

PERAN IPTEK DALAM PEMBANGUNAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Made Mika Mega Astuthi,S.P.,M.P

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dwijendra,

Email: made.mika19@gmail.com

Abstrak

Teknologi mempunyai peran yang sangat strategis dalam mendukung peningkatan produksi pertanian. Pertanian berbasis iptek pada dasarnya adalah praktek pertanian yang mendasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah terbukti secara ilmiah dan meyakinkan secara praktik empiris. Jika tidak ada perubahan teknologi, pembangunan pertanian akan terhenti dan kenaikan produksi juga terhenti, bahkan dapat menurun. Ada lima syarat mutlak yang harus dipenuhi agar pembangunan pertanian dapat tumbuh-berkembang secara progresif, yaitu : (1) adanya pasar bagi produk-produk agribisnis, (2) teknologi yang senantiasa berubah, (3) tersedianya sarana dan peralatan produksi secara lokal, (4) adanya perangsang produksi bagi produsen, dan (5) adanya fasilitas transportasi (Mosher, 1966). Teknologi yang senantiasa berubah berarti adalah inovasi teknologi (inovasi re-inovasi teknologi), agar sektor pertanian dapat berkembang. Tanpa adanya inovasi teknologi secara terus menerus, pembangunan pertanian akan terhambat, walaupun keempat syarat mutlak lainnya telah terpenuhi. Peranan teknologi dalam pembangunan pertanian dapat dianalisis dengan 2 istilah yang berbeda tetapi keduanya menunjukkan hal yang sama yaitu perubahan teknik (*technical change*) dan inovasi (*innovation*).

Kebijakan iptek yang harus diambil kedepan dalam kerangka pengembangan dan aplikasi teknologi pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan antara lain kebijakan moneter dan fiskal, kelembagaan one door policy, pendekatan kluster, peningkatan kemampuan SDM, serta kebijakan pemilihan teknologi yang tepat sasaran dengan mengoptimalkan empat komponen teknologi dalam penerapannya. Permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi dapat dibedakan pada level mikro dan makro. Pada level mikro permasalahan pengembangan aplikasi teknologi yang sering dihadapi adalah kegiatan penelitian, produk penelitian belum siap diaplikasikan, deseminasi yang belum lancer dan tanggung jawab dari pengusaha yang belum bertanggung jawab secara social dan pengusaha juga lebih sering mengimpor teknologi dari luar. Sementara itu pada level makro permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi adalah sistem insentif (merit sistem) bagi produsen maupun konsumen serta lemahnya networking dalam pengembangan teknologi.

Kata kunci : Iptek, Pertanian Berkelanjutan

Abstract

Technology has a very strategic role in supporting the increase of agricultural production. Science-based agriculture is basically a farming practice based on science and technology that has been scientifically proven and empirically empirical. Where if there is no technological change, agricultural development will be halted and the increase in production also stalled, may even decline. There are five absolute conditions that must be met for the development of agriculture to grow progressively: (1) the presence of markets for agribusiness products, (2) constantly changing technology, (3) the availability of local means and equipment of production, 4) the existence of production incentives for producers, and (5) the presence of transport facilities (Mosher, 1966). Technology that is constantly changing means technology innovation (innovation technology re-innovation), so that the agricultural sector can grow. Without continuous technological innovation, agricultural development will be hampered, although all four other absolute conditions have been met. The role of technology in agricultural development can be analyzed by two different terms but both show the same thing that is technical change and innovation.

The science and technology policies that must be taken in the framework of developing and applying agricultural technology to improve food security include monetary and fiscal policy, one-door policy institute, cluster approach, human resource capacity improvement, and targeted technology selection policy by optimizing the four technological components in its application . Technological development and application problems can be differentiated at the micro and macro levels. At the micro level of technological application development problems often encountered are research activities, research products are not ready to be applied, the desensitization is not yet lancer and responsibility from entrepreneurs who are not socially responsible and entrepreneurs are also more often imported technology from outside. Meanwhile, at the macro level the problem of development and application of technology is

the incentive system (merit system) for producers and consumers as well as weak networking in technology development.

Keywords: Science and Technology, Sustainable Agriculture

1. PENDAHULUAN

Inovasi teknologi diperlukan dalam pengembangan produk (*product development*) dalam rangka peningkatan nilai tambah, diversifikasi produk dan transformasi produk sesuai dengan preferensi konsumen. Ada lima syarat mutlak yang harus dipenuhi agar pembangunan pertanian dapat tumbuh-berkembang secara progresif, yaitu : (1) adanya pasar bagi produk-produk agribisnis, (2) teknologi yang senantiasa berubah, (3) tersedianya sarana dan peralatan produksi secara lokal, (4) adanya perangsang produksi bagi produsen, dan (5) adanya fasilitas transportasi (Mosher, 1966). Teknologi yang senantiasa berubah berarti adalah inovasi teknologi (inovasi re-inovasi teknologi), agar sektor pertanian dapat berkembang. Tanpa adanya inovasi teknologi secara terus menerus, pembangunan pertanian akan terhambat, walaupun keempat syarat mutlak lainnya telah terpenuhi.

Peranan teknologi dalam pembangunan pertanian dapat dianalisis dengan 2 istilah yang berbeda tetapi keduanya menunjukkan hal yang sama yaitu perubahan teknik (*technical change*) dan inovasi (*innovation*). Perubahan teknik jelas menunjukkan unsure perubahan suatu cara, baik dalam produksi maupun dalam distribusi barang dan jasa yang menjurus ke arah perbaikan dan peningkatan produktivitas. Inovasi berarti suatu penemuan baru yang berbeda dari yang sudah ada atau yang sudah dikenal sebelumnya. Teknologi baru yang diterapkan dalam bidang pertanian selalu dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas tanah atau lahan, modal, dan tenaga kerja (Mubyanto, 1984). Teknologi yang mendukung pembangunan pertanian di Indonesia haruslah dapat digunakan pada kegiatan on farm dan off farm.

Berbagai inovasi teknologi budi daya telah dikembangkan dan disebarluaskan kepada para petani. Namun, hal tersebut sering menghadapi kendala, baik dari sisi daya serap atau pengetahuan petani maupun faktor lingkungan setempat. Pendekatan secara langsung dengan membuat suatu demplot perlu dilakukan agar para petani lebih memahami dan segera dapat mengadopsi inovasi teknologi dalam rangka peningkatan produksi padi. Dengan pendekatan pengelolaan usaha tani secara terpadu, yaitu mulai dari pengelolaan budi daya (persiapan lahan, pesemaian, penanaman, pemupukan, pengaturan air, pengendalian gulma) sampai pengelolaan hama penyakit diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Pemberdayaan petani adalah segala upaya untuk meningkatkan kemampuan petani untuk melaksanakan usaha tani yang lebih baik melalui pendidikan dan pelatihan, penyuluhan dan pendampingan, pengembangan sistem dan sarana pemasaran hasil pertanian (Mika, 2018).

2. PEMBAHASAN

Pertanian Tanaman Pangan Berbasis IPTEK

Pertanian berbasis iptek pada dasarnya adalah praktek pertanian yang mendasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah terbukti secara ilmiah dan meyakinkan secara praktik empiris. Pertanian berbasis iptek harus memanfaatkan secara integrative komponen ilmu pertanian, termasuk ilmu tanah, fisiologi, agronomi, pemuliaan tanaman, pathologi, entomonologi dan lainnya. Hasil penelitian

yang sah (valid) juga harus mendasari pertanian berbasis iptek. Pertanian berbasis iptek yang telah berhasil di negara-negara maju perlu menjadi acuan sistem Pertanian di Indonesia. Perlu di bangun *trust* (kepercayaan) kepada ilmuwan pertanian. Teknik hidrophonik dan airophonik adalah contoh pertanian berbasis iptek. Kebutuhan hara (nutrisi tanaman) telah dapat disediakan secara tepat guna memperoleh pertumbuhan dan produksi optimal. Larutan hara (nutrisi) sesuai ilmu fisiologi-agronomi dapat disediakan secara tepat dosis dan tepat waktu sehingga tanaman tumbuh dan berproduksi optimal.

Peranan teknologi cukup menonjol untuk dapat memberikan driving force bagi pertumbuhan pembangunan pertanian. Di samping itu, pemilihan dan penggunaan teknologi secara tepat akan berpeluang untuk menekan biaya produksi, menekan harga jual serta akan berpengaruh dalam meningkatkan daya saing. Peranan teknologi pertanian mencakup peningkatan efisiensi dan produktivitas di tingkat on-farm serta pasca panen dan pengolahan hasil (off-farm). Pemanfaatan dan penguasaan teknologi pertanian berkaitan secara langsung dengan peningkatan produktivitas dan penciptaan nilai tambah. Kenyataan menunjukkan bahwa setelah cukup lama melaksanakan pembangunan, termasuk pembangunan sektor pertanian, kontribusi teknologi dalam produksi pertanian di Indonesia belum optimal. Adanya kesenjangan (gap) antara hasil-hasil penelitian di laboratorium atau *pilot plan* dan di tingkat lapangan terasa semakin tinggi karena institusi yang ada belum mampu menjembatannya.

Kebijakan IPTEK Dalam Pembangunan Pertanian Berkelanjutan

Untuk mengembalikan posisi strategis sektor pertanian dalam pembangunan Indonesia sudah seharusnya apabila semua potensi yang dimiliki dapat terlibat secara aktif. Sistem pertanian berkelanjutan merupakan suatu konsep ideal yang sepertinya akan dilaksanakan dalam pembangunan pertanian kedepan. Sistem pertanian berkelanjutan merupakan sistem pertanian dengan penggunaan input luar secara ekonomis serta memiliki produktifitas tinggi dengan mempertimbangkan faktor social ekonomi, budaya, dan pemeliharaan sumber daya alam dan lingkungan. Oleh karena itu dalam penerapan pertanian berkelanjutan diperlukan berbagai dukungan sumber daya manusia, pengetahuan dan teknologi, permodalan, hubungan produk dan konsumen, serta masalah keseimbangan misi pertanian dalam pembangunan (Tim LPPM-IPB, 2004).

Dalam mendukung pertanian Indonesia yang berkelanjutan, peningkatan pemanfaatan teknologi perlu diformulasikan menjadi suatu strategi teknologi yang sesuai dengan visi, misi, dan tujuan pembangunan pertanian Indonesia. Strategi tersebut kemudian diimplitasikan dalam kebijakan pertanian Indonesia yang akan diterapkan pada berbagai sub sector pertanian meliputi pertanian pangan, perkebunan dan kehutanan. Penerapan teknologi dalam pembangunan pertanian haruslah dilakukan dengan sistem manajemen yang professional yang dapat mengkombinasikan empat komponen teknologi yang dimiliki Indonesia, yaitu technoware, humanware, infoware, dan orgaware.

Kebijakan yang harus diambil kedepan dalam kerangka pengembangan dan aplikasi teknologi pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan antara lain :

1. Kebijakan moneter dan fiskal untuk memberikan dukungan bagi pengembangan riset dan teknologi pertanian serta pelaksanaan program-program penerapan teknologi bagi masyarakat.

2. Kebijakan kelembagaan *one door policy* dalam kebijakan administrasi dan desentralisasi kegiatan. Koordinasi sangat diperlukan untuk mendukung sinergisme kemampuan rekayasa dan penciptaan teknologi unggul.
3. Pengembangan sistem kerjasama yang sinergis antara semua pihak baik pemerintah, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan swasta. Pendekatan kluster dalam pengembangan dan implementasi teknologi perlu diterapkan.
4. Peningkatan kemampuan SDM melalui program pendidikan nasional, baik formal maupun non formal, yang dapat menumbuhkan budaya meneliti, daya cipta, inovasi dan kreatifitas.
5. Kebijakan pemilihan teknologi yang tepat sasaran dengan mengoptimalkan empat komponen teknologi dalam penerapannya.

Beberapa aspek yang perlu menjadi prioritas agenda pengembangan dan aplikasi iptek kedepan menurut Arifin (2005) adalah :

- a Teknologi *bio-processing* yang akan dapat menghasilkan serangkaian terobosan dalam penyediaan bahan pangan, obat-obatan, pupuk, benih, embrio, enzim, mikroba. Teknologi ini sangat prospektif untuk dikembangkan di Indonesia mengingat posisi geografis yang terletak di kawasan keanekaragaman hayati yang amat besar.
- b Teknologi *bio-prospecting* yang menghendaki presisi dan ketepatan tingkat efisiensi produksi, produktivitas optimal melalui kombinasi faktor produksi dan teknologi modern seperti pestisida dan pupuk.
- c Teknologi *bio-informatics* yang amat diperlukan untuk pengembangan database genetika, biologi molecular, analisis sekuensi, dan analisis statistic atau kuantitatif lainnya.
- d Teknologi *bio-safety* dalam konteks keamanan pangan yang sangat perlu untuk mendukung keamanan pangan mengingat faktor kehati-hatian teknologi transgenic dan rekayasa genetic lainnya masih menjadi kontroversi publik.
- e Teknologi *tissue-culture* (kultur jaringan) yang amat vital terhadap pengembangan bahan tanaman dan plasma nutfah.

Prasyarat Teknologi Bagi Pembangunan Pertanian

Teknologi berubah secara cepat, sehingga menuntut agar penguasaan pemanfaatan, pengembangan iptek secara lebih tepat, cepat, cermat dan bertanggung jawab (Prayitno, Chaidir, dan Makagiansar, 1993). Menurut Gumbira Said (2004), terdapat 5 prasyarat teknologi untuk mendukung pembangunan pertanian Indonesia menuju pertanian yang berkelanjutan, yaitu :

1. Berbasis sumber daya lokal, sehingga keunggulan komperatif yang dimiliki dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk diubah menjadi keunggulan kompetitif, melalui teknologi dapat ditransformasikan menjadi berbagai produk dan jasa yang kompetitif.
2. Melakukan orientasi pada pasar lokal, pasar domestic, dan pasar internasional (ekspor). Sehingga mutlak harus dimiliki penguasaan teknologi proses pengolahan, pengemasan, transformasi, distribusi serta teknologi komunikasi.
3. Teknologi pascapanen dari produk hulu sangat dibutuhkan dalam peningkatan nilai tambah produk hilir.

4. Memiliki sumber daya manusia unggulan yang mampu mengembangkan dan melakukan inovasi yang tepat dan tepat sasaran juga memiliki jiwa kewirausahaan yang tinggi.
5. Memiliki teknologi yang berkenan dengan kegiatan *benchmarking*, *market intelligent*, *e-commerce*, dan lain-lain.

Pemanfaatan teknologi dalam pertanian tentu tidak terlepas dari permasalahan lingkungan. Oleh sebab itu sudah seharusnya ditetapkan bahwa pemanfaatan teknologi tidak akan membawa dampak kerusakan lingkungan, tetapi justru akan mendukung terciptanya pertanian Indonesia yang berwawasan lingkungan. Melalui pemanfaatan teknologi, limbah organik yang dihasilkan dapat didaur ulang dengan baik, dalam suatu konsep keefisiensi dan nir-emisi.

Permasalahan Dalam Pengembangan dan Aplikasi Teknologi Pertanian

Berbagai inovasi teknologi budi daya telah dikembangkan dan disebarluaskan kepada para petani. Namun, hal tersebut sering menghadapi kendala, baik dari sisi daya serap atau pengetahuan petani maupun faktor lingkungan setempat. Pendekatan secara langsung dengan membuat suatu teknologi perlu dilakukan agar para petani lebih memahami dan segera dapat mengadopsi inovasi teknologi dalam rangka peningkatan produksi. Penerapan teknologi dalam budi daya bertujuan untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan tumbuh sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang optimal. Cara budi daya pun perlu disesuaikan karena kondisi lingkungan dan varietas yang digunakan juga berbeda antarlokasi. Sebagian besar permasalahan dalam peningkatan hasil disebabkan oleh penerapan teknologi yang tidak tepat.

Menurut Sanim (2000) permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi dapat dibedakan pada level mikro dan makro. Pada level mikro permasalahan pengembangan aplikasi teknologi yang sering dihadapi adalah kegiatan penelitian untuk menghasilkan teknologi yang belum berkembang, produk penelitian belum siap diaplikasikan, deseminasi yang belum lancer dan tanggung jawab dari pengusaha yang belum bertanggung jawab secara social dan pengusaha juga lebih sering mengimpor teknologi dari luar. Sementara itu pada level makro permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi adalah sistem insentif (merit sistem) bagi produsen maupun konsumen serta lemahnya networking dalam pengembangan teknologi.

3. PENUTUP

Simpulan dari uraian diatas adalah (1) Pertanian berbasis iptek pada dasarnya adalah praktek pertanian yang mendasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah terbukti secara ilmiah dan meyakinkan secara praktik empiris. (2) Kebijakan iptek yang harus diambil kedepan dalam kerangka pengembangan dan aplikasi teknologi pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan antara lain kebijakan moneter dan fiscal, kelembagaan *one door policy*, pendekatan kluster, peningkatan kemampuan SDM, serta kebijakan pemilihan teknologi yang tepat sasaran dengan mengoptimalkan empat komponen teknologi dalam penerapannya. (3) Terdapat lima (5) prasyarat teknologi untuk mendukung pembangunan pertanian Indonesia menuju pertanian yang berkelanjutan yaitu berbasis sumber daya lokal, orientasi pasar, Teknologi pascapanen dari produk hulu, memiliki sumber daya manusia yang unggul, serta memiliki teknologi yang berkenan dengan kegiatan *benchmarking*, *market intelligent*, *e-commerce*. (4) Permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi dapat dibedakan pada level mikro dan makro. Pada

level mikro permasalahan pengembangan aplikasi teknologi yang sering dihadapi adalah kegiatan penelitian, produk penelitian belum siap diaplikasikan, deseminasi yang belum lancer dan tanggung jawab dari pengusaha yang belum bertanggung jawab secara social dan pengusaha juga lebih sering mengimpor teknologi dari luar. Sementara itu pada level makro permasalahan pengembangan dan aplikasi teknologi adalah sistem insentif (merit sistem) bagi produsen maupun konsumen serta lemahnya networking dalam pengembangan teknologi.

Saran kedepannya diharapkan pertanian berkelanjutan agar selalu menerapkan IPTEK dalam penerapannya, karena kita sudah memasuki era 4.0

4. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin,B.,2005. *Pembangunan Pertanian Paradigma Kebijakan dan Strategi Revitalisasi*. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Astuthi,Made Mika Mega.2018. *Pemberdayaan Petani Melalui Program Simantri Di Kelompok Tani Tunjung Mekar*. dwijenAGRO Vol. 8 No. 2
- Gumbira-Sa'id E et al. 2004. *Pertanian Mandiri : Pandangan Strategis Para Pakar untuk Kemajuan Pertanian Indonesia*. Jakarta :Penebar Swadaya.
- Mosher, Christine M.and Chris B.Barrett.2003."The disappointing adoptiondynamics of a yield-increasing, low external input technology: Thecase of SRI in Madagascar" dalam *Agricultural System* 76, 1085-1100.
- Mosher,A.T.,1968. *Menggerakkan dan Membangun Pertanian*.Yasaguna,Jakarta.
- Mubyanto, 1984. *Pengantar Ekonomi Pertanian*.LP3ES, Jakarta.
- Prayitno ,S.,I.Chaidir dan I.Makagiarsar , 1993. *Peningkatan Kemampuan Penguasaan Teknologi Maju Untuk Mendukung Pengembangan Agroindustri*. Rumusan Dialog Teknologi dan Industri '93 pada hari Ulang Tahun BPP Teknologi Ke-15, Jakarta.
- Sanim, B. 2000. *Pokok-pokok pikiran*. Di dalam : Hariyadi P, FauziAM, Suhardiyanto H, editor. *Pertanian: Motor Penggerak Pembangunan Nasional. Prosiding Diskusi Panel "Peranan Teknologi Pertanian sebagai Faktor Dominan untuk Memposisikan Pertanian sebagai Common Pltaform Pembangunan Nasional"*; Bogor, 27 September 1999. Bogor : Fateta-IPB.
- Suryana, Achmad.2007. *Prosiding Seminar Nasional "Peranan Inovasi Teknologi Dalam Percepatan Pembangunan Pertanian"*. Medan.
- Tim LPPM IPB,2004.*Paradigma Ekonomi Politik Pertanian Pasca Pemilu 2004*.Institut Pertanian Bogor, Bogor.