipertahankan keberadaannya.

Issue ketahanan pangan di kalangan bangsa Indonesia memerlukan ketangguhan pertanian nasional yang harus didukung oleh sistem industri perbenihan nasional yang tangguh pula. Pada saat ini ketersediaan benih unggul dan bermutu di kalangan petani masih

memprihatinkan. Di pihak lain, kesadaran petani, khususnya pelaku pertanian konvensional, untuk menggunakan benih unggul bermutu bagi pertanamannya perlu ditingkatkan.



TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Dalam industri benih tanaman pangan, pengalihan secara bertahap pengadaan dan penyaluran benih dari lembaga pemerintah kepada swasta merupakan salah satu kebijakan
 - A. dasar
 - B. umum
 - C. operasional
 - D. spesifik

- 2) Kebijakan pemerintah yang ditandai dengan tidak adanya sistem kualifikasi mutu benih berdasarkan pengujian terdapat dalam
 - A. Prapelita
 - B. Pelita I
 - C. Pelita III
 - D. Pelita IV

- 3) Kampanye perbenihan yang mengawali tekad pemerintah untuk membenahi perbenihan tanaman pangan terjadi pada tahun
 - A. 1959
 - B. 1969
 - C. 1979
 - D. 1989

- 4) Program sertifikasi benih padi dinyatakan berlaku sejak tahun
 - A. 1975
 - B. 1976
 - C. 1977
 - D. 1978

- 5) Dalam pola perbanyak benih tanaman pangan secara alir generasi tunggal, kelas benih yang dapat diperbanyak dua kali adalah
 - A. BS
 - B. FS

- C. SS
 - D. ES
- 6) Pola perbanyak benih secara alir generasi majemuk sesuai untuk tanaman
- A. pepaya
 - B. kelapa
 - C. jagung
 - D. kedelai
- 7) Dalam pola perbanyak benih secara JABAL untuk menghasilkan benih berlabel hijau, pembaharuan kelas benih sumber harus dilakukan jika perbanyak benih telah berlangsung
- A. dua kali
 - B. tiga kali
 - C. empat kali
 - D. lima kali
- 8) Strategi pemerintah Kabinet Indonesia Bersatu dalam pengembangan perbenihan tanaman pangan adalah
- A. pemantapan sistem perbenihan dan pengembangan usaha agribisnis perbenihan
 - B. pemantapan kelembagaan perbenihan dan pengembangan potensi pasar benih
 - C. penumbuhan kemitraan dalam bidang perbenihan
 - D. A, B, dan C benar
- 9) Strategi pelaksanaan kebijakan pemerintah Orde Reformasi, khususnya Kabinet Indonesia Bersatu adalah
- A. pengembangan varietas
 - B. produksi dan distribusi benih
 - C. pengawasan mutu dan sertifikasi benih
 - D. A, B, dan C benar
- 10) Upaya membantu pengadaan benih komoditi tertentu yang tidak diminati oleh swasta, tetapi dibutuhkan oleh masyarakat merupakan salah satu strategi kebijakan perbenihan pemerintah dalam subsektor
- A. tanaman pangan.
 - B. tanaman hortikultura.
 - C. tanaman perkebunan.
 - D. A, B, dan C benar.

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) D
- 2) B
- 3) D
- 4) A
- 5) D
- 6) A
- 7) A
- 8) B
- 9) A
- 10) C

Tes Formatif 2

- 1) A
- 2) A
- 3) D
- 4) B
- 5) C
- 6) C
- 7) D
- 8) D

Tes Formatif 3

- 1) B
- 2) A
- 3) B
- 4) A
- 5) B
- 6) D
- 7) C
- 8) D
- 9) D
- 10) C

Daftar Pustaka

- Anonymous. (1983a). *Himpunan Surat Keputusan dan Peraturan tentang Perbenihan*. Jakarta: Balai Benih Nasional.
- Anonymous. (1983b). *Petunjuk Pelaksanaan Pemanfaatan JABAL Guna Pengadaan dan Penyaluran Benih Kedelai*. Jakarta: Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, Subdirektorat Pembinaan Produksi Benih.
- Anonymous. (1990). *Pedoman Teknis Pelaksanaan dan Pembinaan Perbanyak Benih TA 1990/1991*. Jakarta: Direktorat Bina Produksi Padi dan Palawija. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
- Anonymous. (1992a). *Perkembangan Perbenihan Padi dan Palawija di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Bina Produksi Padi dan Palawija.
- Anonymous. (1992b). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman*.
- Asmono, S. (2005). *Peluang dan Tantangan Industri Benih di-Era Globalisasi*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Delouche, J.C. (1990). *Some Issues in Seed Program/Industry Development*. A paper presented at the "One Day Seminar on Seed Problems in Indonesia. Bogor, January 20. Mississippi: Laboratory, MSU.
- Direktur Jenderal Tanaman Hortikultura. (2005). *Kebijakan Perbenihan Tanaman Hortikultura*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Direktur Jenderal Tanaman Pangan. (2005). *Kebijakan Perbenihan Tanaman Pangan*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.

- Direktur Perbenihan dan Sarana Produksi Perkebunan. (2005). *Kebijakan Umum Perbenihan Perkebunan*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Douglas, J.E. (1980). *Successful Seed Programs: A Planning and Management Guide*. Boulder: Westview Press.
- Hendro & Marita. (2005). *Status dan Prospek Perbenihan Hortikultura dalam Era Globalisasi*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. (2005). *Butir-butir Pemikiran Revitalisasi Sistem Perbenihan Nasional*. Sambutan Kunci dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Mugnisjah, W.Q. (1991). *Lembaga Penelitian dan Pengembangan Benih Tanaman Tropika di Lingkungan Universitas*. Kumpulan Makalah 01, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Mugnisjah, W.Q. & A. Setiawan. (1990). *Pengantar Produksi Benih*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mugnisjah, W.Q. (2005). *Program Benih Dasar untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian Indonesia*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Nugraha, U.S. (2002). Review Legislasi, Kebijakan, dan Kelembagaan Pembangunan Perbenihan, hal. 7–18. *Dalam E. Murniati et.al.*, ed. *Industri Benih di Indonesia: Aspek Penunjang Pengembangan*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, BDP, Faperta, IPB
- PT Megah Ganendra Consultants. (1989). *Studi tentang Potensi Peranan Sektor Swasta dan Koperasi dalam Produksi, Pengolahan, dan Pemasaran Benih*. Jakarta.

- PT Pertani (Persero). (2005). *Permasalahan Pelaku Usaha Perbenihan Padi dalam Menghadapi Pasar Global*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Sadjud, S. (1974). *Catatan Sejarah Pengembangan Mutu Benih di Indonesia*. Materi Pelajaran Kursus Singkat Pengujian Benih di IPB, Bogor.
- Sadjud, S. (1977). *Catatan Sejarah Pengembangan Mutu Benih*. Bahan Kuliah Latihan Pola Pertanaman LP3-IRRI, Bogor.
- Sadjud, S. (1991). *Perkembangan Ilmu dan Teknologi Benih dalam Pengadaan Benih*. Makalah utama dalam Seminar Nasional Teknologi Benih di Jatinangor tanggal 25 Februari.
- Sadjud, S., T. Budiarti, S. Hadi, & M.R. Suhartanto. (2005). *Pengembangan SDM Perbenihan Menunjang Revitalisasi Pertanian*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Sihombing, D.A. (1987). *Kebijaksanaan Pemerintah dalam Mendorong Penggunaan Benih Kedelai Unggul Bermutu*. Makalah dalam Diskusi Panel tentang Peningkatan Penggunaan Benih Kedelai Unggul Bermutu dalam Produksi Kedelai. Jakarta, 15 April.
- Soetari, H. (1984). *Program Perbenihan dalam Rangka Proyek Benih II*. Makalah dalam Latihan Staf Teknik Proyek Benih II. Tegalgondo, 12-14 Nopember.
- Suwarno, F. & S. Sabiham. (2005). *Status dan Pengembangan Perbenihan di Institut Pertanian Bogor*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Tarigan, S. (1988a). *Perbenihan Padi dan Palawija*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan. Jakarta.

- Tarigan, S. (1988b). *Program Perbenihan dalam Rangka Proyek Benih II*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan. Jakarta.
- Wardoyo. (1991). *Kebijakan Pemerintah dalam Pengembangan dan Pengadaan Benih di Indonesia*. Makalah Seminar Nasional Teknologi Benih. Jatinangor, 25 Februari.
- Wirawan, B. (2005). *Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian (Pengadaan – Pengendalian Mutu Benih – Kelembagaan)*. Tayangan (*Power Point*) dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.
- Yudono, P. (2005). *Pengembangan Benih di Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada*. Makalah dalam Seminar Nasional Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Bogor, 23 November.