

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PASCAPANEN UNTUK INDUSTRI BERBASIS PERTANIAN

Ridwan Thahir

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian,
Badan Litbang Pertanian

PENDAHULUAN

Strategi pembangunan pertanian pada periode sebelumnya lebih banyak diarahkan pada usaha meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian. Upaya peningkatan produktivitas dan produksi tersebut belum menunjukkan keberhasilan pembangunan pertanian seutuhnya, terutama dalam peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan petani, karena selama ini petani hanya mampu menjual hasil panennya dalam bentuk bahan mentah. Pemasaran hasil dalam bentuk bahan mentah, memiliki beberapa kelemahan diantaranya: nilai tambahnya rendah, mudah rusak, daya simpan terbatas, dan konsistensi mutu sulit dijamin. Selain itu, penanganan hasil panen juga masih lemah dengan tingginya tingkat kehilangan hasil panen.

Kegiatan pascapanen merupakan bagian integral dari pengembangan agribisnis, yang dimulai dari aspek produksi bahan mentah sampai pemasaran produk akhir. Peran kegiatan pascapanen menjadi sangat penting, karena merupakan salah satu subsistem agribisnis yang mempunyai peluang besar dalam upaya peningkatan nilai tambah. Sebagai gambaran harga kelapa di tingkat petani Rp. 250 – 500 per butir, bila diolah menjadi minyak kelapa murni (rendemen 1 : 12-15) harganya Rp. 80.000 – 250.000 per kg, belum termasuk nilai dari produk sampingnya seperti: *isotonic drink* air kelapa, *nata de coco*, tempurung dan sabut kelapa. Harga panili mentah di tingkat petani berkisar Rp. 10.000 – 50.000, sedangkan harga panili yang telah diolah (rendemen 1 : 6) berkisar Rp. 400.000 – 3.000.000. Hasil pertanian, terutama yang bersifat musiman seperti: cabai, mangga, tomat dan jeruk; biasanya merosot tajam pada saat musim panen, dan harga tersebut naik seiring dengan berkurangnya pasokan dari petani, sedangkan harga produk olahannya stabil dan tidak pernah turun.

Walaupun Indonesia merupakan salah satu produsen utama produk pertanian dunia, tetapi daya saing komoditas Indonesia di pasar internasional masih lemah. Komoditas ekspor unggulan belum mampu menguasai pangsa pasar maupun menjadi acuan harga internasional. Hal ini terjadi, karena selama ini hanya mengandalkan keunggulan komparatif dengan kelimpahan sumberdaya alam dan tenaga kerja tak terdidik (*factor-driven*), sehingga produk yang dihasilkan didominasi oleh produk primer atau bersifat *natural resources-based* dan *unskilled-labor intensive* (Saragih, 2003). Mutu produk pertanian yang tidak konsisten dan tingginya cemaran (seperti *aflatoxin* dan bakteri *Salmonella*, kotoran dan hama gudang) merupakan salah satu penyebab rendahnya daya saing produk pertanian Indonesia.

Untuk kebutuhan dalam negeri, Indonesia mengimpor cukup besar produk maupun komponen bahan industri, bahan pangan, dan pakan; yang bahan bakunya tersedia dan dapat diproduksi di Indonesia seperti tapioka, tepung, telur, susu, jagung, konsentrat, pakan, parfum, aneka produk makanan, bahan kosmetik dan produk turunan hasil pertanian. Dilihat dari data impor, maka pada kurun waktu (tahun 1997-2000) rata-

rata impor produk olahan mencapai US\$ 1.894,7 juta dan produk segar mencapai US\$ 1.358,9 juta (BPS, 2001). Besarnya nilai impor ini menunjukkan bahwa produksi pertanian dan industri pengolahan khususnya yang bahan bakunya tersedia di dalam negeri harus dipacu perkembangannya. Pengolahan lebih lanjut dan pengembangan produk baru diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah produk dan memaksimalkan nilai ekonomi komoditas pertanian, yang akan berdampak pada peningkatan pendapatan petani.

Paradigma baru Departemen Pertanian dalam pembangunan pertanian adalah membangun sektor pertanian ke depan berarti mensejahterakan petani termasuk peternak dan pekebun. Pemahaman ini mempunyai arti membangun pertanian tidak semata-mata meningkatkan produksi, tetapi yang lebih penting lagi adalah peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani. Oleh karena itu diperlukan suatu perubahan program dan strategi pembangunan pertanian, agar pembangunan tersebut benar-benar dapat meningkatkan pendapatan petani. Hal ini memberi indikasi bahwa hasil pertanian harus dapat diolah lebih lanjut, tidak diperdagangkan dalam bentuk mentah. Litbang Pascapanen Pertanian dalam hal ini mempunyai posisi yang sangat strategis dalam menciptakan inovasi-inovasi teknologi pascapanen pertanian yang dapat diimplementasikan oleh industri berbasis pertanian.

STRATEGI BB-PASCAPANEN

Periode 2002 – 2004

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen (BB-Pascapanen) merupakan institusi baru di Badan Litbang Pertanian yang diawali dengan terbentuknya Balai Penelitian Pascapanen Pertanian pada tahun 2002, dan pada akhir tahun 2003 ditingkatkan statusnya menjadi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Sebelum dibentuknya institusi khusus yang mempunyai tupoksi penelitian di bidang pascapanen, kegiatan penelitian pascapanen di Badan Litbang Pertanian dilakukan oleh Balai Penelitian Komoditas yang dilaksanakan secara parsial dan belum terintegrasi dalam bentuk paket teknologi yang mendukung sistem dan usaha agribisnis.

BB-Pascapanen sebagai salah satu institusi penelitian, dalam penyusunan program-program penelitian tidak terlepas dari perkembangan kebijakan Iptek Nasional. UU No. 18/2002 mengenai Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Iptek menimbulkan paradigma baru bagi penelitian pengkajian dan pengembangan. Paradigma baru yang timbul akibat dari UU No. 18/2002, adalah : (a) kerjasama penelitian dan pengembangan antara lembaga tingkat pusat dan daerah lebih digalakkan; (b) kerjasama penelitian dan pengembangan antara lembaga publik dan swasta lebih dirangsang; (c) kerjasama penelitian dan pengembangan antara lembaga nasional dan internasional memperoleh peluang lebih besar.

Pada tahun-tahun awal pelaksanaan program penelitian pascapanen (2002-2004), maka prioritas diarahkan kepada perakitan komponen teknologi yang sudah tersedia untuk menghasilkan model agroindustri yang mempunyai daya saing tinggi melalui konsep pengolahan terpadu, sehingga dalam waktu tidak relatif lama teknologi yang dihasilkan dapat diimplementasikan di lapang. Untuk mempertajam pencapaian sasaran penelitian, maka kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan pada periode tersebut ditentukan berdasarkan kriteria:

1. Hasil penelitian akan memberi nilai tambah yang tinggi.
2. Produknya memiliki prospek pasar, domestik maupun ekspor.

3. Ketersediaan mitra dalam pengembangan atau adopsi teknologi yang dihasilkan serta menunjang program pengembangan kawasan ekonomi terpadu, baik dari Direktorat Teknis maupun Pemerintah Daerah.
4. Ketersediaan bahan baku atau sifat strategis dari komoditas dan luas pertanamannya.
5. Peluang keberhasilan penelitian dipandang dari ketersediaan tenaga peneliti, keahlian, dan fasilitas yang diperlukan (Balitpasca, 2003).

Periode 2005 – 2009

Departemen Pertanian telah menetapkan tujuan pembangunan pertanian tahun 2005 – 2009, yaitu: 1) Menumbuhkembangkan usaha pertanian di pedesaan yang akan memacu aktivitas ekonomi pedesaan, menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat; 2) Menumbuhkan industri hulu, hilir dan penunjang dalam meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk pertanian; 3) Memanfaatkan sumberdaya pertanian secara optimal melalui pemanfaatan teknologi yang tepat sehingga kapasitas sumberdaya pertanian dapat dilestarikan dan ditingkatkan; 4) Membangun kelembagaan pertanian yang kokoh dan mandiri; 5) Meningkatkan kontribusi sektor pertanian dalam pemasukan devisa. Untuk mewujudkan tujuan pembangunan pertanian tersebut, Departemen Pertanian telah menetapkan tiga program utama pembangunan pertanian 2005 – 2009, yaitu : 1) Program peningkatan ketahanan pangan; 2) Program peningkatan pengembangan agribisnis; dan 3) Program peningkatan kesejahteraan petani (Deptan, 2005).

BB-Pascapanen sebagai salah satu unit Badan Litbang Pertanian berperan sebagai penyedia teknologi dan rekomendasi teknologi untuk mendukung program tersebut sesuai tupoksi yang dimiliki. Sejalan dengan tujuan pembangunan pertanian, BB-Pascapanen dalam lima tahun kedepan menetapkan tujuan penelitian dan pengembangan pascapanen pertanian sebagai berikut: 1) Menghasilkan dan mengembangkan inovasi teknologi pengolahan untuk mendukung tumbuhkembangnya agroindustri di pedesaan yang akan memacu aktivitas ekonomi pedesaan, menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat; 2) Menghasilkan dan mengembangkan inovasi teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing komoditas pertanian unggulan melalui perbaikan mutu, pengembangan produk, pemanfaatan produk samping dan limbah; 3) Menghasilkan dan mengembangkan inovasi teknologi untuk merevitalisasi sumber-sumber pangan tradisional dan pemanfaatan sumber pangan baru dalam rangka mendukung ketahanan pangan; 4) Menyediakan *data base* dan konsep kebijakan untuk rekomendasi kebijakan penyusunan standar mutu, keamanan pangan dan harmonisasi standar mutu.

Untuk mewujudkan tujuan yang telah ditetapkan dan sejalan dengan Program Utama Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, maka BB-Pascapanen telah menetapkan Program Utama Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian tahun 2005 – 2009, yaitu: 1) Peningkatan daya saing produk pertanian utama melalui inovasi teknologi pengolahan; 2) Pengembangan teknologi pangan mendukung ketahanan pangan; 3) Perbaikan mutu dan keamanan pangan; 4) Program penelitian dan pengembangan berbasis kemitraan dan keperluan pembangunan pertanian berdasar permintaan; dan 5) Pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pascapanen. Fokus komoditas yang menjadi prioritas penelitian lima tahun mendatang berdasarkan pada komoditas unggulan yang telah ditetapkan Departemen Pertanian. Dalam kegiatan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (RPPK) yang dicanangkan Presiden RI, Departemen Pertanian telah menetapkan 17 komoditas yang menjadi prioritas pembangunan pertanian lima tahun mendatang, yaitu: padi, jagung, kedelai, kelapa, cengkeh, tanaman obat, pisang, jeruk, bawang merah,

anggrek, sapi, kambing, domba, unggas, kelapa sawit, karet dan kakao. Tiga komoditas yaitu kelapa sawit, karet dan kakao, tidak dikerjakan oleh BB-Pascapanen, karena merupakan mandat dari Lembaga Riset Perkebunan Indonesia (LRPI).

IMPLEMENTASI INOVASI TEKNOLOGI PADA AGROINDUSTRI

Inovasi teknologi pascapanen yang telah dihasilkan oleh BB-Pascapanen dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu: 1) Implementasi inovasi teknologi menuju fase komersialisasi, 2) Implementasi inovasi teknologi fase persiapan komersialisasi, 3) Inovasi teknologi siap diimplementasikan, dan 4) Inovasi teknologi prospektif. Sebagai institusi litbang milik pemerintah, maka sebagian besar (90 %) hasil inovasi teknologi BB-Pascapanen ditujukan untuk pengembangan agroindustri skala kecil-menengah (UKM). Hasil inovasi teknologi untuk pengembangan agroindustri skala UKM diimplementasikan langsung di lapangan sebagai suatu model agroindustri dengan pola kemitraan yang melibatkan kelompok tani, koperasi, pemerintah daerah, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) dan swasta, untuk melihat kehandalan inovasi teknologi tersebut baik dari segi teknis maupun ekonomis. Kelayakan teknologi yang dihasilkan akan terlihat, apabila model agroindustri yang dibangun dapat berkembang menjadi usaha yang komersial dan memberi peningkatan pendapatan bagi petani dan masyarakat di wilayah tersebut. Model agroindustri yang telah memenuhi kelayakan teknis dan ekonomis, diharapkan dapat menjadi model percontohan untuk dikembangkan lebih lanjut oleh direktorat teknis dan pemerintah daerah. Konsep ini dipilih untuk mempercepat proses adopsi dan transfer teknologi ke pengguna. Untuk inovasi teknologi yang layak dikembangkan oleh agroindustri skala menengah-besar, pemanfaatan teknologi tersebut diarahkan pada lisensi teknologi.

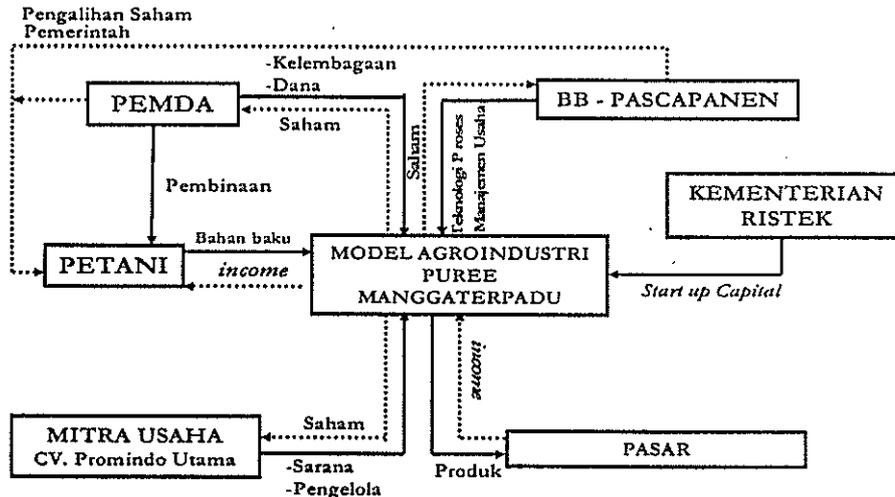
Implementasi Inovasi Teknologi Menuju Fase Komersialisasi

1. Model Agroindustri *Puree Mangga*

Puree merupakan produk antara dari pengolahan buah-buahan, dan merupakan bahan baku industri jus, sirup serta industri pangan lainnya. Produk berbentuk *puree* akan memudahkan dalam transportasi, mutu produk lebih konsisten, dan daya simpan lebih lama, sehingga kontinuitas bahan baku untuk industri lanjutan dapat terjamin. Model agroindustri tersebut dibangun di sentra produksi mangga di Kabupaten Cirebon, dengan kapasitas 500 kg buah mangga per jam dengan rendemen *puree* 50 %. Inovasi teknologi pada model agroindustri *puree* mangga ini merupakan teknologi pengolahan *puree* mangga skala kecil-menengah yang sesuai untuk dikembangkan di pedesaan (Gambar 1). Selain aspek teknologi, juga dilakukan pembinaan manajemen usaha agroindustri, sehingga diharapkan petani tidak hanya memperoleh pendapatan dari usaha taninya (*on farm*) tetapi juga dari usaha pengolahan *puree*-nya. Pengembangan model agroindustri *puree* mangga ini berkerjasama dengan Pemda Kabupaten Cirebon dan CV. Promindo Utama, yang akan mendukung pendanaan pembangunan pabrik mini (Gambar 2). Pihak Kementerian Negara Riset dan Teknologi juga telah menyediakan dana ventura (melalui program *Start-Up Capital*) untuk mendukung pengembangan model agroindustri *puree* mangga tersebut.

Dampak dari kerjasama pengembangan agroindustri *puree* mangga yang diharapkan adalah meningkatnya pendapatan petani dengan terjadinya peningkatan harga mangga di petani, dan pembagian keuntungan dari pemilik saham di unit pengolahan. *Puree* dapat dipasarkan dengan harga Rp. 20.000/kg, jauh di atas biaya produksi Rp. 15.000/kg. Di luar musim mangga, model agroindustri ini dapat dimanfaatkan untuk

pengolahan *puree* sirsak, jambu biji dan *strawbery*. Produk *puree* dari model agroindustri tersebut telah mulai dipasarkan dengan merk PURESSEO.



Gambar 2. Pola kerjasama pengembangan model agroindustri *puree* mangga

2. Model Agroindustri Pengolahan Minyak Kelapa Murni

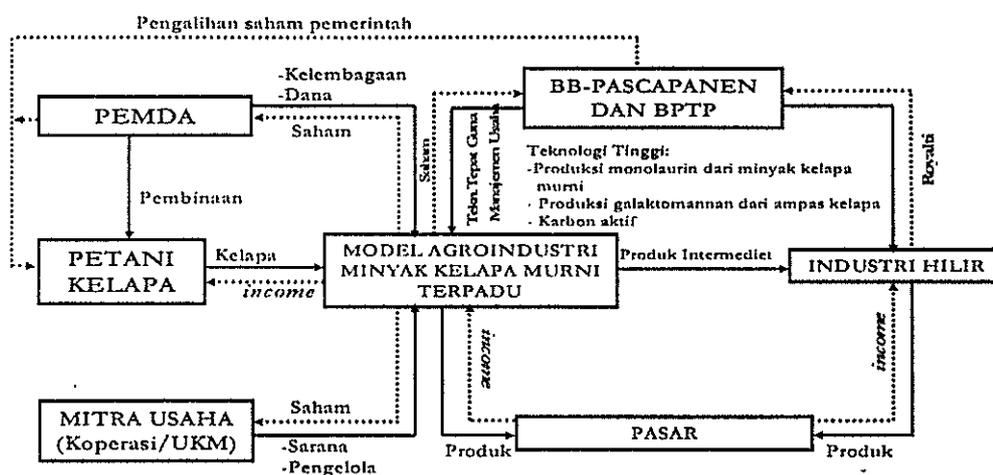
Komoditas kelapa selama ini sebagian besar dimanfaatkan untuk kelapa sayur dan minyak goreng. Di beberapa tempat telah dikembangkan berbagai produk olahan dari kelapa dan pemanfaatan hasil samping diantaranya seperti *desicated coconut*, *nata de coco*, serat sabut dan arang tempurung. Minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) merupakan produk olahan dari kelapa yang memiliki nilai tambah tinggi tetapi belum banyak dikembangkan di Indonesia. Minyak kelapa murni merupakan minyak kelapa yang diperoleh melalui proses dengan penggunaan panas minimal dan tanpa proses pemurnian kimiawi. Minyak kelapa murni memiliki kandungan asam laurat yang sangat tinggi (45-50%). Penggunaan produk minyak kelapa murni lebih diutamakan untuk kesehatan dan kosmetika, sedangkan minyak kelapa biasa digunakan untuk minyak goreng.

Teknologi pengolahan minyak kelapa murni diimplementasikan di lapangan dalam bentuk model agroindustri minyak kelapa murni terpadu di Desa Agrabinta, Cianjur Selatan. Unit pengolahan minyak kelapa murni yang dibangun memiliki kapasitas produksi 250 kg/jam kelapa parut (Gambar 3). Pengembangan model agroindustri ini bekerjasama dengan BPTP Jawa Barat, Dinas Perdagangan dan Industri Kab. Cianjur, dan Koperasi Mutiara Baru (Gambar 4). Keunggulan teknologi proses yang dikembangkan waktu proses produksi minyak \pm 3 jam (tradisional 24 jam), kebutuhan air relatif sedikit (ekstraksi kering), dan hemat energi. Produk minyak kelapa murni yang dihasilkan di lapangan mengandung kadar asam lemak bebas (FFA) 0,01 % (standar CODEX maksimum 0,04%) dan kadar asam laurat 48% (komponen terpenting dalam minyak kelapa murni).

Dampak dari kerjasama pengembangan agroindustri kelapa secara terpadu yang diharapkan adalah meningkatnya pendapatan petani dengan terjadinya peningkatan harga buah kelapa di petani, dan meningkatnya pendapatan masyarakat terutama anggota Koperasi Mutiara Baru. Unit produksi pengolahan minyak kelapa murni yang dikembangkan di Kabupaten Cianjur statusnya saat ini berada pada fase menuju komersialisasi. Produk minyak kelapa murni dipasarkan dengan nama Laurica dengan

harga Rp. 80.000 per kg. Saat ini sedang dilakukan pengembangan teknologi pengolahan *isotonic drink* dari air kelapa.

Dalam rangka memenuhi permintaan masyarakat, pada tahun 2005 telah dilakukan alih teknologi teknologi pengolahan minyak kelapa murni kepada masyarakat bekerjasama dengan Majalah Pertanian Trubus. Alih teknologi pengolahan minyak kelapa murni telah dilaksanakan untuk 2 Angkatan dari empat angkatan yang direncanakan, dengan jumlah peserta 45 orang untuk setiap angkatan, yang berasal dari berbagai profesi dan daerah. Permintaan kerjasama untuk pengembangan teknologi minyak kelapa murni terus berdatangan diantaranya dari: Pemda Kabupaten Kupang-NTT, Pemda Kabupaten Banjar-Jawa Barat bekerjasama dengan BPTP Jawa Barat, Disbun Provinsi Lampung dan LSM di Bali.



Gambar 4. Pola kerjasama pengembangan model agroindustri minyak kelapa murni terpadu

Implementasi Inovasi Teknologi Fase Persiapan Komersialisasi

1. Model Agroindustri Tepung Kasava

Ubikayu sebagai sumber karbohidrat mempunyai potensi dan peluang untuk dikembangkan menjadi agroindustri, baik sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan. Teknologi pengolahan ubikayu yang telah lama dikenal adalah pengolahan pati (tapioka) dan tepung galek, sedangkan pengolahan tepung kasava relatif baru. Teknologi pengolahan tapioka sudah berkembang, namun dijumpai permasalahan yaitu (1) adanya limbah cair hasil pengolahan yang mengganggu lingkungan, (2) prosesnya membutuhkan banyak air, (3) perlu peralatan dan investasi yang relatif lebih mahal. Pada proses pembuatan tepung kasava tidak dihasilkan limbah cair yang mengganggu lingkungan, air yang dibutuhkan relatif sedikit dan peralatan yang digunakan lebih murah dan mudah dioperasikan.

Model agroindustri tepung kasava dibangun di sentra produksi ubikayu di desa Tambah Subur, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur. Mitra binaan dalam kerjasama ini adalah Kelompok Tani Setia Harapan. Kerjasama pengembangan model agroindustri tepung kasava ini telah mendapat dukungan dari Dinas Pertanian Provinsi Lampung dan BPTP Lampung. Paket teknologi pengolahan tepung kasava sejak 2002 telah dioperasikan di lokasi binaan tersebut, sebagai komponen model agroindustri tepung kasava yang dikembangkan. Kapasitas produksinya 1-2 ton tepung/hari.

Keunggulan teknologi yang dikembangkan adalah rendemen tepung 27-30%, daya simpan bahan baku lebih lama, serta kadar HCN di bawah 40 ppm.

Tepung kasava berpeluang dimanfaatkan untuk substitusi tepung terigu dalam pembuatan produk olahannya yaitu mi, kue kering, kue semi-basah dan makanan tradisional lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kasava dapat mensubstitusi tepung terigu 10 – 20 % pada produk roti, 20 – 30 % pada produk mi dan 50 % pada jenis makanan lainnya, dengan penerimaan konsumen secara organoleptik rata-rata menyukai. Besarnya potensi pemanfaatan tepung kasava untuk aneka makanan olahan, akan membuka peluang pasar cukup besar, baik pasar lokal (Lampung) maupun di luar Lampung. Impor tepung terigu setiap tahunnya 4 juta ton, dengan nilai impor 9,2 triliun rupiah. Bila 20 % saja dapat substitusi oleh tepung kasava akan dihemat devisa sebesar 1,84 triliun rupiah.

Pada uji coba pemasaran produk tahun 2004 telah terjadi transaksi pembelian tepung kasava sebesar 3 ton oleh PT Pachira Distrinusa, Tangerang yang akan digunakan untuk produk *texturiza*. Tepung yang dijual telah memenuhi syarat mutu yang diinginkan yaitu derajat putih dan tingkat kehalusannya. Sekarang sedang menunggu tindak lanjutnya. Pada tahun 2005 telah diperoleh mitra pasar yang baru PT Sentra Food, Karawang. Perusahaan tersebut telah berminat untuk menampung hasil produksi Model Agroindustri Tepung Kasava binaan BB-Pascapanen dan BPTP Lampung sebanyak 500 ton/bulan. Kapasitas produksi tepung kasava mitra binaan sebesar 25 ton/bulan, sehingga diperlukan lagi 17 unit pengolahan tepung kasava. Sekarang sedang dilakukan sosialisasi kepada kelompok tani dan ITARA (Industri Tapioka Rakyat) di Lampung agar mau memproduksi tepung kasava, dengan memanfaatkan unit pengolahan tapioka rakyat yang sudah tidak beroperasi lagi.

2. Model Agroindustri Minyak Nilam

Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas perdagangan Indonesia yang digunakan sebagai bahan penting untuk industri obat-obatan, *flavor*, *fragrance*, dan *parfum*. Guna meningkatkan ekspor, memenuhi kebutuhan di dalam negeri, dan mengantisipasi persaingan di pasar dunia, diperlukan perbaikan industri penyulingan minyak atsiri yang meliputi aspek: teknologi proses penyulingan, rekayasa alat penyuling, dan manajemen kelembagaan petani minyak atsiri. Salah satu model penyulingan SBCS-1000 telah diuji coba sebagai *pilot plant* di Desa Cikondang Kecamatan Cingambul Kabupaten Majalengka.

Kegiatan penelitian ini diarahkan untuk membangun model agroindustri minyak nilam berbasis inovasi teknologi dan bersifat komersial. Inovasi teknologi pada model agroindustri ini adalah perubahan sistem penyulingan dari sistem kukus (*water and steam distillation*) dengan sistem *semi boiler* sehingga mampu meningkatkan rendemen minyak nilam yang rata-rata di tingkat petani 2 % menjadi 2.5 %, dengan warna minyak yang lebih jernih dengan kadar *patchouli alcohol* di atas 30 %, dan menghemat bahan bakar 25 %. Selain aspek teknologi, dilakukan pembinaan manajemen usaha agroindustri agar model ini bersifat komersial, sehingga dapat diharapkan petani tidak hanya memperoleh pendapatan dari usaha taninya (*on farm*), tetapi juga dari usaha penyulingan. Model yang dikembangkan ini memiliki kapasitas produksi 5 kg minyak nilam per hari (senilai Rp 0.75 – 1 juta/hari). Model agroindustri ini telah dapat dioperasikan oleh kelompok tani. MoU untuk memberikan jaminan pemasaran minyak nilam telah dilakukan dengan pihak swasta sebagai penjamin pasar, dan MoU dengan Pemda Kabupaten Majalengka untuk mendukung pengembangan areal tanaman nilam, sehingga kebutuhan bahan baku dapat terjamin.

3. Teknologi Ekstraksi Minyak Bunga Melati

Minyak melati merupakan bahan baku untuk industri kosmetika, parfum, farmasi, sabun, dan produk pewangi lainnya. Teknologi ekstraksi minyak melati terdiri dari rangkaian alat *leaching apparatus*, *evaporator* dan *distiller*. Teknologi ekstraksi yang dikembangkan dapat menekan kehilangan produk dan pelarut, sehingga dapat diperoleh rendemen dan mutu minyak yang tinggi. Dengan waktu ekstraksi 20 menit (satu kali ekstraksi), rendemen minyak melati kasar mencapai 0.383%. Pencucian ampas yang diikuti ekstraksi lanjutan mampu meningkatkan rendemen hingga 0.408%.

Teknologi ekstraksi minyak melati dikembangkan bekerjasama dengan pihak swasta. Dalam hal ini BB-Pascapanen hanya berperan menyediakan teknologi, sedangkan produksi dan pemasaran dilakukan oleh pihak swasta. Pihak petani dan kelompok tani tidak dilibatkan secara langsung, hanya dampaknya bagi petani bila teknologi ini berkembang, dapat menyerap produksi bunga melati yang selama ini sangat tergantung pada satu pihak yaitu pabrik teh melati.

Inovasi Teknologi Siap Diimplementasikan

1. Agroindustri Padi Terpadu

Model agroindustri padi terpadu berbasis inovasi teknologi ditujukan untuk memaksimalkan nilai tambah dari produk utama (beras) dan produk sampingnya. Model teknologi ini berlokasi di Laboratorium Karawang, siap diimplementasikan di lapangan. Inovasi teknologi pada model agroindustri padi ini adalah dihasilkannya teknologi pengolahan beras (beras kepala, beras kristal, dan beras slip) dan teknologi pengolahan hasil samping (tepung beras dari beras pecah dan menir, briket arang sekam, dan dedak awet). Produk yang dihasilkan adalah beras super (44-48%), beras kristal (11-12%), tepung beras (8-10%), dedak awet (8-10%) dan briket arang sekam 8%. Konsep dari agroindustri padi terpadu, nilai jual dari produk samping tersebut dapat menutup biaya produksi, sedangkan nilai jual dari produk utama merupakan keuntungan, sehingga model agroindustri ini dapat meningkatkan pendapatan usaha penggilingan.

Peningkatan mutu beras dilakukan dengan cara: (1) memilah beras kepala dari beras pecah (menir), sesuai dengan standar mutu, (2) penampakan visual beras ditingkatkan dengan cara *refining* dengan *refiner* untuk menghasilkan beras kristal, sehingga didapatkan hasil beras yang mempunyai kenampakan lebih bersih dan cemerlang. Penggunaan beras berkadar amilosa tinggi dan alat penepung *disk mill* menghasilkan tepung yang lebih halus dan lebih putih.

Implementasi teknologi pengolahan padi terpadu di lapangan, baru pada tahap penerapan sistem manajemen mutu. Telah dilakukan MoU antara BB-Pascapanen dengan Dinas Pertanian Kabupaten Subang untuk penerapan sistem manajemen mutu pada penggilingan padi di Kabupaten Subang pada tahun 2004.

2. Teknologi Pengolahan Kulit, Bulu dan Daging Kelinci dan Itik

Kelinci Rex dan Satin, itik Pekin dan Serati mempunyai karakteristik daging dan kulit bulu serta bulu yang bernilai tinggi. Olahan daging kelinci berupa sosis dapat meningkatkan nilai jual hampir Rp. 50.000,-, padahal harga daging mentahnya hanya Rp 20.000,- -- Rp. 25.000,- per kilogram. Melihat peluang usaha yang besar dari produk olahan komoditas kelinci dan itik, maka telah dilakukan penelitian pengembangan pengolahan terpadu produk ternak kelinci dan itik yang sasaran akhirnya membentuk model agroindustri kemitraan.

Hasil penelitian untuk memperoleh kulit-bulu cerah, penampakan bersih, dan tingkat kelemasan kulit tinggi. Untuk pembuatan bahan kerajinan yang tidak memerlukan kelemasan tinggi serta kuat tarik dan kuat sobek rendah, dapat dilakukan dengan teknologi penyamakan *aldehyde-alum-synton* dan peminyakan ganda; sedangkan untuk barang kerajinan yang membutuhkan kelemasan dan kelenturan tinggi, kuat tarik dan kuat sobek tinggi, bulu berwarna gelap, teknologi terbaik adalah kombinasi *aldehyde-khrom-synton* dan peminyakan ganda. Pada kegiatan produksi dan separasi bulu itik menunjukkan bahwa produksi bulu tertinggi diperoleh dari itik Pekin (106 – 133 g/ekor), diikuti oleh Serati (83 – 106 g/ekor) dan terendah pada itik Alabio (49 – 69 g/ekor). Bulu itik yang bermutu dengan warna putih (bersih), setelah mengalami proses separasi dengan rendemen *down-feather* tinggi (> 10%), diekspor ke Eropa dengan harga Rp. 90.000 – 100.000,- per kg. Telah dikembangkan juga berbagai teknologi pengolahan daging kelinci dan itik menjadi berbagai produk pangan diantaranya: *nugget*, sosis, bakso, kornet, abon dan dendeng .

3. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Jeruk

Provinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu sentra penghasil jeruk yang besar di Indonesia dengan produktivitas 35 ton/ha dibandingkan rata-rata nasional 22 ton/ha. Pertumbuhan pada tahun 2003 mencapai 120,56% (BPS, 2004). Tingginya produksi jeruk di Kalimantan Barat, pada suatu saat akan menimbulkan masalah kelebihan produksi dan turunnya harga jual jeruk. Kondisi ini akan benar-benar terjadi bila pengembangan usaha jeruk di Kalimantan Barat, khususnya kabupaten Sambas, tidak diikuti pengembangan teknologi pengolahan dan usaha diversifikasi produk. Teknologi pengolahan jeruk yang telah tersedia adalah teknologi *juice*, sedangkan teknologi konsentrat, instan jeruk, *flavor*, minyak atsiri dari kulit masih dalam tahap penelitian di laboratorium.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pemerintah Kabupaten Sambas bersepakat melakukan kerjasama pengembangan teknologi penanganan dan pengolahan jeruk dengan Badan Litbang Pertanian (BB - Pascapanen, BPTP Kalimantan Barat dan Loka Penelitian Lolit Jeruk Tlekung). Kerjasama ini tidak terbatas pada pengenalan teknologi pengolahan jeruk, namun lebih meluas lagi membangun model agroindustri dalam suatu sistem dan usaha agribisnis yang kuat. Diharapkan model agroindustri yang dibangun akan mampu meningkatkan pendapatan pelaku agribisnis di *off farm* maupun *on farm*. Teknologi pengolahan *juice* jeruk telah mulai dirintis pada tahun 2004 dengan introduksi unit pengolahan *juice* jeruk di Nabire, bekerjasama dengan Depnakertran.

4. Teknologi Pangan Alternatif (Mi Sagu)

Penelitian pengembangan teknologi pangan alternatif bertujuan untuk memacu konsumsi pangan di luar beras melalui pengembangan produk baru dari sumber pangan non beras. Sagu dinilai sebagai salah satu pangan pokok di Kawasan Timur Indonesia. Sebagai pangan pokok, sagu masih menempati posisi di bawah beras atau terigu, maka produk olahan sagu perlu dikembangkan sedemikian rupa sehingga sesuai dengan keinginan masyarakat. Produk pangan olahan dalam bentuk mi merupakan salah satu produk yang dapat memenuhi selera konsumen mudah dikonsumsi tanpa menimbulkan kesan inferior.

Pembuatan mi dari bahan baku pati sagu (*Metroxylon Sp*) agak berbeda dengan pembuatan mi dari bahan terigu. Pembuatan mi sagu diawali dengan pembuatan *binder* yaitu berupa pati tergelatinasi, karena pati sagu tidak memiliki gluten. Selanjutnya pati kering, ditambahkan ke dalamnya sambil diaduk hingga terbentuk adonan licin. Adonan

dicetak, direbus, direndam dan ditiriskan serta dilumuri dengan minyak sayur agar tidak lengket. Meskipun secara tradisional mi sagu telah dikenal dengan nama mi gleser khususnya di Jawa Barat, tetapi belum dapat bersaing dengan mi terigu. Segmen pasar mi gleser masih terbatas pada kelompok masyarakat kelas bawah, karena memiliki aroma yang kurang disukai konsumen, penampilan kurang menarik dan daya simpannya relatif pendek.

Penelitian untuk memperbaiki mutu mi sagu dilakukan antara lain dengan perbaikan teknologi pengolahan dan mengurangi penggunaan bahan tambahan, sehingga menghasilkan mi sagu yang disukai konsumen dan produknya tidak berbau. Mi sagu tersebut telah diperkenalkan kepada masyarakat di Sulawesi Selatan, dan hasil pengamatan produk mi sagu tersebut diterima masyarakat dengan baik. Pada tahun 2005, teknologi pengolahan mi sagu yang selama ini dikenal sebagai mi basah, akan dilanjutkan dengan teknologi pengolahan mi kering agar daya simpannya lebih lama. Pengembangan mi Sagu di Kawasan Timur Indonesia, telah direspon oleh PEMDA Luwu Utara untuk dikembangkan lebih lanjut di wilayahnya pada tahun 2005.

Inovasi Teknologi Propektif

1. *Produksi Sayuran Instan Melalui Teknologi Far Infrared (FIR)*

Komoditas sayuran merupakan produk yang mudah rusak. Dalam penanganan pascapanen sayuran diperlukan teknologi pengeringan dengan akumulasi proses yang mampu mempertahankan atau meminimalkan perubahan kandungan nutrisi, vitamin, aroma, rasa dan sifat rehidrasinya. Teknologi pengeringan dengan memanfaatkan radiasi dengan panjang gelombang lebih besar dari *infrared* dan lebih kecil dari *microwave*, yaitu radiasi *Far Infra Red* (FIR), merupakan terobosan teknologi pengeringan dengan perubahan karakteristik fisik dan kimia secara minimal. Hasil analisis karakteristik fisik dan kimia sayuran kering menunjukkan bahwa teknologi FIR dapat menurunkan kadar air dalam waktu singkat tetapi dapat menekan kehilangan komponen mutu sayuran seperti kadar klorofil, vitamin C dan kandungan senyawa volatil (VRS). Teknologi FIR telah diaplikasikan pada bawang putih, seledri, bayam, cabai dan jamur. Teknologi FIR ini telah didaftarkan HaKI-nya dengan nomor permohonan paten S00200400184. Teknologi ini mulai diminati untuk pengeringan bahan-bahan yang mengandung komponen aktif yang berkhasiat untuk kesehatan.

2. *Teknologi Pemanfaatan Minyak Kulit Biji Mete (CNSL) dan Kardanol CNSL sebagai substitusi alletrin dalam formulasi obat nyamuk bakar*

CNSL yang masih banyak mengandung asam anakardat (CNSL belum diolah), dapat digunakan sebagai substitusi *allethrin* yang merupakan komponen bahan aktif di dalam obat nyamuk. Selama ini kebutuhan alletrin untuk obat nyamuk diimpor. Kardanol sebagai substitusi fenol dalam formulai perekat kayu lapis dan vernis

Kardanol merupakan komponen utama di dalam CNSL, dapat dipisahkan dengan destilasi vakum pada suhu tinggi, dengan rendemen kardanol 60-70 %. Kardanol dapat mensubstitusi fenol pada berbagai produk berbasis resin fenolik, diantaranya: pada perekat kayu lapis dan vernis. Kardanol dapat menggantikan fenol sebanyak 70 % dalam formulasi perekat fenol formaldehida. Perekat fenol formaldehida memiliki sifat tahan terhadap air, panas dan jamur sehingga digolongkan ke dalam jenis perekat tipe eksterior. Terjadi sinergis antara kardanol dan fenol pada reaksinya dengan formaldehida, mengakibatkan meningkatnya keteguhan rekat kayu lapis. Formulasi perekat berbasis kardanol tersebut telah didaftarkan HaKI-nya dengan nomor permohonan paten S00200300186.

Pelapis permukaan (vernisi) berbasis kardanol memiliki ketahanan terhadap panas, air dan mempunyai sifat isolasi terhadap listrik. Formulasi vernis dilakukan pada suasana asam (novolak). Hasil pengujian film vernis menunjukkan dapat memenuhi standar mutu vernis SNI No.06-1009-1989.

3. Limbah Penyulingan sebagai Bahan Aktif pada Produk Lilin Aromatik

Limbah penyulingan nilam, cengkeh, serih wangi dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pada lilin aromatik dan dupa. Lilin aromatik, selain memberikan aroma yang wangi juga berfungsi menolak lalat.

KENDALA DALAM IMPLEMENTASI INOVASI TEKNOLOGI

Dalam mengimplementasi inovasi teknologi pascapanen di lapang, banyak ditemui kendala-kendala. Kendala-kendala tersebut, dapat bersifat teknis, budaya maupun ekonomi.

Teknis

- a. **Teknologi merupakan pengembangan hasil penelitian skala laboratorium**
Secara teoritis dalam mengimplementasikan suatu hasil penelitian melalui tahapan : penelitian skala laboratorium, skala *pilot plant* dan skala komersial. Bila tahapan tersebut ditempuh diperlukan waktu lama dan biaya yang cukup besar. Disisi lain, dana yang disediakan pemerintah sangat terbatas, baik jumlah maupun jangka waktu pelaksanaan, sedangkan permasalahan yang akan diatasi sangat mendesak. Umumnya inovasi yang diimplementasikan di lapang merupakan penerapan langsung hasil penelitian skala laboratorium, sehingga sering ditemui permasalahan teknis di lapang.
- b. **Peralatan dan mesin.**
Unit pengolahan yang dibangun membutuhkan peralatan dan mesin, yang pada umumnya bersifat spesifik dan tidak umum beredar di pasaran. Bila terjadi kerusakan, pelaku agribisnis belum mampu melakukan perawatan dan perbaikan sendiri, juga bengkel-bengkel yang tersedia di sekitar lokasi tersebut belum mampu memperbaiki. Langkah yang diambil, mengadakan pelatihan bagi operator agar mampu melakukan perawatan dan perbaikan kecil, serta menyediakan suku cadang komponen-komponen alat yang mudah rusak.
- c. **Kurangnya keterampilan pelaku agribisnis skala UKM**
Tingkat pendidikan pelaku agribisnis skala UKM yang relatif rendah dan bersifat *easy going* menyulitkan untuk menerapkan *Standard Operational Procedure (SOP)*. Pengolahan yang membutuhkan persyaratan higienis yang ketat masih sulit diterapkan di tingkat UKM.
- d. **Kontinuitas bahan baku**
Proses produksi sering terganggu karena pasokan bahan baku kurang lancar. Baik karena ketersediaannya terbatas (produksi terbatas) atau karena sifat tanamannya musiman.
- e. **Fase daur hidup produk**
Dalam membangun usaha, produk yang dipasarkan akan melalui fase "daur ulang produk" yaitu pengenalan, perkembangan, kematangan dan kemerosotan (Cyr and Gray, 1995). Fase pengenalan merupakan tahap yang harus dilalui suatu produk sebelum memasuki pasar, dan merupakan fase terberat, dimana produk belum dapat terjual sebagaimana yang diharapkan. Sebagian pelaku menginginkan setelah unit pengolahan dibangun, produknya segera terjual seperti yang diharapkan.

f. Volume produksi terbatas

Model agroindustri yang dibangun kapasitasnya sangat terbatas, sehingga sulit melakukan kontrak pemasaran yang biasanya membutuhkan volume cukup besar dan kontinuitas produksi terjamin.

Budaya

- a. Pada masa sebelumnya, peran pemerintah sangat dominan dalam mengimplementasikan teknologi di lapang. Hampir semua kebutuhan dana untuk mengimplementasikan teknologi tersebut, termasuk sarana pendukungnya disediakan oleh pemerintah. Paradigma pembangunan pertanian sekarang, pemerintah tidak lagi bersifat dominan dalam mengimplementasikan program-program pembangunannya, tetapi diperlukan peran serta masyarakat dalam mewujudkan program-program tersebut. Nampaknya sebagian masyarakat, belum siap menerima perubahan paradigma tersebut, sehingga sarana pendukung yang harus disiapkan oleh masyarakat secara swadaya dalam mengimplementasikan teknologi tersebut belum dapat terwujud.
- b. Masyarakat pedesaan terbiasa dengan budaya agraris sehingga perlu ada transformasi ke budaya bisnis/industri .
- c. Sistem pengolahan usaha terutama di pedesaan bersifat tradisional, belum terbiasa dengan sistem pengolahan organisasi yang berbadan hukum, sehingga menyulitkan dalam membuat kontrak-kontrak perjanjian yang memiliki konsekuensi hukum.

Ekonomi

- a. Tingkat pendapatan pelaku agribisnis, kelembagaan kelompok tani, pengolah skala kecil-menengah dan koperasi yang menjadi sasaran utama dalam implementasi teknologi tergolong pada tingkat ekonomi lemah. Pada umumnya pelaku agribisnis tersebut belum mampu menyediakan modal untuk bermitra dalam membangun model agroindustri, sehingga sebagian besar biaya implementasinya harus disediakan oleh pemerintah. Dengan demikian diperlukan pendanaan yang relatif besar untuk mengimplementasikan inovasi teknologi tersebut di lapang.
- b. Belum tersedianya skim kredit khusus untuk modal kerja bagi usaha yang baru tumbuh.

PENUTUP

- Implementasi inovasi teknologi dengan membangun model agroindustri di lapang, dapat mempercepat proses transfer teknologi ke pengguna sekaligus dapat menguji kehandalan inovasi teknologi.
- Aspek kontinuitas bahan baku dan potensi pasar perlu diperhitungkan secara matang sebelum inovasi teknologi diimplementasikan di lapang.
- Inovasi teknologi harus *proven* sebelum diimplementasikan di lapang untuk memperkecil kegagalan.
- Model agroindustri inovasi teknologi dapat dijadikan salah satu pilihan dalam pengembangan model agroindustri pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2004. Renstra Badan Litbang Pertanian 2004 – 2009.
- Badan Pusat Statistik. 2001. Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri, Impor 2001. Jakarta.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2004. Rencana Strategis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian 2005-2009.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2004. Laporan Tahunan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian 2003.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2005. Laporan Tahunan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian 2004.
- Balai Penelitian Pascapanen Pertanian. 2002. Rencana Induk Program Penelitian 2002-2004.
- Cyr, G. D. and Gray, A. D. 1995. Kiat Memasarkan Produk Anda. Edisi II. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Saragih, B. 2003. Kumpulan Pemikiran Agribisnis : Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian. Bogor.