

Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Pangan Lokal Berbasis Umbi-Umbian

Oleh :
Suismono

RINGKASAN

Masalah pangan, Indonesia masih tergantung pada beras dan terigu, maka perlu dikembangkan pemanfaatan bahan pangan alternatif/ pangan lokal sebagai sumber karbohidrat baik untuk bahan pengganti makanan pokok beras atau bahan substitusi tepung terigu. Umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal secara teknis mempunyai peluang sebagai komoditas komersial, khususnya untuk bahan baku produk-produk olahan pangan. Diantara hasil tanaman umbi-umbian yang siap memenuhi kebutuhan dan telah dibudidayakan adalah ubikayu dan ubijalar. Sedangkan jenis umbi-umbian lainnya (ganyong, garut, gadung, uwi, talas, kimpul, les-les dan suweg) masih mempunyai peluang yang besar untuk dibudidayakan dan memenuhi kebutuhan pasar secara kontinyu. Pemanfaatan teknologi pengolahan umbi-umbian masih perlu digalakkan baik untuk produk makanan tradisional dari bahan umbi segar, maupun untuk produk setengah jadi (bentuk irisan/ chip kering, tepung dan pati) dan produk olahan siap saji dari bahan tepung umbi-umbian agar lebih membuka peluang pasar yang lebih luas. Prospek yang nyata dalam rangka membuka wirausaha adalah pemanfaatan pati ganyong, pati garut dan tepung Bimo-CF, serta tepung Bimo-SF sebagai bahan baku produk biskuit dan cookies sampai 100% pengganti terigu (mengurangi impor gandum yang telah mencapai rata-rata 4 juta ton per tahun).

I. PENDAHULUAN

Krisis pangan dunia tahun 2008 berdampak pada ketersediaan dan kenaikan harga bahan pangan dunia, khususnya komoditas gandum. Sebagai bahan makanan pokok utama, Indonesia masih tergantung pada beras, disamping terigu untuk bahan utama industri pangan. Kebutuhan beras masih dapat dicukupi oleh produksi padi di dalam negeri, namun bila terjadi bencana masih diperlukan impor. Sedangkan kebutuhan gandum sebagai bahan baku tepung terigu sangat tergantung pada impor yang telah mencapai 5,6 juta ton

per tahun, sehingga pada saat harga naik drastis daya beli masyarakat dan industri pangan untuk bahan baku tidak terjangkau.

Permasalahannya adalah bahwa sekalipun ketahanan pangan di tingkat nasional (dilihat dari perbandingan antara jumlah produksi dan konsumsi total) relatif dapat dicapai, pada kenyataannya ketahanan pangan di beberapa daerah tertentu dan ketahanan pangan di banyak keluarga masih sangat rentan. Busung lapar dan kekurangan gizi masih terjadi di daerah-daerah terpencil.

Untuk melaksanakan Undang-undang Nomor 7 pasal 50 tentang Pangan dipandang

perlu menetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 68 tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan. Program ketahanan pangan ditujukan untuk membentuk manusia Indonesia yang cukup berkualitas, mandiri dan sejahtera melalui perwujudan ketersediaan pangan yang cukup, aman, bermutu, bergizi dan beragam serta merata diseluruh wilayah Indonesia dan terjangkau daya beli masyarakat.

Komoditas tanaman pangan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok besar, yakni sebagai sumber karbohidrat dan sumber protein dan lemak. Bahan pangan yang termasuk sumber karbohidrat antara lain padi/beras, jagung, sorghum, tepung terigu dan umbi-umbian. Sedangkan sumber protein dan lemak adalah kacang tanah, kedelai, kacang hijau dan kacang-kacangan lainnya.

Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif (pengganti beras dan tepung terigu). Tanaman umbi-umbian umumnya ditanam di lahan kering sebagai tanaman sela. Khususnya ubikayu dan ubijalar telah dibudidayakan dengan skala luas. Di Indonesia luas panen ubikayu pada tahun 1999 mencapai 1,34 juta hektar dan ubijalar mencapai 0,167 juta hektar. Produksi ubikayu dan ubijalar segar masing-masing sebesar 16,3 juta ton dan 1,627 juta ton (BPS, 1999), bahkan produksi ubikayu segar telah meningkat menjadi 20.313.082 juta ton pada tahun 2008.

Produksi umbi-umbian melimpah pada saat panen raya di daerah sentra produksi. Mengingat umbi segar kadar airnya tinggi (sekitar 65%), maka akan mudah rusak bila tidak segera dilakukan penanganan pascapanen. Jika umbi segar yang telah dipanen tidak segera diproses, maka akan terjadi perubahan visual yang ditandai dengan timbulnya bercak biru kehitaman, kecoklatan (browning), lunak (kepayohan), umbi berjamur dan akhirnya menjadi busuk. Hal ini menyebabkan kehilangan hasil dan kemerosotan mutu, serta harga yang tajam pada saat panen raya di daerah sentra produksi.

Teknologi pengolahan diharapkan mampu mengatasi persoalan di atas. Teknologi pengolahan umbi-umbian pada umumnya masih sederhana yaitu dibuat gaplek, tepung gaplek dan pati dengan kualitas dibawah standar mutu. Pengolahan produk makanan dari bahan umbi segar masih terbatas dengan direbus/ dikukus atau digoreng. Pengembangan teknologi pengolahan pangan tradisional dan teknologi pengolahan tepung dan pati umbi-umbian merupakan salah satu teknologi alternatif yang telah dikembangkan oleh Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor. Dalam bentuk tepung, bahan pangan ini akan lebih mudah diolah menjadi berbagai produk makanan untuk menunjang diversifikasi pangan (Damardjati dkk, 1993). Tepung dan pati umbi-umbian mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai komoditas, seperti tepung kasava, tepung ubijalar, tepung uwi, tepung gadung, tepung talas, tepung geribili, tepung suweg, pati garut dan pati ganyong.

Jenis umbi-umbian yang biasa ditanam petani di Indonesia antara lain ubikayu, ubijalar, gadung, uwi, ganyong, garut, talas, kimpul, ilis-iles, suweg dan lainnya. Jenis umbi dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu umbi berserat tinggi (seperti ganyong dan garut) dan umbi berserat rendah (seperti ubikayu, ubijalar, gadung, uwi, talas, kimpul, ilis-iles dan suweg). Jenis umbi berserat rendah sesuai untuk bahan baku pembuatan gaplek, sawut kering, tepung dan pati. Sedangkan jenis umbi berserat tinggi hanya sesuai untuk bahan baku pembuatan pati (Sulismono, 1999).

II. TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN LOKAL

Setiap komoditas tanaman pangan mempunyai karakteristik fisiko-kimia yang berbeda. Untuk merancang teknologi pengolahan pangan harus diketahui karakteristik bahan baku yang akan diolah. Secara kimiawi, komoditas tanaman pangan dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yakni sebagai sumber karbohidrat dan sumber protein dan lemak. Bahan pangan yang termasuk sumber karbohidrat antara lain padi/

beras, jagung, sorghum, terigu dan umbi-umbian. Sedangkan sumber protein dan lemak seperti kacang tanah, kedelai, kacang hijau dan kacang-kacangan lainnya.

Dengan pengetahuan tentang sifat fisikokimia dapat dirancang produk-produk baru melalui berbagai proses pengolahan, seperti proses ekstraksi, ekstrusi, penggilingan dan penepungan.

2.1. Teknologi Pengolahan Ubikayu

Di Indonesia, pengolahan ubikayu masih bersifat tradisional dan ubi tersebut dikonsumsi sebagai makanan setelah direbus, dikukus, digoreng dan dibakar. Di negara-negara maju tepung ubikayu digunakan sebagai bahan makanan campuran tepung terigu untuk pembuatan roti, apem (pancake), dan pudding (Duell, 1988). Produk olahan ubikayu dapat dikelompokkan menjadi : (1) produk olahan dari bahan baku ubikayu segar, (2) produk olahan setengah jadi dan (3) produk olahan jadi.

a. Produk Olahan Ubikayu Segar

Kripik goreng (ceriping). Kripik goreng dari bahan segar ini disukai oleh konsumen tidak hanya oleh orang Indonesia saja, tetapi juga oleh orang Thailand dan Jepang. Pembuatan kripik ubikayu ditentukan oleh varietas ubikayu, umur panen dan ketebalan irisan, serta cara penggorangan. Varietas yang gembur dan umur panen optimal (tidak terlalu tua), serta ketebalan irisan menentukan tingkat kerenyahan kripik. Perendaman ubi irisan sebelum digoreng dengan kapur tohor atau penggunaan natrium pirophosphat 0.3% selama 30 menit akan menghasilkan kripik goreng bermutu baik dan tidak mudah melempem (Setyono dan Thahir, 1993).

Mesin pengiris multi komoditas dengan pisau berbentuk piring dan dipasang secara horizontal dapat digunakan untuk mengiris ubikayu dengan ketebalan 1 mm. Mesin pengiris ini sangat cocok untuk industri rumah tangga dengan harapan dapat meningkatkan nilai tambah ubikayu dan menunjang pengembangan industri dimaksud.

Kremes atau Grubi. Kremes atau grubi dibuat dari ubikayu atau ubijalar. Makanan ini banyak dijumpai di Jawa barat, Jawa tengah dan Jawa Timur. Untuk membuatnya, ubijalar dicuci kemudian disugu selanjutnya digoreng. Setelah mengapung kemudian diberi air gula. Ubikayu yang telah disugu tersebut kembali mengapung diangkat kemudian dicetak dan siap dikonsumsi.

Enyek-enyek. Enyek-enyek merupakan makanan tradisional yang banyak di Jawa Barat nama "enyek-enyek" dan Jawa Timur "Sermier". Enyek-enyek dibuat dengan memarut ubikayu yang telah dikupas dan dicuci, kemudian diberi bumbu di aduk sampai rata. Selanjutnya dicetak dengan alat khusus atau dengan botol beks kecap di atas baki yang rata dan kemudian dikukus sampai terjadi gelatinisasi. Enyek-enyek hasil kukusan dikeringkan dengan dijemur atau alat pengering yang hasilnya berupa enyek-enyek mentah. Untuk enyek-enyek siap santap, produk kering tersebut harus digoreng.

Makanan tradisional. Berbagai jenis makanan tradisional telah banyak dipasarkan antara lain candil, lemet, biji salak dan sebagainya. Cara pembuatan makanan lemet adalah sebagai berikut : ubikayu segar dikupas, dicuci dan diparut, kemudian diberi gula merah atau gula putih. Terakhir, adonan tersebut dibungkus dengan daun pisang dan dikukus sampai matang.

b. Produk Setengah Jadi

Tepung kasava (tepung ubikayu). Ubikayu perlu diubah menjadi tepung kasava agar lebih mudah diolah lebih lanjut dan tahan disimpan untuk waktu lama. Ubikayu setelah dikupas dan dicuci bersih, kemudian disawut dan dikeringkan. Sawut kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Untuk mencegah terjadinya pencoklatan, maka produk sawut ubikayu direndam dalam larutan sodium bisulfit 0,02% selama 15 menit (Deniwati *et al*, 1992). Tepung kasava ini juga sangat berguna sebagai bahan baku industri.

Pati ubikayu (tapioka). Tapioka/pati ubikayu berguna sebagai bahan baku industri. Ubikayu setelah dicuci bersih, kemudian diparut sambil diberi air. Parutan tersebut

dimasukkan ke dalam air dan disaring, serta diperas sampai patinya keluar semua. Cairan perasan kemudian diendapkan dan airnya dibuang. Gumpalan pati diramahkan dengan alat molen sehingga bentuknya butir kasar, selanjutnya dikeringkan dan digiling, serta diayak dengan ukuran 80 mesh. Ampas hasil pengolahan pati tersebut dapat digunakan untuk pakan ternak (Setyono *et al.*, 1991).

Tepung Ubikayu Termodifikasi (Tepung BIMO-CF). Di dalam operasi pembuatan tepung ubikayu termodifikasi harus diperhatikan bahan baku ubikayu (varietas) dan teknik pembuatannya.

Bahan Baku Tepung Ubikayu Termodifikasi

Berdasarkan kandungan sianida (HCN), ubikayu dibagi menjadi dua jenis yaitu ubikayu pahit (kandungan HCN > 50 ppm) dan ubikayu manis (kandungan HCN < 50 ppm). Baik ubikayu manis atau pahit dapat digunakan untuk bahan baku tepung BIMO-CF. Varietas jenis manis lebih cocok untuk tepung aromatik, namun jenis pahit juga cocok seperti UJ-5 dan Adira-4 (kecuali jenis Thailand). Dengan pengaturan waktu tanam maka waktu dipanen dapat diatur. Penentuan saat panen tergantung varietas (tiap varietas umur panennya berbeda) dan sebaiknya dipanen pada saat kandungan pati optimum. Bila umur panen terlalu muda atau terlalu tua maka kandungan patinya rendah dan kandungan seratnya tinggi (tidak cocok untuk bahan baku pembuatan tepung BIMO-CF) perlu diusahakan kegiatan pra panen atau budidaya dilaksanakan secara intensif agar produktifitasnya mencapai > 20-30 ton ubikayu/ha segar (rata-rata produksi ubikayu 10-15 ton/ha). Mengingat adanya kadar air ubikayu segar yang tinggi dan adanya HCN dan enzim *phenolase* maka ubikayu segar harus segera diproses karena kalau lebih dari 3 hari, ubinya akan mudah rusak.

c. Proses Pembuatan Tepung Termodifikasi

Pada prinsipnya, proses produksi tepung kasava adalah usaha mengubah bentuk ubikayu segar menjadi bentuk tepung yang berwarna putih dan mempunyai ukuran kehalusan butir sekitar 80 mesh melalui

beberapa tahapan proses. Tahap proses dimulai dari tahap pemanenan, pengupasan, pencucian, penyawutan, perendaman, pengepresan, pengeringan, penepungan, pengayakan dan pengemasan.

Berdasarkan proses produksi tepung termodifikasi (tepung Bimo-CF), maka model agroindustri tepung BIMO-CF skala menengah adalah panen dilakukan oleh petani kemudian diproses basah (pengupasan, pencucian, penyawutan, perendaman dan pengepresan) oleh prosesor (unit pengolahan tepung BIMO-CF dapat dilaksanakan oleh Kelompok Tani/koperasi/swasta). Untuk meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi biaya pengeringan, maka proses pengeringan dapat dilakukan dengan alat pengering (*dryer*) atau alat penjemuran. Proses penjemuran dapat dikerjakan dengan kerjasama anggota kelompok tani setempat yang terlatih. Setelah kering produk gaplek kering (*chips*) dikembalikan lagi kepada prosesor untuk dilakukan proses penepungan, pengayakan dan pengemasan.

d. Tahap Pemanenan dan Penanganan Segar

Kegiatan proses panen dan penanganan ubikayu segar sepenuhnya dilakukan di tingkat petani produsen. Kegiatan ini akan menghasilkan ubikayu segar untuk langsung dipasarkan, disimpan atau diproses sebagai bahan setengah jadi.

Pemanenan

Pemanenan sebaiknya dilakukan pada umur yang tepat sesuai dengan karakteristik varietasnya. Pada umumnya "umur panen" berkisar antara umur 8-10 bulan. Panen yang terlalu awal akan memberikan hasil produksi dan kandungan pati yang rendah. Apabila ubi dipanen melewati umur optimumnya akan memberikan kandungan serat kasar yang tinggi.

Cara Panen

Cara panen dapat dilakukan dengan beberapa variasi tergantung adat kebiasaan di suatu daerah, namun secara dilakukan adalah dengan mencabut pohon ubikayu yang

telah dianggap cukup umur dengan disiram air sebelumnya. Dalam peneenan usahakan agar umbi tidak rusak.

Caranya cukup dicabut saja apabila keadaan tanah agak gembur. Namun apabila keadaan tanah agak keras diperlukan alat bantu berupa tongkat pengungkit. Tongkat tersebut dihubungkan dengan tali pada pangkal pohon keudian diatrik ke atas sampai pohon ubikayu tercabut. Apabila ada umbi yang tertinggal di dalam tanah, maka umbi dapat digali dengan cangkul. Penggalan dilakukan dengan hati-hati agar umbi tidak luka atau patah.

Ubikayu hasil cabutan yang masih menyatu pada batang, dipangkas dari pangkal pohonnya. Cara pemotongan yang baik yaitu tepat pada tangkai umbi dan jangan diangkat terlalu tinggi, agar tidak terjadi luka pangan, luka patah, tergores atau memar.

Penyimpanan Umbi Segar

Seringkali ubikayu tidak bisa langsung diproses atau dikonsumsi. Ubikayu yang tidak mendapat perlakuan dalam waktu 2-3 hari akan mengalami kepayuan, warna berubah kecoklatan atau kebiruan, rasa tidak enak dan makin lama makin rusak dan busuk. Untuk menghindari proses kerusakan akibat keterlambatan dalam pengamanan kualitas umbi, dapat dilakukan dengan penyimpanan ubikayu dalam keadaan segar sebagai berikut : Ubikayu dibersihkan dari tanah dan kotoran, lalu dicuci dalam keadaan belum terkelupas, hindari adanya luka pada kulit ubikayunya kemudian dikering anginkan selama 15 menit.

Dilakukan penimbunan dengan beberapa media simpan antara lain jerami, sekam lembab, serbuk gergaji dan pasir basah. Cara penimbunan dapat di dalam lubang galian tanah atau di atas tanah.

e. Tahap Pembuatan Sawut/Irisan (Chips) Kering

Tahapan proses yang penting dan cukup menentukan mutu tepung kasava yang dihasilkan adalah pada saat pembuatan chip/sawut kering. Dalam kegiatan ini, diharapkan kegiatannya dilakukan di tingkat petani baik secara perorangan maupun kelompok.

Tahapan pembuatan sawut kering meliputi : proses pembersihan atau pencucian, pengupasan pencucian ubi kupas dan perendaman, perajangan atau penyawutan dan pengeringan.

Pembersihan dan pencucian

Umbi segar dibersihkan dari tanah dan kotoran dalam keadaan belum terkelupas. Usahakan pada waktu peneenan, umbi dicabut dengan tangkainya dan hindari adanya luka pada kulitnya. Sebaiknya ubikayu segera diproses sebelum terjadi kepayuan. Kualitas hasil olahan terbaik dicapai apabila bahan baku ubikayu diproses dalam waktu tidak lebih dari 24 jam.

Pengupasan

Pelepasan bagian kulit secara manual satu per satu merupakan cara pengupasan ubikayu yang terbaik. Cara ini memberikan rendemen yang tinggi namun memerlukan waktu yang relatif lama dan tenaga kerja yang banyak.

Pengupasan ubikayu dapat dilakukan dengan alat bantu pisau atau alat khusus pengupasan ubikayu. Lendir yang ada pada lapisan ubikayu sebaiknya dihilangkan dengan cara dikerik. Perlakuan ini dilakukan segera setelah ubi dikupas untuk mengurangi kadar asam biru atau asam sianida (HCN).

Pencucian disertai perendaman

Ubikayu yang telah dikupas secepatnya dicuci dengan air bersih yang mengalir. Kalau masih menunggu proses selanjutnya, maka ubikayu kupas sebaiknya direndam sementara dalam air (perhatikan, semua umbi harus tercelup air, bagian yang tidak tercelup akan berwarna coklat).

Perajangan ubikayu menjadi ubi irisan (Chips)/ sawut

Chips/Sawut dibuat dengan cara merajang ubikayu kupas dengan menggunakan alat perajang atau penyawut. Bila disukai, alat penyawut bertena mesin dengan mesin penggerak 2-3 HP, maka dapat dilakukan penyawutan sampai kapasitas 500-600 kg umbi kupas per jam.

Kauntungan penggunaan alat penyawut skala besar ini, semua ubikayu dapat terajang. Sedangkan dengan penyawut kecil ada sedikit bagian pangkal ubikayu yang tidak terajang. Bagian tak terajang ini dikumpulkan dan harus diiris dengan pisau biasa.

Perendaman chips/sawut

Chips/sawut hasil perajangan direndam dalam larutan yang telah diberi *starter* (kultur bakteri) terlebih dahulu agar terjadi proses fermentasi selama 20 jam. Proses fermentasi yang berhasil ditandai dengan keluarnya gelembung CO₂, timbul aroma manis dan tekstur sawut menjadi remah serta warna sawut lebih putih.

Pemerasan chips/sawut

Agar operasi pengeringan sawut lebih cepat dan kandungan asam biru dapat berkurang terutama pada ubikayu yang pahit, maka perlu dilakukan pemerasan chips/sawut. kehalusan sekitar 60 mesh. Tepung ini sudah cukup halus untuk pembuatan kue atau jajanan pasar. Apabila ada produk atau makanan yang memerlukan bahan tepung yang lebih halus seperti buatan pabrik (80 mesh) maka bisa dilakukan pengayakan. Butiran yang masih kasar dapat dicampur kembali dengan chips/sawut kering untuk digiling kembali.

Pengemasan dan penyimpanan tepung

Mutu tepung dapat dipertahankan selama 6 bulan apabila dilakukan tahapan sebagai berikut : Kadar air tepung yang akan disimpan kurang dari 12 persen. Setelah digiling, tepung harus didinginkan dan segera dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan. Wadah penyimpanan yang paling baik adalah karung plastik yang bagian dalamnya dilapisi oleh karung plastik (karung rangkap atau double layer bag). Dalam jumlah kecil biasanya dikemas dengan kantong plastik yang tebal, ukuran 1 kg atau kantong plastik ukuran 25 kg. Setelah wadah ditutup rapat, simpan di tempat yang teduh dan kering. Kalau disimpan di gudang, gunakan landasan kayu atau flonder. Hindari kebocoran air hujan di atap ke tumpukan karung tepung.

2.2. Teknologi Pengolahan Ubijalar

Secara umum, hampir seluruh bagian tanaman ubijalar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan atau pakan. Alternatif produk yang berpeluang dikembangkan ada empat kelompok, yaitu : (1) pengembangan produk dari umbi segar; (2) produk siap santap atau dikenal dengan *ready to eat foods*; (3) produk siap masak (*instant foods*); dan (4) produk setengah jadi atau produk antara (*intermediate product*) untuk bahan baku industri atau pengolahan lanjut.

a. Produk Olahan Ubijalar Segar

Konsumsi produk tersebut sebagai pangan sebagian besar (hampir 90%) dilakukan dengan cara pemasakan ubijalar segar. Dengan demikian, jenis-jenis makanan yang disajikan terutama melalui proses perebusan/pengkukusan, penggorengan dan pemanggangan/ pembakaran.

Ubi Rebus. Ubijalar banyak dikonsumsi dalam bentuk umbi rebus/kukus yang disantap sebagai sarapan pagi atau makanan tambahan pada sore hari. Bentuk umbi rebus/kukus ini mempunyai potensi yang besar dalam program diversifikasi pangan pokok maupun peningkatan nilai tambah. Ubijalar sebagai pangan pokok hingga kini masih dilakukan di beberapa daerah, antara lain di Kecamatan Cilawu, Kabupaten Garut, Jawa barat. Komoditas ini ditanam sepanjang tahun dan hasil panen sebagian besar dikonsumsi sebagai makanan pokok.

Pola makan yang unik suatu daerah perlu dilestarikan, bila mungkin diperluas ke daerah lain, sehingga program diversifikasi pangan akan berkembang. Teknik pemasakan yang semula hanya dengan cara perebusan atau pengkukusan langsung dapat diperbaiki, sehingga bentuk umbi rebus/ kukus dapat diperbaiki. Teknik perebusan atau pengkukusan dengan dibungkus aluminium foil mungkin dapat meningkatkan mutu atau penyajian yang lebih bergengsi, dengan bentuk yang divariasi serta pilihan sehingga dapat bersaing dengan kentang.

Umbi goreng. Bentuk olahan sederhana yang populer yaitu cara digoreng. Umbi dikupas, diliris agak tebal diberi garam

atau bumbu lain lalu digoreng. Ubi goreng biasanya disajikan untuk makanan selingan. Selain digoreng secara tradisional, ubi goreng berpotensi untuk substitusi kentang dalam bentuk *french fries*. Untuk mendapatkan mutu *french fries* dari ubijalar yang baik, perlu dikaji sifat fisikokimia dan sensoris sesuai yang diinginkan.

Variasi proses pengolahan dapat dikembangkan dari jenis ubi goreng seperti timus dan obi, yang juga merupakan produk olahan dari ubi segar. Pembuatan timus dilakukan melalui tahapan pengupasan, pengukusan lalu penghancuran seperti pasta, ditambah bumbu, dibentuk bulat lonjong lalu digoreng. Kombinasi pengukusan dan penggorengan ini menghasilkan flavour dan tekstur produk yang unik.

Ubi panggang/ bakar. Ubi bakar merupakan salah satu bentuk olahan tradisional, biasa disajikan pada makan malam terutama di daerah pegunungan atau dataran tinggi. Ubi bakar disantap pada saat masih panas. Ubi panggang juga sangat populer saat ini, terutama untuk jenis ubijalar Cilembu. Jenis ubijalar Cilembu sangat cocok untuk dipanggang atau dibakar, rasa manis legit seperti berminyak. Ubijalar Cilembu bila direbus atau dikukus akan berair dan teksturnya lembek sehingga tidak disukai konsumen.

Kolak. Bentuk makanan lain yang cukup populer dari ubi segar adalah kolak. Kolak dibuat dari ubijalar segar yang dimasak dalam santan dan gula kelapa. Penyajian ubi yang terendam dalam cairan santan, perlu jenis ubi yang cocok yaitu yang tidak masir (mempur), bersifat kenyal dan tidak merekah. Sifat tersebut terdapat pada ubi dengan kadar amilosa rendah.

Produk olahan lain yang sering dibuat di rumah tangga adalah getuk, kremes, nogosari dan kripik. Informasi karakteristik akan sangat membantu dalam pengembangan produk, sesuai dengan mutu dan jenis produk yang diinginkan.

b. Produk Siap Santap

Produk ini umumnya ditujukan baik untuk keperluan rumah tangga sendiri, maupun

komersial. Sifat produk olah ini sangat bervariasi mulai dari cara olahan sederhana di tingkat rumah tangga sebagai makanan jajan sampai bentuk hasil produksi dari proses industri, seperti kremes, saos dan selai.

Bentuk produk olahan rumah tangga yang umum diperdagangkan adalah ubi goreng, obi, timus, getuk, nogosari. Produk ini hanya mempunyai daya simpan satu hari, dijual dalam bentuk siap santap di warung-warung, rumah makan atau penjaja keliling.

Kremes. Produk olahan dari ubijalar ini termasuk populer dan telah dikenal dalam pasaran makanan ringan. Pembuatan kremes dilakukan dengan cara: ubijalar dikupas dan dicuci, dipotong kecil-kecil memanjang, kemudian digoreng dan dicampur dengan larutan kental gula kelapa hingga cukup kering menyatu, dipotong dan dipres. Kremes dijual dalam kantong plastik dan mempunyai pasaran yang cukup luas di kota-kota di Jawa. Rasa kremes bersifat khas, enak dan dapat diterima oleh seluruh lapisan masyarakat.

Kripik/ Ceriping. Bentuk makanan kering siap santap ini termasuk bentuk yang populer yang dibuat dari aneka ragam bahan baku, seperti kentang, ubikayu dan ubijalar. Prinsip pembuatan kripik sangat sederhana yaitu pengupasan, pencucian, perajangan, penggorengan dan pengemasan. Jenis bahan baku akan mempengaruhi mutu tekstur kripik, sedang bumbu menentukan rasanya.

Pengembangan produk kremes dan kripik ini lebih berperan untuk peningkatan nilai tambah dari pada peningkatan gizi. Walaupun demikian, dengan perbaikan teknik pengolahan, diharapkan kripik ini dapat lebih bersaing dengan kripik kentang dan pisang.

Produk kue dan roti. Ubijalar segar ternyata juga dapat dimanfaatkan sebagai komponen substitusi terigu dalam produk *bakery* seperti biskuit, kue dan roti. Penelitian di Filipina menunjukkan bahwa pencampuran ubijalar dalam terigu sampai 50% untuk pembuatan kue kering (*cookies*) dan kue basah (*cake*) dapat menghasilkan produk kue yang masih disukai panelis. Sedangkan di Peru, bahan ubi juga dapat digunakan sebagai

substitusi terigu dalam pembuatan roti. Ubi yang dicampurkan adalah dapat dalam bentuk sebagai parutan ubi segar atau hasil pelembutan ubi yang telah dikukus/ direbus. Ubi lembut (pasta ubi) tersebut diaduk dalam adonan bersama-sama tepung terigu dan selanjutnya dilakukan pada proses pembuatan kue biasa.

Pengembangan produk ubijalar dalam bentuk kue-kue dari substitusi terigu mempunyai potensi sebagai alternatif produk pangan murah tetapi mempunyai status sosial yang lebih tinggi. Dengan mengembangkan produk *bakery* dengan harga murah dapat memiliki sifat kekentalan yang baik, rasa yang netral, warna sesuai, harga memadai dan ketersediaan yang cukup, maka penggunaan sebagai *filler* dalam pembuatan saos tomat maupun saos cabe dapat berkembang dengan baik. Penggunaan ini juga ditunjang oleh dan penyuluhan agar tidak menjurus pada usaha-usaha pemalsuan dan penipuan. Hasil penelitian menunjukkan indikasi yang positif. Kandungan pro-vitamin A yang tinggi dalam ubijalar mempunyai kontribusi dalam penyediaan vitamin A dalam saos. Penelitian Syarif *et al.* (1992) menunjukkan bahwa saos substitusi yang disukai adalah 60% ubijalar merah dan 40% tomat. Komposisi ini memberikan kadar beta karoten cukup tinggi yaitu 3.18947 SI vitamin A, sedangkan kadar beta karoten saos dari tomat 100% hanya 1.252.87 SI vitamin A. Penggunaan tepung ubijalar untuk bahan saos memberikan beta karoten saos yang lebih rendah dengan saos yang menggunakan ubijalar segar. Total padatan terlarut dari saos substitusi berkisar antara 22,76 – 31,05%.

c. Produk Ubijalar Serupa Olahahan Buah-Buahan (Fruity-products).

Sifat fisik ubijalar yang menyerupai buah-buahan dengan kandungan vitamin yang tinggi, memungkinkan untuk diolah menjadi bentuk-bentuk pangan olahan sebagaimana yang berasal dari buah-buahan, seperti manisan, asinan, jam, selai, saribuah, konsentrat maupun aneka minuman. Di Filipina dilaporkan bahwa dari beberapa hasil penelitian telah dapat dikembangkan bentuk

minuman, manisan dan selai sampai tingkat komersial (Troung, 1992).

Selai. Pembuatan selai dari ubijalar, dapat dibuat dengan cara sederhana seperti selai buah-buahan. Ubijalar rebus yang dilumatkan dengan *blender* dengan tambahan air 30% berat, dipanaskan dengan ditambahkan gula 44% berat dan dibotolkan. Hasil analisis selai ubijalar menunjukkan kekentalan berkisar antara 42.900-49.000 cps, pH 3,3 – 3,6, kadar gula sekitar 62% dan vitamin A sebesar 1.6000 SI. Uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan daya oles selai terbukti bahwa produk ini disukai panelis.

Manisan Ubi. Produk manisan ubi secara komersial telah berkembang di Filipina dikenal dengan nama *Delicious SP* yang dikembangkan oleh VISCA, Filipina. Ubi yang telah dikupas, dicuci dan diiris-iris direndam dalam larutan metabisulfid 2% kemudian dimasak dalam sirup (60° brix) yang mengandung asam sitrat 1%, kemudian dikeringkan dan dikemas (Troung, 1992). Bentuk manisan buah seperti ini juga disukai masyarakat Indonesia, sehingga teknologi ini memberikan peluang pengembangan dari ubijalar. Juga dapat dikembangkan bentuk lain seperti kembang gula (permen), asinan dan sebagainya.

Konsentrat ubijalar. Ubijalar juga dapat dikembangkan sebagai bahan baku substitusi untuk pekatan (*concentrate*) minuman ringan. Pekatan ubijalar dapat dibuat dari ubijalar kukus yang telah dihancurkan dan dilembutkan, kemudian disaring dan ditambahkan gula hingga kadar 65%, asam sitrat, pektin, zat warna dan rasa serta N-benzoat sebagai pengawet. Pekatan ini bila dibuat dengan rasa jeruk, dapat dicampur dengan perasa jeruk 28% (Syarif *et al.* 1992). Pengembangan teknologi ini memungkinkan dibuat aneka pekatan untuk minuman ringan dengan aroma buah yang berbeda-beda.

Alternatif lain dari produk ini adalah produk fermentasi untuk minuman beralkohol, produk setengah jadi padatan (*semi solid*), seperti dodol dan jenang yang lebih awet sehingga mempunyai peluang pemasaran yang lebih luas.

d. Produk Siap Masak

Produk olahan ubijalar siap masak merupakan produk pangan yang membutuhkan satu tahap olahan lagi sebelum dapat disantap. Produk ini umumnya termasuk *instant* atau *quick cooking products*, seperti sarapan sereal (breakfast cereals). Bentuk pangan siap masak lainnya adalah produk-produk ekstrusi, makanan kaleng dan makanan beku (*frozen food*).

Rasbi (Beras ubi). Rasbi merupakan produk olahan dari tepung dan pati ubijalar, berbentuk butiran (mutiara), yang dapat dikonsumsi sebagai nasi, dengan lauk pauk dan sayuran. Produk ini juga dapat diolah menjadi makanan camilan (*snack*). Rasbi ubijalar mengandung serat pangan yang cukup tinggi, yaitu serat pangan yang larut dan tidak larut masing-masing 7,19% dan 9,9%, sedangkan pada beras giling 1,97% dan 3,4%. Serat pangan masing-masing penting untuk membantu mencegah terjadinya penyakit degeneratif yang terkait dengan saluran pencernaan. Serat pangan yang linggi, memperlambat laju pengosongan lambung sehingga rasa kenyang lebih lama (tidak mudah lapar). Rasbi mempunyai kandungan karbohidrat dan abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras giling, walaupun kadar protein lebih rendah. Rasbi selain sumber energi, juga berfungsi untuk menjaga kesehatan, terutama membantu mencegah penyakit degeneratif (*Diabetes mellitus*) dan mencegah obesitas. Proses pembuatan Rasbi dilakukan melalui pencampuran tepung ubikayu dengan tapioka (70:30) atau pencampuran tepung ubijalar dengan pati ubijalar (80:20) sambil ditambahkan air sebanyak 80-90% dari berat campuran tepung hingga campuran tepung membentuk adonan. Tahap selanjutnya penghamburan dengan menggunakan ayakan yang berdiameter 8 mesh dan dilanjutkan proses pembutiran dengan alat pembutir. Pada saat pembutiran, sesekali disemprotkan air dan sesekali ditambahkan campuran tepung (sesuai dengan perbandingan), sehingga total air seluruhnya yang diperlukan sebanyak 65-67%. Butiran yang dihasilkan disortir dengan ayakan 8 mesh, kemudian disangrai pada

suhu 45-50°C selama 5-7 menit, setelah itu dikeringkan pada suhu 60°C selama 72 jam.

Makanan Sarapan (Breakfast Food). Meningkatnya kesibukan penduduk golongan menengah ke atas, mendorong dibutuhkan jenis makanan yang siap masak dalam waktu yang relatif singkat. Makanan sarapan umumnya disajikan dalam bentuk ceriping kecil (*flake*) yang direndam dalam susu segar ditambah buah-buahan meja. Untuk dapat memenuhi selera dalam cara penyajian yang demikian, perlu ditetapkan sifat-sifat produk olahan yang dikehendaki, antara lain kerenyahan (*crispiness*), perubahan selama perendaman, cita rasa dan termasuk kandungan gizi, khususnya serat diet, mineral dan vitamin. Pembuatan ceriping kering ubijalar dapat dilakukan dengan proses pencucian, pemotongan, blansing, pembentukan *puree*, pengeringan dengan pengeringan drum, pembentukan ceriping dan pengepakan. Mutu dan sifat ceriping sangat dipengaruhi jenis umbi dan teknik proses pengolahannya.

Kolak Instan. Salah satu makanan yang cukup terhormat adalah kolak yang dibuat dari potongan kubus ubijalar rebus yang dimasak dengan santan yang diberi gula merah. Kombinasi dapat dikembangkan dalam bentuk aneka sajian es dan ice cream. Hambatan usaha ini adalah keharusan untuk disediakan ubijalar rebus, yang membutuhkan waktu dan tenaga penyiapan cukup banyak, apabila diperlukan dalam jumlah besar secara kontinyu, seperti di rumah makan.

Ubijalar kering yang siap masak (*instant*) dapat dihasilkan dengan proses pengupasan, pencucian, pemotongan, pengukusan, pengeringan dan pengepakan. Ubijalar kering siap pakai ini mempunyai daya simpan lebih panjang. Penyiapan pangan lebih sederhana dan waktu memasak lebih pendek. Walaupun demikian, penelitian proses produksi produk ini masih perlu dilakukan secara intensif dan mendalam agar dapat diperoleh mutu dan sifat yang sama dengan ubijalar dalam kolak. Masalah yang dihadapi adalah mengurangi proses retrogradasi pati setelah pemasakan yang

menyebabkan pengerasan permukaan yang bersifat *irreversible*, serta proses rehidrasi untuk proses pengembalian bentuk mendekati bentuk semula.

Mie ubijalar. Di Indonesia bentuk mie atau bahun dari ubijalar belum cukup dikenal, tetapi produk tersebut cukup populer di Cina (Wiersema, 1992) dan Korea (Byeong-Choon Jeong, 1992). Mie ubijalar berwarna jernih transparan seperti bahun, dibuat tidak langsung dari ubi segar atau tepung, tetapi dari pati ubijalar. Pembuatan mie ubijalar secara sederhana dapat dilakukan dengan : pengadukan pati ubijalar dalam air dingin, dipanaskan sambil diaduk dan bertahap ditambah pati dan air panas, dilakukan ekstrusi sederhana dan bentuk mie yang keluar dilewatkan pada air mendidih, dicuci dengan air dingin, dianginkan pada sasak bambu pengeringan selama 1-2 jam kemudian dijemur dengan sinar matahari selama 8 jam diperoleh mie kering.

e. Produk Setengah Jadi

Tepung ubijalar. Ubijalar diproses menjadi tepung agar lebih mudah diolah selanjutnya dan tahan disimpan lama. Ubijalar dikupas dan dicuci bersih, kemudian disawut dan dikeringkan. Sawut kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Untuk mencegah terjadinya pencoklatan, maka sawut ubijalar direndam dalam larutan sodium bisulfit 0,02% selama 15 menit (Deniwati *et al.* 1992). Tepung ubijalar ini juga sangat berguna sebagai bahan baku industri.

Pati ubijalar. Pati ubijalar berguna sebagai bahan baku industri. Ubijalar dicuci bersih, kemudian diparut sambil diberi air. Parutan tersebut dimasukkan dalam air dan disaring, serta diperas sampai patinya keluar semua. Air perasan kemudian diendapkan dan airnya dibuang. Gumpalan pati diremahkan dengan alat molen sehingga bentuknya butiran kasar, selanjutnya dikeringkan dan digiling, serta diayak dengan ukuran 80 mesh. Ampas hasil pengolahan pati tersebut dapat digunakan untuk pakan ternak (Setyono *et al.* 1991).

Tepung Ubijalar Termodifikasi (Tepung BIMO-SF). Cara pembuatan tepung

ubijalar termodifikasi sama dengan cara pembuatan tepung ubikayu termodifikasi, di mana harus diperhatikan bahan baku (varietas) dan teknik pembuatannya, serta staternya yaitu stater tepung Bimo-SF.

3.3. Teknologi Pengolahan Uwi, Gadung, Kimpul, Ganyong dan Garut

a. Produk Olahan dari Bahan Umbi Segar

Bahan umbi kimpul. Semua bagian tanaman kimpul dapat dimanfaatkan. Oleh masyarakat, umbi ini dimanfaatkan sebagai bahan pangan, batang dan daunnya dapat dibuat sayuran, sedangkan akarnya digunakan sebagai obat penyakit desentri. Umbi kimpul dapat diolah menjadi bergedel kimpul, kroket, kimpul goreng, getuk kimpul, keripik kimpul, nasi sawut kimpul. Tepung umbi kimpul merupakan salah satu alternatif pengembangan sebagai bahan pembuatan kue/roti. Kelebihan tepung umbi kimpul adalah sifat yang dapat mengembang, meskipun mengembangnya tidak sebesar tepung terigu.

Bahan Umbi Suweg. Sering suweg (*Amorphophallus campanulatus*) disebut iles-iles karena nama latin iles-iles adalah *Amorphophallus variabilis*. Umbi suweg merupakan tanaman pangan yang mengandung kadar *glukomannan* tinggi dan merupakan bahan baku khas Jepang yang disebut *jelly konjaku*. Umbi suweg dimanfaatkan sebagai pengganti nasi. Biasanya umbi suweg direbus terlebih dulu hingga matang atau daging umbinya menjadi lunak. Untuk menghindari munculnya rasa gatal yang mungkin timbul, biasanya suweg direbus dengan dibubuhi daun/ batang tanaman jarak budek (*Jatropha curcas*). Umbi suweg juga dapat menghasilkan tepung makanan yang mempunyai sifat khas, yaitu dapat mengkristal membentuk struktur serat yang halus, larut dalam air dingin dan membentuk massa sangat kental (*tepung mannan*). Tepung ini dapat menurunkan demam. Di Jepang, tepung mannan dimanfaatkan sebagai bahan pangan pembuat *jelly konjaku* dan *dry siratake* (semacam mie kering).

Bahan Umbi Uwi. Umbi uwi sebagai bahan pangan Pengolahannya sangat

sederhana dengan dikukus, direbus, digoreng atau dibakar atau dibuat getuk. Jenis umbi uwi lokal yaitu uwi wulung dimanfaatkan masyarakat untuk obat thypus. Dari umbi uwi dapat diekstrak diosgenin, suatu senyawa sejenis saponin yang menjadi prekursor dalam sintesa hormon steroid sebagai bahan baku kontrasepsi. Pengembangan umbi uwi sebagai bahan pangan dapat dibuat tepung uwi.

Bahan Umbi Gadung. Umbi gadung umumnya dikonsumsi dalam bentuk ubi kukus atau keripik gadung. Proses pembuatan **kripik gadung**, untuk menghilangkan rasa gatal zat yang beracun (*dioscorin*) digunakan abu atau kapur yang dilumurkan di seluruh permukaan irisan umbi. Kemudian irisan tipis umbi tersebut ditata pada keranjang yang berlubang-lubang, diinjak-injak atau diberi beban batu besar atau di pres sehingga airnya keluar, sebelum diperam (dibiarkan) selama 48 jam atau lebih. Setelah itu gadung dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan untuk dibuat ceriping/ keripik gadung.

Bahan Umbi Gembili. Umbi gembili sebagai bahan pangan diolah dengan cara dikukus, direbus, digoreng atau dibakar atau dibuat getuk.

Bahan Umbi Ganyong. Umbi dimanfaatkan sebagai bahan pangan, biasanya dikonsumsi sebagai makanan selingan dalam bentuk umbi rebus atau kukus. Rasa umbi manis dan pulen. Umbi ganyong dapat diproses menjadi pati dan tepung untuk berbagai makanan olahan seperti cendol, dawet, roti, kue, mie soon, dodol/ jenang, krecek ganyong, makanan bayi dan lainnya.

Bahan Umbi Garut. Umbi garut umumnya dikonsumsi dalam bentuk umbi rebus atau kukus. Garut rebus dapat diolah lebih lanjut menjadi emping garut. Pengembangan umbi garut dengan diolah menjadi pati garut yang mengandung serat yang cocok untuk bayi dan orang tua. Pati garut dapat diolah menjadi aneka produk makanan, seperti cendol, dawet, kua basah, kue kering dan lainnya.

b. Produk Olahan setengah jadi
Tepung Uwi, Tepung Gadung dan Tepung Kimpul. Uwi, gadung dan kimpul diolah menjadi tepung agar lebih mudah diolah dan tahan disimpan untuk waktu lama. Uwi, gadung dan kimpul setelah dikupas dan dicuci bersih, kemudian dirajang /disawut dan dipres serta dikeringkan. Sawut kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Untuk mencegah terjadinya pencoklatan, maka sawut uwi, gadung dan kimpul direndam dalam larutan sodium bisulfit 0,02% selama 15 menit (Dentwati, 1992). Tepung uwi, tepung gadung dan tepung kimpul ini sangat berguna sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan.

Pati Ganyong dan Pati Garut. Pati ganyong dan garut berguna sebagai bahan baku industri. Umbi ganyong dan garut setelah dicuci bersih, kemudian diparut sambil diberi air. Parutan tersebut dimasukkan dalam air dan disaring 100 mesh, serta diperas sampai patinya keluar semua. Air perasan kemudian diendapkan dan airnya dibuang. Gumpalan pati diremahkan dengan alat molen sehingga bentuknya butiran kasar, selanjutnya dikeringkan dan digiling, serta diayak dengan

Tabel 1. Rendemen hasil olahan umbi-umbian

Tahap pengolahan	Rendemen (%)			
	Ubikayu	Ubijalar	Umbi Uwi	Umbi gadung
Umbi kupas	78.25	89.96	83.91	83.26
Sawut basah	48.91	46.74	40.51	25.25
Sawut kering	30.08	23.11	12.02	9.50
Tepung	28.01	22.55	11.80	8.89
Kulit	21.74	10.40	16.08	16.74

ukuran 80 mesh. Ampas hasil pengolahan pati tersebut dapat digunakan untuk makanan ternak (Setyono *et al.* 1992).

Produk setengah jadi yang dapat dikomersialkan dalam bentuk chip kering dan tepung. Oleh karena itu nilai rendemen chip kering dan tepung menentukan nilai tambah suatu usaha agroindustri chip kering dan tepung yang dihasilkan. Rendemen chip kering kasava, ubijalar, uwi dan gadung masing-masing sebesar 30%, 23,11%, 12,02% dan 9,5%, sedangkan rendemen tepung kasava, ubijalar, uwi dan gadung masing-masing 28%, 22,5%, 11,8 dan 8,89% (Tabel 1).

Tepung Campuran (Composite Flour)

Umbi-umbian. Tujuan penggunaan tepung komposit dari tepung umbi-umbian adalah sebagai bahan substitusi tepung terigu. Berhubung umbi-umbian tidak mempunyai protein gluten (kandungan gluten tertinggi pada terigu), maka masih diperlukan campuran dengan bahan terigu sampai konsentrasi tertentu, sehingga tekstur produk diterima konsumen. Gluten merupakan protein yang mempunyai sifat membentuk struktur bahan (jaringan sel) berongga selama dilakukan persiapan adonan. Bila adonan diberi ragi roti dan difermentasikan (dilatamkan beberapa saat) akan dihasilkan CO₂ yang

akan mengisi ruang jaringan sel tersebut. Pada saat adonan dipanaskan (dibakar), maka produk akan lebih mengembang dibanding tanpa gluten. Oleh karena itu umbi-umbian, terutama sebagai sumber karbohidrat, maka untuk meningkatkan nilai gizi produk olahannya diperlukan tambahan sumber protein nabati yang berasal dari kacang-kacangan, seperti kacang tanah, kedelai, kacang hijau, kacang gude dan kacang-kacangan lainnya. Formula dan produk olahan dari tepung komposit umbi-umbian dapat dilihat pada Tabel 2.

III. PENUTUP

Tepung umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal secara teknis mempunyai peluang sebagai komoditas komersial, khususnya untuk bahan baku produk-produk olahan pangan. Diantara hasil tanaman umbi-umbian yang siap memenuhi kebutuhan dan telah dibudidayakan secara meluas adalah ubikayu dan ubijalar. Sedangkan jenis umbi-umbian lainnya masih mempunyai peluang yang besar untuk dibudidayakan dan memenuhi kebutuhan pasar secara kontinyu. Pemanfaatan teknologi pengolahan tepung umbi-umbian masih perlu digalakkan melalui penelitian, agar lebih membuka peluang pasar

Tabel 2. Formula tepung komposit umbi-umbian dan produk olahannya

Jenis tepung komposit	Konsentrasi/ formula tepung	Produk olahannya
Terigu : Tep. Kasava	85 : 15	Roti
Terigu : Tep. Kasava	75 : 25	Kue kering, mie, krupuk
Terigu : Tep. Kasava	70 : 30	Kue basah (cake, bolu)
Terigu : Tep. ubijalar	(80-90) : (10-20)	Roti tawar, mie
Terigu : Tep. ubijalar	(0-50) : (100-50)	Cake, cookies
Terigu : Tep. Uwi	80 : 20	Bolu kukus
Terigu : Tep kimpul	60 : 40	Cookies
Terigu : Pati Ubijalar	60 : 40	Mie basah
Terigu : Pati Garut	80 : 20	Roti
Terigu : Pati Garut	15 : 85	Mie basah
Terigu : Pati Ganyong	25 : 75	Kue kering (cookies)
Pati garut	100	Kue kering

yang lebih luas. Prospek yang nyata dalam rangka membuka wirausaha adalah pemanfaatan pati ganyong, pati garut dan tepung Bimo-CF, serta tepung Bimo-SF sebagai bahan baku produk biskuit dan cookies sampai 100% pengganti terigu (mengurangi impor gandum yang telah mencapai 6 juta ton per tahun).

DAFTAR PUSTAKA

- Deniwati. 1991. Pengaruh varietas dan perendaman Bisulfit dalam pembuatan tepung ubijalar. Skripsi Si. Unpas. Bandung
- Jecng B.C. 1992. Sweet potato processing, marketing, and utilization in Korea. Pp 79-85. In G.J. Scott, S. Wiersema and I.P. Ferguson (eds) Product Dev For Root and Tuber Crops. 1992
- Kustinak. 1977. Analisis diogenin pada *Dioscorea bulbifera* L. dan jenis-jenis *Dioscorea* lainnya. Jor. Farmasi Fak. IPA. Univ. Jakarta.
- Lingga, P., Sarwono B., Rahardj F., Rahardja P.C., Afriastut J.J., Widiantoro R., dan Apriadi W.H. 1986. Ubi-ubian. Penerbit Swedaya, Jakarta.
- Setyono A., D.S. Damardjati, and Mailan H. 1992. Sweet potato and cassava Development - Present status and Future Prospect in Indonesia. Pp 29-40. In G.J. Scott, S. Wiersema and I.P. Ferguson (eds) Product Dev. For Root and tuber Crops. 1992.
- Suismono, 1999. Pati Ganyong sebagai bahan pangan alternatif substitusi terigu. Prosiding Seminar Semiloka dan Pameran Teknologi Tepat Guna "Alih Teknologi Tepat guna dan pengemb. Industri Skala Kecil dan menengah. 23 Nov. 1999. LIPI-Unpad- Pertela Cabang Bandung.
- Syarief R., J.P. Simamata dan S.A Rianini. 1992. Studi karakteristik dan pengolahan ubijalar (*Jomoea batatas* L.) untuk pangan dan bahan baku industri : 1. Bahan Pangan Sumber Vitamin a. Puslitbangtaps. IPB, Bogor.
- Truong V.D. 1992. Transfer of Sweet potato processing Technologies Experience and Key Factors. pp:195-205. In G.J. Scott, S. Wiersema and I.P. Ferguson (eds) Product Dev. For Root and tuber Crops. 1992
- Wiersema S.G. 1992. Sweet potato processing in the People's Republic of China with Emphasis on starch. In Wiersema and P.I. Ferguson (eds) Product dev. For Root and Tuber Crops. 1992.

BIODATA PENULIS

Suismono, Ahli Peneliti Muda Balai Besar Litbang Pasca Panen Pertanian Bogor S2, Magister Sains Program Teknologi Pasca Panen Fakultas IPB Bogor