

PEMANTAPAN INOVASI DAN DISEMINASI TEKNOLOGI DALAM MEMBERDAYAKAN PETANI

Consolidation of Innovation and Dissemination of Technology in Empowering Farmers

Muhammad Syakir

*Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan 29, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540
E-mail: kbadan@litbang.pertanian.go.id*

ABSTRACT

The main factor to empower farmers is through innovation and technology dissemination. Technological innovation has proven to be a source of growth and increased agricultural production and farmers' income. However, the utilization of the innovation has not been optimal. Many agricultural technological innovations produced by IAARD have not been adopted properly and on a broad scale. This indicates that the segment of supply chain innovation in the delivery subsystem and receiving subsystem become a bottleneck that causes the slow delivery of information and low level of adoption of innovations. The purpose of this paper is to present information of IAARD's position in innovation, research and development strategies, agricultural technology innovations produced, and dissemination efforts. The existence of IAARD in the future will be increasingly strategic to produce innovation and to address all the challenges of agricultural development. Future agricultural technology must be in line with the era of modern agricultural revolution or the bio-economy, in accordance with the concept of Blue Economy. Modern agriculture is driven by the biotechnology revolution and bio-engineering that produce biomass to be processed into food, feed, and energy. Effort to make agricultural innovation closer to users is conducted through demonstration of Spectrum Dissemination Multi Channel (SDMC) technology.

Keywords: *technological innovation, spectrum dissemination multi-channel, research and development*

ABSTRAK

Kunci utama memberdayakan petani adalah melalui inovasi dan diseminasi teknologi. Inovasi teknologi terbukti telah menjadi sumber pertumbuhan dan peningkatan produksi pertanian dan pendapatan petani. Namun, tingkat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan dipandang belum optimal. Banyak inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Balitbangtan belum diadopsi dengan baik dan pada skala luas. Hal ini mengindikasikan bahwa segmen rantai pasok inovasi pada subsistem penyampaian (*delivery subsystem*) dan subsistem penerima (*receiving subsystem*) merupakan *bottleneck* yang menyebabkan lambannya penyampaian informasi dan rendahnya tingkat adopsi inovasi yang dihasilkan Balitbangtan. Tujuan penulisan makalah adalah untuk menyajikan informasi posisi Balitbangtan dalam inovasi, arah dan strategi penelitian dan pengembangannya, inovasi teknologi pertanian yang telah dihasilkan serta upaya diseminasinya. Eksistensi Balitbangtan pada masa mendatang akan semakin strategis yang diharapkan mampu menghasilkan inovasi dalam arti luas untuk menjawab semua tantangan pembangunan pertanian. Teknologi pertanian yang dibutuhkan ke depan harus sejalan dengan era revolusi bioekonomi atau pertanian modern sesuai dengan konsep Ekonomi Biru. Pertanian modern digerakkan oleh revolusi bioteknologi dan bioengineering yang mampu menghasilkan biomassa sebesar-besarnya untuk kemudian diolah menjadi bahan pangan, pakan, dan energi. Untuk mendekatkan inovasi pertanian kepada pengguna dilakukan melalui peragaan teknologi *Spektrum Diseminasi Multi-Channel* (SDMC).

Kata kunci: *inovasi teknologi, spektrum diseminasi multi channel, penelitian dan pengembangan*

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa sektor pertanian mempunyai peranan vital dan menjadi *leading sector* dalam mendukung pembangunan nasional, khususnya dalam memenuhi tuntutan kebutuhan pangan dan energi. Pertanian diharapkan mampu melayani kebutuhan pangan untuk penduduk yang besar dan terus meningkat. Selain peran strategis sektor pertanian dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi dan energi dalam negeri, sektor pertanian juga merupakan sumber penyedia lapangan kerja dan bahan baku industri, nilai tambah dan daya saing, meningkatkan penerimaan devisa negara, serta optimalisasi pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Sektor pertanian merupakan tumpuan ekonomi dan penggerak utama ekonomi nasional dan daerah. Dalam pelaksanaan pembangunan pertanian, kunci keberhasilan terletak pada petani sebagai pelaku utama pembangunan pertanian. Petani adalah subjek dan juga sekaligus sebagai objek dari pembangunan pertanian. Kondisi petani Indonesia saat ini didominasi oleh petani berlahan sempit, dengan berbagai keterbatasan dalam hal permodalan, pendidikan, dan keterampilan. Data dari BPS, yaitu hasil Sensus Pertanian 2013, menunjukkan bahwa proporsi petani kecil dan petani gurem (pengelolaan lahan kurang dari 0,5 ha) adalah sebesar 55,33% (14,25 juta rumah tangga), sedangkan rumah tangga bukan petani gurem yang mengusahakan lahan lebih 0,5 ha sebesar 44,67% (11,50 juta rumah tangga). Lebih lanjut, dari 55,33% rumah tangga petani gurem tersebut, rumah tangga usaha pertanian yang paling banyak menguasai lahan adalah rumah tangga dengan luas antara 0,20–0,49 ha, yaitu sebanyak 6,73 juta rumah tangga (47,22%), mengalami perbaikan dibandingkan kondisi sepuluh tahun sebelumnya (Sensus Pertanian 2003), di mana jumlah rumah tangga usaha pertanian terbanyak menguasai lahan adalah rumah tangga dengan luas kurang dari 0,10 ha, yaitu sebanyak 9,38 juta rumah tangga (BPS 2014). Selain penguasaan lahan yang sempit, tingkat pendidikan SDM pertanian juga masih rendah. Sebanyak 72,4% anggota rumah tangga berstatus tidak sekolah dan tingkat pendidikan SD, sebanyak 25,3% berpendidikan SLTP dan SLTA dan hanya 2,3% anggota rumah tangga yang berpendidikan perguruan tinggi. Sudah barang tentu dengan tingkat pendidikan yang rendah, merupakan salah satu kendala dalam menyerap kemajuan inovasi teknologi pertanian, selain merupakan kendala pula dalam memasuki (*barrier to entry*) pekerjaan formal di sektor pertanian yang lebih memberikan tingkat penghasilan yang lebih memadai.

Dengan keterbatasan penguasaan lahan dan berbagai keterbatasan lainnya tersebut dapat dipahami apabila produk pertanian yang dihasilkan petani tersebar dalam skala usaha yang kecil-kecil, beragam dalam kualitas, serta kontinuitas pasokannya tidak terjamin. Kondisi tersebut sudah tentu akan sangat memengaruhi daya saing petani dan usaha tani yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan petani di negara maju.

Perlindungan dan pemberdayaan petani yang diatur melalui UU Nomor 19 Tahun 2013 bertujuan a) mewujudkan kedaulatan dan kemandirian petani dalam rangka meningkatkan taraf kesejahteraan, kualitas, dan kehidupan yang lebih baik; b) menyediakan prasarana dan sarana pertanian yang dibutuhkan dalam mengembangkan usaha tani; c) memberikan kepastian usaha tani; d) melindungi petani dari fluktuasi harga, praktik ekonomi biaya tinggi, dan gagal panen; e) meningkatkan kemampuan dan kapasitas petani serta kelembagaan petani dalam menjalankan usaha tani yang produktif, maju, modern dan berkelanjutan; dan f) menumbuhkembangkan kelembagaan pembiayaan pertanian yang melayani kepentingan usaha tani. Perlindungan dan pemberdayaan petani pada intinya adalah upaya meningkatkan kesejahteraan petani, sebagai pelaku utama pembangunan itu sendiri, di antaranya melalui perlindungan dan pemberdayaan sektor pertanian secara keseluruhan dan petani kecil khususnya.

Selama ini pemerintah telah melakukan berbagai upaya perlindungan dan pemberdayaan petani. Berbagai fasilitasi usaha pertanian telah banyak diberikan, baik berupa sarana dan prasarana pertanian, subsidi input baik pupuk dan benih (Dirjen PSP 2015), jaminan harga dalam bentuk HPP untuk padi (Inpres No. 5 Tahun 2015), pendampingan oleh penyuluh (Tjitropranoto 2003), penyediaan dan pengembangan kelembagaan input dan output untuk memperkuat posisi petani (Suradisatra 2008), dan lain sebagainya. Namun, dengan kondisi luas penguasaan lahan petani yang sangat terbatas, berbagai fasilitasi oleh pemerintah tersebut belum mampu meningkatkan kesejahteraan petani. Masih diperlukan strategi untuk dapat mengungkit peningkatan produksi secara signifikan yang lebih lanjut akan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Kunci utama memberdayakan petani adalah melalui inovasi dan diseminasi teknologi. Berbagai studi melaporkan bahwa inovasi teknologi terbukti telah menjadi sumber pertumbuhan dan peningkatan produksi pertanian dan pendapatan petani. Pengertian inovasi dalam UU Nomor 18 Tahun 2002, istilah inovasi didefinisikan sebagai kegiatan penelitian, pengembangan, dan/atau perekayasaan yang bertujuan mengembangkan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, atau cara baru untuk menerapkan iptek yang telah ada ke dalam produk atau proses produksi. Balitbangtan dalam perspektif ke depan berada di garda terdepan untuk menjawab tantangan di masa datang melalui karya inovasi yang dihasilkan.

Dewasa ini telah banyak inovasi pertanian hasil penelitian dan pengkajian Balitbangtan yang dapat dikembangkan guna mendukung peningkatan produksi dan kesejahteraan petani. Namun, tingkat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan dipandang belum optimal. Banyak inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Balitbangtan belum diadopsi dengan baik dan pada skala luas. Hal ini

mengindikasikan bahwa segmen rantai pasok inovasi pada subsistem penyampaian (*delivery subsystem*) dan subsistem penerima (*receiving subsystem*) merupakan *bottleneck* yang menyebabkan lambannya penyampaian informasi dan rendahnya tingkat adopsi inovasi yang dihasilkan Balitbangtan.

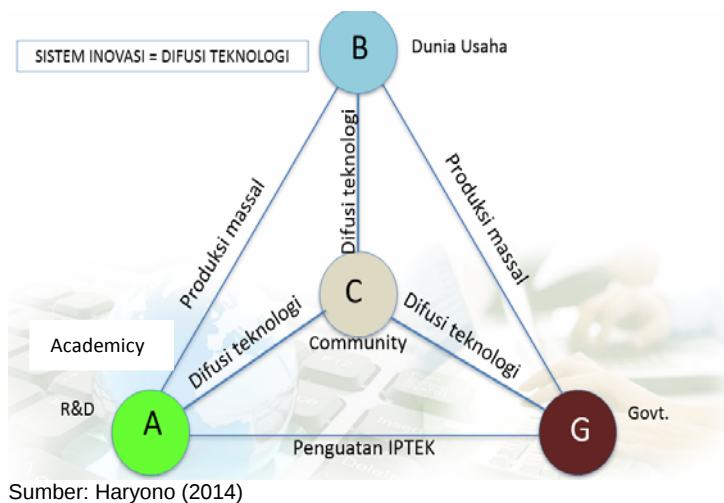
Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan penulisan naskah ini adalah untuk menyajikan informasi posisi Balitbangtan dalam inovasi dan diseminasi teknologi pertanian, inovasi teknologi pertanian yang telah dihasilkan, upaya diseminasinya, serta arah dan strategi penelitian dan pengembangan pertanian 2015–2019. Informasi dalam makalah ini diharapkan selain digunakan oleh para pengambil kebijakan pada Direktorat Teknis terkait di lingkup Kementerian Pertanian dalam melakukan program-program pengembangan dengan memanfaatkan teknologi yang sudah ada, juga dapat dimanfaatkan oleh para peneliti, dan praktisi melalui kepakaran di bidang masing-masing untuk meningkatkan kontribusinya dalam pembangunan pertanian dan peningkatan kesejahteraan petani.

POSISI BALITBANGTAN DALAM INOVASI DAN DISEMINASI TEKNOLOGI PERTANIAN

Mengacu pada UU Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi pasal 5, Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berfungsi membentuk pola hubungan yang saling memperkuat antara unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam satu keseluruhan yang utuh untuk mencapai tujuan. Lembaga litbang sebagai salah satu unsur kelembagaan dalam Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berfungsi menumbuhkan kemampuan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam pelaksanaannya, lembaga litbang bertanggung jawab mencari berbagai invensi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menggali potensi pendayagunaannya. Balitbangtan memposisikan diri sebagai *the driving force* yang esensial dari sistem percepatan inovasi teknologi yang dihasilkannya sendiri. Untuk mewujudkannya, maka misi Balitbangtan adalah 1) menghasilkan, mengembangkan dan mendiseminasikan inovasi teknologi, sistem, dan model serta rekomendasi kebijakan di bidang pertanian yang berwawasan lingkungan dan berbasis sumber daya lokal guna mendukung terwujudnya pertanian industrial unggul berkelanjutan; 2) meningkatkan kualitas sumber daya penelitian dan pengembangan pertanian serta efisiensi dan efektivitas pemanfaatannya; serta 3) mengembangkan jejaring kerja sama nasional dan internasional (*networking*) dalam rangka penguasaan iptek (*scientific recognition*) dan peningkatan peran Balitbangtan dalam pembangunan pertanian (*impact recognition*).

Dalam operasionalnya pada berbagai kegiatan, Balitbangtan intinya berupaya memperkuat program pembangunan pertanian secara berkelanjutan, sebagai media akselerasi penerapan inovasi, promosi dan *show window* hasil penelitian Balitbangtan, *capacity building* bagi pelaku dan kelembagaan, dan advokasi teknologi pertanian bagi para pemangku kebijakan. Implementasi inovasi pertanian di tingkat lapangan atau daerah memerlukan inovasi spesifik lokasi dan sesuai dengan program daerah. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam tataran regional (provinsi dan/atau kabupaten), pemerintah telah mengembangkan konsep Sistem Inovasi Daerah (SIDa) yang merupakan turunan dari Sistem Inovasi Nasional (SINas) dalam tingkat regional. Dalam kerangka SIDa yang relatif berlingkup lebih kecil, kedekatan antara unsur teknologi dengan proses pemberdayaan masyarakat secara inklusif lebih mudah dikembangkan. Tantangan yang dihadapi adalah bagaimana menciptakan jaringan yang erat antara unsur penyedia teknologi dan pengguna teknologi melalui peran fasilitator di lapangan. Oleh karena itu, peran dunia usaha (bisnis), akademisi, komunitas sangat penting mendukung pemerintah dalam proses diseminasi dan adopsi inovasi yang dihasilkan dalam kerangka sistem inovasi nasional di tingkat lapangan. Kegiatan ini berupaya menjembatani penerapan dan pendalaman adopsi teknologi, untuk mempercepat penyampaian hasil penelitian pertanian.

UNSUR UTAMA DALAM PENGUATAN SISTEM INOVASI



Gambar 1. Keterkaitan antara empat unsur dalam penguatan sistem inovasi

Tagline Balitbangtan, yaitu "Science. Innovation. Networks" diwujudkan dalam konsep dan jalinan sinkronisasi dari hulu ke hilir menjadi "Litkajibangdiklatluhrap" (Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, Pendidikan, Pelatihan, serta Penyuluhan dan Penerapan). Ada empat tahapan dalam konsep Litkaji-Bang-Diklatluh-Rap, yaitu 1) tahap penelitian, 2) tahap pengkajian teknologi, 3) tahap pengembangan teknologi, dan 4) tahap penerapan dan umpan balik. Pada tahap penelitian, terdiri dari komponen siap kaji, selanjutnya pada tahap pengkajian mengarah pada teknologi spesifik lokasi dan dilanjutkan pada tahap pengembangan dengan menghasilkan model-model dan pada tahap terakhir adalah penerapan teknologi. Pada tahap ini sudah menghasilkan pengembangan usaha agribisnis dengan melibatkan komponen pendidikan dan penyuluhan.



Gambar 2. Hilirisasi inovasi dalam kerangka kerja Litkaji-Bang-Diklatluh-Rap

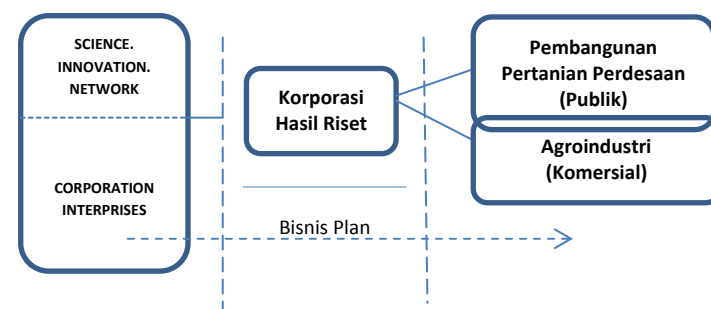
Pada tahap awal, komponen penelitian/pengkajian adalah dominan, namun semakin mengarah ke tahap selanjutnya, maka substansi komponen penelitian/pengkajian semakin berkurang dan diisi dengan komponen pengembangan, diklatluh, dan penerapan. Dalam hal ini aktor yang berperan dalam proses hilirisasi inovasi dalam kerangka kerja Litkaji-Bang-Diklatluh-Rap adalah Balitbangtan, Ditjen terkait, Pemda, Perguruan Tinggi, Balitbangda, penyuluh, dan komunitas (masyarakat dan pelaku bisnis).

Dalam menghadapi kompleksitas permasalahan dan tantangan di sektor pertanian, diperlukan keahlian di berbagai bidang (*interdisciplinary field*) sehingga dalam melakukan tugas dan fungsinya, manajemen Balitbangtan yang terdiri dari berbagai Pusat Penelitian didukung oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) yang berada di setiap provinsi. BPTP, sesuai dengan Permentan Nomor 16/Permentan/OT.140/3/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, mempunyai tugas melaksanakan pengkajian, perakitan, dan pengembangan teknologi pertanian tepat guna spesifik lokasi. BPTP juga menyelenggarakan berbagai fungsi di antaranya adalah pelaksanaan pengembangan teknologi dan diseminasi hasil pengkajian serta perakitan materi penyuluhan.

Balitbangtan sebagai lembaga peneliti dan publik, terus dituntut untuk berperan sesuai dengan spirit *tag line*-nya "Science. Innovation. Networks" berbasis *corporate management*. Peran dimaksud tetap berlandaskan tugas dan fungsi, terutama dalam menciptakan varietas unggul berdaya saing, teknologi dan inovasi pendukungnya, serta diseminasi hasil-hasil pertanian.

Manajemen korporasi diseminasi meliputi pengelolaan seluruh elemen hasil penelitian dan pengembangan lingkup Balitbangtan yang secara cepat didiseminasikan kepada kelompok sasaran (pengambil keputusan nasional/daerah, penyuluh, gapoktan/poktan/petani, pengusaha/swasta/industri, peneliti/ilmuwan) melalui berbagai sarana mediasi oleh seluruh UK/UPT secara simultan dan terkoordinasi sesuai dengan masing-masing tupoksinya, disusun dalam *business plan* yang progresif. Dengan demikian, manajemen korporasi diseminasi merupakan bagian pendukung pencapaian misi dan visi Balitbangtan, terutama terkait dengan upaya penciptaan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan dalam mendukung pengembangan pertanian.

Secara fungsional, mekanisme penciptaan dan pengelolaan inovasi serta strategi diseminasi inovasi teknologi pertanian disinergikan dengan kegiatan dari berbagai institusi pemerintah maupun nonpemerintah, media informasi lainnya, dan aktivitas kelembagaan potensial daerah yang terlibat mendukung pembangunan pertanian berbasis pertanian bioindustri berkelanjutan. Fokus perencanaan yang lebih komprehensif untuk mengembangkan dan mendukung penerapan hasil-hasil litbang pertanian, baik ke arah usaha pertanian bagi masyarakat petani terutama di pedesaan, maupun pengembangannya ke arah agroindustri (komersial), juga memerlukan dukungan *business plan* yang progresif.



Sumber: Balitbangtan (2015)

Gambar 3. Peran Balitbangtan dalam inovasi teknologi

Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi, yang sebagian besar telah siap digunakan namun belum sampai ke tangan pengguna. Dengan potensi yang tersedia dan kapasitas yang dimiliki, Balitbangtan mempunyai peran besar dalam menyampaikan hasil inovasi teknologi yang telah dihasilkan untuk dimanfaatkan secara lebih optimal. Peran nyata tersebut diwujudkan melalui dukungan lapang yang berkualitas hingga hasil penelitian diterapkan dan dikerjasamakan melalui kemitraan, baik dengan pemerintah daerah, institusi, maupun dengan Lembaga Swadaya Masyarakat, sehingga inovasi teknologi yang dihasilkan benar-benar diadopsi secara luas oleh pengguna.

KEBIJAKAN STRATEGIS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INOVASI TEKNOLOGI

Arah kebijakan dan strategi penelitian dan pengembangan ke depan disusun dengan mempertimbangkan sasaran pembangunan pertanian 2014–2019 melalui peningkatan penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang inovatif, efisien, dan efektif dengan mengedepankan kaidah ilmiah dan berkontribusi terhadap perkembangan iptek. Kebijakan tersebut diimplementasikan melalui pemanfaatan sumber daya penelitian yang ada secara optimal dan meningkatkan jejaring kerja sama dengan institusi lain baik nasional maupun internasional. Balitbangtan pada periode 2015–2019, yang merupakan periode kurva kedua (*second curve*) yang sudah dimulai sejak tahun 2005, akan memfokuskan pengembangan sarana dan prasarana yang *high profile/higher quality system* dengan sumber daya manusia (SDM) yang handal dan berkualitas. Manajemen dikelola secara profesional (*corporate management*) dengan menerapkan ISO dan SOP dalam penelitian, perencanaan, dan manajemen.

Arah kebijakan penelitian dan pengembangan ke depan adalah sebagai berikut (Balitbangtan 2015):

- 1) mengembangkan kegiatan penelitian yang menunjang peningkatan produksi pertanian melalui peningkatan produktivitas, perluasan area pertanian, terutama pada lahan suboptimal, serta mendukung upaya penyediaan sumber bahan pangan yang makin beragam;
- 2) mendorong pengembangan dan penerapan *advance technology* untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya yang terbatas jumlahnya;
- 3) mendorong terciptanya suasana keilmuan dan kehidupan ilmiah yang kondusif sehingga memungkinkan optimalisasi sumber daya manusia dalam pengembangan penelitian, perekayasa, dan diseminasi hasil penelitian;
- 4) mendukung terciptanya kerja sama dan sinergi dengan berbagai lembaga terkait di dalam yang saling menguatkan.

Sementara, sasaran strategis yang akan dicapai adalah 1) tersedianya varietas dan galur/klon unggul baru, adaptif dan berdaya saing dengan memanfaatkan *advanced technology dan bioscience*; 2) tersedianya teknologi dan inovasi budi daya, pascapanen, dan prototipe alsintan berbasis *bioscience* dan bioengineering dengan memanfaatkan *advanced technology*, seperti teknologi nano, bioteknologi, iradiasi, bioinformatika, dan bioproses yang adaptif; 3) tersedianya data dan informasi sumber daya pertanian (lahan, air, iklim dan sumber daya genetik) berbasis bioinformatika dan geospasial dengan dukungan IT; 4) tersedianya model pengembangan inovasi pertanian, kelembagaan, dan rekomendasi kebijakan pembangunan pertanian; 5) tersedia dan distribusinya produk inovasi pertanian (benih/bibit sumber, prototipe, peta, data, dan informasi) dan materi alih teknologi; dan 6) penguatan dan perluasan jejaring kerja mendukung terwujudnya lembaga litbang pertanian yang handal dan terkemuka.

Eksistensi Balitbangtan pada masa mendatang akan semakin strategis yang diharapkan mampu menghasilkan inovasi dalam arti luas untuk menjawab semua tantangan pembangunan pertanian. Teknologi pertanian yang dibutuhkan ke depan harus sejalan dengan era revolusi bioekonomi atau "*modern agriculture*" sesuai dengan konsep Ekonomi Biru. Pertanian modern digerakkan oleh revolusi bioteknologi dan bioengineering yang mampu menghasilkan biomassa sebesar-besarnya untuk kemudian diolah menjadi bahan pangan, pakan, energi, obat-obatan, bahan kimia dan beragam bioproduk lain secara berkelanjutan, dengan memanfaatkan dan mengembangkan 1) *bio-science (genom research)*, 2) teknologi inovasi menjawab perubahan iklim, serta 3) aplikasi IT (*bioinformatika, agrimap info*, dan diseminasi).

Program Balitbangtan pada periode 2015–2019 diarahkan untuk menghasilkan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan. Oleh karena itu, Balitbangtan menetapkan kebijakan alokasi sumber daya litbang menurut fokus komoditas yang terdiri delapan kelompok produk, yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian, yakni 1) bahan makanan pokok nasional: padi, jagung, kedelai, gula, daging unggas, daging sapi-kerbau; 2) bahan makanan pokok lokal: sagu, jagung, umbi-umbian (ubi kayu, ubi jalar); 3) produk pertanian penting pengendali inflasi: cabai, bawang merah, bawang putih; 4) bahan baku industri (konvensional): sawit, karet, kakao, kopi, lada, pala, teh, susu, ubi kayu; 5) bahan baku industri: sorgum, gandum, tanaman obat, minyak atsiri; 6) produk industri

pertanian (prospektif): aneka tepung dan jamu; 7) produk energi pertanian (prospektif): biodiesel, bioetanol, biogas; dan 8) produk pertanian berorientasi ekspor dan substitusi impor: buah-buahan (nanas, manggis, salak, mangga, jeruk), kambing/domba, babi, florikultura. Dalam delapan kelompok produk tersebut, terdapat tujuh komoditas yang ditetapkan sebagai komoditas strategis, yakni padi, jagung, kedelai, gula, daging sapi/kerbau, cabai merah, dan bawang merah.

Berdasarkan orientasi *output* dan *outcome* yang ingin dicapai 2015–2019, kegiatan penelitian dan pengembangan Balitbangtan diarahkan pada dua kategori dengan kebijakan pendanaannya, yaitu sebagai berikut:

- a) kategori I: *scientific based activities* (SBA), yaitu kegiatan penelitian *upstream* untuk menghasilkan inovasi teknologi dan kelembagaan pendukung yang mempunyai muatan ilmiah, fenomenal, dan futuristik untuk mendukung peningkatan produksi 5 komoditas prioritas, dan 34 fokus komoditas pertanian.
- b) kategori II: *impact based activities*, yaitu kegiatan litbang yang lebih bersifat penelitian adaptif untuk mendukung pencapaian program utama Kementerian Pertanian dalam pembangunan pertanian.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian yang bersumber dari pendanaan internal (APBN Balitbangtan) dikelompokkan menjadi (Balitbangtan 2015):

- a) penelitian *upstream* dengan alokasi porsi pendanaan 50–60%;
- b) penelitian adaptif yang mendukung langsung pencapaian program utama Kementerian Pertanian berupa kegiatan penelitian adaptif dan diseminasi, dengan alokasi porsi pendanaan 20–30%;
- c) penelitian kolaboratif (konsorsium dan kerja sama) berupa penelitian *upstream* dan adaptif, dengan alokasi porsi pendanaan 10–20%.

INOVASI BALITBANGTAN Mendukung Kemandirian Pangan

Keberadaan Balitbangtan selama ini telah ditunjukkan melalui keberhasilan dalam pengadaan inovasi pertanian. Berbagai Inovasi teknologi sudah dihasilkan oleh Balitbangtan, bahkan sejak tahun 70-an, di mana keberadaan Balitbangtan didasarkan atas Keppres tahun 1974, dan setelah periode tahun 70–80-an berbagai inovasi teknologi telah dihasilkan oleh Balitbangtan sampai dengan saat ini. Banyak inovasi teknologi yang dikenalkan serta dimanfaatkan oleh masyarakat. Selain inovasi teknologi, dalam upaya percepatan penyampaian invensi ke tengah masyarakat, berbagai inovasi kelembagaan juga telah dikembangkan Balitbangtan. Inovasi kelembagaan dalam bentuk model pengembangan, telah berperan nyata dalam proses diseminasi inovasi (Balitbangtan 2014).

Demikian pula selama dasawarsa terakhir, berbagai inovasi telah dihasilkan dalam upaya mendukung program pemerintah untuk pencapaian kemandirian pangan. Salah satu *success story* program rintisan dan akselerasi pemasyarakatan inovasi teknologi pertanian yang dikembangkan oleh Balitbangtan adalah Primatani yang dikembangkan sejak tahun 2005. Program tersebut sebagai implementasi paradigma baru Balitbangtan, yaitu penelitian untuk pembangunan (*research for development*). Sampai saat ini, program tersebut telah mampu menyebarkan inovasi teknologi ke tingkat pengguna dan pengambil kebijakan di daerah. Sejumlah inovasi di antaranya telah digunakan sebagai tenaga pendorong utama pertumbuhan dan pengembangan usaha agribisnis di perdesaan, namun pengembangannya ke target area yang lebih luas masih perlu dilakukan upaya percepatan.

Dalam rangka meningkatkan jangkauan kegiatan diseminasi inovasi tersebut, Balitbangtan tahun 2011 juga mencanangkan Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi (M-P3MI). Ini merupakan contoh lain dari *success story* inovasi kelembagaan diseminasi teknologi pertanian oleh Balitbangtan. M-P3MI merupakan suatu modus kegiatan diseminasi melalui suatu percontohan konkret di lapang. Kegiatan ini dirancang untuk memperkuat program pembangunan pertanian, sebagai modus diseminasi dan laboratorium lapang penelitian dan pengembangan Balitbangtan. Dengan demikian, M-P3MI merupakan suatu kegiatan peragaan inovasi teknologi, melibatkan satu poktan atau gapoktan. Meskipun arah M-P3MI menuju kepada perluasan jangkauan penggunaan inovasi, akan tetapi fokus M-P3MI tetap pada model percontohan, untuk tahap

selanjutnya dilakukan pemassalan inovasi. Wujud model yang dibangun adalah visualisasi atau peragaan dari inovasi yang akan dikembangkan. Tampilan model berbentuk unit percontohan berskala pengembangan berwawasan agribisnis. Model bersifat dinamis dalam arti pemodelan senantiasa mengikuti dinamika perkembangan kebijakan inovasi, mengakomodasi peluang penggunaan input atau proses yang berpengaruh terhadap output. Muatan pertanian perdesaan dalam model ini memiliki konteks penyebarluasan inovasi yang berorientasi pada suatu kawasan seragam secara biofisik dan sosial ekonomi, serta secara komparatif memiliki keunggulan sumber daya alam. Percontohan dilaksanakan berbasis inovasi pertanian yang memiliki perspektif pengembangan agribisnis. Inovasi teknologi yang diujicobakan dalam unit percontohan M-P3MI merupakan teknologi matang dan siap digunakan pada skala pengembangan, serta mempunyai potensi pemberian dampak terhadap penggunaan sumber daya yang lebih optimal untuk memaksimalkan pendapatan dan kesejahteraan petani di pedesaan.

Selain model inovasi kelembagaan diseminasi teknologi pertanian seperti diuraikan di atas, Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi dalam mendukung pencapaian kemandirian pangan. Hasil inovasi teknologi dalam mendukung program-program pencapaian kemandirian pangan nasional tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Program Swasembada Padi, Jagung, Kedelai

Dalam rangka mendukung program swasembada padi, jagung, dan kedelai; Balitbangtan telah menghasilkan 23 varietas unggul baru (VUB) padi, 25 VUB jagung, dan 8 VUB kedelai melalui inovasi teknologi budi daya Pengelolaan Tanam Terpadu (PTT), pola tanam Jajar Legowo, pengendalian OPT serta penggunaan pupuk hayati. Balitbangtan juga melakukan pendampingan Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanam Terpadu (GP-PTT) oleh peneliti dan penyuluh, menghasilkan produksi benih sumber mendukung desa mandiri benih, yaitu untuk benih padi di 24 provinsi, benih jagung di 7 provinsi, dan benih kedelai di 12 provinsi. Balitbangtan juga mendukung alsintan melalui inovasi *Jarwo transplanter*, *combine harvester*, dan mesin pengering. Balitbangtan juga menghasilkan *database* dan informasi terkait pertanaman padi yang dikemas dalam Kalender Tanam (Katam) Terpadu dan Sistem Monitoring *Standing Crop* (SMCS). Untuk menurunkan kehilangan hasil, Balitbangtan menghasilkan model revitalisasi RMU. Selain itu, Balitbangtan juga mendukung dalam hal kebijakan output, yaitu melalui rekomendasi kebijakan penetapan HPP, subsidi pupuk dan benih.

2. Program Pengembangan Model Mandiri Benih

Model Mandiri benih dilakukan melalui Model Sekolah Lapang Kedaulatan Pangan yang terintegrasi dengan Desa Mandiri Benih. Selain itu, juga dilakukan pendampingan teknis dan sertifikasi benih bagi calon penangkar.

3. Peningkatan Produksi Bawang Merah dan Cabai

Peningkatan produksi bawang merah dan cabai dilakukan melalui inovasi teknologi VUB *off season*, bersifat adaptif, memiliki potensi hasil tinggi, dan tahan cekaman. Teknologi alsintan juga digunakan untuk mendukung program ini yang berupa alat pengering cabai otomatis. Teknologi budi daya yang diperkenalkan adalah penggunaan pupuk hayati, *instore dryer*, produksi benih umbi dan *true shallot seed* (TSS). Peningkatan produksi bawang merah juga dilakukan melalui produksi benih sumber melalui program Swasembada dan Mandiri Benih. Rekomendasi kebijakan terkait pengembangan kawasan dan penetapan harga. Diseminasi inovasi teknologi untuk peningkatan produksi bawang merah dan cabai melalui BPTP dan disinergikan dengan pelaksanaan program Upsus, Taman Teknologi Pertanian/Taman Sains Pertanian (TTP/TSP), dan Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP).

4. Program Peningkatan Produksi Daging

Dukungan Balitbangtan terhadap program Peningkatan Produksi Daging dilakukan melalui inovasi teknologi galur unggul ternak yang meliputi bibit unggul sapi PO, kambing, domba, itik, ayam, dan kelinci. Inovasi teknologi tanaman pakan ternak untuk varietas lahan suboptimal, dan *seed* vaksin penyakit strategis. Teknologi budi daya yang diperkenalkan adalah semen beku nano, kit deteksi kebuntingan, pakan komplit limbah sawit, dan perbaikan *pasture*. Untuk bibit sumber telah dihasilkan bibit sapi PO 1.200 ekor, bibit KUB 150.000 ekor, bibit domba kompas agrinak 500 ekor, bibit itik 40.000 ekor, bibit kelinci 500 ekor, dan *seed* vaksin *E. coli* sapi, *seed* vaksin IBR sapi. Teknologi veteriner yang digunakan meliputi diagnostik penyakit dan keamanan pangan.

Pendampingan integrasi sapi sawit di 24 provinsi dan rekomendasi kebijakan peternakan dan veteriner untuk relokasi sapi betina ke sentra pakan, dan usulan insentif bagi pelaku sapi sawit.

5. Program Peningkatan Produksi Gula

Inovasi teknologi Balitbangtan dalam mendukung program peningkatan produksi gula melalui penciptaan VUB dengan rendemen 14%, provitas >120 ton/ha dan potensi hablur >8 ton/ha. Teknologi budi daya meliputi bongkar *ratoon*, juring ganda, dan penggunaan pupuk organik 5 ton/ha, penggunaan pupuk dan pestisida hayati, pengelolaan hara, dan proses enzimatis pengolahan gula. Balitbangtan juga telah menghasilkan benih sumber 3 juta *budset* G2. Teknologi alsintan yang digunakan adalah mesin panen, *core sampler*, dan *pedot oyot*. Balitbangtan juga menginisiasi kawasan mandiri benih tebu di enam provinsi serta rekomendasi kebijakan terkait inisiatif baru pengembangan industri gula dan penataan varietas.

6. Program Identifikasi dan Reklamasi Lahan Bekas Tambang

Untuk mendukung program identifikasi dan reklamasi lahan bekas tambang, dilakukan penyusunan 15 peta lahan terlantar bekas pertambangan di lokasi/kabupaten dengan skala 1:10.000; perakitan perakitan tiga teknologi reklamasi lahan terlantar bekas pertambangan (tambang batubara, timah, dan emas); dan rekomendasi kebijakan pengembangan lahan terlantar bekas pertambangan.

7. Program Pengembangan Model Pertanian Bioindustri

Untuk mendukung program pengembangan pertanian bioindustri, Balitbangtan membuat model pertanian bioindustri di 33 provinsi dan pengembangan teknologi dan inovasi peningkatan nilai tambah dan daya saing produk pertanian, serta teknologi pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati (biomassa dan limbah organik pertanian) secara ramah lingkungan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat.

8. Program Pengembangan Taman Sains - Teknologi Pertanian (TSTP)

Balitbangtan memperoleh mandat untuk melaksanakan program pengembangan TSTP. Program TSTP dapat dipandang sebagai hilirisasi Inovasi pertanian (baik *on farm* maupun *off farm*) yang berbasis potensi daerah dan TSTP diharapkan akan menjadi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi baru di daerah. Pengembangan TSTP tahun 2016 merupakan lanjutan tahun anggaran 2015 yang terdiri 1 NTSTP, 5 TSP, dan 16 TTP dan tahun anggaran yang terdiri 10 TSP (10 provinsi) dan TTP di 23 kabupaten/kota.

9. Program Pertanian Modern dalam Perspektif Bioekonomi

Dilakukan dengan menggunakan sumber daya yang dapat diperbarui untuk industri, mengembangkan sumber energi yang berbasis biomassa sehingga dapat menjamin produksi pertanian secara berkelanjutan dan menghasilkan bahan pangan yang sehat dan aman.

Media dan Implementasi Sistem Diseminasi *Multi Channel* (SDMC) Balitbangtan

Ketersediaan inovasi teknologi yang senantiasa berkembang merupakan salah satu kunci utama untuk memberdayakan petani. Namun, ketersediaan inovasi teknologi saja tidaklah cukup, karena inovasi teknologi tersebut harus didiseminasikan dan diadopsi oleh pengguna, khususnya petani, agar dapat memberikan dampak positif terhadap pembangunan pertanian. Untuk itu, keterpaduan antara subsistem penciptaan (*generating system*), penyampaian (*delivery system*), dan penerimaan (*receiving system*) teknologi harus terwujud dalam sistem inovasi pertanian. Keterpaduan ketiga subsistem tersebut dapat terjadi manakala inovasi teknologi yang dihasilkan oleh lembaga riset mempunyai daya saing yang tinggi di lapangan. Daya saing dicerminkan tidak saja dari keunggulan teknologi itu sendiri, namun juga sangat ditentukan oleh selain oleh ketersediaan, juga kemudahan akses oleh pengguna (petani), dan pendampingan secara intensif di lapangan, atau dengan kata lain proses diseminasi dari teknologi itu sendiri.

Dalam kerangka operasional, diseminasi teknologi dan inovasi pertanian hasil litbang pertanian diimplementasikan dengan pendekatan *Spektrum Diseminasi Multi Channel* (SDMC). Makna spektrum diseminasi disini lebih mengarah pada keadaan yang tidak terbatas hanya pada satu pola diseminasi, tetapi dapat berubah secara tak terbatas (*dynamic*). Sementara, makna *multi-channel* lebih terkait

dengan pola perubahan tuntutan dan potensi penerimaan akses dari para sasaran pengguna, sehingga proses diseminasi harus dilakukan dengan jenis saluran tertentu.

SDMC bertujuan memperluas jangkauan diseminasi teknologi Balitbangtan untuk dapat diakses dan diadopsi oleh masyarakat luas. Secara khusus, tujuan SDMC adalah untuk mempercepat, meningkatkan, dan memperluas prevalensi adopsi teknologi inovasi yang dihasilkan oleh Balitbangtan, serta menjaring umpan balik untuk referensi penyempurnaan dan pengembangan ke depan. Keluaran umum yang diharapkan adalah terjadi perluasan jangkauan penyebaran informasi teknologi Balitbangtan kepada para pengguna (Balitbangtan 2014)

Model SDMC merupakan upaya Balitbangtan dalam mempercepat dan memassalkan diseminasi informasi dan inovasi pertanian melalui berbagai media dan saluran komunikasi. Dalam operasionalisasinya, SDMC membutuhkan keterpaduan atau integrasi dari semua subsistem pendukungnya, yang mencakup empat komponen utama, yaitu mulai dari subsistem perencanaan kegiatan Litkaji, subsistem dokumentasi hasil Litkaji, subsistem pengemasan hasil Litkaji, subsistem kerja sama atau komunikasi hasil Litkaji, subsistem penyebarluasan informasi hasil Litkaji (*public awareness*) sampai dengan subsistem pengelolaan umpan balik hasil Litkaji dari lapangan. Selain itu, komponen penting lainnya yang perlu mendapat perhatian seksama, mencakup pula jenis dan substansi yang akan didiseminasikan, target sasaran diseminasi, media dan saluran komunikasi yang digunakan, dan kemudahan akses terhadap informasi dan inovasi hasil Litkaji.

Pada dasarnya tugas Balitbangtan terdiri atas tiga kelompok besar, yaitu penciptaan varietas unggul, penciptaan inovasi teknologi untuk mendukung produktivitas dan produksi pertanian, dan percepatan transfer teknologi. Pada tahun 2011, Balitbangtan me-*launching* upaya melakukan transfer teknologi pertanian dengan mengacu pada konsep SDMC. Dalam konsep ini, transfer inovasi teknologi tidak hanya dilakukan oleh para penyuluh, tetapi dapat melalui berbagai saluran, termasuk menggunakan peran kepemimpinan di masing-masing daerah misalnya mulai dari gubernur sampai kepala desa. Balitbangtan merasa begitu pentingnya peran penyuluh yang harus ada di semua level dari sistem stok pangan nasional, sistem produksi pangan nasional, sistem perbenihan nasional, sistem stok benih sumber nasional, hingga pengembangan bahkan penerapan teknologi pertanian di lapangan.

Pada pendekatan SDMC terdapat tiga komponen penting yang saling terkait antara satu sama lainnya, yakni *generating system*, *delivery system* dan *receiving system*. Pada level *generating system*, sumber inovasi teknologi yang dikembangkan bersumber dari Balitbangtan yang terdiri dari Pusat Penelitian, Balai Besar, Balit, BPTP, dan Lolit. Dalam pendekatan ini BPTP dapat berperan ganda, sebagai penyedia teknologi sekaligus sebagai penyalur teknologi untuk mendiseminasikan teknologi yang bersumber dari Puslit/Balit dan BB. Jalur komunikasi yang dilakukan untuk menyebarluaskan teknologi dilakukan melalui cara langsung ke pengguna (pelaku usaha dan pelaku utama), atau dilakukan melalui institusi yang berperan sebagai *delivery sistem*.

Sementara, pada *delivery system*, penyampaian informasi teknologi dari sumber teknologi kepada pengguna dilakukan dengan mengoptimalkan pemangku kepentingan dan memanfaatkan media diseminasi. Pemangku kepentingan yang terkait dengan diseminasi ini meliputi Pustaka, Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD), lembaga penyuluhan, LSM, Ditjen teknis, BPTP, dan BPATP. Adapun jenis mediasi dan saluran komunikasi dibedakan atas empat bentuk, yaitu 1) pameran (*in-house visitor display*, *public-display/expo*, *visitor plot/petak percontohan*, *technology showcase/gelar teknologi*); 2) forum pertemuan (temu informasi, temu lapang, temu aplikasi teknologi, rapat kerja, rapat teknis, seminar, simposium, pelatihan, lokakarya, sekolah lapang, kegiatan partisipatif lainnya), 3) media cetak (buku, *booklet*, komik, brosur, *leaflet*, *flyer*, poster, baliho, koran, majalah/jurnal, tabloid, warta/*newsletter*, buletin, liputan), 4) media elektronik/digital (radio, televisi, internet, *mobile phone* (WAP), SMS Center, CD/VCD/DVD), dan 5) media sosial (*twitter*, *youtube*, *facebook*).

Terakhir, pada *receiving system*, target diseminasi adalah pengguna teknologi yang meliputi pelaku utama dan pelaku usaha dalam bidang pertanian. Pengguna teknologi dimaksud terdiri dari petani, baik secara individual maupun tergabung dalam kelompok tani dan Gapoktan, Pemda, BUMN, pengambil keputusan nasional/daerah, penyuluh, pengusaha/swasta/industri, peneliti/ilmuwan.

Dalam konteks pemberdayaan *channel* diseminasi, diupayakan optimalisasi peran-peran pemangku kepentingan dan pemanfaatan media sebagai penyalur informasi teknologi dan produk unggulan. Pemangku kepentingan yang terkait dengan kegiatan diseminasi ini meliputi Pusat

Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, SKPD, lembaga penyuluhan, LSM, Ditjen Teknis terkait, BPTP, dan BPATP. Model SDMC diharapkan dapat menjadi katalis untuk mempercepat *public awareness* dan adopsi inovasi hasil Balitbangtan oleh pengguna.

Secara ringkas, dibutuhkan enam tahapan kegiatan yang perlu dilaksanakan dalam rangka implementasi SDMC, yaitu 1) rancangan model, 2) meningkatkan kemampuan petani dalam inovasi produksi dan pasar untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, 3) menyediakan teknologi tepat guna untuk mendukung pembangunan pertanian di wilayah, 4) memberdayakan petani melalui peningkatan partisipasi dan pengembangan kelembagaan, 5) perbaikan infrastruktur desa yang dibutuhkan untuk mendukung inovasi pertanian/agribisnis di pedesaan, dan 6) meningkatkan akses petani terhadap informasi pasar dan teknologi pertanian.

Sesuai dengan namanya, media diseminasi melalui SDMC tidak hanya menggunakan satu jenis media, melainkan berbagai media secara terintegrasi dan saling melengkapi sehingga dapat menjangkau target sasaran secara lebih luas. Media yang digunakan untuk mendukung SDMC meliputi berbagai cara, yaitu 1) tatap muka, 2) peragaan, 3) pameran/ekspose, 4) kepemimpinan, 5) publikasi cetak maupun elektronik. Media diseminasi secara tatap muka dilakukan dalam pertemuan, konsultasi, pelatihan, pendampingan, dan kegiatan-kegiatan lain yang langsung mempertemukan antara peneliti dan pengkaji dengan petani langsung, penyuluh atau pengguna teknologi lainnya. Diseminasi melalui peragaan pada umumnya dilakukan melalui gelar teknologi dan demonstrasi, baik di kebun-kebun percobaan Balitbangtan atau di lahan Pemda maupun petani, atau di area lainnya terutama bertepatan dengan acara-acara peringatan yang berkaitan dengan pertanian, seperti acara Pekan Nasional (Penas), Hari Pangan Sedunia (HPS), dan acara-acara lainnya. Balitbangtan secara aktif juga mengisi pameran/ekspose dalam rangka mendiseminasikan teknologi yang dihasilkan pada berbagai acara untuk mendemonstrasikan produk teknologi. Dalam mendiseminasikan hasil inovasi teknologi, Balitbangtan juga menggandeng tokoh-tokoh masyarakat (*local champion*), yang seringkali justru melalui *local champion* yang dekat dan berada di tengah-tengah masyarakat tersebut teknologi secara lebih cepat dan mudah diadopsi oleh masyarakat. Masyarakat dapat langsung melihat contoh teknologi yang diterapkan oleh tokoh masyarakat dan mengikuti dan melakukan replikasi. Media diseminasi lainnya adalah melalui publikasi cetak maupun elektronik. Publikasi cetak dengan menerbitkan jurnal-jurnal ilmiah, buletin, *newsletter*, dan *leaflet*.

Dengan kemajuan teknologi informasi dewasa ini, penggunaan media digital dan media sosial saat ini dipandang sangat efektif dalam menyebarkan informasi hasil-hasil inovasi teknologi. Efek viral penyebaran informasi melalui media sosial seperti *facebook*, *youtube*, *twitter* akan memberikan dampak yang sangat cepat untuk penyebaran informasi. Dengan menggunakan media sosial sebagai sarana diseminasi, akan diperoleh keuntungan ganda, yaitu selain biaya sangat murah (bahkan tidak perlu biaya), efek penyebaran yang sangat cepat dan luas, juga langsung dapat diketahui berapa jumlah orang yang telah melihat serta diketahui respons mereka.

Beberapa contoh implementasi SDMC di lingkup Balitbangtan adalah sebagai berikut:

- 1) pengembangan *repository* inovasi spesifik lokasi;
- 2) pengembangan Laboratorium Diseminasi Inovasi Pertanian;
- 3) pengembangan Laboratorium Lapangan Inovasi Pertanian (LLIP), Taman Sains dan Teknologi Pertanian (TSTP), Pertanian Bioindustri;
- 4) pengembangan program Pendampingan dan Pelatihan Penerapan Inovasi Pertanian dan program strategis nasional:
 - a) Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL),
 - b) Pengembangan Kawasan Pangan,
 - c) Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK),
 - d) Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura (PKAH),
 - e) Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS),
 - f) Upaya Khusus (Upsus) Pencapaian Swasembada Pangan;
- 5) pengembangan materi inovasi pertanian (termasuk materi penyuluhan dalam berbagai media).

PENUTUP

Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi dan berperan dalam menyampaikan hasil inovasi teknologi yang telah dihasilkan untuk dimanfaatkan secara lebih optimal. Peran inovasi teknologi pertanian makin penting, karena hanya dengan teknologi bisa dicapai berbagai target, terutama menyangkut peningkatan produksi dan pemberdayaan petani. Eksistensi Balitbangtan pada masa mendatang akan semakin strategis dalam menghasilkan inovasi dalam arti luas untuk menjawab semua tantangan pembangunan pertanian. Teknologi pertanian yang dibutuhkan ke depan harus sejalan dengan era revolusi bioekonomi atau pertanian modern yang digerakkan oleh revolusi bioteknologi dan bioengineering yang mampu menghasilkan biomassa sebesar-besarnya untuk kemudian diolah menjadi bahan pangan, pakan, energi, dan lainnya

Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi juga model inovasi kelembagaan diseminasi teknologi pertanian dalam mendukung pencapaian kemandirian pangan, pemberdayaan dan peningkatan kesejahteraan petani. Namun, kecepatan dan tingkat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan Balitbangtan tersebut cenderung melambat, dengan masih adanya penghambat (*bottleneck*) pada penyampaian inovasi (*delivery subsystem*) dan subsistem penerimaan inovasi (*receiving subsystem*). Dua subsistem tersebut merupakan menyebabkan proses adopsi dan difusi inovasi menjadi melambat. Oleh karena itu, perlu diupayakan kegiatan yang dapat mendekatkan inovasi pertanian kepada pengguna, antara lain melalui peragaan teknologi sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan pemanfaatan *Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC)*.

DAFTAR PUSTAKA

- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. 40 inovasi kelembagaan diseminasi teknologi pertanian. Jakarta (ID): IAARD Press.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. Rencana strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2015-2019. Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [Dirjen PSP] Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 2015. Fokus program dan kegiatan pembangunan sarana dan prasarana pertanian tahun 2015. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Haryono. 2014. Ketersediaan teknologi siap guna dalam pengembangan sistem pertanian bioindustri berbasis pangan lokal potensial. Dalam: Hutabarat B, Hermanto, Susilowati SH, editors. Optimalisasi Sumber daya lokal melalui diversifikasi pangan menuju kemandirian pangan dan perbaikan gizi masyarakat menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia Ke-33; 2013 Okt 21-22; Makassar, Indonesia. Bogor (ID): Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. hlm. 3-13.
- Suradisastira K. 2008. Strategi pemberdayaan kelembagaan petani. FAE. 26(2):82-91.
- Undang-Undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2002. Jakarta (ID): Kementerian Sekretariat Negara.
- Tjitropranoto P. 2003. Penyuluhan pertanian: masa kini dan masa depan. Dalam: Yustina I, Sudradjat A, editors. Membentuk pola perilaku manusia pembangunan: didedikasikan kepada Prof. Dr. H.R. Margono Slamet. Bogor (ID): IPB Press.