

EKSTRAKSI PEKTIN BUAH KELOR TUA DAN MUDA MENGUNAKAN ASAM KLORIDA SECARA KERING PADA SUHU YANG BERBEDA

Pectin Extraction of Old and Young Moringa Fruit Using Dry Hydrochloric Acid Different Temperatures

Khusnul Hatimah¹⁾, Gatot Siswo Hutomo²⁾, Abdul Rahim³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

Jl. Soekarno-Hatta Km 9. Tondo-Palu 94118. Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738.

E-mail: nunu30@yahoo.com. E-mail: gatotsiswoh@yahoo.com. E-mail: a_pahira@yahoo.com

ABSTRACT

Moringa fruit is contained one of soluble food fiber that is pectin. Pectin can be used as a thickening compound in the field of food. One type of acid solution that can extract pectin from the moringa fruit is hydrochloric acid. The research conducted in Agro-industry Laboratory, Faculty Agriculture of Tadulako University, Palu Central Sulawesi. The research conducted from June to November. The objective of the research is to obtain the best temperature on the extract pectin of moringa dried using hydrochloric acid and producing the best physical or chemical quality of pectin. This research conducted using a Factorial Randomized Complete Random Design (RALF) which was repeated 3 times. Extraction temperature factors: 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C and maturity factor of fruit: young fruit, old fruit, so there are 24 units of experiments. The results showed that, the best physical and chemical quality pectin of dried extracted using hydrochloric acid at 60 °C included 1.76% fruit yield and 1.68% old fruit, 1.140% methoxyl contain, galacturonic 46.61% and clarity 93.68%.

Keywords: Moringa fruit, chloride acid, pectin, temperature extraction.

ABSTRAK

Buah kelor terkandung salah satu serat pangan terlarut yaitu pektin. Pektin dapat digunakan sebagai senyawa pengental dalam bidang pangan. Salah satu jenis larutan asam yang dapat mengekstrak pektin dari buah kelor adalah asam klorida. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Pelaksanaannya dimulai pada bulan Juni hingga November 2017. Tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan suhu yang terbaik pada ekstraksi pektin buah kelor secara kering menggunakan asam klorida dan menghasilkan mutu fisik atau kimiawi pektin terbaik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang diulang sebanyak 3 kali, yaitu faktor suhu ekstraksi: 60, 70, 80, dan 90°C dan faktor tingkat kematangan buah: buah muda, buah tua, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, mutu fisik dan kimiawi pektin terbaik buah kelor secara kering yang diekstraksi menggunakan asam klorida pada suhu 60°C meliputi rendemen 1,76% buah muda dan 1,68% buah tua, kadar metoksil 1,140%, kadar galakturonat 46,61% dan kejernihan 93,68%.

Kata kunci: Buah Kelor, Asam Klorida, Pektin, Suhu Ekstraksi

PENDAHULUAN

Buah kelor merupakan salah satu bagian tanaman kelor yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayuran dan obat tradisional, sedangkan didalam buah kelor terkandung salah satu serat pangan terlarut yang masih dapat diolah menjadi produk industri lain yaitu pektin. Tanaman kelor sudah dikenal luas di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010).

Pektin merupakan komponen tambahan penting dalam industri pangan, kosmetika dan obat-obatan, karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan seperti kekentalan, emulsi dan gel. Selain digunakan sebagai *gelling agents*, senyawa pektin juga berfungsi sebagai *dehydrating agents*, *emulsifying agents* dan *protective colloids* sehingga penggunaan pektin makin meningkat baik sebagai bahan baku industri pangan maupun industri non pangan. Di sisi lain, pektin juga dapat membuat lapisan yang sangat baik yaitu sebagai bahan pengisi dalam industri kertas dan tekstil, serta sebagai pengental dalam industri karet (Madhav dan Pushpalatha, 2002).

Menurut Muhidin (2003) pada buah muda, perekat sel disebut dengan protopektin atau bakal pektin. Sementara pada buah matang, protopektin tersebut berubah menjadi pektin. Pektin ini berupa protopektin yang memecah karena pengaruh hormon kematangan buah. Protopektin bersifat tidak dapat larut di dalam air buah, sedangkan pektin larut dalam air buah. Oleh karena itu buah mentah selalu bertekstur keras yang setelah itu menjadi lunak. Apabila buah terlalu matang pektin akan berubah menjadi asam pektat yang sangat mudah larut yang sangat mudah larut dalam air buah sehingga menjadi lunak. Itulah sebabnya untuk pembuatan pektin digunakan buah matang karena kandungan pektinnya tinggi.

Salah satu jenis larutan asam yang dapat mengekstrak pektin dari buah kelor adalah asam klorida. Tujuh asam mineral kuat dalam kimia, asam klorida merupakan asam monoprotik yang paling sulit mengalami reaksi redoks. Asam klorida merupakan asam kuat yang tidak berbahaya untuk ditangani dibandingkan dengan asam kuat lainnya. Senyawa ini secara luas banyak digunakan dalam bidang industri pangan (Ramadhan dan Phaza, 2010).

Suhu dan lama waktu ekstraksi merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi pektin. Proses ekstraksi pektin, laju ekstraksi akan meningkat seiring dengan naiknya suhu ekstraksi. Suhu ekstraksi yang terbaik dilakukan adalah pada kisaran suhu 20°C sampai 80°C tetapi suhu yang digunakan harus dibawah titik didih pelarut yang digunakan (Setiyowati, 2007).

Bertujuan untuk mendapatkan suhu yang terbaik pada ekstraksi pektin buah kelor secara kering menggunakan asam klorida dan menghasilkan mutu fisik atau kimiawi pektin terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Pelaksanaannya dimulai pada bulan Juni hingga November 2017.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, wadah kemas, timbangan digital (Dj 3001A Max 3Kg d=1g), nampan plastik, sendok plastik, batang pengaduk, gelas kimia 1000 ml dan 250 ml, gelas ukur 800 ml, labu ukur 2000 ml, tabung reaksi, neraca analitik (Pgw 254 Max 250g d=0,0001g), water bath (SUB Aqua 18 Plus), freezer (Sharp FRV 300), stop watch, kamera vivo Y15, cawan petri, spektrofotometer UV-2100PC (pembaca gelombang 570 nm), alat titrasi, erlenmeyer 250 ml dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah kelor yang berasal dari Kantor Balai Bahasa, Jalan Untad I

Bumi Roviga, Kelurahan Tondo, Kecamatan Palu Utara, Sulawesi Tengah, HCl, etanol 99%, kain kasa, plastik kemas, aluminium foil, tissue, kertas label, kertas saring, sampel pektin, etanol 99%, indikator PP, NaCl, dan akuades.

Desain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang diulang sebanyak 3 kali, yaitu faktor A suhu ekstraksi: 60, 70, 80, dan 90 °C, dan faktor B tingkat kematangan buah: buah muda, buah tua, sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Proses ekstraksi mengacu pada Ahmad (2017). Ekstraksi pektin buah kelor diambil buah kelor yang tua dan muda dicuci hingga bersih lalu dirajang-rajang atau dipotong-potong dengan ukuran ±0.5-1.5 mm, lalu ditimbang 200 g.

Buah kelor yang telah dirajang-rajang dikeringkan dibawah sinar matahari ± 6 hari. Kemudian dimasukkan kedalam gelas kimia 1000 ml. Setelah itu ditambahkan larutan Asam klorida 1,5 M sebanyak 300 ml, lalu dipanaskan menggunakan water bath dengan suhu (60, 70, 80, dan 90°C) selama 4 jam. Hasil yang diperoleh disebut dengan filtrat pekat. Filtrat pekat ini didinginkan selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan pektin menggunakan kain kasa dengan cara diperas. Setelah itu pektin ditambahkan aseton 200 ml dan diendapkan selama 12 jam pada suhu ruang. Berikut adalah diagram alir proses penelitian ekstraksi pektin dari buah kelor secara kering disajikan pada Gambar 1.

Variabel Pengamatan

Rendemen (Abdillah, 2006). Untuk mengetahui rendemen pektin yang didapat yaitu menimbang pektin kering yang didapat melakukan perbandingan dengan berat sampel. Banyaknya rendemen pektin hasil ekstraksi dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat pektin kering}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Kadar Metoksil (Ranganna, 1977). Penentuan kadar metoksil dilakukan dengan menimbang

sebanyak 0,5 g pektin yang diperoleh lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan dilembabkan dengan 5 ml etanol 99%. Sebanyak 1 g NaCl ditambahkan ke dalamnya guna mempertajam titik akhir titrasi. Air suling bebas CO₂ sebanyak 100 ml dan 6 tetes indikator phenolptalein ditambahkan. Campuran tersebut diaduk cepat guna memastikan bahwa semua substansi pektin telah terlarut dan tidak ada gumpalan yang menempel pada dinding erlenmeyer. Titrasi dilakukan secara perlahan-lahan dengan standar 0,1 N NaOH sampai warna campuran berubah menjadi merah muda (pH 7,5) dan tetap bertahan selama kurang lebih 30 detik. Larutan tersebut dinetralkan kemudian ditambahkan 25 ml 0,5 N NaOH ke dalam larutan yang dititrasi kemudian dikocok secara perlahan, lalu didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam erlenmeyer tertutup. Sebanyak 25 ml 0,25 N HCl dan phenolptalein ditambahkan kedalamnya kemudian dilakukan titrasi hingga larutan berubah menjadi merah muda. Kadar metoksil dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar metoksil (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times 31 \times \text{N NaOH} \times 100}{\text{bobot sampel (mg)}}$$

Keterangan :

Nilai 31 adalah berat molekul (BM) dari metoksil.

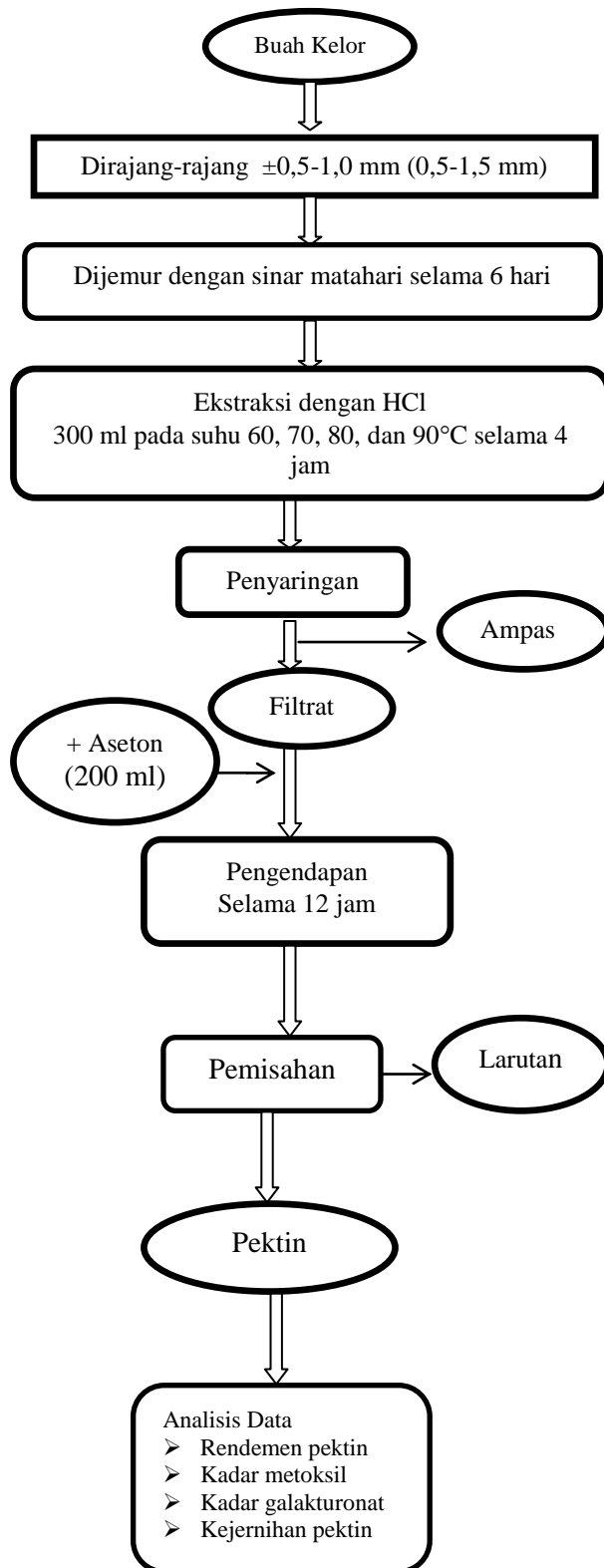
Kadar Asam Galakturonat (Cready, 1970). Kadar galakturonat menunjukkan kemurnian pektin terhadap bahan organik netral lainnya, yaitu polisakarida seperti arabinosa, galaktosa dan gula lainnya. Pengaruh kadar asam galakturonat dihitung dari mili ekivalen (mek) NaOH yang diperoleh dari penentuan bilangan ekivalen dan kadar metoksil.

$$\text{KG} = \frac{\text{mek (Berat ekivalen + Metoksil)} \times 176}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

KG : Kadar asam galakturonat

Nilai 176 diperoleh dari berat molekul galakturona.



Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Pektin Buah Kelor Secara Kering.

Kejernihan (Slamet et al., 1984). Metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kejernihan pektin yaitu menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 570 nm. Langkah pertama disiapkan larutan sampel dengan beberapa konsentrasi dan alat spektrofotometer, hubungkan dengan stop kontak dan nyalakan, tunggu sampai muncul istilah “*initialization*” dan semua fungsi alat sudah dicek secara otomatis, tunggu sampai muncul tampilan pilihan menu, pilih menu no. 1 (*photometric*). Tentukan panjang gelombang yang akan digunakan dan absorbansi atau transmitansi.

Langkah kedua disiapkan tabung kuvet yang bersih, diisi dengan aquades atau larutan sampel sampai tanda terah pada bagian atas kuvet. Masukkan kuvet yang berisi larutan sampel ke dalam ruang kuvet secara benar dan tutuplah ruang kuvet tersebut. Tunggu sampai muncul besarnya absorbansi atau transmitansi dari larutan sampel dan catat. Cuci kuvet yang sudah digunakan untuk menera larutan sampel dengan aquades dan keringkan dengan kertas tissue sampai bebas air dan lemak.

Analisis Data. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *software excel* versi 2007 analisis variance (uji keragaman) bila menunjukkan pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5% atau 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Fisik dan Kimiawi Pektin.

Rendemen Pektin. Perlakuan suhu ekstraksi, tingkat kematangan buah kelor dan interaksinya pengaruhnya sangat nyata terhadap rendemen pektin, disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ 1% (Tabel 1) menunjukkan bahwa pengaruh suhu berbeda pada setiap tingkat kematangan buah, pada setiap tingkat kematangan buah suhu 60 °C menghasilkan rendemen pektin lebih tinggi berbeda dengan suhu lainnya. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa pengaruh tingkat kematangan buah berbeda pada

setiap suhu kecuali pada suhu 80 °C, pada suhu 60 °C dan 70 °C tingkat kematangan buah muda menghasilkan rendemen pektin lebih tinggi sedangkan pada suhu 90 °C tingkat kematangan buah tua menghasilkan rendemen pektin lebih tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa, pada suhu ekstraksi tertentu (> 60°C) dalam waktu yang sama mengakibatkan penurunan rendemen pektin yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena dalam ekstraksi pektin, larutan asam klorida terlalu kuat menghidrolisis protopektin, sehingga proses hidrolisis tidak hanya berhenti sampai pada pektin saja tetapi berlanjut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu asam pektat. Oleh karena itu, menurunnya rendemen pektin pada suhu ekstraksi 70°C dan 80°C diduga akibat berkurangnya protopektin yang dihasilkan. Pektin mudah larut dalam air, senyawa organik, senyawa alkalis dan asam (Nurhikmat, 2003).

Suhu yang tinggi akan menyebabkan ion hidrogen yang dihasilkan akan mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin semakin banyak, sehingga protopektin yang terhidrolisis menghasilkan

pektin juga semakin banyak, jadi dengan suhu ekstraksi yang tinggi, rendemen pektin akan terus meningkat sampai dicapai keadaan maksimum dimana protopektin telah habis terhidrolisis (Campbell, 2006).

Menurut Goycoolea dan Adriana, (2003) menjelaskan bahwa penggunaan HCl dengan konsentrasi 1,0 M sampai 1,5 M pada proses ekstraksi pektin memberikan rendemen pektin yang terbaik.

Kadar Metoksil. Perlakuan suhu ekstraksi pengaruhnya nyata terhadap kadar metoksil tetapi tidak pada tingkat kematangan buah kelor dan interaksinya, disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa suhu 60°C menghasilkan kadar metoksil pektin lebih tinggi dan pada suhu 90 °C menghasilkan kadar metoksil pektin rendah.

Berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut, maka pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin berkadar metoksil rendah. Rendahnya kadar metoksil diduga akibat adanya peningkatan senyawa non pektat pada dinding sel yang ikut terlarut selama proses ekstraksi.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Rendemen Pektin

Perlakuan	Suhu (□ C□				BNJ 1%
	60°C	70°C	80°C	90°C	
Muda	q 1.76 c	q 1.72 c	p 0.69 a	p 0.47 a	0.03
Tua	p 1.68 c	p 0.81 b	p 0.67 a	q 0.63 a	
BNJ 1%	0.07				

Ket : Rata-rata yang Diikuti Huruf Sama pada Baris (a,b) atau Kolom (p,q) yang Sama Tidak Berbeda pada Taraf Uji BNJ 1%.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kadar Metoksil Pektin

Perlakuan	Suhu (□ C□				Rata-rata	BNJ 5%
	60°C	70°C	80°C	90°C		
Muda	1.14	0.85	0.84	0.57	0.850	□
Tua	1.14	0.86	0.77	0.66	0.858	
Rata-rata	1.140 c	0.855 b	0.805 b	0.615 a		0.032

Ket : Rata-rata yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Tidak Berbeda pada Taraf Uji BNJ 5%.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Kadar Asam Galakturonat

Perlakuan	Suhu (°C)				Rata-rata	BNJ 5%
	60°C	70°C	80°C	90°C		
Muda	46.48	34.66	34.49	23.33	34.74	□
Tua	46.75	35.17	31.50	26.99	35.10	
Rata-rata	46.61 c	34.91 b	33.00 b	25.16 a		1.28

Ket : Rata-rata yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Tidak Berbeda pada Taraf Uji BNJ 5%.

Menurut Handayani (1987), ekstraksi pada suhu yang terlalu tinggi akan menghasilkan pektin yang tidak jernih, jeli yang diperoleh akan keruh dan kekuatan jeli berkurang. Kadar metoksil rendah dipengaruhi oleh proses ekstraksi yang menyebabkan terurainya gugus etil ester akibat hidrolisis oleh asam klorida. Hal ini sesuai dengan pendapat Towle dan Christensen (2003) bahwa proses ekstraksi akan menyebabkan proses desterifikasi pektin yang telah terekstraksi menjadi galakturonat yang diikuti dengan penurunan kadar metoksil.

Kombinasi perlakuan ekstraksi terbaik yaitu pada suhu 85°C dengan lama waktu ekstraksi 90 menit menghasilkan pektin dengan kandungan rata-rata kadar air, kadar abu, kadar metoksil dan kadar asam galakturonat masing-masing sebesar 9,82%, 2,7%, 8,47% dan 88,88%. Nilai tersebut menjelaskan bahwa pektin hasil ekstraksi kulit buah nangka tergolong kedalam pektin dengan kadar metoksil tinggi karena memiliki kadar metoksil melebihi standar yang ditetapkan yaitu sebesar 7,12% (Syamsun *et al.*, 2015a).

Kadar Asam Galakturonat. Perlakuan suhu ekstraksi pengaruhnya nyata terhadap kadar asam galakturonat tetapi tidak dengan tingkat kematangan buah kelor dan interaksinya, disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa suhu 60°C menghasilkan kadar metoksil pektin lebih tinggi yaitu 46.61% dan pada suhu 90°C menghasilkan kadar metoksil pektin rendah yaitu 25.16%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa, kadar galakturonat yang didapatkan masih berada diatas nilai

minimum yaitu 35% yang diperbolehkan. Rendahnya kadar galakturonat pada suhu 80°C dan 90°C disebabkan karena adanya senyawa nonuronat yang ikut terekstrak ke dalam pektin. Selain itu kadar galakturonat yang rendah diduga karena asam klorida meningkatkan proses dekarboksilasi (proses kimia yang menyebabkan sebuah gugus karboksil terlepas dari senyawa) pada senyawa pektin sehingga senyawa galakturonat mengalami penguraian dan jumlahnya semakin berkurang.

Menurut Syamsun *et al.*, (2015b) meneliti pengaruh suhu dan waktu pada proses ekstraksi pektin dari kulit buah nangka (*Artocarpus Heterophyllus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam galakturonat pektin tertinggi pada ekstraksi kulit buah nangka didapatkan pada suhu ekstraksi 95°C dengan lama waktu ekstraksi 90 menit dengan rata-rata kadar asam galakturonat pektin yang didapat yaitu sebesar 92,11% sedangkan kadar asam galakturonat terendah didapatkan pada suhu ekstraksi 80°C dengan lama waktu ekstraksi 80 menit dengan rata-rata kandungan kadar asam galakturonat yang didapat yaitu sebesar 85,95%.

Willats *et al.*, (2006) menyatakan bahwa selain asam D-galakturonat sebagai komponen utama, pektin juga memiliki D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-rhamnosa dalam jumlah yang bervariasi. Komposisi kimia pektin sangat bervariasi tergantung pada sumber dan kondisi yang dipakai dalam isolasinya. Semakin tinggi kadar galakturonat maka semakin banyak ikatan yang terbentuk sehingga menyebabkan gel yang terbentuk juga semakin kuat (Wachida dan Yuniarta, 2005).

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kejernihan Pektin

Perlakuan	Suhu (°C)				Rata-rata	BNJ 5%
	60°C	70°C	80°C	90°C		
Muda	93.06	91.72	78.03	94.05	89.22	□
Tua	91.71	83.38	85.04	89.03	87.29	
Rata-rata	93.68 b	87.55 ab	81.54 a	91.54 b		2.59

Ket : Rata-rata yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Tidak Berbeda pada Taraf Uji BNJ 5%.

Kadar galakturonat yang cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya suhu dikarenakan meningkatnya reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang komponen dasarnya adalah asam D-galakturonat (Shaha *et al.*, 2013).

Peningkatan asam galakturonat terjadi karena putusnya ikatan antara komponen hemiselulosa dengan komponen asam poligalakturonat pektin karena adanya pemanasan dengan larutan asam (Budiyanto dan Yulianingsih, 2008).

Salah satu yang menentukan mutu pektin adalah kadar galakturonat. Semakin tinggi nilai kadar galakturonat, maka mutu pektin semakin tinggi. 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 (Constenla dan Lozano, 2006).

Kejernihan. Kejernihan pektin tidak dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah kelor dan interaksinya tetapi nyata dipengaruhi oleh suhu ekstraksi, disajikan pada Tabel 4.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa suhu 60°C menghasilkan kejernihan pektin lebih tinggi yaitu 93.68% dan pada suhu 90°C menghasilkan kadar metoksil pektin rendah yaitu 81.54%.

Hal ini karena larutan HCl yang digunakan dalam proses ekstraksi tidak mempengaruhi warna pektin buah kelor karena bersifat asam. Etanol adalah bahan cair yang berwarna bening yang dapat memberikan kejernihan pektin sehingga jika ditambahkan tidak akan memberikan perubahan warna terhadap kemasam pektin yang dihasilkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Maria (2008), bahwa penambahan etanol dapat meningkatkan kejernihan pektin yang dihasilkan. Karena efek pengenceran dari *plasticizer* meningkatkan kejernihan, dimana etanol merupakan komponen yang tidak berwarna (Adomako, 2002).

Menurut Fitriani (2003), kejernihan pektin sangat dipengaruhi oleh pencucian etanol. Jika pencucian tidak menghilangkan asam maka kejernihan pektin akan rendah. Pektin basah yang diperoleh ternyata masih mengandung bahan-bahan selain pektin. Bahan-bahan tersebut kemungkinan terikut selama proses ekstraksi dan penggumpalan dikarenakan penggunaan pelarut asam masih tertinggal pada endapan pektin setelah pencucian dengan menggunakan etanol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Suhu ekstraksi pektin yang terbaik pada buah kelor secara kering adalah suhu 60°C yang menghasilkan mutu fisik dan kimiawi pektin terbaik dan mutu fisik dan kimiawi pektin terbaik buah kelor secara kering yang diekstraksi menggunakan asam klorida pada suhu 60°C meliputi rendemen 1,76% buah muda dan 1,68 buah tua, kadar metoksil 1,140%, kadar galakturonat 46,61% dan kejernihan 93,68%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan memvariasikan waktu ekstraksi dan konsentrasi larutan dengan menggunakan buah kelor basah untuk menghasilkan mutu fisik atau kimiawi pektin yang lebih baik pada buah kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., 2006. *Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Air Daun Sisik Naga (Pyrrosia nummularifolia (Sw.) Ching) terhadap Sel Lestari Tumor HeLa secara In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adomako, D. 2002. *Cocoa Pod Husk Pectin*. *Phytochemistry*. 11: 1145-1148. Ghana.
- Ahmad. 2017. *Ekstraksi Pektin Pod Husk Kakao secara Basah Menggunakan Asam Klorida dengan Berbagai Variasi Suhu*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
- Broin. 2010. *Growing and Processing Moringa Leaves*. France: Imprimerie Horizon.
- Budiyanto.A., dan Yulianingsih, 2008. *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (Citrus nobilis L.)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Campbell, M., 2006. *Extraction of Pectin from Watermelon Rind*. Bachelor of Sciences in Biosystems Engineering. Oklahoma State University. Stillwater. Oklahoma.
- Constenla, D. and J.E. Lozano, 2006. *Effect of Pomace Drying on Apple Pectin*. *Lebensmittel Wissenschaft und Technology*. 35(3): 216-221.
- Cready, MC. R.M. 1970. *Extraction of the Pectin from the Citrus Peels and Preservation of Pectin Acid*. *Method Carbohydrate Chem*. 8:167-170.
- Fitriani, V. 2003. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (Citrusmedica var Lemon)*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Goycoolea, F.M. dan C. Adriana, 2003. *Pectins from Opuntia Spp. A Short Review*. *J.PACD*. 17-29. Sumatra Barat.
- Handayani AM. 1987. *Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Jeruk Besar (Citrus grandis Osbeck)*. [Skripsi]. FATETA. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Madhav, A., and P. B. Pushpalatha, 2002. *Characterization of Pectin Extracted from Different Fruit Wastes*. *Journal of Tropica Agric*. 40: 53-55.
- Maria, T.M., 2008. *The Effect of The Degree of Hydrolysis of The PVA and The Plasticizer Concentration on The Color, Opacity, and Thermal and Mechanical Properties of Films Based on PVA and Gelatin Blends*. *Journal of Food Engineering*. 87:191-199.
- Muhidin, D. 2003. *Agroindustri Papain dan Pektin*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurhikmat, A., 2003. *Ekstraksi Pektin dari Apel Local: Optimasi pH dan Waktu Hidrolisis*. Widyariset. Vol. 4. Malang.
- Ramadhan, A. dan H. Phaza, 2010. *Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu, dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin (Zingiber officinale Rosc) secara Batch*. [Skripsi]. Universitas Diponegoro.
- Ranganna, S. 1977. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products*. McGraw Hill. New Delhi.
- Setiyowati, V. 2007. *Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Tabelt Effervescent Ekstrak Teh Hijau pada Lama Ekstraksi dan Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda*. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Shaha, K. Ranajit, A.P. Nayagi, Punichelvana, A. Asrul, 2013. *Optimized Extraction Condition and Characterization of Pectin from kaffir Lime*. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*. Vol. 1(2): 1-11.
- Syamsun A. I, M. Lutfi dan W.A. Nugroho. 2015. *Pengaruh Suhu dan Waktu pada Proses Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Nangka (Artocarpus Heterophyllus)*. *J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3(3). Hal 280-286. <http://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/315/260> Diakses pada Tanggal 23 Mei 2018.
- Slamet S, B. Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Towle, G.A., and O. Christensen, 2003. *Pectin Di dalam R.L Whistler (ed.) Industrial Gum*. Academic Press. New York.
- Wachida dan Yunianta. 2005. *Ekstraksi Pektin dari Kulit Jeruk Manis Kajian Tingkat Kematangan dan Jenis Pengendap*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya.
- Willats, WGT., J.P. Knox and D.M. Jorn, 2006. *Pectin : New Insights Into An Old Polymer Are Starting To Gel*. *Trends in Food Science & Technology*. 17: 97-104.

