

## PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT JERUK SIAM MENGGUNAKAN GELOMBANG MIKRO

Arief Adhiksana<sup>1)</sup>, Mardhiyah Nadir<sup>1)</sup>, Salasiah<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

### ABSTRACT

According to BPS data for 2018, siam orange production in East Kalimantan reaches 67.51 tons with waste in the form of orange peel about 1/2 of the fruit. Orange peel contains various compounds including pectin. Pectin can be used as an additive in the food processing industry, pharmaceutical industry and rubber processing industry. Separation of pectin from plant tissue can be done by extraction using several solvents such as water, organic compounds, alkaline compounds and acids. The purpose of this study was to determine the effect of time on pectin extraction with microwave assisted (Microwave). Siamese orange peel extracted as much as 20 grams with 0.2 N HCl solvent at 450 watts of power using time variations of 5, 10, 15 and 20 minutes. The extraction results were analyzed by means of qualitative tests (FTIR test) and quantitative tests (equivalent weight, methoxyl content, galacturonate content and degree of esterification). The results of the study at 20 minutes showed the highest yield of 9.25%. The characteristics of pectin are 10.61% moisture content; equivalent weight of 638,527 mg; methoxyl content of 3.0%; 45% galacturonate levels and 38% esterification degrees. Pectin analysis results have met the International Pectin Producers Association (IPPA) standard.

**Keywords:** *Extraction time, Siamese orange peel, Microwave, Pectin*

### 1. PENDAHULUAN

Kalimantan Timur merupakan bagian dari wilayah negara Indonesia yang terletak bagian Timur Indonesia. Pada tahun 2018 produksi buah jeruk siam di Kalimantan Timur mencapai sebesar 67,51 ton/tahun [1]. Tanaman jeruk merupakan tanaman asli Indonesia. Buah jeruk dapat dikonsumsi dalam bentuk buah segar ataupun hasil olahan. Limbah dari buah jeruk berupa ampas, kulit dan biji jeruk yang merupakan hasil buangan dari pabrik minuman sari buah di Indonesia belum dimanfaatkan secara maksimal. Kulit jeruk selain dapat dibuat manisan, juga dapat diekstrak pektinnya. Jeruk mempunyai kandungan pektin yang cukup tinggi, yaitu sekitar 30%. Kulit dari buah jeruk yang baru saja dipanen mengandung sekitar 70% air, 6-8% gula dan asam organik dalam jumlah kecil.

Kebutuhan pektin di Indonesia semakin berkembang dengan bertambahnya industri - industri makanan. Di Indonesia, belum ada pabrik yang dapat mengolah pektin. Oleh karena itu Indonesia masih mengimpor pektin dari luar negeri. Sedangkan kebutuhan pektin di Indonesia semakin meningkat. Hal ini terbukti dengan semakin meningkatnya nilai impor pektin. Kebutuhan pektin mengalami kenaikan sebesar 10-15% tiap tahun. Kandungan pektin yang terdapat didalam kulit jeruk dapat diambil dengan cara diekstraksi dan selanjutnya dapat dimanfaatkan.

Pektin dapat dimanfaatkan dalam beberapa bidang industri. Pektin merupakan golongan polimer heterosakarida yang dapat diperoleh dari dinding sel tumbuhan darat, pektin biasa digunakan pada industri makanan seperti jeli dan selai serta pada industri minuman seperti produk susu. Selain itu, pektin juga digunakan dalam industri non pangan, seperti dalam bidang farmasi dan kosmetik [2].

Penelitian tentang ekstraksi pektin dari jeruk sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Budiyanto [3] dan Fiteriyana [4]. Budiyanto melakukan penelitian pada ampas jeruk siam dengan metode konvensional dan memvariasikan suhu, 65°C, 80°C dan 95°C dan waktu ekstraksi pada 40 menit, 60 menit dan 80 menit. Hasil terbaik dari penelitian menunjukkan bahwa pada suhu 95°C selama 40 menit diperoleh rendemen 13,67%-16,32%, kadar metoksil 4,87%-6,95%, kadar air 7,94-11,91%, kadar abu 0,69%-1,22%, berat ekivalen 548,07%-1334,11%, kadar galakturonat 46,70%-78,82% dan derajat esterifikasi 55,13-67,68% menggunakan pelarut Asam klorida (HCl) [3]. Sedangkan pada penelitian Fiteriyani mengekstraksi kulit jeruk siam banjar dengan metode konvensional. Penelitian ini menghasilkan rendemen tertinggi 7,3% dengan kadar metoksil 4,09%, berat ekivalen 3035 mg, kadar galakturonat 29,09% dan derajat esterifikasi 79,80% [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh kedua peneliti, hasil rendemen pektin terbaik dari masing-masing penelitian menunjukkan waktu ekstraksi yang berbeda dengan metode konvensional. Dari

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Arief Adhiksana, Telp 08125472072, adhiksana@polnes.ac.id

hasil penelitian Budiyanto maupun Fiterayani tersebut di dapatkan waktu ekstraksi terbaik. Namun waktu ekstraksi yang di perlukan untuk mendapatkan rendemen masih relatif lama. Sedangkan Fitria melakukan penelitian secara konvensional pada ekstraksi pektin kulit pisang kepok dengan pelarut asam laktat, selama 80 menit variasi pH dan suhu ekstraksi. Hasil optimum pada pH 1,5 dan suhu 90C dengan Rendemen 10,78% [5]. Megawati mengekstraksi pektin dari kulit pisang kepok menggunakan bantuan gelombang mikro dengan waktu 20 menit, daya 600 watt dan pelarut HCl 0,25% variasi berat bahan baku. Hasil optimum didapat pada berat bahan baku 15 gram dengan rendemen 16,53% [6]. Waktu yang di perlukan untuk mengekstraks pektin cukup singkat. Dari dua penelitian tersebut terjadi kenaikan rendemen dengan perbedaan metode. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan metode agar dapat meningkatkan rendemen dan kualitas pektin pada kulit jeruk siam dengan cara memvariasikan waktu ekstraksi dengan berbantuan gelombang mikro (Microwave).

Pektin adalah produk karbohidrat yang dimurnikan dari ekstraksi asam pada kulit buah. Senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat (merupakan turunan dari galaktosa) yang dihubungkan dengan ikatan beta-(1,4)-glukosida. Pada umumnya senyawa-senyawa dari pektin diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan protopektin [7]. Protopektin banyak terdapat pada jaringan tanaman yang masih muda. Protopektin, pektin dan asam pektat juga terdapat pada buah dan jumlahnya tergantung pada tingkat pematangan buah tersebut. Pektin terdapat pada dinding sel primer tanaman khususnya diantara sela-sela selulosa dan hemi selulosa. Pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat pada dinding tanaman. [8]. Kualitas pektin komersial ditentukan oleh sifat-sifat fisik pektin. Sifat fisik tersebut diantaranya warna dan cita rasa yang cocok, kelarutan (untuk pektin padat), derajat gel, kecepatan membeku, serta tidak mengandung bahan atau zat berbahaya bagi kesehatan. Sifat fisik tersebut dipengaruhi oleh sifat kimia pektin.

Mekanisme pemanasan pada microwave terjadi melalui dua proses, yang pertama dipole rotation dan ionic conduction. Mekanisme panas yang terjadi karena dipole rotation adalah panas yang terjadi karena perubahan momen dipole pada bahan akibat radiasi dari medan listrik dan magnet (microwave). Microwave yang terdiri dari medan magnet dan medan listrik yang saling tegak lurus menyebabkan perubahan polarisasi pada bahan. Perubahan momen ini terjadi sangat cepat sehingga dihasilkan panas. Salah satu sifat pemanasan microwave yang membedakan dengan pemanasan konvensional adalah pemanasan volumetrik dimana pemanasan langsung terjadi pada keseluruhan volume sampel sehingga pemanasan yang terjadi bisa seragam dan berlangsung cepat. Hal ini berbeda dengan pemanasan konvensional dimana perpindahan panas dihantarkan secara konduksi, konveksi dan radiasi. Perpindahan panas secara konvensional terjadi karena adanya gradien suhu pada sampel [9].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari bulan September sampai Januari. Penelitian, serta analisa rendemen, kadar air, kadar abu, berat ekuivalen, kadar metoksil dan kadar asam galakturonat dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda dan analisa Spektrometer FTIR dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Bahan baku berupa limbah kulit jeruk siam diperoleh dari beberapa pedagang jus buah jeruk di wilayah samarinda seberang.

Adapun variabel dari penelitian ini adalah : waktu ekstraksi yaitu 5, 10,15, dan 20 menit. Massa bahan yang digunakan adalah 20 gram ;dan volume pelarut 300 ml dan daya gelombang mikro sebesar 450 watt.

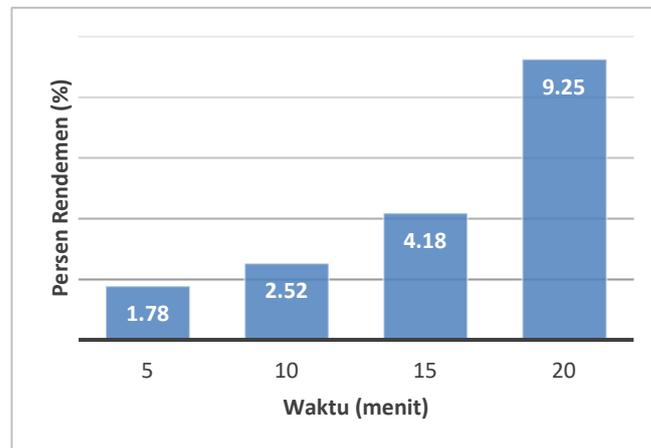
Tahapan dari penelitian adalah sebagai berikut : pertama persiapn bahan baku dengan cara mencuci limbah buah jeruk siam menggunakan air mengalir hingga bersih dan memanaskan di dalam oven pada suhu 50°C. bahan baku yang sudah kering di kecilkan ukuran partikelnya menggunakan screening ukuran (-80 mesh + 100 mesh).

Tahapan berikutnya adalah proses ekstraksi. Pertama, menimbang serbuk limbah kulit jeruk siam yang telah dihaluskan sebanyak 20 gram. Serbuk kulit jeruk siam sebanyak 20 g dimasukkan kedalam gelas beaker 1 L ditambahkan dengan pelarut asam klorida 0,2 N dengan volume 300 mL. Ekstraksi dilakukan pada variasi waktu pada ( 5, 10, 15, dan 20 menit) dengan daya 450 watt menggunakan gelombang mikro. Setelah proses ekstraksi lalu di saring. Campuran yang terbentuk dipanaskan menggunakan corong yang dilapisi dengan kertas saring di atas erlenmeyer vakum dan dibantu dengan pompa vakum. Filtratnya diambil hasil ekstraksi dan ditambahkan etanol 96%, Pektin terendap selanjutnya dicuci menggunakan etanol 96%. Pektin dikeringkan pada suhu 40°C hingga berat konstan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi pektin terhadap rendemen menggunakan gelombang mikro (Microwave). Kulit jeruk siam yang sudah dihaluskan kemudian di sama ratakan ukuran partikelnya sebesar - 80 + 100 mesh, karena semakin kecil ukuran partikel semakin besar luas permukaan kontak antara padatan dan pelarut dan semakin pendek jarak difusi solut sehingga kecepatan ekstraksi lebih besar [10]. Kemudian ditambahkan pelarut HCl 0,2 N. Penggunaan pelarut HCl karena pada penelitian Widodo, H (2016) memvariasikan jenis pelarut antara HCl dan CH<sub>3</sub>COOH dan hasil yang terbaik pada pelarut HCl. Pelarut yang digunakan asam karena, pektin dalam jaringan tanaman terdapat sebagai protopektin yang tidak larut dalam air. Oleh karena itu dilakukan hidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air menggunakan pelarut asam dalam ekstraksi pektin [10]. Kemudian pengestraksian dilakukan dengan bantuan gelombang mikro (Microwave) selama (5, 10, 15, dan 20 menit). Memvariasikan waktu ekstraksi karena, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi dalam pelarut perolehan rendemen yang di peroleh semakin tinggi [10]. Daya yang digunakan 450 watt tujuannya adalah agar panas yang dihasilkan maksimal sehingga menambah rendemen. Bahan baku yang Pektin yang dihasilkan dihitung rendemen (%) dan analisa kadar air, kadar abu, berat ekivalen, kadar metoksil dan kadar asam galakturonat. Data hasil analisa karakteristik pektin dapat dilihat di Tabel 1.

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) yang dihasilkan dari ekstraksi suatu bahan baku. Ekstraksi kulit jeruk dengan memvariasikan waktu berpengaruh terhadap rendemen pektin yang dihasilkan. Rendemen pektin yang dihasilkan dapat di lihat Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen

Dari Gambar 1 dapat di lihat bahwa hasil rendemen pektin semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi juga rendemen pektin yang diperoleh. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya waktu ekstraksi pektin maka semakin lama kontak antara bahan dengan pelarut, sehingga memberikan kesempatan lebih besar kepada pelarut untuk menghidrolisis protopektin. Selain itu dengan semakin lamanya gelombang mikro kontak dengan bahan maka mengakibatkan suhu semakin tinggi, dengan suhu semakin tinggi, kinetik reaksi hidrolisis protopektin menjadi semakin meningkat. Hal ini yang mengakibatkan rendemen yang dihasilkan semakin besar. Rendemen pektin yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 1,78-9,25%. Penggunaan gelombang mikro pada proses ekstraksi menghasilkan rendemen terbaik sebesar 9,25% dengan waktu ekstraksi 20 menit.

Peneliti Fiteriyana menggunakan metode konvensional dengan waktu ekstraksi 120 menit menghasilkan 7,3% pada kulit jeruk siam banjar [4]. Hasil rendemen kulit jeruk siam mengalami kenaikan rendemen 1,95%, waktu ekstraksi lebih singkat berbantuan gelombang mikro (Microwave). Hasil rendemen dari kulit jeruk siam masih belum maksimal karena pada penelitian ini tidak menggunakan kondensor sebagai pendingin balik uap dari proses pemanasan menggunakan Microwave, sehingga rendemen yang dihasilkan masih belum maksimal. Adapun hasil karakteristik pektin yang dihasilkan dari proses ekstraksi kulit jeruk siam menggunakan gelombang mikro dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Karakteristik Pektin Hasil Penelitian

Uji analisa	Variasi waktu				Standar IPPA
	5	10	15	20	
<b>Kadar air (%)</b>	9,70	10,10	10,55	10,61	Maks 12%
<b>Kadar abu (%)</b>	4,78	5,47	5,86	6,09	Maks 10%
<b>Berat Ekuivalen (mg)</b>	422,512	504,810	603,350	638,527	600-800
<b>Kadar metoksil (%)</b>	1,8	2,1	2,2	3,0	HM = >7,12 % LM = < 7,12 %
<b>Kadar Galakturonat</b>	52	47	42	45	Min 50%
<b>Derajat Esterifikasi</b>	20	25	30	38	Min 50%

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian diperoleh simpulan bahwa waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen pektin yang didapatkan, dengan bertambahnya waktu ekstraksi maka rendemen semakin meningkat. Hasil terbaik terdapat pada konsentrasi 20 menit diperoleh rendemen tertinggi yaitu 9,25% dengan karakteristik pektin diperoleh kadar air 10,61 %, kadar abu 6,09%, berat ekuivalen sebesar 638,527 mg, kadar metoksil 3,0 % (metoksil rendah), kadar asam galakturonat sebesar 45%, dan derajat esterifikasi 38%. Pektin yang dihasilkan dari penelitian ini berupa serbuk coklat agak kekuningan dan dari hasil analisa sudah memenuhi standar International Pectin Producers Association [11].

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, "Badan Pusat Statistik Tabel Dinamis Produktivitas Jeruk Siam di Kalimantan Timur," 1 Oktober 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/site/resultTab>.
- [2] S. Qadrina, "Pengaruh Variasi Perlakuan Bahan Baku Dan Konsentrasi Asam terhadap Ekstraksi dan karakteristik Pektin dari Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning," UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2015.
- [3] A. Budiyanto and Yulianingsih, "Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap karakteristik Pektin dari ampas jeruk siam (citrus Nobilis l)," *Journal Penelitian Pascapanen Pertanian*, vol. 5, no. 2, pp. 37-44, 2008.
- [4] A. Fiteriyana, E. Kumalasari and E. Prihandiwati, "Ekstraksi dan Karakteristik Pektin Jeruk Siam Banjar," *Akademi Farmasi ISFI*, Banjarmasin, 2018.
- [5] V. Fitria, "Karakteristik Pektin hasil Ekstraksi Dari Limbah Kulit Pisang Kepok.," Program Studi Farmasi UIN Jakarta, Jakarta, 2013.
- [6] Megawati and E. L. Machsunah, "Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Kepok Menggunakan Pelarut HCl sebagai Edible Film," *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, vol. 5, no. 1, pp. 14-21, 2016.
- [7] F. Hanum, I. M. D. Kaban and m. A. Tarigan, "EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT BUAH PISANG RAJA (Musa sapientum)," *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 1, no. 2, pp. 21-26, 2012.
- [8] A. Adhiksana, Fitriyana and M. Irwan, "PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT BUAH PISANG DENGAN METODE ULTRASONIK," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan (SNITT)*, Balikpapan, 2017.
- [9] A. d. l. Hoz, A. Ortiz and A. Moreno, "Microwaves in organic synthesis. Thermal and non-thermal microwave effects," *The Royal Society of Chemistry*, vol. 34, pp. 164-178, 2005.
- [10] I. Perina, Satiruani, F. E. Soetardjo and H. Hindarso, "EKSTRAKSI PEKTIN DARI BERBAGAI MACAM KULIT JERUK," *Journal Widya Teknik*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, 2007.
- [11] A. Tuhuloula, L. Budiarti and E. N. Fitriana, "KARAKTERISASI PEKTIN DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KULIT PISANG MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI," *Konversi*, vol. 2, no. 1, pp. 21-27, 2013.

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini didanai oleh DIPA Politeknik Negeri Samarinda Nomor : DIPA 023.2.6.677612/2020 Tgl 27 Desember Tahun 2019. Untuk itu Peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dana penelitian yang telah diberikan.