

Penanganan Pascapanen Ubi Kayu Menunjang Pengembangan Agroindustri di Pedesaan

Agus Setyono, Ridwan Thahir, dan Soeharmadi

Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi

ABSTRAK

Panen raya ubi kayu biasanya jatuh pada bulan Juli-Oktobre, menjelang musim tanam padi. Melimpahnya produksi ubi kayu pada bulan-bulan tersebut menyebabkan merosotnya harga sampai Rp15- Rp30/kg ubi. Untuk mengatasi kerugian, petani memerlukan teknologi pascapanen yang memadai. Hasil penelitian menunjukkan, ubi kayu yang disimpan dalam sekam lembab, kesegarannya dapat diperpanjang sampai 3 bulan. Selain itu, ubi kayu segar dapat diolah menjadi tape dan enyek-enyek, atau bahan setengah jadi berupa gaplek, sawut kering, dan tepung kasava, yang selanjutnya dapat diolah menjadi produk makanan seperti cake, roti, cookies, gula sirup, alkohol, asam sitrat, dan asam glutamat. Sistem pengembangan agroindustri ubi kayu di pedesaan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu dengan sistem pembinaan secara individu, kelompok, koperasi, dan sistem plasma inti (Bapak Angkat) -- tergantung kepada kondisi daerah.

PENDAHULUAN

Secara nasional, luas tanam ubi kayu pada tahun 1986 adalah 1,14 juta ha dengan produksi 12,9 juta ton dan pada tahun 1988, produksi komoditas ini meningkat lagi menjadi 15,5 juta ton (Ditjentan 1990). Peningkatan produksi tersebut antara lain disebabkan oleh meningkatnya produktivitas akibat perbaikan budi daya dan penggunaan varietas unggul.

Panen raya ubi kayu di Jawa berkisar antara bulan Juli-September dengan luasan berkisar antara 127.420-214.290 ha. Di luar Jawa, panen raya biasanya jatuh pada bulan Agustus-Oktobre dengan luasan 44.750-57.270 ha (Setyono dan Soeharmadi 1991).

Ketersediaan ubi kayu pada bulan-bulan tersebut di sentra-sentra produksi cukup berlimpah. Karena komoditas ini mudah rusak dan tidak tahan disimpan lama maka harga jualnya pun menjadi merosot pada panen raya.

Ubi kayu dapat dikembangkan menjadi berbagai produk melalui agroindustri. Apabila ditangani dengan baik, komoditas ini akan mendatangkan devisa dan dapat dijadikan sebagai bahan substitusi terigu yang dewasa ini masih diimpor. Perkembangan agroindustri ubi kayu diharapkan akan memperluas lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan petani. Usaha untuk meningkatkan volume ekspor produk ubi kayu senantiasa menjadi perhatian, tetapi keadaan industri pengolahan sampai saat ini belum

mencapai tingkat industrialisasi yang optimal. Dalam hubungannya dengan pemanfaatan ubi kayu sebagai bahan pangan, Cock (1982) dalam Salunkhe dan Desai (1984) menyatakan bahwa permintaan terhadap ubi kayu segar tergantung kepada inovasi dalam pemanfaatannya sebagai pengganti tepung sereal dalam industri pembuatan kue dan roti.

DISTRIBUSI KONSUMSI

Sampai saat ini, ubi kayu masih digunakan sebagai makanan pokok oleh sebagian penduduk. Sebagai gambaran, dari 15,06 juta ton kebutuhan nasional, sebanyak 54,8% di antaranya digunakan untuk bahan pangan, 1,8% untuk pakan, 8,6% untuk bahan baku industri nonpakan, 19,9% untuk bahan industri tapioka, dan 15,9% untuk ekspor (Tjahjedi 1989). Menurut Rusastra (1989), komposisi penggunaan ubi kayu di Indonesia pada tahun 1985 adalah 69% untuk bahan pangan, 11% untuk ekspor, dan 9% untuk bahan baku industri, sedangkan sisanya hilang pada saat panen atau menjadi limbah.

Di Indonesia, ubi kayu dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan seperti gemblong, tape, gatot, dan enyek-enyek (Madethen 1989). Selain sebagai bahan pangan, ubi kayu juga dapat diolah menjadi alkohol, gula glukosa dan fruktosa, dekstrin, sirup, dan asam organik.

PEMASARAN

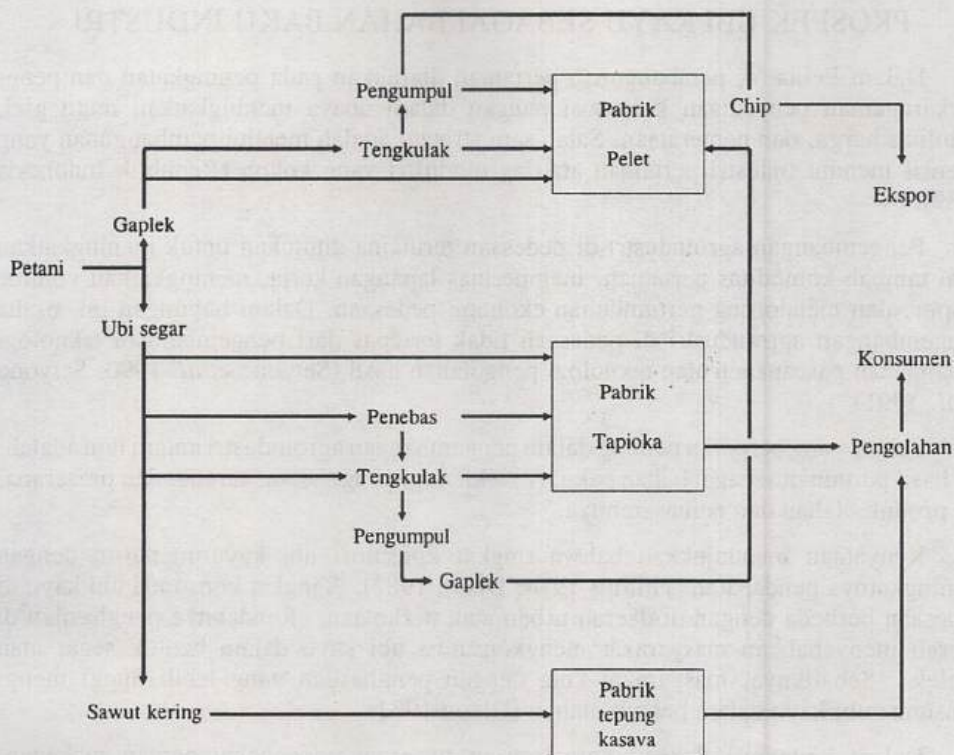
Jalur yang umumnya ditempuh petani dalam memasarkan ubi kayu adalah menjual ke pabrik tapioka atau ke pedagang pengumpul (penebas), baik dalam bentuk ubi segar, galek atau sawut kering (Gambar 1). Penjualan ke pabrik tapioka biasanya dalam bentuk ubi segar, sedangkan ke pabrik pelet dalam bentuk galek. Ongkos angkut dan pencabutan ditanggung oleh petani. Komponen mutu ubi yang dinilai oleh pabrik tapioka adalah kotoran yang terdiri dari serabut dan pangkal ubi serta tanah yang melekat pada ubi dan kadar pati ubi yang berkaitan dengan umur panen.

Melimpahnya ubi kayu di pasar akibat daya simpan yang sangat pendek menyebabkan harga merosot sampai sekitar Rp15-Rp20/kg ubi segar. Terdapat perbedaan harga

Tabel 1. Harga rata-rata borongan ubi kayu (Rp/kg) di beberapa kota besar, 1986- 88.

Kota				Kenaikan/penurunan (%)	
	1986	1987	1988	1987 terhadap 1986	1988 terhadap 1987
Jakarta	70	98	126	40	29
Surabaya	108	142	116	31	-18
Tanjungkarang	52	62	59	19	-5

Sumber: Pabinru (1989).



Gambar 1. Jalur pemasaran ubi kayu (Nugraha *et al.* 1990).

yang relatif besar antara di tingkat petani dan borongan. Harga ubi kayu di beberapa kota besar selama tahun 1986-88 berbeda dan fluktuatif (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh panjangnya rantai tataniaga dan umumnya dikuasai oleh tengkulak sehingga harga yang diterima petani sangat rendah. Dengan demikian, petani tidak mendapatkan insentif yang memadai dalam meningkatkan dan mempertahankan keberlanjutan produksi. Keadaan ini akan menghambat pihak swasta untuk menanamkan investasi di bidang industri pengolahan ubi kayu.

Dengan penjualan sistem tebasan, harga penawaran didasarkan kepada jumlah pohon per hektar dan produksi tiap pohon disesuaikan dengan harga ubi kayu di pabrik (Sudaryono *et al.* 1990). Pada tahun 1988, harga ubi segar di tingkat petani di Lampung berkisar antara Rp21-30/kg dan di pabrik berkisar antara Rp31-40/kg. Dengan sistem tebasan, harga ubi kayu berkisar antara Rp300.000-650.000/ha. Dalam sistem tebasan, penanganan pascapanen mulai dari pemanenan sampai pemasaran dikerjakan oleh penebas. Untuk penjualan dalam bentuk gaplek/chip, petani dapat menjual sendiri ke pabrik pelet atau melalui tengkulak.

PROSPEK UBI KAYU SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI

Dalam Pelita V, pembangunan pertanian diarahkan pada peningkatan dan penganekaragaman penyediaan konsumsi pangan dalam upaya meningkatkan mutu gizi, stabilitas harga, dan pemerataan. Salah satu strategi adalah melalui pembangunan yang intensif menuju industri pertanian atau agroindustri yang kokoh (Republik Indonesia 1989).

Pengembangan agroindustri di pedesaan terutama ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah komoditas pertanian, memperluas lapangan kerja, meningkatkan volume ekspor, dan mendorong pertumbuhan ekonomi pedesaan. Dalam hubungan ini, usaha pengembangan agroindustri di pedesaan tidak terlepas dari pengembangan teknologi penanganan pascapanen atau teknologi pengolahan hasil (Setyono *et al.* 1990, Setyono *et al.* 1991).

Faktor yang berperan penting dalam pengembangan agroindustri antara lain adalah: (1) hasil pertanian sebagai bahan baku; (2) teknologi pengolahan, sarana, dan prasarana; (3) produk olahan dan pemasarannya.

Kenyataan menunjukkan bahwa tingkat konsumsi ubi kayu menurun dengan meningkatnya pendapatan (Phillips 1974, Dixon 1982). Tingkat konsumsi ubi kayu di pedesaan berbeda dengan di daerah urban atau perkotaan. Rendahnya penghasilan di daerah menyebabkan masyarakat mengkonsumsi ubi kayu dalam bentuk segar atau gapek. Sebaliknya, masyarakat kota dengan penghasilan yang lebih tinggi mengkonsumsi ubi kayu dalam bentuk olahan (Dixon 1982).

Dalam kaitannya dengan perealisasi program penganekaragaman makanan, maka usaha untuk meningkatkan konsumsi ubi kayu dan hasil olahannya antara lain dapat dilakukan melalui pengembangan teknologi pangan. Ubi kayu mempunyai prospek yang baik sebagai bahan baku industri pangan, kimia, dan pakan.

TEKNOLOGI PENANGANAN PASCAPANEN

Berbagai penelitian telah dilakukan, baik oleh perguruan tinggi maupun lembaga penelitian, untuk memperpanjang daya simpan ubi kayu melalui perawatan serta peningkatan nilai tambah melalui pengolahan. Teknologi penanganan pascapanen yang dihasilkan mempunyai arti penting dalam pengembangan agroindustri ubi kayu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi penanganan pascapanen ubi kayu dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu: (1) pemanenan dan perawatan ubi segar, (2) pengolahan setengah jadi, (3) pengolahan bahan jadi, dan (4) pengelolaan limbah.

Pemanenan dan Perawatan Segar

Pemanenan sebaiknya dilakukan pada umur yang tepat sesuai dengan deskripsi varietas, berkisar antara 8-19 bulan (Nugraha *et al.* 1990). Panen yang terlalu awal dapat menyebabkan rendahnya produksi dan kandungan pati ubi pun rendah. Apabila panen

dilakukan di atas umur optimal maka kadar seratnya tinggi. Pemanenan dapat dilakukan dengan cara cabut, tetapi harus diusahakan agar ubi tidak terluka.

Perawatan ubi kayu segar dapat dilakukan dengan cara menyimpan dalam media sekam lembab, serbuk gergaji lembab, atau pasir lembab (kelembaban 90-95%) (Booth dan Coursex 1974). Apabila disimpan dalam sekam lembab, kesegaran ubi dapat bertahan sampai tiga bulan dengan tingkat kerusakan antara 0,5-0,7% dan susut berat 10,4%-16,8% (Sudaryono *et al.* 1990).

Kerusakan ubi kayu dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu kerusakan primer dan sekunder. Kerusakan primer ditandai dengan adanya perubahan warna (*discolorization*) pada bagian internal ubi, sedangkan kerusakan sekunder disebabkan oleh patogen yang ditandai dengan melunak dan membusuknya bagian internal ubi (Booth 1975).

Pengolahan Setengah Jadi

Ubi kayu mengandung karbohidrat yang tinggi dan keadaan kalorinya paling tinggi dibandingkan dengan bahan pangan lainnya. Dengan demikian, ubi kayu dapat diolah menjadi bahan setengah jadi yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan dan pakan.

Tapioka

Tapioka dibuat dengan cara ekstraksi. Ubi kayu yang telah dikupas dan dicuci, kemudian diparut atau dihancurkan dan ditambah air, selanjutnya diperas. Air perasan disaring dengan kain dan diendapkan semalam. Endapan dijemur dan setelah kering digiling dan diayak dengan saringan 100 mesh. Jenis ubi kayu yang disukai oleh pabrik tapioka adalah varietas dengan rasa pahit karena kandungan patinya tinggi.

Tepung Kasava

Tepung kasava termasuk salah satu produk olahan ubi kayu yang cukup sederhana prosesnya dan dapat dikembangkan oleh industri skala kecil di pedesaan atau industri skala besar. Tepung kasava dapat dihasilkan melalui proses pembuatan chip, ceriping, atau pun sawut kering, yang kemudian dihancurkan menjadi tepung (Setyono *et al.* 1991). Tepung kasava tersebut siap diolah menjadi berbagai jenis makanan atau sebagai bahan substitusi tepung terigu (Setyono *et al.* 1991, Setyono dan Fagi 1992).

Masalah utama yang dihadapi dalam pembuatan tepung kasava adalah pengeringan bahan baku pada musim hujan. Oleh karena itu perlu dirancang alat pengering yang sederhana (Sutrisno *et al.* 1992, Ananto *et al.* 1992).

Tepung Campuran (*Composite Flour*)

Tepung campuran terdiri dari beberapa tepung, misalnya terigu dengan tepung nonterigu yang antara lain dapat berupa tepung ubi-ubian dan kacang-kacangan. Tepung campuran ini dapat digunakan untuk pembuatan roti, kue, dan produk makanan jadi lainnya (Richana *et al.* 1990, Richana dan Damardjati 1988).

Apabila tingkat substitusi terigu rendah, tepung campuran masih memungkinkan untuk dapat dibuat roti yang mutunya setara dengan roti dari terigu murni (Enie 1989). Dengan perbandingan terigu dan tepung kasava 3:1, tepung campuran dapat menghasilkan *cake* yang kualitasnya sama dengan *cake* dari terigu murni (Setyono *et al.* 1991). Dengan perbandingan 3 dan 2, campuran terigu dan tepung kasava dapat menghasilkan roti kering dengan kualitas yang tinggi (Setyono *et al.* 1991).

Gaplek

Gaplek merupakan salah satu bentuk produk olahan ubi kayu. Gaplek dapat berbentuk utuh (glondongan), belah dua atau empat, kubus, rajangan tidak beraturan, irisan tipis (*chip*), dan sawut.

Pembuatan gaplek yang dilakukan oleh petani umumnya masih bersifat tradisional tanpa memperhatikan kualitas (Nugraha *et al.* 1991). Mutu gaplek dapat diperbaiki dengan cara mencelupkan ubi ke dalam larutan 0,3% natrium bisulfit selama 5-10 menit sebelum dikeringkan (Muljohardjo *et al.* 1979) atau dengan memperkecil ukuran atau potongannya (Suismono dan Setyono 1991).

Pengolahan Bahan Jadi

Pada prinsipnya, pengolahan bahan jadi merupakan lanjutan dari pengolahan primer. Hasil pengolahan sekunder diharapkan akan memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Pengenalan teknologi hasil pengolahan ubi kayu kepada petani diharapkan dapat pula menarik dan meyakinkan mereka untuk memproduksinya secara komersial di pedesaan (Setyono dan Soeharmadi 1991).

Tape Ubi Kayu

Tape (*peuyeum sampeu*, Jawa Barat) merupakan hasil olahan ubi kayu segar secara fermentasi dengan bantuan jasad renik *Chlamidomucor oryzae* dan *Rhizopus oryzae*. Dalam proses fermentasi, pati dibuat menjadi gula oleh enzim yang dihasilkan kapang dan gula tersebut diubah menjadi asam-asam organik dan alkohol oleh khamir. Tape yang dihasilkan mengandung protein sebanyak 0,5%, lemak 0,1%, karbohidrat 42,5%, dan air 56% (Enie 1989).

Tape ubi kayu umumnya diproduksi oleh industri kecil di pedesaan. Tape ini juga dapat diolah menjadi *pudding* dan dapat pula digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan roti, kue, dan makanan lainnya.

Ceriping

Ceriping ubi kayu terdapat hampir di semua kota besar di Indonesia. Ceriping merupakan kudapan yang tidak membosankan dan cara pembuatannya sangat sederhana. Ubi kayu yang telah dikupas dan dicuci kemudian diiris tipis-tipis dan dimasukkan ke dalam air garam, selanjutnya digoreng. Setelah dingin, ceriping dimasukkan ke dalam pengemas dan siap dijual atau dinikmati.

Enyek-enyek (*Cassava crackers*)

Enyek-enyek atau sering juga disebut kecimping adalah makanan kudapan yang berupa kripik atau lembaran sangat tipis, yang dibuat dari ubi kayu. Enyek-enyek diproduksi oleh industri makanan kecil. Untuk keperluan ekspor, produk ini dikemas dalam bentuk yang menarik (Enie 1989).

Alkohol

Alkohol umumnya dibuat dari tetes air tebu atau melase. Sekarang, di Brazilia dan negara lain, alkohol sebagian diproduksi dari bahan baku ubi kayu. Pada prinsipnya, pembuatan alkohol dari ubi kayu diawali dengan proses hidrolisis pati menjadi gula sebelum difermentasi menjadi alkohol.

Dari 1.000 kg ubi dengan kadar pati 27% dan kadar gula 2,5% akan dihasilkan alkohol sebanyak 185 liter dengan kadar alkohol 99,8%, 115 kg gas CO₂, 0,7 kg minyak fusel, 28 m³ gas metan 60%, dan 10 kg folderyeast (Enie 1989).

Sirup Fruktosa Tinggi (*High-Fructose Syrup*)

Sirup fruktosa mempunyai tingkat kemanisan sebesar 1,5 kali sirup sukrosa. *High Fructose Syrup* (HFS) hasil olahan ubi kayu mengandung 42% fruktosa, 50-52% glukosa, dan 6-8% polisakarida. Pembuatan HFS memerlukan peralatan dan teknologi yang agak sulit diimplementasikan oleh petani. Oleh karena itu, pembuatan HFS hanya dapat dilakukan oleh industri skala besar (Enie 1989).

Produk-produk Industri Lain

Melalui proses fermentasi, ubi kayu dapat dibuat asam-asam organik, asam amino, dan sebagainya. Pati ubi kayu dapat menghasilkan asam glutamat (51%) dan 1-lysin-HCl (45%) (Ishizuki 1982).

Pemanfaatan Limbah Industri Ubi Kayu

Limbah industri ubi kayu (tapioka) yang paling besar adalah berupa ongkok dengan kadar air sekitar 80%, sehingga proses pengeringannya membutuhkan biaya yang besar. Para peternak tampaknya belum terbiasa memanfaatkan limbah tersebut untuk pakan.

Pemanfaatan ongkok yang terdiri atas rumput gajah, dedak halus, jagung giling, bungkil kelapa, bungkil kedelai, *polard*, dan mineral untuk bahan campuran pakan sapi baru mencapai 34,11% (Zulbardi *et al.* 1990). Dalam proses pembuatan silase pakan ternak ruminansia, sebanyak 3-9% dari ongkok tersebut dapat dicampur dengan daun-daunan termasuk tangkai daun dan pucuk (Winugroho dan Susanti 1990).

Tabel 2. Jenis alat dan model alat pengolah ubi kayu yang telah direkayasa.

Jenis alat	Model	Kapasitas (kg/jam)
Alat perajang	CSM 1	400 ^a
	CSM 3	540 ^a
Alat penyawut	CSM 1	170 ^a
	CSM 2	540 ^a
	Triguna	30 ^b
	MESRA I	100-125 ^b
	MESRA II	150-200 ^b
Alat pemarkut	MESRA II-motor	1.000 ^b
	PRM 2	300 ^a
	PRM 3	430 ^a
	Putar	75 ^b
Alat pengepres	APESSI	- ^b

Sumber: ^aPrastowo *et al.* (1990).

^bSutrisno *et al.* (1992).

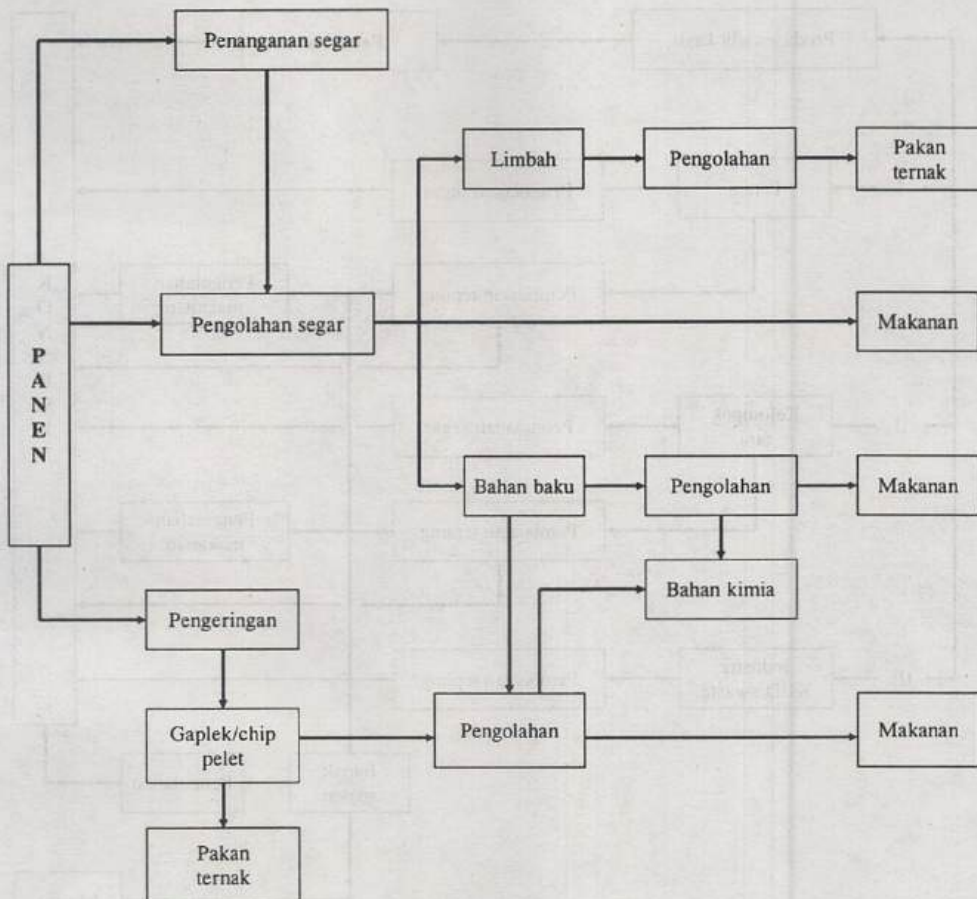
Alat dan Mesin Pengolah Ubi Kayu

Dalam upaya peningkatan kapasitas kerja dan perbaikan mutu produk telah dilakukan berbagai penelitian dan rekayasa alat dan mesin pengolah ubi kayu. Alat tersebut meliputi perajang, penyawut, pemarkut, dan pengepres ubi kayu, baik yang dioperasikan dengan tenaga manusia maupun dengan motor listrik. Kapasitas kerja alat tersebut berkisar antara 30-1.000 kg produk per jam (Tabel 2).

PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI UBI KAYU DI PEDESAAN

Dalam Repelita VI, *urban industry* dan *rural industry* akan dikembangkan secara berimbang (Deptan 1992 dalam Setyono dan Fagi 1992) dan agroindustri akan mendominasi industri pedesaan sehingga penanganannya perlu disiapkan secara matang karena karakteristik pertanian dan industri bertolak belakang dalam beberapa hal. Produk pertanian umumnya dipengaruhi oleh musim, kualitas tidak menentu, dan harga berfluktuasi, sedangkan produk industri tidak dipengaruhi oleh musim, kualitas tetap (standar), dan harga tidak berfluktuasi.

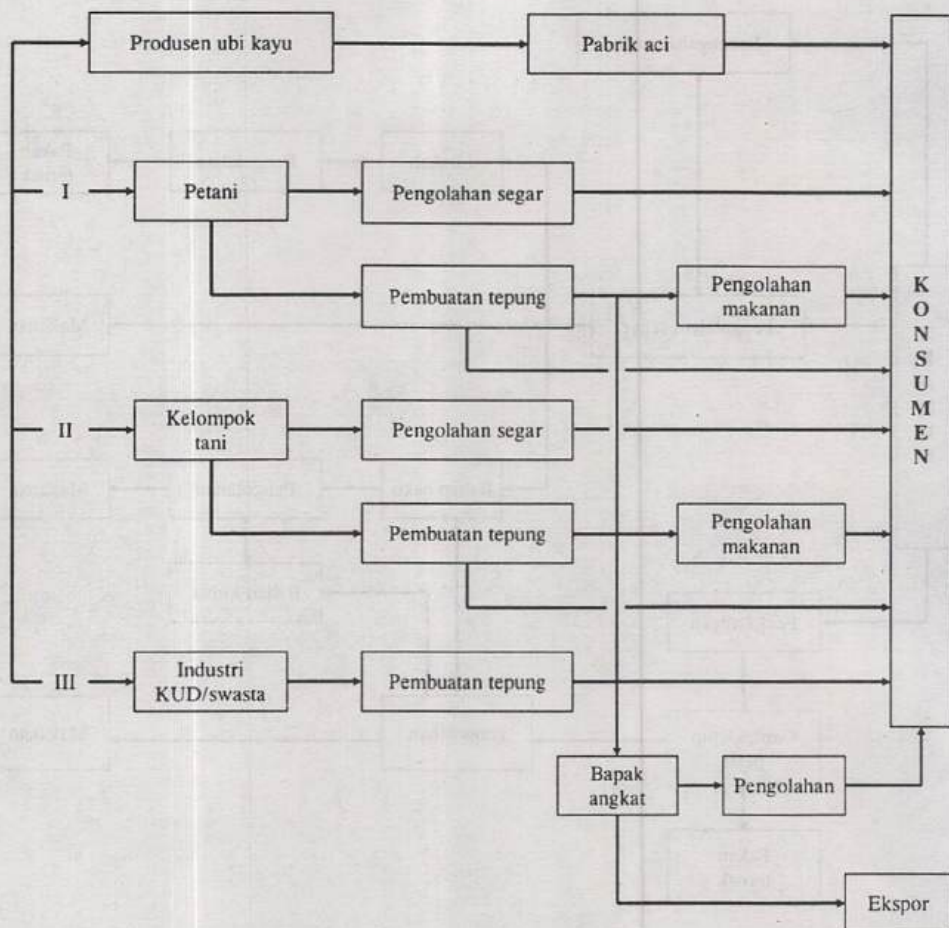
Agroindustri yang tangguh seharusnya tidak dipengaruhi oleh musim dan dapat dioperasikan secara berkesinambungan dengan kualitas produk yang memenuhi standar. Untuk itu, diperlukan dukungan penyediaan bahan baku secara sinambung dengan jumlah dan kualitas yang memadai agar alat dan mesin pengolah dapat beroperasi secara optimal. Secara garis besar, proses pengolahan ubi kayu sebagai dasar dalam pengembangan agroindustri disajikan pada Gambar 2 (Setyono *et al.* 1991, Setyono dan Fagi 1992).



Gambar 2. Proses pengolahan ubi kayu dan produk olahannya.
(Sumber: Setyono *et al.* 1991, Setyono dan Fagi 1992).

Pengolahan ubi kayu segar menjadi sawut kering dan tepung kasava merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi masalah jatuhnya harga pada saat panen raya. Selain dapat disimpan dalam waktu relatif lama, bahan ini juga dapat diolah menjadi berbagai produk olahan lainnya (Setyono dan Soeharmadi 1991, Setyono *et al.* 1991). Cara pembuatan tepung kasava sangat sederhana dan efisien dalam penggunaan air dibandingkan dengan pembuatan tepung tapioka.

Pengembangan agroindustri ubi kayu dapat dilaksanakan dalam dua bentuk, yaitu agroindustri dengan produk setengah jadi berupa tepung kasava misalnya, dan agroindustri lanjutan (industri pengolahan) dengan produk kue, roti, dan sebagainya. Industri tepung kasava dapat ditangani oleh petani secara individu, kelompok tani, KUD dan swasta yang bekerja sama dengan Perusahaan Pembina sebagai Bapak Angkat (Gambar 3). Tepung kasava yang dihasilkan dapat dijual kepada industri makanan, rumah tangga, masyarakat, KUD, atau kepada Bapak Angkat sebagai penyalur ke eksportir.



Gambar 3. Model atau alternatif pengembangan industri tepung kasava.
Sumber: Setyono et al. (1991), Setyono dan Fagi (1992).

Dalam pengembangan industri tepung kasava dengan model pertama, petani memproduksi tepung kasava secara individu, kemudian menjualnya ke konsumen. Produsen dapat pula mengolah tepung kasava menjadi makanan, kemudian baru dijual kepada konsumen. Model ini masih bersifat industri rumah tangga dengan kapasitas produksi yang rendah, tetapi dapat mendukung industri pengolahan tingkat rumah tangga.

Dalam model kedua, tepung kasava diproduksi secara berkelompok oleh kelompok tani. Tepung kasava yang dihasilkan dijual kepada konsumen atau KUD, atau dapat juga diolah menjadi makanan sebelum dijual ke konsumen. Industri tepung kasava dengan model kedua ini lebih kuat dibandingkan dengan model pertama yang bersifat individu.

Dalam model ketiga, koperasi/KUD berperan sebagai penampung tepung kasava produksi petani dan memasarkan kepada Bapak Angkat. Selanjutnya, Perusahaan Bapak Angkat menjual tepung kasava ke industri pengolah atau ke eksportir. Kelemahan model ini antara lain terletak pada pengurus KUD yang umumnya belum mempunyai pengalaman tentang tepung kasava, baik cara produksi maupun pemasarannya. Masalah lain adalah masih lemahnya kemampuan Perusahaan Bapak Angkat dalam membina KUD maupun industri tepung kasava.

Dalam menetapkan harga, Perusahaan Bapak Angkat sebagai penampung produksi tepung kasava atau sawut kering dirasakan kurang memberikan insentif bagi produsen sawut kering atau tepung kasava. Dengan demikian, nilai tambah yang diterima produsen relatif lebih rendah daripada yang diterima Bapak Angkat. Ubi kayu segar dengan harga Rp40-50/kg dapat diolah oleh petani lalu dijual dalam bentuk sawut kering kepada Perusahaan Bapak Angkat dengan harga Rp270/kg sedangkan Bapak Angkat menjual tepung kasava dengan harga Rp400-500/kg (Widowati dan Damardjati 1990). Rendemen ubi kayu segar setelah diolah jadi sawut kering berkisar antara 28-30% atau 27-29% apabila diolah jadi tepung kasava.

KESIMPULAN

1. Ubi kayu mempunyai potensi yang besar sebagai bahan baku industri, baik industri bahan setengah jadi maupun bahan jadi.
2. Pengembangan industri ubi kayu dapat berupa industri pangan, kimia, maupun pakan, baik dalam bentuk industri rumah tangga maupun industri skala kecil dan skala besar.
3. Teknologi pascapanen berperan penting dalam pengembangan industri ubi kayu di pedesaan.
4. Pengembangan industri ubi kayu dapat ditempuh dengan sistem individu (petani), sistem kelompok tani, sistem koperasi (KUD) atau sistem Bapak Angkat.
5. Pemasaran produk olahan ubi kayu masih merupakan masalah tersendiri bagi para produsen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E.E., Sutrisno, dan Astanto. 1992. Kelayakan paket peralatan untuk pembuatan tepung kasava. Prosiding Temu Alih Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan Dataran Sedang. Kuningan, 19 September 1992. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. pp.22-29.
- Booth, R.H. 1975. Storage of fresh cassava (*Manihot esculenta*) I. Postharvest Deterioration and its Control. Centre International de Agriculture Tropical. Apartado Aero. 67-13 Cali. Colombia.
- Booth, R.H. and D.G. Coursex. 1974. Storage of cassava roots and related postharvest problem. In: Cassava Processing and Storage. pp.43-49. Processing of an

- Interdisciplinary Workshop. Pattaya, Thailand, 17-19 April. 1974. Int. Develop. Res. Centre IDRC. 031 e.
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1990. Vademekum palawija 2. Jagung, ubi kayu dan ubi jalar. Secondary Food Crops Development Project Jakarta.
- Dixon, J.A. 1982. Food consumption patterns and related demand parameters in Indonesia. A Review of Available International Fertilizer Development Centre, and International Rice Research Institute Working Paper No. 6. Washington D.C. 151p.
- Ernie, A.B. 1989. Teknologi pengolahan singkong. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung, 10 Oktober 1989.
- Ishizuki, A. 1982. Some aspects of industrial fermentation of glutamic acid and ather amino Acids. Paper Presented at The 1st. ASEAN Workshop on Fermentation Technology. Kualalumpur. Malaysia.
- Madethen, B.B. 1989. Prospek pengembangan teknologi pengolahan singkong sebagai bahan baku industri. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung, 10 Oktober 1989.
- Muljohardjo, M., R.B. Kasmidjo, Eddy Machrub, dan Suhargo. 1979. Perbaikan cara pengolahan dan penyimpanan gaplek. Laporan Penelitian. Prospek PPPT-UGM Tahun 1978/1979. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nugraha, S., Soeharmadi, Agus Setyono, dan D.S. Damardjati. 1990. Sistem penanganan pascapanen ubi kayu di tingkat Petani dan Pengumpul. Kompilasi Hasil Penelitian 1988/89. Pascapanen. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. pp.64-75.
- Pabinru, A.M. 1989. Kebijaksanaan dalam pengendalian produksi ubi kayu. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung, 10 Oktober 1989.
- Prastowo, B., N. Richana, Y. Sinuseng, I.G.P. Sarasuta, A. Nadjamudin, dan A. Hasanudin. 1990. Alat-alat pengolahan ubi kayu skala rumah tangga. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra- dan Pascapanen Ubi Kayu. Vol I. Prosiding Seminar Nasional UPT-EPG Lampung, 15 Februari 1990. pp.349-372.
- Phillips, T.P. 1974. Cassava utilization and potential markets. International Development Research Centre. Report No.10. Rc 020 e. Ottawa, Canada. 182p.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 1988. Beberapa data penting tanaman pangan nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Republik Indonesia. 1989. Rencana Pembangunan Lima Tahun Kelima. Tahun 1989/90-1993/94. Vol. I.

- Richana, N. dan D.S. Damardjati. 1988. Pembuatan tepung campuran gaplek, terigu, gude/kacang hijau. Latihan/Magang Penelitian Aplikasi Peralatan Laboratorium II, 19-20 Desember 1988. Balittan Sukamandi.
- Richana, N., D.S. Damardjati, B. Prastowo, dan A. Hasanudin. 1990. Pemanfaatan tepung gaplek dan kacang-kacangan dalam upaya penganeekaragaman pangan dari ubi kayu. *Dalam: Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra- dan Pascapanen Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional UPT-EPG Lampung*, 15 Februari 1990. pp.333-348.
- Rusastra, I.W. 1989. Telaahan aspek produksi dan konsumsi serta pemasaran ubi kayu nasional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. III. No.3.*
- Salunkhe, D.K. and B.B. Desai. 1984. *Postharvest biotechnology of vegetable. Vol. II* CRS. Press., Boca Raton, Fea.
- Setyono, A., Suismono, dan A.M. Fagi. 1990. Pengembangan teknologi pengolahan ubi kayu dalam menunjang agroindustri di pedesaan. *Dalam: Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra- dan Pascapanen Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional UPT-EPG. Lampung*, 15 Februari 1990.
- Setyono, A. dan Soeharmadi. 1991. Aspek penanganan pascapanen ubi kayu. Seminar Hasil Penelitian Pascapanen Laboratorium Pascapanen Karawang. Karawang, 10 Februari 1990.
- Setyono, A., R. Thahir, dan A.M. Fagi. 1991. Penelitian desa model di Dati II Kuningan. Temu Alih Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan Dataran Sedang, Kuningan, 19 September 1992. Balittan Sukamandi.
- Setyono, A. dan A.M. Fagi. 1992. Prospek pengembangan agroindustri ubi kayu dan ubi jalar di Kabupaten Dati II Kuningan. Temu Alih Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan Dataran Sedang. Kuningan, 19 September 1992. Balittan Sukamandi.
- Setyono, A., Sutrisno, S. Widowati, dan R. Thahir. 1992. Penanganan pascapanen ubi kayu dan ubi jalar dalam menunjang pengembangan agroindustri di Dati II Kuningan. Disampaikan pada Pertemuan Alih Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan Dataran Sedang. Kuningan, 19 September 1992.
- Sudaryono, A. Setyono, dan D.S. Damardjati. 1990. Teknik perawatan dan penyimpanan ubi kayu segar. *Kompilasi Hasil Penelitian 1988/1989. Pascapanen. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi.*
- Sudaryono, A. Setyono, dan J. Setiawati. 1991. Evaluasi mutu ubi kayu dan hasil olahan ubi kayu di tingkat petani/ pedagang pengumpul di Lampung. *Prosiding Hasil Penelitian Pascapanen. Laboratorium Pascapanen Karawang. Karawang*, 10 Februari 1990.
- Suismono dan A. Setyono. 1991. Beberapa cara perbaikan pembuatan gaplek. *Prosiding Hasil Penelitian Pascapanen. Laboratorium Pascapanen Karawang. Karawang*, 10 Februari 1990. pp.173-189.

- Sutrisno, S. Widowati, A. Setyono, dan A.M. Fagi. 1992. Pengembangan paket peralatan untuk menunjang agroindustri di pedesaan. Prosiding Temu Alih Teknologi Budi Daya Tanaman Pangan Dataran Sedang. Kuningan, 19 September 1992. Balittan Sukamandi.
- Tjahjadi, C. 1989. Pemanfaatan singkong sebagai bahan makanan. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung, 10 September 1989.
- Widowati, S. dan D.S. Damardjati. 1990. Laporan pengembangan sistem agroindustri tepung kasava di pedesaan. Balittan Sukamandi.
- Winugroho, M. dan E. Susanti. 1990. Silase limbah ubi kayu untuk pakan ternak ruminansia. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra- dan Pascapanen Ubi Kayu. Vol. 2. Prosiding Seminar Nasional. UPT-EPG, Lampung, 15 Februari 1990. pp.586- 594.
- Zulbardi, M., M. Sitorus, dan T. Manurung. 1990. Pemanfaatan limbah industri ubi kayu sebagai pakan sapi. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra- dan Pascapanen Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional UPT-EPG. Lampung, 15 Februari 1990. pp.576- 585.