

Pengaruh Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakteristik Pektin Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca*)

Alivia Nur Rizqi, Bambang Susilo, Rini Yulianingsih

Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

Jln. Veteran Malang 65145, Indonesia

Email: alivivia.nurrizqi@yahoo.com

ABSTRAK

Pektin secara luas digunakan dalam pengolahan makanan khususnya untuk mengubah buah-buahan yg memiliki nilai yang rendah menjadi produk-produk berkualitas baik seperti selai, jelly, dan permen. Pektin juga memiliki banyak aplikasi dalam produk makanan dan obat-obatan sebagai agen pembentuk gel dan agen penstabil. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit buah pisang raja (*Musa Paradisiaca*) sebagai sumber pektin. Penelitian ini dilakukan dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut asam klorida (HCl) kemudian ditambahkan etanol ke dalam filtrat untuk mengendapkan pektin dan proses terakhir dilakukan pengeringan untuk mendapatkan pektin kering. Variabel tetap yang digunakan dalam penelitian ini adalah berat bahan baku yang akan diekstraksi (50 gram), suhu ekstraksi (90°C), pelarut asam klorida (HCl), dan pH pelarut (1,5). Sedangkan variabel berubahnya adalah pre-treatment bahan baku (bahan basah/ kulit pisang segar dan bahan kering/ tepung kulit pisang) dan waktu ekstraksi 70, 85, dan 100 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil ekstraksi terbaik dapat diperoleh pada ekstraksi bahan basah dan waktu ekstraksi 85 menit dengan rendemen sebesar 4.59%, kadar air 11,94%, kadar abu 1.27%, berat ekuivalen 812.58mg, kadar metoksil 5.75%, dan kadar asam galakturonat sebesar 54.32%. Pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi standart apabila mengacu pada Food Chemical Codex (1996) namun sudah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan standart International Pectin Producer Association (2003) dengan kadar abu kurang dari 10% dan kadar asam galakturonat lebih dari 35%.

Kata Kunci: ekstraksi, kulit pisang, pektin

The Influence of Raw Material Pre-Treatment and Time Extraction to Pectin Characteristic of Raja Banana's Peel (*Musa Paradisiaca*).

ABSTRACT

*Pectin is extensively utilized by the food processors especially for conversion of low grade fruits in to good quality products like jam, jelly, marmalade, and candies. Pectin has many applications in food and pharmaceuticals products as gelling agents and stabilizers. This research purpose to utilize banana peel waste (*Musa Paradisiaca*) as a source of pectin. Chlorid acid (HCl) was used as a solvent extraction in additional to ethanol to precipitate the pectin and the last step drying process to obtain dry pectin. The fixed variables which were used in this research were 50 grams of raw material that will extract, temperature extraction (90°C), chlorid acid (HCl) as a solvent, and the pH of solvent is 1,5. The extraction process was carried out by the pre-treatment of raw material (wet raw material/ banana peel and dry raw material/ mill of banana peel) and the time of extraction (70, 85, and 100 minutes). The results showed that the highest yield of the extraction was obtained for wet raw material/ banana peel during 85 minutes with the yield of pectin is 4.59%, 11,94% water content, 1.27% ash content, equivalent weight is about 812.58mg, 5.75% methoxyl content, and 54.32% galacturonat acid content. The best pectin that produced is not full yet the standart of Food Chemical Codex (1996) but is already full the standart, compare to International Pectin Producers Association (2003), with the ash content less than 10% and galacturonat content more than 35%.*

Keywords: banana peel, extraction, pectin

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa Paradisiaca*) adalah buah-buahan tropis yang paling banyak dihasilkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Produksi buah pisang menduduki peringkat pertama hasil pertanian di Indonesia, baik dari segi luas pertanamannya maupun dari segi produksinya (Hart et al., 2003). Pemanfaatan buah pisang yang besar untuk berbagai jenis makanan akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang. Kulit buah pisang mengandung pektin dalam konsentrasi tinggi. Kandungan pektin pada kulit pisang adalah 3,53-5,35% sedangkan pada daging buah pisang sekitar 0,93% (Winarno, 1995).

Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel (Herbstreith & Fox, 2005). Pektin dalam jaringan tanaman terdapat dalam bentuk protopektin yang tidak larut dalam air. Dengan adanya asam, kondisi larutan dengan pH rendah akan menghidrolisa protopektin menjadi pektin yang lebih mudah larut (Towle dan Christensen, 1973).

Menurut Hoejgard (2004), pektin merupakan asam poligalakturonat yang mengandung metil ester. Masing-masing cincin merupakan suatu molekul dari asam poligalakturonat, dan ada 300-1000 cincin seperti itu dalam suatu tipikal molekul pektin, yang dihubungkan dengan suatu rantai linier.

Pektin sebagai hasil industri mempunyai banyak manfaat diantaranya bahan dasar industri makanan dan minuman, kosmetika, dan farmasi. Dalam IPPA (2002) dijelaskan bahwa berdasarkan kandungan gugus metoksil yang dimiliki, pektin dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pektin dengan kadar metoksil tinggi disebut High Methoxyl Pectin (HM-Pektin) dan pektin dengan kadar metoksil rendah disebut Low Methoxyl Pectin (LM-Pektin).

Tahapan-tahapan dalam pembuatan pektin yaitu persiapan bahan, ekstraksi, penggumpalan, pencucian, dan pengeringan. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi pektin dari jaringan tanaman sangat beragam. Akan tetapi pada umumnya ekstraksi pektin dilakukan dengan menggunakan ekstraksi asam. Beberapa artikel saat ini menyarankan untuk menggunakan asam klorida (Kalapathy dan Proctor, 2001; Dinu, 2001) dan asam nitrat (Pagan et al., 2001).

Adapun tahap pokok pengolahan pada produksi pektin menurut Akhmalludin dan Kurniawan (2010) adalah persiapan bahan baku. Pada tahap persiapan bahan baku dilakukan perlakuan pendahuluan untuk menghilangkan kotoran, senyawa gula, dan bahan padat terlarut lainnya. Selain itu proses ini bertujuan untuk proses inaktivasi enzim pektin esterase yang dapat menghidrolisis pektin menjadi pektat.

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap karakteristik pektin yang dihasilkan, mengetahui perlakuan yang paling tepat untuk mengahasilkan pektin dengan karakteristik terbaik, dan membandingkan karakteristik pektin terbaik yang dihasilkan dengan pektin standar komersial.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit buah yang diperoleh dari penjual buah di Pasar Merjosari Kota Malang dengan buah pisang yang memiliki karakteristik kematangan sedang, bebas dari kerusakan (segar), dan berwarna kuning. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian adalah HCl 1 N (Pardede et al., 2013) sebagai pembuat suasana asam pada larutan, NaOH 0,25 N sebagai penstabil pH, Natrium Bisulfit sebagai larutan perendaman untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan, alkohol 96% sebagai larutan pengendap dan pencuci endapan, dan aquades sebagai pelarut. Sedangkan bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu: HCl 0,25N ; NaOH 0,1N ; NaOH 0,25N ; fenolftalin, aquades, etanol, air bebas karbonat, NaCl, dan fenol merah, yang diperoleh dari Toko Kimia Makmur Sejati Malang.

Alat-alat yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah rangkaian alat ekstraksi berupa statif dan klem holder, hotplate, magnetic stirrer, erlemeyer dan alat-alat pendukung yaitu blender, pisau stainless steel, kain saring, labu takar, gelas ukur (Pyrex), pH meter, termometer, pipet kaca, corong, bola hisap, destikator, timbangan digital (Denver Instrumen M-310), cawan porselen, oven, tanur, dan alat-alat pendukung lainnya.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah pre-treatment bahan baku (bahan baku basah/ kulit pisang dan bahan baku kering/

tepung kulit pisang) dan faktor kedua adalah waktu ekstraksi (70, 85, dan 100 menit) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Adapun prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku

Tahap ini dilakukan dengan dua metode pre-treatment, yaitu berupa kulit pisang segar dan berupa tepung kulit pisang. Metode pertama dilakukan dengan menghancurkan 50 gram kulit buah pisang tiap perlakuan, yang sebelumnya telah diiris setebal ± 0.5 cm dan direndam dengan natrium bisulfit 39% dan kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Metode kedua dilakukan dengan cara pembuatan kulit pisang menjadi tepung kulit pisang, langkah-langkahnya yaitu: pencucian kulit pisang untuk membersihkan kotoran yang menempel kemudian diiris dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm. Setelah itu direndam dalam larutan natrium bisulfit 39% selama 2 jam, selanjutnya dikeringkan pada oven selama 8 jam pada suhu 90°C . Kulit pisang yang telah kering tersebut kemudian diblender dengan kecepatan sedang dan dilakukan pengayakan pada hasilnya sehingga diperoleh tepung kulit pisang yang selanjutnya siap untuk diekstraksi.

2. Ekstraksi

50 gram sampel diekstraksi dengan aquades 250 ml kemudian diasamkan dengan HCl 1 N dan NaOH 0,25 N sebagai penstabil pH sampai dengan pH 1,5. Kemudian dipanaskan di atas hot plate stirrer pada suhu 90°C dengan variasi waktu yang ditentukan (70, 85, dan 100 menit).

3. Penyaringan

Penyaringan dilakukan dengan kain saring rangkap 8 untuk memisahkan ampas dan ekstrak, selanjutnya filtrat (ekstrak) diuapkan diatas air mendidih untuk dihilangkan larutan airnya selama ± 45 menit dengan suhu 100°C .

4. Pengendapan

Filtrat yang dihasilkan diendapkan dengan penambahan alkohol 96%. Proses pengendapan dilakukan selama 12 jam. Endapan pektin yang terbentuk disaring dengan menggunakan kain saring tebal untuk memisahkan endapan pektin dari larutan alkohol.

5. Pencucian

Endapan pektin yang diperoleh dicuci dengan menggunakan alkohol 96% hingga bebas klorida. Pemisahan endapan pektin dengan alkohol dilakukan dengan kain saring tebal kemudian diperas.

6. Pengeringan

Pektin dikeringkan pada suhu 60°C selama 4 jam. Tepung pektin diperoleh dengan menghancurkan pektin dengan mortar dan selanjutnya dilakukan pengayakan dengan ukuran ayakan 60 mesh.

7. Karakterisasi Pektin

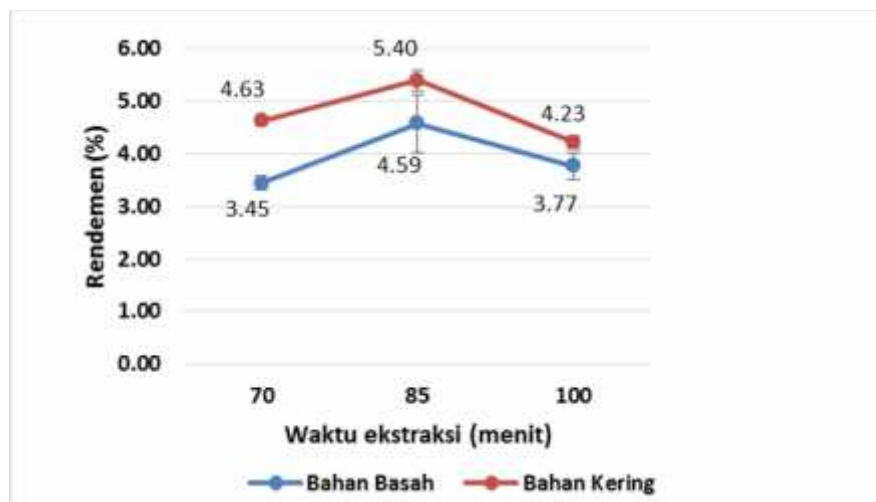
Karakterisasi pektin yang dihasilkan dilakukan dengan pengujian rendemen (Bambang et al., 1998), kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmaji et al., 1997), berat ekuivalen (Ranggana, 1977), kadar metoksil (Ranggana, 1977), dan kadar asam galakturonat (McCready, 1965).

Data hasil penelitian yang didapat kemudian dianalisa menggunakan analisa ragam ANOVA ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui apakah masing-masing faktor maupun interaksi kedua faktor berpengaruh nyata ataukah tidak terhadap parameter-parameter yang telah ditentukan. Apabila diketahui terhadap pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Lanjut DMRT 5%. Penentuan pektin terbaik dilakukan dengan Metode Bayes. Pektin terbaik tersebut kemudian dibandingkan dengan pektin standar komersial yaitu Food Chemical Codex (1996) dan International Pectin Procedure Association (2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen pektin yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3.45-5.40%. Rendemen tertinggi diperoleh pada bahan kering/ tepung kulit pisang dengan waktu ekstraksi selama 85 menit dan rendemen terendah diperoleh pada bahan basah/ tanpa dilakukan pengeringan dengan waktu ekstraksi selama 70 menit. Grafik hubungan perlakuan pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap rendemen pektin ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen

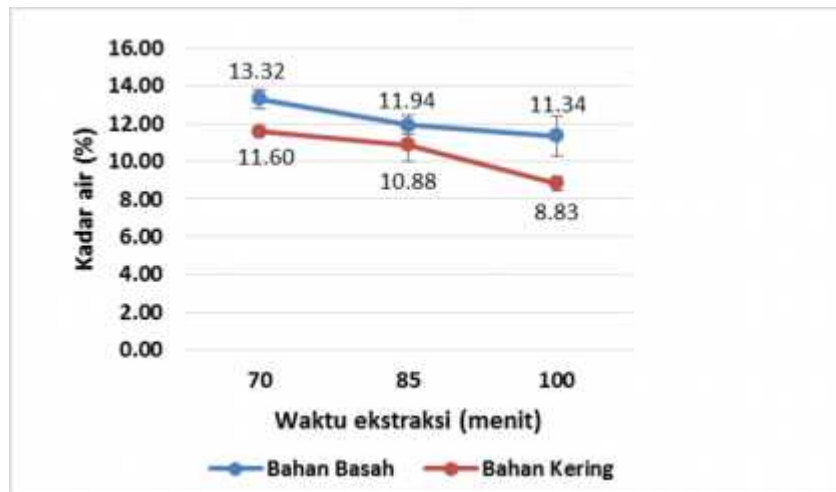
Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pre-treatment bahan baku memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen pektin yang dihasilkan begitu juga dengan waktu ekstraksi. Namun interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen pektin. Pengaruh masing-masing perlakuan dapat diketahui dari hasil uji lanjut Duncan. Ekstraksi selama 70 menit menghasilkan rendemen pektin yang tidak berbeda nyata dengan waktu ekstraksi 100 menit namun berbeda nyata dengan waktu ekstraksi 85 menit. Semakin lama waktu ekstraksi sampai batas 85 menit, semakin tinggi pula rendemen pektin yang dihasilkan namun mengalami penurunan setelah batas waktu tersebut yakni mengalami penurunan rendemen pada waktu ekstraksi 100 menit.

Tepung kulit pisang (bahan kering) memiliki rendemen yang lebih tinggi dibandingkan bahan basah karena bahan kering memiliki kadar air yang lebih kecil sehingga mempermudah difusi air untuk mengekstraksi pektin sedangkan pada bahan basah kadar air relatif masih sangat tinggi sehingga menghambat difusi air untuk mengekstraksi pektin. Sedangkan pengaruh waktu ekstraksi, rendemen meningkat sejalan dengan semakin lamanya waktu ekstraksi namun mengalami penurunan pada waktu ekstraksi 100 menit. Hal ini disebabkan pada waktu hidrolisis yang singkat, protopektin baru sedikit terhidrolisis sehingga rendemen yang dihasilkan juga masih sedikit. Namun, apabila suhu dan waktu ekstraksi terlalu tinggi akan menyebabkan perusakan terhadap pektin (Yeoh dkk, 2008).

Kadar Air

Kadar air pektin yang dihasilkan berkisar antara 8.83-13.32% (bk). Hubungan perlakuan pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap kadar air pektin ditunjukkan pada **Gambar 2**. Kadar air pektin yang dihasilkan bahan kering lebih kecil dibandingkan dengan bahan basah sedangkan kadar air pektin menjadi semakin rendah dengan meningkatnya waktu ekstraksi.

Hasil analisa sidik ragam memperlihatkan bahwa pre-treatment bahan baku, waktu ekstraksi, dan interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air pektin. Pada bahan basah kadar air pektin yang dihasilkan 12.20%, berbeda nyata dengan bahan kering yaitu 10.43%. Pada waktu ekstraksi 70 menit, kadar air pektin yang dihasilkan 12.45% berbeda nyata dengan kadar air pektin pada waktu ekstraksi 85 menit yaitu 11.41% dan berbeda nyata juga dengan kadar air pektin pada waktu ekstraksi 100 menit yaitu 10.09%.



Gambar 2. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Air (bk)

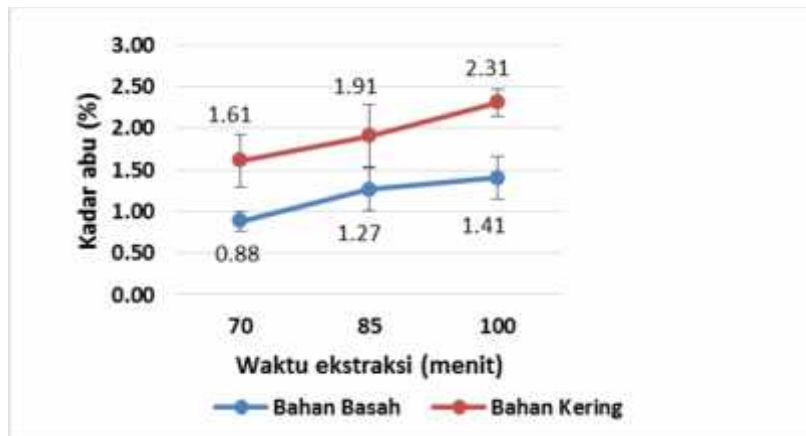
Pada bahan baku basah, kadar air lebih tinggi karena tidak dilakukan pengeringan pada bahan baku yang akan diekstraksi sehingga kandungan air pada bahan relatif masih tinggi sehingga pektin yang dihasilkan juga memiliki kadar air yang lebih tinggi. Sedangkan semakin lama waktu ekstraksi akan meningkatkan jumlah air yang menguap selama proses ekstraksi sehingga mempermudah proses pengeringan yang berakibat semakin rendahnya kadar air pektin. Lamanya waktu ekstraksi mampu menghidrolisis polimer pektin sehingga rantai molekulnya menjadi lebih pendek. Semakin pendek rantai polimer pektin akan semakin memudahkan pengeringan karena kandungan air yang terperangkap di dalamnya semakin sedikit (Mauliyah, 2006). Nilai kadar air tersebut masih berada dalam kisaran nilai kadar air standart komersial Food Chemical Codex (1996) dan International Pectin Producers Association (2003) yaitu tidak lebih dari 12%, namun terdapat nilai yang tidak memenuhi standart pada salah satu perlakuan yaitu pada bahan basah selama 70 menit.

Kadar Abu

Abu merupakan bahan anorganik yang diperoleh dari residu atau sisa pembakaran bahan organik. Kandungan mineral suatu bahan dapat dilihat dari kadar abu yang dimiliki bahan tersebut.

Kadar abu pektin yang diperoleh berkisar antara 0.88-2.31%. Kadar abu pektin tertinggi diperoleh pada bahan kering dengan waktu ekstraksi selama 100 menit sedangkan kadar abu pektin terendah diperoleh pada bahan basah dengan waktu ekstraksi selama 70 menit. Grafik hubungan perlakuan pre-treatment dan waktu ekstraksi terhadap kadar abu pektin ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Analisa sidik ragam memperlihatkan bahwa pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap kadar abu, sedangkan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata. Pektin pada bahan basah memiliki kadar abu 1.19% berbeda nyata dengan bahan kering yaitu 1.94%. Pektin dengan waktu ekstraksi 70 menit memiliki kadar abu 1.25% tidak berbeda nyata dengan waktu ekstraksi 85 menit yaitu 1.59%, namun berbeda nyata dengan waktu ekstraksi 100 menit yaitu 1.86%. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin lama terjadinya kontak antara bahan dan pelarut yang dapat memperbesar kesempatan terjadinya hidrolisis protopektin yang berakibat pada semakin tingginya kadar abu.



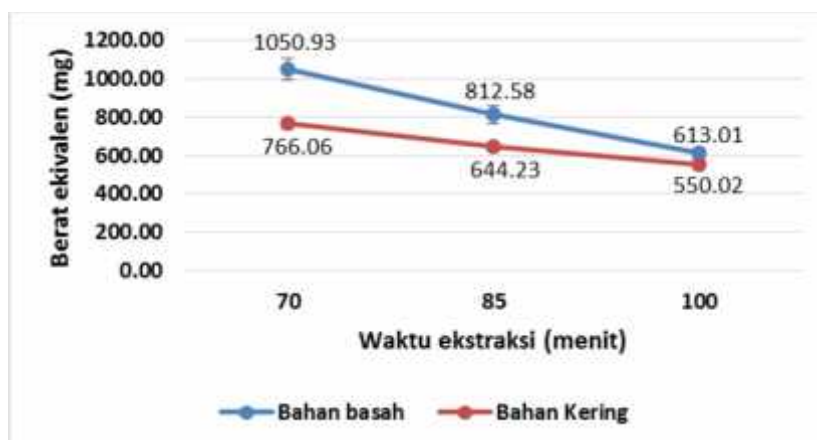
Gambar 3. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Abu

Kadar abu yang dihasilkan pada bahan kering lebih tinggi daripada bahan basah karena bahan kering telah mengalami pengeringan sebelum dilakukan proses ekstraksi sehingga memiliki residu atau sisa pembakaran bahan anorganik berupa abu sebelum diekstraksi dengan nilai yang lebih tinggi sedangkan pada bahan basah tidak mengalami pengeringan terlebih dahulu sehingga tidak mempunyai residu atau sisa pembakaran sebelum diekstraksi. Sedangkan semakin meningkatnya waktu ekstraksi maka kadar abu semakin meningkat. Menurut Kalapathy dan Proctor (2001) bahwa kadar abu dalam pektin semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi asam, suhu, dan waktu ekstraksi hal ini disebabkan oleh kemampuan asam untuk melarutkan mineral alami dari bahan yang diekstrak yang semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi asam, suhu, dan waktu reaksi.

Pektin yang dihasilkan pada waktu ekstraksi 70, 85, dan 100 menit juga memiliki kadar abu lebih dari 1% yakni melebihi standart yang ditetapkan pada Food Chemical Codex (1996), namun jika mengacu pada standart IPPA (International Pectin Producers Association) (2003) nilai kadar abu tersebut masih memenuhi standart yakni tidak lebih dari 10%.

Berat Ekuivalen

Berat ekuivalen merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas (tidak teresterifikasi) dalam rantai molekul pektin (Ranggana, 1977). Menurut Rouse (1977) bahwa asam pektat murni merupakan zat pektat yang seluruhnya tersusun dari asam poligalakturonat yang bebas dari gugus metil ester atau tidak mengalami esterifikasi. Asam pektat murni memiliki berat ekuivalen 176. Tingginya derajat esterifikasi antara asam galakturonat dengan methanol menunjukkan semakin rendahnya jumlah asam bebas yang berarti semakin tingginya berat ekuivalen. Berat ekuivalen pektin yang dihasilkan berkisar antara 550.02-1050.93. Hubungan pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap berat ekuivalen pektin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Berat Ekuivalen

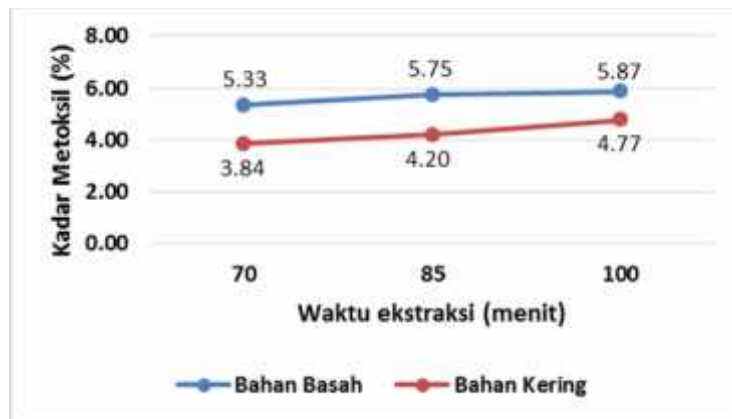
Berat ekivalen pektin pada bahan basah lebih tinggi daripada bahan kering. Hal ini disebabkan karena pada bahan basah jumlah asam bebas atau yang tidak mengalami esterifikasi lebih sedikit sehingga berat ekivalennya lebih tinggi sedangkan pada bahan kering jumlah asam bebas yang mengalami esterifikasi lebih tinggi sehingga berat ekivalennya lebih rendah. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pre-treatment bahan baku, waktu ekstraksi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap berat ekivalen pektin. Berat pektin yang dihasilkan pada bahan basah yaitu 825.51 berbeda nyata dengan berat ekivalen pada bahan kering yaitu 653.44. sedangkan ekstraksi selama 70 menit menghasilkan berat ekivalen sebesar 454.25 berbeda nyata dengan berat ekivalen pada ekstraksi selama 85 menit yaitu 364.20, berbeda nyata pula dengan berat ekivalen pada waktu ekstraksi 100 menit yaitu 290.76.

Berat ekivalen yang dihasilkan semakin menurun dengan semakin meningkatnya waktu ekstraksi. Menurut Padival et al (1979), karakteristik gel dan bobot molekul akan menurun dengan meningkatnya suhu ekstraksi. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu ekstraksi akan memperbesar kemungkinan terjadinya depolimerisasi pektin sehingga memiliki berat ekivalen yang lebih rendah. Mauliyah (2006) menyebutkan bahwa pektin yang terbaik adalah pektin yang memiliki nilai bobot ekivalen yang tinggi. Semakin tinggi suhu dan lama ekstraksi, mutu pektin akan semakin rendah jika dilihat dari nilai bobot ekivalennya. Constenla dan Lozano (2006) juga menyebutkan bahwa pada umumnya, pektin berbobot molekul tinggi lebih disukai untuk pembentukan gel.

Berdasarkan nilai kisaran berat ekivalen yang ditetapkan International Pectin Producers Association (2003) yaitu 600-800 mg, kisaran berat ekivalen yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standart tersebut kecuali pada ekstraksi bahan kering selama 100 menit.

Kadar Metoksil

Menurut Goycoolea dan Adriana (2003) bahwa kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah methanol yang terdapat di dalam pektin. Kadar metoksil pektin hasil ekstraksi berkisar antara 3.84-5.87%. Berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut, maka baik mengacu pada Food Chemical Codex (1996) maupun IPPA (2003) pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin berkadar metoksil rendah. Grafik hubungan pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap kadar metoksil pektin ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Metoksil

Kadar metoksil pektin hasil ekstraksi berkisar antara 3.84-5.87%. Berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut, maka baik mengacu pada Food Chemical Codex (1996) maupun IPPA (2003) pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin berkadar metoksil rendah. Hasil analisa sidik ragam memperlihatkan bahwa pre-treatment bahan, waktu ekstraksi, dan interaksi kedua faktor tersebut memberikan pengaruh nyata. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kadar metoksil pektin hasil ekstraksi bahan basah lebih besar daripada bahan kering dan keduanya berbeda nyata yaitu kadar metoksil pada bahan basah sebesar 5.65% dan pada bahan kering sebesar 5.65%. Hal ini diduga disebabkan karena pada bahan yang dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum diekstraksi telah mengalami degradasi pada kandungan-kandungan tertentu di dalam bahan yang disebabkan karena pengaruh suhu pengeringan yang cukup tinggi yaitu 90°C. Hasil uji lanjut Duncan pada waktu ekstraksi menunjukkan bahwa

ekstraksi selama 70 menit berbeda nyata dengan ekstraksi selama 85 menit dan berbeda nyata pula dengan ekstraksi 100 menit.

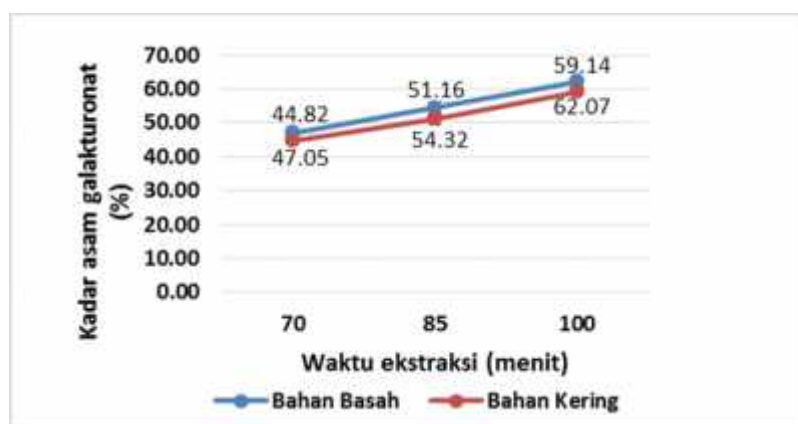
Meningkatnya kadar metoksil seiring dengan semakin lamanya waktu ekstraksi ini sesuai dengan teori yang disampaikan Constenla dan Lozano (2006) yang menyebutkan bahwa kadar metoksil pektin semakin tinggi dengan meningkatnya suhu dan semakin lamanya waktu ekstraksi. Hal ini dapat disebabkan gugus karboksil bebas yang teresterifikasi semakin meningkat. Kadar metoksil pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constenla dan Lozano, 2006).

Pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini termasuk pektin bermetoksil rendah yang mampu membentuk gel dengan adanya kation polivalen seperti ion kalsium seperti yang disebutkan Cruess (1958) yang mengatakan bahwa pektin bermetoksil tinggi membentuk gel dengan adanya gula dan asam. Kondisi yang diperlukan untuk pembentukan gel adalah kadar gula 58-75% dengan pH 2.8-3.5. Pektin bermetoksil rendah tidak memiliki kemampuan membentuk gel dengan adanya gula dan asam tetapi dapat membentuk gel dengan adanya kation polivalen.

Kadar Asam Galakturonat

Semakin lama waktu ekstraksi, kadar asam galakturonat semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin lamanya reaksi hidrolisis protopektin sehingga kadar asam galakturonat yang dihasilkan juga semakin meningkat. Kadar asam galakturonat tertinggi diperoleh pada hasil ekstraksi bahan basah selama 100 menit yaitu 62.07%, sedangkan kadar asam galakturonat terendah diperoleh dari hasil ekstraksi bahan kering selama 70 menit yaitu 44.82%. Sedangkan nilai kadar asam galakturonat yang dihasilkan pada semua perlakuan berkisar antara keduanya yaitu 44.82-62.07%. Hasil analisa sidik ragam memperlihatkan bahwa pre-treatment bahan dan waktu ekstraksi memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar asam galakturonat sedangkan interaksi kedua faktor tersebut memberikan pengaruh yang tidak nyata. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kadar asam galakturonat pektin hasil ekstraksi bahan basah lebih besar daripada bahan kering dan keduanya berbeda nyata. Hal ini diduga disebabkan karena pada bahan yang dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum diekstraksi telah mengalami degradasi pada kandungan-kandungan tertentu di dalam bahan yang disebabkan karena pengaruh suhu pengeringan yang cukup tinggi yaitu 90°C.

Menurut Food Chemical Codex (1996), kadar asam galakturonat yang diizinkan adalah tidak kurang dari 65%. Berdasarkan nilai tersebut, pektin yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi standart. Sedangkan menurut International Pectin Producers Association (2003), kadar asam galakturonat yang diizinkan adalah tidak kurang dari 35%. Berdasarkan nilai tersebut maka pektin yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standart karena memiliki kisaran asam galakturonat 44.82-62.07% yaitu lebih dari 35%. Grafik hubungan pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap kadar asam galakturonat ditunjukkan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Hubungan Pre-Treatment Bahan Baku dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Asam Galakturonat

Hasil uji lanjut Duncan pada waktu ekstraksi menunjukkan bahwa kadar asam galakturonat yang dihasilkan pada ekstraksi selama 70 menit berbeda nyata dengan ekstraksi selama 85 menit dan berbeda

nyata pula dengan ekstraksi 100 menit. Semakin lama waktu ekstraksi, kadar asam galakturonat semakin tinggi.

Menurut Constenla dan Lozano (2006) bahwa kadar galakturonat dan muatan molekul pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin. Kadar galakturonat dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin. Kadar asam galakturonat pektin hasil ekstraksi bahan basah lebih besar daripada bahan kering. Hal ini diduga disebabkan karena pada bahan yang dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum diekstraksi telah mengalami degradasi pada kandungan-kandungan tertentu di dalam bahan yang disebabkan karena pengaruh suhu pengeringan yang cukup tinggi yaitu 90°C. Menurut Mauliyah (2006) salah satu yang menentukan mutu pektin adalah kadar galakturonat. Semakin tinggi nilai kadar galakturonat, maka mutu pektin semakin tinggi.

Penentuan Pektin Terbaik dan Perbandingan dengan Pektin Standar Komersial

Pektin terbaik yang dihasilkan adalah pektin hasil ekstraksi bahan basah selama 85 menit yaitu dengan rendemen sebesar 4.59%, kadar air 11.94%, kadar abu 1.27%, berat ekivalen sebesar 812.58, kadar metoksil 5.75% (termasuk pektin bermetoksil rendah), dan kadar asam galakturonat 54.32%. Pektin terbaik yang dihasilkan dalam penelitian belum memenuhi standar apabila dibandingkan dengan pektin standar Food Chemical Codex (1996) namun telah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan International Pectin Producers Association (2003) yaitu dengan kadar abu kurang dari 10% sebesar 1.27% dan kadar asam galakturonat lebih dari 35% sebesar 54.32%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar abu, dan kadar asam galakturonat sedangkan pre-treatment bahan baku, waktu ekstraksi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air, berat ekivalen, dan kadar metoksil, pektin terbaik yang dihasilkan adalah pektin hasil ekstraksi bahan basah selama 85 menit yaitu dengan rendemen sebesar 4.59%, kadar air 11.94%, kadar abu 1.27%, berat ekivalen sebesar 812.58, kadar metoksil 5.75% (termasuk pektin bermetoksil rendah), dan kadar asam galakturonat 54.32%, dan pektin terbaik yang dihasilkan dalam penelitian belum memenuhi standar apabila dibandingkan dengan pektin standar Food Chemical Codex (1996) namun telah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan International Pectin Producers Association (2003) yaitu dengan kadar abu kurang dari 10% sebesar 1.27% dan kadar asam galakturonat lebih dari 35% sebesar 54.32%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmalludin., A. Kurniawan. 2010. *Pembuatan Pektin dari Kulit Coklat dengan Cara Ekstraksi*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang
- AOAC. 1995. *Official Methode of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Washington D.C.
- Bambang, B.S., J. A. Sumardi, Ismadi, Puwo H.B., Budiprayitno. 1998. *Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Lama Perendaman yang Bervariasi terhadap Kualitas ATC*. Jurnal Penelitian Perikanan. 3: 33
- Constenla, D., J.E. Lozano. 2006. *Kinetic Model of Pectin Demethylation*. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132005000200013. Diakses pada tanggal 2 Januari 2015.
- Cruess, W.V. 1958. *Commercially Fruits and Vegetable Products*. McGraw Hill Book Co, New York
- Dinu, D. 2001. *Extraction and Characteritation of Pectins from Wheat Bran*. *Roumanian Biotechnology Letter*. 6: 37-43
- Food Chemical Codex. 1996. *Pectins*. <http://arjournalsannualserviws.org/doi/abs/10.1146/annurev.bi.20.070151.000435>. Diakses pada tanggal 12 September 2014
- Goycoolea, F.M., A. Cardenas. 2003. *Pectins from Opuntia Spp. : A Short Review*. J.PACD. 17: 29
- H. Hart., L. E. Craine., D. J. Hart. 2003. *Kimia Organik*. Edisi ke sebelas. Penerbit Erlangga. Jakarta

- Herbstreith, K., G. Fox. 2005. *Gelling Properties of High Metylester Classic Aple Pectins and Classix citus Pectin: Comparison in Dependence From Degree of Esterification and Setting Time*. Germany
- Hoejgaard, S. 2004. *Pectin Chemistry, Functionally, and Applications*. <http://www.cpkelco.com/Ptalk/ptalk.htm> diakses tanggal 12 September 2014
- IPPA (International Pectins Producers Association). 2002. *What is Pectin*. http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm. Diakses pada tanggal 10 Januari 2015.
- International Pectin Producers Association. 2003. *Pectin Commercial Production*. <http://www.google.com/IPPA.info.html>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2015.
- Kalpathy, U. dan A. Proctor. 2001. *Effect of Acid Extraction and Alcohol Precipitation Conditions on the Yield and Purity of Soy Hull Pectin*. Food Chemistry Journal. 73: 393-396
- Mauliyah, N. H. 2006. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak*. Institute Pertanian Bogor. Bogor
- McCready, R. M. 1965. *Extraction of the Pectin from the Citrus Peels and Precervation of Pectin Acid*. Method Carbohydrate Chem. 8: 167-170
- Padival, R.A., S. Ranganna., Manjrekar. 1979. *Low Methoxyl Pectins from Lime Peel*. Food Technology. 14: 333-342
- Pagan, J., A. Ibraz, M. Llorca., Barbosa- V. Canovas. 2001. *Extraction and Characteritaton of Pectin from Stored Peach Pomace*. Food Research Internatioanal. 34: 605-612
- Ranggana, S. 1977. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product*. Mc Graw Hill Publishing Co. New Delhi
- Rouse, A. H. 1977. *Pectin : distribution, signifinance*. AVI Publ.Co. Westport. Connecticut
- Towle, G. A.,Christensen. 1973. *Pectin*. Academic Press. New York
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi.1997.*Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan pertanian* Edisi keempat. Liberty. Yogyakarta
- Winarno, F. G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yeoh, S., J. Shi., T. Langrish. 2008. *Comparison Between Different Techniques for Water Based Extraction of Pectins from Orange Peels*. Desalination. 218:229-237