

**PENGARUH pH LARUTAN PENGEKSTRAK TERHADAP RENDEMEN DAN
KARAKTERISTIK PEKTIN DARI KULIT PISANG MAULI (*Musa sp*)**

***EFFECT OF ACIDITY OF EXTRACTING MEDIUM ON YIELD AND CHARACTERISTICS
OF PECTINE FROM "MAULI" BANANA (*Musa sp*) PEEL***

Yuliani¹, Juri Hara Simbolon¹, Wiwit Murdianto¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawman, Jl.Pasir
Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda

E-mail: yulianicandra482@gmail.com

ABSTRAK

Pisang mauli (*Musa sp*) merupakan buah yang cukup melimpah di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Konsumsinya menyisakan limbah sekitar 40% dari total jumlah beratnya. Pada umumnya pada kulit pisang terdapat senyawa pektin, yaitu polimer dari asam D-galakturonat. Pektin banyak digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, dan pangan sebagai bahan pengental, pembentuk gel, penstabil, dan pengemulsi. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kulit pisang mauli sebagai alternatif sumber bahan baku untuk produksi pektin dengan proses *pretreatment* menggunakan ekstraksi dalam larutan asam (larutan HCl dengan pH 1,0; 2,0; 3,0; dan 4,0). Parameter yang diamati adalah rendemen dan karakteristik pektin. Hasil penelitian menunjukkan rendemen tertinggi sebesar (2,69±0,015)% diperoleh dari proses ekstraksi dalam larutan pengeksrak dengan pH 1,0. Semua perlakuan menghasilkan pektin yang memenuhi standar mutu pektin dengan nilai kadar air berkisar (9,384-10,865)%, kadar abu (0,784-1,190)%, kadar metoksil (2,833-4,067)%, derajat esterifikasi (8,440-9,00%), dan berat ekivalen (666,00-735,00)mg/mol. Berdasarkan nilai kandungan metoksil dan derajat esterifikasinya, pektin kulit buah pisang mauli termasuk pektin metoksil rendah (*LM Pektin*)

Kata kunci: pisang mauli, *Musa sp*, pektin, ekstraksi asam, HCl

ABSTRACT

"Mauli" banana (*Musa sp*) is found quite abundant in East Kalimantan, Indonesia. Its consumption left approximately 40% waste from its total weight. Generally, banana peel contains pectin, a polymer of D-galacturonic acid, which is mostly used in pharmacy, cosmetics, and food industry as gelling, thickening, and stabilizing agent, as well as emulsifier. Therefore, mauli banana peel can be used as an alternative raw material source for pectin. This report describes the effect of acid extraction by HCl (pH 1.0, 2.0, 3.0, and 4.0) on yield and characteristics of pectin from mauli banana peel. Results showed that the highest yield of pectin was HCl solution of pH 1.0 (2.69±0.02)%. Pectin produced from all of the treatments met the international standard quality of pectin, with the value of (9.38-10.87)%, (0.78-1.19%), (2.83-4.07)%, (8.44-9.00)%, and (666,00-735,00) mg/mol for moisture content, ash content, methoxyl content, degree of esterification (DE), and equivalent weight, respectively. Based on methoxyl content value and the degree of esterification, mauli banana peel pectin can be categorized as low-methoxyl pectin (LMP).

Keywords: mauli banana, *Musa sp*, pectin, acid extraction, HCl

PENDAHULUAN

Komoditas pisang di Indonesia menduduki tempat pertama diantara jenis buah-buahan lainnya, baik dari segi tanamannya maupun produksinya. Total produksi pisang (*Musa sp*) tahun 2015 di Indonesia sebesar 7.299.275 ton, sedangkan untuk Provinsi Kalimantan Timur sebesar 72.144 ton (BPS, 2017), termasuk didalamnya adalah pisang mauli, yang merupakan pisang khas Provinsi Kalimantan Timur. Pisang mauli sangat digemari masyarakat sebagai buah meja karena rasanya yang lezat dan manis. Pemanfaatan buah pisang untuk berbagai jenis makanan akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang dengan volume yang besar yaitu sekitar 40% dari berat buahnya. Kulit pisang berpotensi sebagai bahan baku produksi pektin, antara lain kulit pisang raja (Hanum *et al.*, 2012), dan kulit pisang "saba" (Castilo-Israel *et al.*, 2015). Pektin dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik biasanya digunakan sebagai bahan pengental, pembentuk gel, penstabil, dan pengemulsi (May, 1999). Pektin komersial adalah polimer dari unit-unit asam galakturonat, dengan jumlah kandungan gugus metil ester yang bervariasi, sedangkan pektin alami (*native pectin*) merupakan molekul yang lebih kompleks yaitu berupa protopektin yang berikatan dengan polisakarida lain atau dengan gula netral dan bersifat tidak larut air atau dengan senyawa-senyawa lain, serta ditemukan dalam dinding sel atau lapisan interselular dari tanaman daratan. Beberapa gugus karboksil pektin berada dalam bentuk metil ester, beberapa dalam bentuk asam bebas, dan beberapa dalam bentuk garam natrium, kalium atau ammonium (Whistler dan be Miller, 1999). Berdasarkan jumlah unit asam galakturonat yang teresterifikasi dengan metanol, pektin dapat digolongkan sebagai "*High Methyl ester (HM) pectin*" (>50% unit asam teresterifikasi) dan "*Low Methyl ester (LM) pectin*" (< 50% unit asam teresterifikasi) (IPPA, 2001). Larutan HM pektin akan membentuk gel jika terdapat cukup gula (55-65%) dan asam, sedangkan larutan LM pektin hanya akan membentuk gel jika ada kation bivalen walaupun tanpa atau hanya sedikit gula dalam larutannya. LM pektin biasanya digunakan pada produk diet *jam*, *jelly*, atau *marmalade*. Sumber utama produksi pektin komersial dunia saat ini adalah berasal dari limbah industri jus apel dan jeruk, masing-masing menghasilkan rendemen pektin sebesar 10-15% dan 20-30%, (Whistler dan beMiller, 1999). Pektin diperoleh dengan cara ekstraksi dari dinding sel tanaman melalui proses hidrolisis asam. Jenis bahan baku dan kondisi ekstraksi (jenis asam pengekstrak, pH, suhu, dan lama ekstraksi) sangat mempengaruhi rendemen dan karakteristik pektin yang dihasilkan (Pandharipande & Makode, 2012; Roikah *et al.*, 2016; Ismail *et al.*, 2012; Tang *et al.*, 2011; Hanum *et al.*, 2012; Aina, *et al.*, 2012; Injiluddin *et al.*, 2015; dan Azad *et al.*, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH larutan HCl sebagai larutan pengekstrak terhadap rendemen (*yield*) dan karakteristik pektin dari kulit pisang mauli yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan Dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang mauli (*Musa sp*) dengan tingkat ketuaan penuh dan berwarna kuning, yang telah dikeringkan pada suhu 70°C selama 5 jam hingga mencapai kadar air $\pm 10\%$ dan telah dihaluskan, larutan asam klorida (HCl pekat), etanol 95%, natrium hidroksida (NaOH), dan indikator warna phenolphthalein (pp). Sedangkan peralatan yang digunakan terdiri dari labu untuk pemanasan, pendingin balik dan *waterbath* dengan pengatur suhu.

Rancangan Percobaan

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan perlakuan pH larutan pengeksrak (larutan HCl dengan pH 1,0; 2,0; 3,0, dan 4,0), masing-masing taraf perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan. Parameter yang diuji meliputi rendemen (mengikuti metode Pandharipande & Makode, 2012), kadar air dan kadar abu (mengikuti metode Sudarmadji *et al.*, 1997), Berat Ekuivalen, Kadar Metoksil, dan Derajat Esterifikasi (mengikuti metode Castillo-Israel *et al.*, 2012). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dengan uji F, dan untuk hasil yang menunjukkan perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil dengan alpha 5%

Prosedur Penelitian

Proses ekstraksi pektin dilakukan dengan cara menambahkan 400 mL aquadest pada 50 g kulit pisang mauli kering yang telah dihaluskan, dan diaduk rata. pH larutan yang mengandung kulit pisang mauli tersebut diatur dengan cara menambahkan larutan HCl pekat hingga diperoleh larutan dengan pH 1,0; 2,0; 3,0 dan 4,0. Selanjutnya dilakukan pemanasan pada suhu 80°C selama 80 menit. Pektin terlarut dipisahkan dari bahan tak terlarut dengan cara disaring, dan endapan hasil penyaringan dibuang. Filtrat yang merupakan pektin terlarut selanjutnya dikoagulasi dengan cara ditambahkan etanol 95% dengan perbandingan 1:1 sambil diaduk-aduk. Pektin terkoagulasi dipisahkan dari larutan etanol dengan cara disaring dengan menggunakan kertas saring, dan dicuci beberapa kali dengan etanol 95% dan aquades sebelum dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 8 jam sehingga diperoleh berat konstan. Selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran dengan cara diblender untuk menghasilkan bubuk pektin. Terhadap bubuk pektin yang dihasilkan dilakukan analisis rendemen, kadar air, kadar abu, kadar metoksil, derajat esterifikasi, dan berat ekuivalen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen pektin yang diekstrak dari kulit buah pisang mauli pada suhu 80°C selama 80 menit bervariasi antara 1,341-2,689%, tergantung pada keasaman (pH) larutan HCl sebagai larutan pengeksrak. Rendemen (hasil) pektin dari kulit pisang mauli dan karakteristiknya disajikan pada Tabel 1. Rendemen tertinggi sebesar (2,689±0,015)% diperoleh dari proses ekstraksi pada larutan pengeksrak dengan pH 1,0. Terjadi penurunan rendemen dengan peningkatan pH larutan pengeksrak, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Girma dan Worku (2016) yang juga menunjukkan penurunan rendemen pektin dari kulit mangga dan kulit pisang dengan kenaikan pH larutan pengeksrak berupa larutan asam sulfat. Tingkat keasaman larutan mempengaruhi hidrolisis protopektin menjadi pektin terlarut, semakin tinggi keasaman larutan maka semakin banyak pektin terlarut yang dihasilkan. Rendemen pektin yang dihasilkan dari kulit pisang mauli termasuk rendah jika dibandingkan dengan rendemen yang dihasilkan dari kulit pisang saba, yaitu sebesar 17,05% dengan kondisi ekstraksi dalam larutan HCl dengan pH 1,5, selama 4 jam pada suhu 90°C (Castilo-Israel *et al.*, 2015).

Kadar air pektin menurun dengan meningkatnya pH larutan pengeksrak, dengan kisaran nilai 9,384-10,865%. dan menunjukkan perbedaan yang signifikan antar taraf perlakuan pH larutan pengeksrak. Kadar air pada semua perlakuan pH masih berada di bawah batas kadar air maksimal menurut FAO/WHO-JECFA yaitu sebesar 12% (Herbstreith & Fox). Kadar air pektin yang rendah (di bawah batas maksimum) diperlukan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme serta menghambat kerja enzim pectinase.

Kandungan mineral suatu bahan dapat dilihat dari kadar abu yang dimiliki bahan tersebut. Kadar abu pektin dari kulit pisang mauli berkisar antar 0,784-1,190%, dimana terdapat perbedaan yang signifikan dengan perbedaan pH larutan pengeksrak. Kadar abu

meningkat dengan meningkatnya nilai pH atau dengan penurunan keasaman dari pH 1,0 ke pH 4,0, tetapi tidak ada perbedaan signifikan antara kadar abu pada pH 1,0 dan 2,0, serta antara pH 2,0 dan pH 3,0. Gugus karboksil dalam protopektin buah-buahan dan sayuran sebagian berada dalam bentuk garam natrium, kalium atau ammonium yang dengan peningkatan pH larutan pengestrak akan semakin banyak yang terhidrolisis, sehingga jumlah mineral yang terkandung dalam molekul pektin semakin berkurang. Kadar abu pektin dari kulit pisang mauli jauh lebih rendah dibandingkan dengan kadar abu pektin dari kulit pisang saba, masing-masing dari kulit pisang masak dan mentahnya adalah 11,15 dan 13,83% (Castillo-Israel, *et al*, 2015), tetapi tidak berbeda jauh dengan kadar abu pektin dari kulit pisang raja yaitu sebesar 0,79% (Hanum, *et al*, 2012).

Terjadi peningkatan berat ekivalen pektin dengan meningkatnya keasaman larutan pengestrak (pH semakin rendah). Berat ekivalen tertinggi sebesar (735,000±6,351) mg/mol diperoleh dari ekstraksi kulit pisang mauli pada pH 1,0, sedangkan berat ekivalen terendah sebesar (666,000±5,196) mg/mol diperoleh dari ekstraksi pada pH 4,0. Nilai ini lebih rendah dari berat ekivalen pektin dari kulit pisang saba masak (953,89 mg/mol), dan dari kulit pisang saba mentah (1503 mg/mol) (Castillo-Israel *et al*, 2015), dan hampir sama dengan berat ekivalen pektin dari kulit pisang raja yang berkisar antara 600-800 mg (Hanum *et al*, 2012). Besarnya berat ekivalen pektin dipengaruhi oleh degradasi parsial molekul pektin selama proses ekstraksi yang disebabkan oleh tingkat keasaman larutan.

Kadar metoksil pektin kulit pisang mauli berkisar antar 2,833-4,067%, meningkat seiring dengan meningkatnya keasaman larutan pengestrak, demikian juga derajat esterifikasi (DE) menunjukkan tren yang sama dengan kisaran nilai DE 8,440-9,000%. Pektin yang dihasilkan termasuk pektin dengan kandungan metil ester rendah (LM pektin), karena teresterifikasi <50%. Hasil yang sama dilaporkan Girma dan Worku (2016) pektin dari kulit pisang dan kulit mangga memiliki kadar metoksil yang rendah yaitu masing-masing sebesar 6,09% dan 8,89%, tetapi memiliki derajat esterifikasi yang tinggi (>50%) yaitu masing-masing 64,50% dan 72,17 %. LM pektin dapat membentuk gel dalam larutan dengan kadar gula rendah atau tanpa gula tetapi memerlukan ion divalent seperti ion kalsium, sehingga pektin dari kulit pisang mauli cocok diaplikasikan pada produk makanan diet.

Tabel 1. Rendemen (Hasil) dan Karakteristik Pektin dari Kulit Pisang Mauli

Rendemen (Hasil) dan Karakteristik	Larutan pengestrak (HCl) dengan pH			
	1,00	2,00	3,00	4,00
Rendemen (Hasil) (%)	(2,689±0,015) a	(2,077±0,080) ^b	(1,547±0,246) ^c	(1,341±0,189) c
Kadar air (%)	(10,865±0,112) a	(10,407±0,010) ab	(10,092±0,058) b	(9,384±0,290) c
Kadar abu (%)	(0,784±0,001) c	(0,821±0,004) ^c	(0,924±0,058) ^b	(1,190±0,037) a
Berat Ekivalen (mg/mol)	(735,000±6,351) a	(707,333±3,333) b	(684,333±5,487) c	(666,00±5,196))d
Kadar Metoksil (%)	(4,067±0,088) ^a	(3,600±0,100) ^b	(3,100±0,058) ^c	(2,833±0,033) d
Derajat Esterifikasi (%)	(9,000±0,058) ^a	(8,933±0,033) ^a	(8,633±0,067) ^b	(8,440±0,001) c

*Keterangan: nilai pada baris yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT ($p < 0,05$)

KESIMPULAN

Proses ekstraksi pektin dari kulit pisang mauli pada pH 1,0; 2,0; 3,0, dan 4,0 menghasilkan pektin yang memenuhi standar mutu pektin dengan nilai kadar air berkisar (9,38%-10,86%, kadar abu (0,784%-1,190)%, kadar metoksil (2,833-4,067)%, derajat esterifikasi (8,44-9,00)%, dan berat ekuivalen (666,00-735,00)mg/mol, sedangkan rendemen tertinggi sebesar (2,690±0,015)% diperoleh dari proses ekstraksi dengan larutan pengekstrak HCl pada pH 1,0. Berdasarkan nilai kadar metoksil dan derajat esterifikasinya, pektin dari kulit pisang mauli termasuk pektin dengan kandungan metoksil rendah, sedangkan berdasarkan rendemen yang dihasilkan tidak memiliki potensi sebagai sumber alternative produksi pektin komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Azad, A.K.M., Ali, M.A., Akter, S., Rahman, M.J., & Ahmed, M. (2014). Isolation and characteri-zation of pectin extracted from lemon pomace during ripening. *Journal of Food and Nutrition sciences*, 2(2), 30-35.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2017. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>
- Castillo-Israel, K.A.T., Baguio, S.F., diasanta, M.D.B., Lizardo, R.C.M., Dijon, E.I., and Mejico, M.I.F. (2015). Extraction and characterization of pectin from Saba banana [*Musa "saba" (Musa acuminata x Musa balbisiana)*] peel wastes : A preliminary study. *International Food research Journal*, 22(1), 202-207.
- Girma, E., & Worku, T. (2016). Extraction and characterization of pectin from selected fruit peel. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6(2), 447-454.
- Hanum, F., Kaban, I.M.D., & Tarigan, M.A. (2012). Ekstraksi pektin dari kulit buah pisang raja (*Musa sapientum*). *Jurnal Teknik Kimia*, 1(2), 21-26.
- Herbsteith&Fox. The Specialists for Pectin. www.herbstreith-fox.com
- Injilauddin, A.S., Lutfi, M., & Nugroho., W.A. (2015). Pengaruh suhu dan waktu pada proses ekstraksi pectin dari kulit buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Keteknik Pertanian dan Biosistem*, 3(3), 280-286.
- IPPA (International Pectin Producers Association). (2001). Facts about Pectin. http://www.ippa.infp/what_is_pectin.html
- Ismail, N.S.M., Ramli, N., Hani, N.M., & Meon, Z. (2012). Extraction and Characterization of pectin from dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) using various extraction conditions. *Sains Malaysiana*, 41(1), 41-45.
- May, C.D. (1999). *Pectins*, dalam : Imeson, A. (1999). Thickening and Gelling Agents for Food. *Aspen Publishers, Inc. Maryland*.
- Mohammadzadeh, J., Sadeghi-Mahoonak, A.R., Yaghbani,M., & Aalami,M. (2010). Extraction of Pectin from Sunflower Head Residues of Selected ioRanian Cultivars. *World applied Sciences Journal*, 8(1), 21-24.

- Pandharipande, S., & Makode, H. 2012. Separation of Oil and Pectin from Orange Peel and study of Effect of pH Extracting Medium on The Yield of Pectin. *Journal of Engineering Research and Studies*, 3(2),6-9.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulihono, A., Tarihoran, B., & Agustina, T.E. (2012). Pengaruh waktu, temperatur, dan jenis pelarut terhadap ekstraksi pectin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknik Kimia*, 4(18), 1-8.
- Tang, P.Y., Wong, C.J., &Woo, K.K. (2011). Optimization of Pectin Extraction from Peel of Dragon Fruit. *Asian Journal of Biological Sciences*, 4(2), 189-195.
- Whistler, R.L., & BeMiller J.N. (1999). *Carbohydrate Chemistry for food Scientists*. Eagan Press, Minnesota, USA.
- Widyaningrum., Lutfi, M., & Nugroho, W.A. (2014). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Buah Pandan Laut (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(2), 89-96.