

PRODUK DIVERSIFIKASI OLAHAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH DAN MENDUKUNG PENGEMBANGAN BUAH PEPAYA (*CARICA PAPAYA L*) DI INDONESIA

Suyanti, Setyadjit dan Abdullah Bin Arif

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar 12, Kampus Penelitian Pertanian, Bogor 16114
Email: syanti_satuhu@yahoo.com

ABSTRAK

Buah pepaya (*Carica papaya* L) termasuk produk hortikultura yang dikembangkan di Indonesia. Penggunaannya selain untuk konsumsi segar sebagai buah potong, juga dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis olahan. Sifat buah pepaya yang mudah rusak menjadi kendala dalam memasarkannya sebagai buah segar yang tetap dalam kondisi prima sampai ketangan konsumen. Mengolah buah pepaya menjadi berbagai jenis olahan sangat prospektif untuk dikembangkan. Salah satu produk olahan dari buah pepaya yang banyak digunakan dalam industri makanan, minuman, farmasi dan kosmetik adalah papain dan pektin. Penelitian pembuatan papain dan pektin telah dilakukan dan dapat diaplikasikan di sentra produksi pepaya yang umumnya berlokasi di pedesaan. Untuk meningkatkan rendemen getah, dua minggu sebelum disadap permukaan buah dioles dengan larutan *ethepon* 34mM yang dilarutkan dalam minyak kelapa. Rendemen getah pepaya meningkat menjadi 113% dengan aktivitas proteolitik 767,01 unit /gram. Selain *ethepon*, penggunaan ekstrak bawang putih 60% juga dapat meningkatkan rendemen getah pepaya. Buah pepaya satu jam yang sebelum disadap getahnya dioles dengan 60% ekstrak bawang putih, produksi getahnya meningkat menjadi 46,9% dibandingkan dengan kontrol. Buah sisa sadap dapat matang sempurna, namun penampakannya kurang menarik untuk diperdagangkan sebagai buah segar. Buah pepaya sisa sadap dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi pada pembuatan saos dan aneka sambal, nektar dan sari buah serta dibuat menjadi manisan basah atau kering. Pencampuran 50% buah pepaya ke dalam saos tomat dan sambal dapat memperbaiki konsistensinya tanpa merubah rasanya. Pencampuran buah nenas kedalam sari buah pepaya menghasilkan sari buah dengan cita rasa dan aroma yang lebih disukai dibandingkan sari buah yang terbuat dari buah pepaya 100%.

Kata kunci: *Carica papaya* L, produk diversifikasi, nilai tambah

ABSTRACT. Suyanti, Setyadjit and Abdullah Bin Arif. 2012. **Product Diversification for Improving Added Value and Supporting Development of Papaya Fruit (*Carica papaya* L.) in Indonesia.** Papaya fruit is one of the horticultural produce which have been developing in Indonesia. It can be consumed not only as fresh sliced fruit but also could be processed into various products. The nature properties of papaya fruit which is perishable become the main constraint in its marketing chain until the final consumers. Processing papaya fruits into various products could be the solution and also prospective to be developed into some products such as papain and pectin which are widely used in food industry, as well as in pharmaceutical and cosmetics industry. Research on production of papain and pectin has been conducted and could be developed and applied in papaya production area. The results showed that in order to increase the yield of papaya latex, the surfaces of papaya fruits had to be smeared with *Ethepon* solution 34 M which was dissolved in coconut oil. The yield of latex due to this treatment was higher as much as 113% with proteolytic activity 767.01 unit/g. The use of garlic extract 60% smeared on surface of papaya fruits one hour prior to tapping was also able to increase the yield of latex's yield by 46.9% higher than control. The condition of papaya fruits which had been tapped had turned to fully mature but their appearance were less attractive to be traded as fresh fruits. These fruits can be used as filler material for processing of sauces, nectar and fruit juice or processed into wet and dried candies. Mixing 50% of papaya fruit into tomato and chili sauce can improve consistency of the sauces without altering the taste. Mixing pineapple fruit into papaya juice can produce preferred aroma and taste of papaya juice compared to control.

Key words: *Carica papaya* L., product diversification, added value.

PENDAHULUAN

Pepaya merupakan salah satu komoditas hortikultura Indonesia yang memiliki berbagai fungsi dan manfaat. Sebagai buah segar, pepaya banyak dipilih konsumen karena selain harganya yang relatif terjangkau, juga memiliki kandungan nutrisi yang baik. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 g buah pepaya antara lain mengandung 12,4 g karbohidrat, 23 mg kalsium, 12 mg fosfor, 1,7 mg besi 110 mcg retinol, 0,04 mg tiamin, dan 78 mg vitamin C. Selain nutrisi yang tinggi pepaya mengandung getah penghasil papain (enzim proteolitik) yang banyak digunakan pada industri makanan, kosmetik dan farmasi.

Hampir seluruh bagian tanaman pepaya mengandung getah kecuali akar dan bijinya. Getah pepaya mengandung papain yaitu enzim proteolitik (pemecah protein). Menurut Daryono dan Sabari¹, produksi papain dan aktivitas proteolitiknya dipengaruhi oleh umur buah dan jenis buah pepaya. Industri papain yang merupakan enzim protease belum banyak dikembangkan di Indonesia, walaupun memiliki potensi sebagai komoditi ekspor dari segi pasar dan harga. Kebutuhan papain dunia sekitar 1000 ton/tahun, sedangkan produksinya hanya 900 ton/tahun². Peluang industri papain di Indonesia cukup besar mengingat jumlah ketersediaan tanaman pepaya sebagai sumber bahan baku melimpah. Pada tahun 2009 produksi buah pepaya di Indonesia sebanyak 772.844 ton dengan sentra produksi tersebar diseluruh wilayah Indonesia dan merupakan produsen kelima terbesar didunia^{3,4}.

Jenis pepaya yang banyak dibudidayakan di Indonesia diantaranya adalah pepaya Jingga, pepaya Semangka Paris, pepaya Dampit, Pepaya Cibinong, pepaya mini (Hawaii) pepaya Solo atau pepaya Sun Rise dan pepaya California. Selain pepaya tersebut, oleh Balai Penelitian Buah Solok telah menghasilkan beberapa varietas baru diantaranya adalah pepaya Carindo, Sari Gading, Sari Roan, sedangkan kandidat varietas unggul pepaya hibrida diantaranya adalah Balitbu Tropika 01, Balitbu Tropika 02, Balitbu Tropika 04 dan Balitbu Tropika 05^{5,6,7}.

Untuk buah segar, buah pepaya siap dipanen 163 hari setelah bunga mekar atau setelah kulit buahnya berwarna merah 25-30%⁸. Setelah matang, daya simpan buahnya singkat. Pada tingkat ketuaan Star 5 buah pepaya Bangkok matang penuh setelah dua hari dipanen dengan daya simpan empat hari pada suhu ruang. Sedangkan buah

pada tingkat ketuaan Star 2 mengalami matang penuh setelah lima hari penyimpanan pada suhu ruang (28-30°C) dan daya simpannya 8-9 hari⁹.

Pada saat panen raya, harga relatif murah. Untuk memasarkan dalam bentuk segar buah pepaya diangkut ke tempat pemasaran yang lokasinya jauh dari tempat pertanamannya. Penanganan yang kurang hati-hati saat panen dan transportasi menyebabkan kerusakan pada buah sehingga terjadi kehilangan hasil yang cukup tinggi. The US National Academy of Science memperkirakan jumlah kehilangan hasil buah pepaya setelah panen sebanyak 40-100%. Dalam pengiriman buah pepaya dari Amerika dilaporkan jumlah kerusakan terbesar adalah karena serangan *antracnose* (62%) memar 22%, buah lewat matang 48%, buah lunak 17% dan penyakit lain yang disebabkan *Rhizopus*, *Gary mold* dan lain-lain 35%. Salah satu alternatif untuk menekan kerusakan buah pepaya adalah dengan memasarkannya bukan dalam bentuk segar. Pengolahan buah pepaya menjadi papain kasar adalah salah satu alternatif untuk mendayagunakan buah pepaya. Papain banyak digunakan dalam berbagai industri makanan, minuman, kosmetik dan farmasi. Dalam industri pangan, papain digunakan sebagai pengempuk daging, penggumpal susu dan lain sebagainya. Industri lain yang menggunakan papain adalah industri farmasi, kosmetik dan makanan ternak¹⁰. Dalam industri bir, papain digunakan sebagai bahan penstabil, sehingga bir tetap jernih walaupun disimpan lama dalam suhu dingin. Papain juga digunakan dalam industri penyamakan kulit, pengempuk daging, bumbu adonan protein, hidrolisa protein dan industri tekstil. Kebutuhan papain untuk industri masih diimpor dari negara-negara penghasil papain dengan harga USD 200 / kg¹¹.

Selain diolah menjadi papain, buah pepaya dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pektin. Pektin banyak digunakan dalam berbagai industri makanan dan farmasi. Pektin yang digunakan pada produk non pangan antara lain dalam bidang farmasi untuk penyembuhan diare, menurunkan kolesterol, dan pembekuan darah¹². Dalam industri kertas dan textile, pektin digunakan sebagai bahan pengisi, karena dapat membentuk lapisan yang baik, atau sebagai bahan pengental pada industri karet. Berbagai jenis olahan pepaya dapat dibuat antara lain nektar, sari buah campuran pada pembuatan saos sambal, manisan basah, manisan kering, selai, dodol dan aneka olahan lainnya^{13, 14, 15, 16}.

Untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri, pektin diimpor dari luar negeri. Pada tahun 2011 jumlah impor pektin lebih dari 100 ton dengan harga mahal, hal ini berdampak terhadap pengurangan devisa negara akibat biaya impor yang besar¹⁷.

PENGANEKA RAGAMAN OLAHAN BUAH PEPAYA UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH

Papain

Istilah papain pertama kali digunakan khusus untuk getah pepaya segar yang mengandung aktivitas proteolitik¹⁸. Namun dalam perkembangannya, istilah papain digunakan baik untuk getah segar yang dikeringkan maupun getah segar yang dimurnikan dan dikeringkan¹⁹. Setelah protein dalam getah pepaya diendapkan dan difraksinasi ternyata di dalamnya terdapat tiga macam enzim yang berbeda yaitu papain, *chymopapain* dan *lysozyme*²⁰. Getah pepaya yang dikeringkan sering disebut sebagai papain kasar. Hampir seluruh bagian tanaman pepaya mengandung getah. Diantara bagian tersebut hanya buahlah yang paling banyak mengandung getah, terutama saat buah tersebut masih muda berumur 2,5 -3 bulan dan setiap buah dapat disadap berulang kali bahkan sampai 13 kali¹.

Dalam perdagangan dikenal dua macam papain yaitu papain kasar dan papain murni²¹. Papain kasar diperoleh dengan mengeringkan getah pepaya menjadi bentuk lempengan, (tepung), agak sukar larut dalam air, tidak larut dalam beberapa pelarut organik (alkohol, aseton, eter) dan beberapa pelarut lemak lainnya. Papain murni diperoleh dengan pemurnian papain kasar oleh pelarut alkohol, aseton dan natrium bisulfit. Warna papain putih hingga kekuningan, mudah larut dalam air, tidak larut dalam pelarut organik dan lemak.

Mutu papain yang dihasilkan tergantung umur buah yang disadap, varietas buah, cara pengeringan dan cara penyimpanannya. Telah dilakukan penelitian cara memproduksi papain kasar mulai dari pemilihan umur sadap yang tepat, waktu penyadapan yang tepat, pemilihan varietas buah pepaya yang berpotensi mempunyai produksi getah tinggi, penggunaan stimulan untuk meningkatkan rendemen getah pepaya yang dihasilkan, cara pengeringan, teknologi cara meningkatkan rendemen dan penyimpanan getah pepaya yang dihasilkan^{22, 23, 24, 25, 26, 27}.

TEKNOLOGI PRODUKSI PAPAİN

Teknologi pembuatan papain kasar dapat dibedakan atas dua bagian besar yaitu proses penyadapan dan proses pengeringan.

1 .Penyadapan getah pepaya

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penyadapan, seperti banyaknya torehan, interval waktu penyadapan, dalamnya torehan, umur buah, waktu penyadapan dan frekwensi penyadapan. Sastrodiwiryono²¹ menyatakan bahwa jumlah torehan pada sekali sadap terbaik adalah lima torehan memanjang dari pangkal ke ujung buah dengan selang waktu penyadapan empat hari sekali. Semakin pendek waktu penyadapan semakin besar kemungkinan buah menjadi busuk karena luka bekas sadapan belum sembuh. Produksi dan mutu getah tertinggi dihasilkan pada selang waktu penyadapan antara pukul 5.00-6.00²⁸. Perlakuan tujuh kali penyadapan dengan selang waktu empat hari akan menghasilkan 19 g getah segar dan 3,3 g getah kering per buah dengan aktivitas proteolitik 72,48 u/g. Setelah penyadapan penampakan buah menjadi kurang menarik namun setelah cukup tingkat ketuaannya buah dapat dipanen dan dapat matang normal.

a. Teknik penyadapan

Buah disadap dengan membuat torehan memanjang dari pangkal ke ujung buah. Sebagai alat penyadap dapat digunakan pisau anti karat atau bilah bambu. Jarak antara goresan 1 cm, dengan kedalaman 1 mm. Banyaknya goresan per buah mempengaruhi hasilnya. Begitu kulit tergores akan keluar getah yang berwarna putih susu. Mula mula getah akan menetes cepat dan akhirnya berhenti. Getah ditampung dengan mangkuk plastik atau stainless steel kemudian dikeringkan. Getah pepaya mudah menggumpal karena kontak dengan cahaya matahari atau air. Penggumpalan pada getah akan menurunkan mutunya. Dan mempersulit proses pengeringan. Untuk menghindari hal tersebut, penyadapan dilakukan pada pagi hari pukul 5-8. Bila saat penyadapan sehabis hujan, maka air yang menempel pada permukaan buah harus dihilangkan terlebih dahulu dengan mengelap permukaan buah. Buah yang disadap dipilih yang muda berumur kurang lebih 2,5-3 bulan setelah bunga mekar. Getah ditampung dalam wadah, diberi pengawet sodium meta bisulfit 0,7%.

b. Peningkatan rendemen getah

Produksi getah pepaya dapat ditingkatkan dengan perlakuan *ethepon* atau dengan ekstrak bawang putih. Dua minggu sebelum disadap permukaan buah dioles dengan larutan *ethepon* 34 mM yang dilarutkan dalam minyak kelapa. Dengan perlakuan *ethepon* rendemen getah pepaya meningkat menjadi 113% dengan aktivitas proteolitik 767,01 unit/g. Selain *ethepon* penggunaan ekstrak bawang putih 60% juga dapat meningkatkan rendemen getah pepaya. Satu jam sebelum disadap getahnya buah pepaya dioles dengan 60% ekstrak bawang putih. Buah yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih produksi getahnya meningkat menjadi 46,9% dibandingkan dengan kontrol dengan kandungan protein tertinggi 16,8% sedangkan kontrol hanya 14,6%. Selain kandungan protein, papain yang dihasilkan mempunyai kadar air 76%, kadar abu 2,4%, dan kadar lemak 14,9%^{25, 29}.

Makin tinggi kadar protein, makin tinggi aktivitas proteolitik dari papain kasar yang dihasilkan. Perlakuan ekstrak bawang putih meningkatkan aktivitas proteolitik dari papain kasar yang dihasilkan. Perlakuan ekstrak bawang putih 60% menghasilkan aktivitas proteolitik tertinggi 130,3 unit/g sedangkan kontrol hanya 74,4 unit/g. Perlakuan ekstrak bawang putih juga dapat menekan perkembangan total bakteri pada papain yang dihasilkan menjadi 14,7x1000 CFU/ml, sedangkan kontrol 40,1x1000 CFU/ml.

Penggunaan stimulan 2,4 D terhadap ekstraksi getah buah pepaya Paris dapat meningkatkan produksi getah pepaya menjadi 131,14% dengan aktivitas proteolitik 423 unit/g. Caranya buah dua minggu sebelum disadap buah pepaya dioles seluruh permukaan buahnya dengan 0,10 mg 2,4D /l minyak.

2. Teknologi pengeringan

Setelah penyadapan, proses pembuatan papain kasar dilanjutkan dengan proses pengeringan. Pengeringan papain dapat dilakukan dengan penjemuran menggunakan sinar matahari atau menggunakan alat pengering. Pengeringan menggunakan sinar matahari sangat ditentukan oleh cuaca dan kebersihan tempat. Penjemuran terlalu lama akan menghasilkan papain dengan warna kehitaman, terbentuk aroma yang tidak sedap akibat pertumbuhan mikroba dan penurunan aktivitas proteolitiknya¹⁰. Pengeringan dengan menggunakan tenaga surya menghasilkan papain yang berwarna putih kecoklatan dan

cepat rusak dalam penyimpanannya serta aktivitas proteolitiknya menurun setelah 2 bulan penyimpanan. Pengeringan menggunakan oven pada suhu 55°C selama 6 jam menghasilkan warna papain lebih baik. Pengeringan getah pepaya dapat menggunakan alat pengering sederhana, pengering listrik, pengering vakum atau pengeringan beku dengan kisaran suhu pengeringan 50-55°C^{23, 30}. Cara pengeringan terbaik adalah menggunakan cara pengeringan beku. Rendemen papain kasar yang dihasilkan 21,19% dengan aktivitas proteolitik 1731,95% dan kadar air 3,10%. Warna papain dapat diperbaiki dengan perlakuan sodium meta bisulfit. Penggunaan anti oksidan sodium meta bisulfit 0,7% pada getah pepaya sebelum dikeringkan menggunakan alat pengering kabinet, menghasilkan papain berwarna putih kekuningan dengan daya simpan 8 bulan³¹.

3. Pemilihan varietas

Pada dasarnya semua jenis pepaya dapat disadap getahnya menjadi papain, namun jumlah getah yang dihasilkan sangat tergantung dari jenis pepaya, umur buah, saat penyadapan, banyaknya torehan dan interval waktu penyadapan. Jenis pepaya Bangkok menghasilkan jumlah getah tertinggi pada penyadapan pertama maupun kedua (5,34 dan 4,38 g/buah) dibanding dengan jenis pepaya lainnya yaitu Paris dan Gandul. Jumlah getah menurun pada penyadapan berikutnya.

4. Pengemasan

Papain bersifat higroskopis, mudah terurai dan enzim papain sangat sensitif terhadap oksigen. Selama penyimpanan akan terjadi perubahan aktivitas enzimnya karena pengaruh lingkungan. Oleh karena itu pengemasan memegang peranan yang cukup penting. Papain kasar yang disimpan dalam tabung tertutup rapat dapat tahan selama 7 tahun, tetapi aktivitasnya menurun setelah penyimpanan 3-6 bulan pada suhu 25°C. Pengemasan menggunakan plastik dapat diterapkan mengingat harganya relatif murah dan relatif ringan, sehingga dapat mengurangi biaya transportasi. Pemilihan jenis plastik yang tepat dapat mempertahankan aktivitas proteolitik dari papain selama penyimpanan. Jenis plastik yang baik adalah PVDC. Papain yang dikemas menggunakan kemasan plastik PVDC yang divakum, kandungan kadar air dan aktivitas proteolitiknya relatif stabil sampai penyimpanan 4 bulan. Pengemas aluminium foil juga dapat digunakan dan diaplikasikan dalam perdagangan.

PEMANFAATAN BUAH PEPAYA SISA SADAP UNTUK BAHAN PEKTIN

Pektin adalah suatu komponen serat yang terdapat pada lapisan lamela tengah dan dinding sel primer pada tanaman³², merupakan asam poligalacturonat yang mengandung ester³³. Pektin dibedakan menjadi dua macam berdasarkan kadar metoksilnya. Pektin bermetoksil rendah mengandung metil ester 3- 7 mg dan pektin bermetoksil tinggi dengan kandungan metil ester 7-12 mg. Pektin bermetoksil tinggi dapat digunakan untuk pembuatan selai dan jelly berkalori tinggi, pengental minuman, sirup buah buahan dan untuk penstabil es krim. Pektin bermetoksil rendah sebagian gugus karboksilnya bebas dan tidak teresterkan, sehingga gel dapat terbentuk tanpa memerlukan gula dan asam. Pektin dengan metoksil rendah dapat dimanfaatkan untuk pembuatan selai, jeli berkalori rendah, serta sebagai lapisan jeli pada produk produk tertentu seperti roti bakar³⁴.

Pektin terdapat dalam seluruh bagian tanaman pepaya seperti akar, batang, daun, bunga dan buah. Itulah sebabnya buah pepaya sisa sadap yang tampilannya kurang menarik dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi pektin. Pektin merupakan pangan fungsional yang bernilai ekonomi tinggi, berguna secara meluas dalam pembentukan gel dan bahan penstabil pada pembuatan sari buah, pembuatan jeli, selai dan *marmalade*. Secara luas berguna sebagai bahan pengental dalam makanan³⁵. Penambahan pektin pada pembuatan selai nanas dapat meningkatkan rendemen. Selai nenas Sampit yang dibuat dengan menambahkan pektin 0,3% menghasilkan rendemen tertinggi 86,86% sedangkan terendah 66,19% pada penambahan pektin 0,1%³⁶. Dalam industri farmasi, pektin digunakan untuk penyembuhan diare, menurunkan kolesterol dan pembekuan darah¹². Pektin juga digunakan dalam industri kertas dan tekstil sebagai bahan pengisi karena dapat membentuk lapisan yang baik atau sebagai bahan pengental pada industri karet. Kebutuhan pektin untuk industri di Indonesia cukup besar. Pada tahun 2009, jumlah impor pektin sebanyak 183 ton³⁷.

TEKNOLOGI EKTRAKSI PEKTIN

Proses ekstraksi pektin merupakan proses yang sederhana, meliputi empat tahapan, yaitu ekstraksi, purifikasi ekstrak, pengendapan serta pengeringan. Cara yang digunakan untuk mengekstrak pektin dari

jaringan tanaman beragam, tetapi pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan asam, baik asam mineral maupun asam organik. Ekstraksi pektin dilakukan dengan cara memanaskan bahan dalam larutan asam encer yang panas, karena selain melarutkan asam pektat dan pektinat (pektin) juga menghidrolisis protopektin yang tidak larut menjadi pektin dan asam pektat yang larut. Ekstraksi dilakukan pada suhu 70-80°C, konsentrasi pelarut HCL 1%, pH 1,5 dan waktu ekstraksi 60-90 menit³⁸. Efisiensi ekstraksi pektin dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu suhu ekstraksi, lama ekstraksi dan pH larutan. Keasaman (pH) larutan pengeksrak berpengaruh nyata pada rendemen pektin yang dihasilkan³⁹. Kondisi ekstraksi sangat berpengaruh terhadap karakterisasi pektin⁴⁰. Suhu yang tinggi dapat meningkatkan rendemen pektin, suhu yang agak tinggi akan membantu difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman dan dapat meningkatkan aktivitas pelarut dalam menghidrolisis pektin yang umumnya terdapat didalam sel primer tanaman, khususnya pada lamella tengah¹². Penggunaan suhu 95°C dan lama ekstraksi 80 menit pada pembuatan pektin kulit jeruk Siem menghasilkan rendemen tertinggi⁴¹, sedangkan menurut Klimann *et al*⁴², rendemen kulit pektin jeruk yang paling optimum dihasilkan pada ekstraksi pada suhu 80°C dan lama ekstraksi 10 menit. Hasil penelitian Widodo *et al*⁴³ rendemen pektin tertinggi dari kulit buah pepaya diperoleh pada perlakuan ekstraksi pektin pada suhu 80°C dengan lama ekstraksi 2 jam. Rendemen yang dihasilkan 9,2% dan kadar metoksil 8,87%. Rendemen pektin yang diekstrak dari buah pepaya sisa sadap Semangka Paris menghasilkan rendemen pektin tertinggi 14,11% dengan kadar metoksil 8,47%⁴⁴. Menurut Smith dan Bryant⁴⁵, waktu ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis pektin menjadi asam galakturonat. Perebusan kulit buah pepaya pada suhu 95°C selama 40 menit menghasilkan pektin sebanyak 7,86 g untuk setiap 100 g kulit buah pepaya yang berwarna kuning⁴⁶. Kandungan pektin kulit buah pepaya lebih besar dibanding pektin dari ampas buah nenas (0,4-2,026 g/100g) dan dari buah nangka (4,54%)^{39, 47}. Rendemen pektin buah pepaya 18.7%, lebih rendah dibandingkan dengan pektin dari kulit buah jeruk lemon⁴⁸.

PEMANFAATAN BUAH PEPAYA SEBAGAI BAHAN PENSTABIL PADA PEMBUATAN SAOS TOMAT

Buah pepaya Semangka Paris sisa sadap dapat matang normal dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan penstabil pada pembuatan saos tomat atau saos lainnya seperti saos cabe. Penambahan buah pepaya sampai dengan 40% menghasilkan saos tomat yang lebih stabil dengan rasa yang tidak berbeda nyata dengan 100% buah tomat⁴⁹. Kandungan pektin dalam buah pepaya tergolong pektin bermetoksil rendah dimana sebagian gugus karboksilnya bebas dan tidak teresterkan, sehingga gel dapat terbentuk tanpa memerlukan gula dan asam. Terbentuknya gel pada pembuatan saos dapat mempersingkat waktu pemasakan. Dengan terbentuknya gel, saos menjadi cepat kental, waktu pemasakan singkat, air yang teruapkan kecil sehingga rendemen menjadi lebih besar dibandingkan tanpa penambahan buah pepaya. Dalam pembuatan saos, buah pepaya selain sebagai pengental juga sebagai penstabil. Saos tomat yang ditambah pepaya lebih homogen sedangkan yang tidak ditambah pepaya tidak homogen. Selain buah pepaya, dalam pembuatan saos sering ditambahkan ubi jalar. Fungsi ubi jalar adalah sebagai bahan pengental dan penstabil sehingga dapat meningkatkan rendemen saos⁵⁰. Bahan penstabil lain yang dapat ditambahkan dalam pembuatan saos dan sambal adalah pati, pektin, gelatin, alginat dan karagenan. Dalam pembuatan saos tomat, bahan dasar yang digunakan adalah buah tomat dengan kadar TSS 4,5 Brix, pH 4,4, tekstur buah keras, mudah dikupas, dan mempunyai warna merah yang bagus. Buah pepaya yang ditambahkan ke dalam pembuatan saos adalah buah pepaya yang matang optimal. Kandungan TSS saos yang dihasilkan 35,26%, kadar asam 2,52% dan rendemen 59,94%⁴⁹.

PEMANFAATAN BUAH PEPAYA MENJADI MANISAN

Manisan merupakan produk setengah kering dengan kadar air 30% dan kadar gula tinggi > 60%, sehingga memungkinkan produk manisan dapat disimpan lama. Teknologi membuat manisan merupakan salah satu cara mengawetkan makanan yang sudah diterapkan sejak dahulu kala⁵¹. Perendaman manisan dalam larutan gula akan membuat kadar gula dalam buah meningkat dan kadar

airnya berkurang. Keadaan ini akan menghambat pertumbuhan mikroba perusak sehingga buah akan tahan lebih lama. Dalam pembuatan manisan sering digunakan bahan tambahan makanan lain antara lain pengawet, asam sitrat dan larutan penguat jaringan irisan buah. Larutan penguat daging buah adalah larutan yang mengandung ion Ca, diperoleh dengan melarutkan CaCO₃ (kapur sirih). Kapur sirih merupakan senyawa sumber ion Ca yang paling murah dan mudah diperoleh di pasaran, konsentrasi yang digunakan 1%. Buah pepaya yang akan diolah menjadi manisan tingkat ketuaannya mengkal dengan tekstur masih keras. Irisan buah direndam dalam larutan kapur terlebih dahulu sebelum direndam dalam larutan gula. Pengerinan manisan dapat menggunakan alat pengering sederhana atau pengering listrik dengan kisaran suhu pengeringan 50-60°C. Kandungan kadar air manisan kering pepaya berkisar antara 22,84-28, 84%, kadar asam 0,32-0,53%, kadar TPT 59-60% dan vitamin C 0,18-0,81%¹⁵.

SARI BUAH/NEKTAR

Nektar atau sari buah dibedakan berdasarkan pengenceran, jumlah gula dan jumlah asam yang ditamapkannya. Nektar mengandung 50% pure buah sedangkan sari buah mengandung 20% pure sari buah. Sari buah adalah cairan yang dihasilkan dari pemerasan atau penghancuran buah segar yang telah masak. Dikenal dua jenis sari buah yaitu sari buah encer dan sari buah pekat/sirup. Sari buah encer adalah cairan buah yang diperoleh dari pengepresan daging buah dilanjutkan dengan penambahan air dan gula. Sari buah populer dikonsumsi sebagai minuman. Sari buah pekat/sirup yaitu cairan yang dihasilkan dari pengepresan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan vakum atau cara lainnya. Prinsip pembuatan sari buah adalah penghancuran daging buah, pengenceran, penyaringan, pencampuran, pasteurisasi dan pengemasan. Gula ditambahkan untuk menambahkan rasa manis. Untuk memperpanjang daya simpan dapat ditambahkan bahan pengawet. Pemurnian sari buah dapat dilakukan dengan cara penyaringan untuk menghilangkan sisa serat. Sari buah yang tidak dimurnikan akan berakibat terjadinya pengendapan di dasar botol. Untuk mengurangi terjadinya endapan dapat ditambahkan bahan penstabil (pektin, CMC, karagenan). Sebagai pengemulsi, CMC sangat baik digunakan

untuk memperbaiki penampakan dari produk berkadar gula tinggi. Sebagai pengental, CMC mampu mengikat air sehingga molekul molekul air terperangkap dalam stuktur jel yang dibentuk oleh CMC, sehingga dapat mengurangi pengendapan selama dalam penyimpanan. Penambahan CMC pada pembuatan sari buah jeruk siam dapat menurunkan kadar naringin sehingga dapat mengurangi rasa pahit⁵².

Dalam pembuatan sari buah pepaya, dipilih buah pepaya yang matang penuh. Penambahan buah nenas dengan perbandingan 1:1 ke dalam sari buah pepaya dapat meningkatkan cita rasa sari buah yang dihasilkan. Setelah 3 bulan penyimpanan pada suhu 5°C, sari buah masih layak konsumsi dengan kandungan kadar TSS 18,6%, kadar asam total 0,13%, vitamin C 8,01mg/100 g dan warna dengan nilai l 23,46, a 4,4 dan b 11,29 berdasarkan pengujian menggunakan alat kromameter. Hasil penelitian Broto *et al*¹³, nektar yang dibuat dari buah pepaya Dampit lebih baik dibandingkan dengan pepaya Semangka, dengan tingkat pengenceran 1:2. Setelah penyimpanan 8 minggu, pada suhu kamar, sari buah masih disukai, dengan kadar TPT 13,9% vitamin C 20,24 mg/100 g dan total asam 0,022 %.

TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN OLAHAN PEPAYA

Model integrasi teknologi pada buah pepaya dengan menghasilkan berbagai produk seperti papain, pektin, buah kering dan bahkan sari buah, secara teknologi memang lebih efisien, karena tidak ada produk yang tidak termanfaatkan. Akan tetapi masih terdapat kelemahan dan kendalanya. Penggunaan papain baik untuk pengempuk daging maupun untuk industri biskuit dan rototian, bahkan untuk industri bir; memang terlihat luas. Namun demikian berdasarkan pengalaman para petani di lapang (komunikasi pribadi) tidaklah mudah untuk memproduksi dan menjual produk enzim tanpa menyertakan suatu standar mutu yang jelas. Produk enzim papain yang memiliki kualitas yang terdefinisi dengan jelas, biasanya dikeluarkan oleh perusahaan kimia besar seperti MERCK. Pilihannya adalah mengeluarkan produk dengan merek tersendiri harus memperjuangkan pasar atau bekerjasama dengan perusahaan besar. Dengan mutu yang terdefinisi dan konsisten, maka produk jenis ini akan dapat masuk ke industri atau pabrik bir atau industri kosmetik. Purifikasi dan fraksinasi

kemungkinan akan memberikan peluang produk untuk pasar yang lainnya. Pengembangan produk sehingga enzim menjadi produk campuran seperti yang dikerjakan oleh peneliti di Jerman, dengan menggunakan papain yang kemungkinan diimpor dari negara berkembang, kemudian dicampurkan dengan produk enzim jenis lain menjadikan suatu produk 'enzim baru' yang mempunyai kemampuan untuk memotong rantai protein S-S, kemudian dipatenkan menjadi produk komersial NL 10, yang beredar di pasaran. Perusahaan biskuit besar yang menginginkan sifat *crispy* pada produk *crackers*, biasa menggunakan produk paten ini. Variasi yang lain untuk mengembangkan produk 'enzim baru' untuk aplikasi yang lain akan memberikan peluang yang lebih besar.

Hasil samping yang berupa buah pepaya muda dapat menghasilkan produk pektin yang banyak digunakan oleh perusahaan pengolahan makanan, mulai dari pembuatan jeli, bahan penstabil atau bahkan bentuk BTP (Bahan Tambahan Pangan) untuk aplikasi yang lebih luas. Akan tetapi harus selalu diingat bahwa produk sejenis ini kualitasnya harus terdefinisi dengan baik dan konsisten sehingga memiliki pangsa pasar. Hal ini merupakan kelemahan/kendala sekaligus tantangan yang harus diatasi oleh produsen di Indonesia terutama yang berskala UKM.

PENUTUP

Penganeka ragam produk olahan sangat diperlukan untuk Indonesia yang merupakan negara agraris, dimana banyak dihasilkan buah-buahan tropis, salah satu diantaranya adalah buah pepaya. Buah pepaya termasuk produk hortikultura yang dikembangkan di Indonesia, dimana buahnya mudah sekali rusak. Sifat buah pepaya yang mudah rusak menjadi kendala dalam memasarkannya sebagai buah segar yang tetap prima sampai ketangan konsumen. Mengolah buah pepaya menjadi berbagai olahan sangat prospektif untuk dikembangkan.

Saran agar produk olahan menjadi berkembang

Untuk mendapatkan nilai tambah yang nyata masih memerlukan penelitian lanjutan dengan mengolah produk papain kasar menjadi lebih murni misalnya dengan fraksinasi dan pemurnian, mendapatkan teknologi untuk memproduksi papain dengan mutu yang terdefinisi dan konsisten, menciptakan produk baru untuk pemanfaatan enzim yang lebih luas,

bekerja sama dengan kelompok tani/Gapoktan untuk menerapkan teknologi serta membina kerjasama dengan perusahaan kimia besar yang sudah memiliki pasar produk enzim papain.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryono M, Sabari S. Produktivitas dan aktivitas papain. *Bul.Penel.Hort.VIII* 1975; (2):38-44.
- Sinuraya S.I, Iriani. Strategi pengembangan agribisnis di wilayah Bogor (Studi Kasus di KUB AGROPAPTIN) [Thesis]. 2004; Institut Pertanian Bogor.
- FAO. *Statitic Agricultural*. 2010; Rome.
- Anonymous. *Statistik Indonesia*. 2010. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia; Jakarta.
- Puslithort. *Katalog Teknologi Unggulan Hortikultura (tanaman saturan, Tanaman Buah dan Tanaman Hias)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. 2009; Jakarta.
- Anonymous. *Van demekum pepaya (Carica papaya I)*. 2005. Direktorat Budidaya Tanaman Buah. Direktorat Jendral Hortikultura, Jakarta.
- Broto W, Suyanti, Syaifullah, Durahman. Analisis mutu nektar dari buah pepaya (*Carica papaya L*) cv Dampit dan Paris. *Bul Hort*. 1994; 34-41
- Manan KA, Suhardi. Pengaruh umur petik terhadap mutu dan daya simpan buah pepaya jenis dampit. *Hortikultura* 1989; 6:544-549.
- Suyanti, Sjaifullah. Pengaruh tingkat ketuaan terhadap mutu buah papaya cv Bangkok selama penyimpanan suhu ruang dan suhu 15°C. *Bul. Pascapanen Hort*, 1990; 1(4):13-20.
- Wijaya EA. Papain zat pengempuk daging. *Bul. Kebun Raya*, 1977; 3(1):13-17.
- [Internet] 2012 [Diunduh 17 November 2012]. Tersedia di : <http://www.alibaba.com/showroom/papain powder.html&prev>.
- Towle GA, Christensen O. Pectin in R.L.Whistler. (eds) *Industrial Gum* 1973, p 429. New York; Academic Press.
- Broto W, Suyanti, Syaifullah, Durahman. Analisis mutu nektar dari buah pepaya (*Carica papaya L*) cv Dampit dan Paris. *Bul.Hort*. 1994; 34-41.
- Suyanti, Muhidin D. Pengaruh penambahan papaya terhadap mutu saos tomat Taiwan. *Pen. Hort*. 1990; 5(1).
- Suyanti. Pengaruh cara pengeringan dan lama penyimpanan terhadap daya terima manisan papaya Semangka Paris dan Bangkok. *Jurnal Agritek* . 2008; 17(11): 82-87 edisi khusus.
- Suyanti, Sjaifullah. Pengaruh blansing dan cara penggorengan terhadap mutu keripik pepaya sisa sadap cv Semangka Paris dan Bangkok. *Bul. Pascapanen Hort*. 1998; 1(1): 22-39.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. *Statistik Impor Indonesia [Inernet]* 2012 [24 Februari 2012]. Tersedia di : <http://www.bps.go.id>.
- Lowe G. The structure and mechanism reaction of papain. *Phil.Trans Royal Soc*. 1970; 257:237-248.
- Glazer AN, Smith EL. Papain and other s sulfydril proteolytic enzymes in advance in biochemistry Eds T.K.Ghoose Spring Verlage Berlin. 1971; 14:502-546.
- Yamamoto. *Proteolytic enzymes in enzymes in food proceesing*. Eds. G. Reed Second Edition 1975. New York; Academic Press.
- Sastrodiwiryono. *Penyadapan papain dari buah pepaya varietas Semangka Paris*. Lembaga Penelitian Hortikultura Pasar Minggu. 1971.
- Suyanti, Syaifullah, Wiraatmadja S. Mutu papain kasar pada berbagai jenis pengemas dan cara pengemasan selama penyimpanan pada suhu ruang. *J.Hort*. 1994; 46-55.
- Amiarsi D, Sunarmani, Setyadjit. Teknik pengeringan terhadap mutu papain kasar cv Semangka Paris. *Bul. Pascapanen Hort*. 1999; 2(2): 19-25.
- Sabari S, Yunety. Pengaruh waktu penyadapan produksi dan mutu getah pepaya. *Bul.Penel. Hort*. 1985; XII(2):15-19.
- Syaifullah, Suyanti, Bunasor K. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih terhadap Produksi Getah dan Mutu Papain Kasar. *J.Hort*.1992; 2(4):59-65.
- Syaifullah D, Mardiana, Hardjo S. Pengaruh stimulant ethepon terhadap produksi papain kasar getah papaya (*Carica papaya L*) cv Semangka Paris. *Penel. Hort*. 1990; 4(1):46-58.
- Dondy ASB, Suyanti, Syaifullah. Analisis fisis kimia buah dan getah pepaya. 1998.
- Sastrodihardjo, Yuneti. Pengaruh waktu penyadapan terhadap produksi dan mutu getah pepaya. 1985; Sub Balai Penelitian Hortikultura Pasar Minggu; Jakarta.
- Sabari SD, Broto W, Mulyani T, Yuni S, Pratikno S. Perbaikan teknologi penyadapan dan pengawetan getah pepaya segar untuk produksi papain. *J. Hort*. 2001;11(3);196-206.
- Suyanti S, Syaifullah. Pengaruh cara pengeringan getah pepaya cv Paris terhadap mutu papain kasar yang dihasilkan. *Bul.Hort* 1993; 3(1):46-51.

31. Daryono M, Muhidin D. Aktivitas proteolitik dan produksi papain kasar dari beberapa jenis pepaya. *Bul. Penel. Hort.* 1974; 2(1):3-10.
32. Sirotek K, Slovakova L, Kopečný J, Marounek M. Fermentation of pectin and glucose, and activity of pectin degrading enzymes in the rabbit caecal Bacterium *Bacteriodescaciae*. *Letter in Applied Microbiology*. 2004.
33. Hoejgaard S. Pectin Chemistry, Functionality and Application [Internet] 2004 [Diunduh 10 Mei 2006]. Tersedia di: <http://www.wcpkelco.com/ptalk.htm>.
34. Glicksman. Gum Technology in The Food Industry. 1969. New York; Academic Press.
35. Goycoolea FM, Cardenas A. Pectin from opuntia SPP. A Short Review *J. PACD*. 2003; 17-29.
36. Sabari, Suyanti, Sunarmani. Tingkat kematangan panen buah nenas Sampit untuk konsumsi segar dan selai. *J. Hort* 2006; 16(3):258-265.
37. Badan Pusat Statistik. Buletin Perdagangan Luar Negeri Impor. 2010; Jakarta.
38. Esti K. Pektin Markisa [Internet] 2001 [Diunduh 3 Oktober 2011]. Tersedia di : http://www.warintek,ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/dipti/pektin-markisa.pdf.
39. Putra INK. Optimasi proses ekstraksi pectin dari buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) *Agritech. Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada*. 2010; 30(03).
40. Kacem I, Majdoub HM, Roudesli S. Physicochemical properties of pectin from retama raetam obtained using sequential extraction. *Journal of Applied Sciences*. 2008; 8(9): 1713-1719.
41. Budiyanto A, Yulianingsih. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap karakter pektin dari ampas jeruk siem (*Citrus nobilis* L). *Jurnal Pascapanen Pertanian*. 2008; 5(2): 37- 44.
42. Kliemann E, KN de Limas, Amante ER, Prudencio ES, Teofilo RF, Ferriera MMC, Amboni RDMC. Optimisation of pectin acid extraction from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology*. 2009; 44:476-483.
43. Widodo LU, Karaman N, Chandra Y. Pektin dari kulit buah pepaya. 2011; Jurusan Teknik Kimia Fakultas teknik Industri Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
44. Sunarmani, Amiarsi D, Setyadjit, Sitorus E, Bunasor T. Pemanfaatan limbah buah pepaya sisa sadap cv Semangka Paris untuk produksi pektin. *Bul. Pascapanen Hort*. 1999; 2(2):26-32.
45. Smith, Bryant. Properties of pectin fraction separated on diethyl leaminoethyl cellulose columns dalam Nelson DB, Smith CJB, R.L. 1968.
46. Hanum F. Kondisi optimum hidrolisa pectin dari kulit buah papaya. *Jurnal Sistem Teknik Industri*. 2005; 6(3).
47. Puspitasari DN, Endahwati DL. Makalah Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono. Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi Terbarukan. Surabaya; 2008.
48. Fitriani V. Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah jeruk lemon (*Citrus medica* var Lemon) [Skripsi]. 2003. Teknologi Industri Pertanian IPB Bogor.
49. Suyanti, Muhidin. Pepaya (*Carica papaya* L) varietas Paris, Gandul dan Bangkok. *Bul. Pascapanen Hort*. 1989; 1(1): 22-39
50. Triana F. Studi penggunaan ubi jalar sebagai bahan campuran dan pewarna alami dari ekstrak bunga mawar merah pada produk pengolahan saos [Skripsi] 2006. Teknologi hasil fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
51. Muaris, H. Manisan buah. 2003. Jakarta; Gramedia Pustaka Utama.
52. Setyadjit, Kasigit L, Suyanti, Broto W, Thahir R, Setyaningsih D. Kinerja Enzim nariginase dan CMC dalam mengurangi tingkat kepahitan jus jeruk Siem. *J. Pascapanen*. 2010; 7(1): 32-34.