

**PENGARUH VARIASI SUHU, WAKTU DAN KONSENTRASI
PELARUT TERHADAP PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT
PISANG (*Musa paradisiaca*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

ADESTYA SARI RAMADHAN

D 500 180 136

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI SUHU, WAKTU DAN KONSENTRASI
PELARUT TERHADAP PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT
PISANG (*Musa paradisiaca*)**

PUBLIKASI ILMIAH

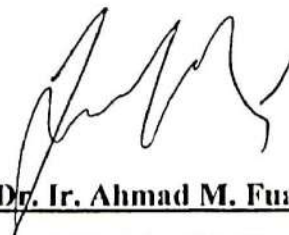
Oleh:

ADESTYA SARI RAMADHAN

D 500 180 136

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T.

NIDN. 0619126001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI SUHU, WAKTU DAN KONSENTRASI
PELARUT TERHADAP PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT
PISANG (*Musa paradisiaca*)**

**OLEH
ADESTYA SARI RAMADHAN
D500180136**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 05 Juli 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, S.T., M.T. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Hamid Abdillah, S.T., M.T. (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D. (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Rols Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIDN. 0603027401

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 01 Juni 2022

Penulis



ADESTYA SARI RAMADHAN

D 500 180 136

**PENGARUH VARIASI SUHU, WAKTU DAN KONSENTRASI PELARUT
TERHADAP PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT PISANG
(*Musa paradisiaca*)**

Abstrak

Produksi pisang di Indonesia mengalami peningkatan yang tinggi pada tahun 2020 dengan hasil sebesar 8.182.756 ton, hal tersebut tentu akan diikuti dengan peningkatan limbah pisang seperti kulit buah pisang. Pemanfaatan dan pengolahan limbah kulit pisang hingga saat ini masih belum optimal. Padahal di dalam kulit pisang terdapat kandungan substansi alami tanaman berupa pektin yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pektin merupakan senyawa polisakarida kompleks yang larut dalam air yang tersusun atas asam pektat, asam pektinat, dan protopektin. Penggunaan pektin paling umum sebagai bahan pengental (*gelling agent*) dan bahan penstabil pada industri makanan dan minuman. Selain itu, pektin juga banyak dimanfaatkan pada industri farmasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memanfaatkan limbah kulit pisang sebagai sumber pektin. Selain itu juga untuk mengetahui kondisi optimum pada proses ekstraksi dari kulit pisang agar memperoleh hasil pektin yang maksimal serta mengetahui karakteristik pektin terbaik dari hasil proses ekstraksi kulit pisang. Penelitian ini dilakukan dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut air yang diasamkan dengan penambahan asam sulfat, lalu ditambahkan etanol ke dalam filtrat untuk mengendapkan pektin, dilakukan pencucian dengan etanol hingga diperoleh pH netral dan terakhir dilakukan proses pengeringan untuk mendapatkan pektin kering. Dalam rancangan percobaan terdapat tiga faktor yang digunakan, yaitu suhu ekstraksi (40; 50; 60; 70 dan 80°C), waktu ekstraksi (40; 60; 90; 150 dan 180 menit), dan konsentrasi pelarut ekstraksi (0,1; 0,125; 0,15; 0,175 dan 0,2 N). Beberapa analisa yang dilakukan meliputi rendemen pektin dan kadar abu pektin. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil optimum pada suhu ekstraksi 80°C, lama waktu ekstraksi 60 menit, dan konsentrasi pelarut ekstraksi 0,2 N, menghasilkan pektin sebesar 0,644 gram dengan rendemen pektin sebesar 4,293% dan kadar abu pektin sebesar 7,2%.

Kata kunci: ekstraksi, pektin, kulit pisang, *Musa paradisiaca*.

Abstract

Banana production in Indonesia was experienced a high increase in 2020 with production output of 8,182,756 tons, this will be followed by an increase in banana waste such as banana peels. The utilization and procession of banana peel waste is still not optimal. Whereas in the banana peel, there is a natural substance of the plant in the form of pectin, which has a high economic value. Pectin is a water-soluble complex polysaccharide compound composed of pectic acid, pectin acid, and protopectin. The most common use of pectin as a thickening agent (*gelling*

agent) and stabilizer in the food and beverage industry. In addition, pectin is also widely used in the pharmaceutical industry. This study is aimed to utilize banana peel waste as a source of pectin. In addition, to determine the optimum conditions for the extraction process from banana peels to obtain maximum pectin yields and to choose the best pectin characteristics from the banana peel extraction process. This research was conducted by extraction method using water as a solvent that was acidified with the addition of sulfuric acid. Ethanol was added to the filtrate to precipitate the pectin and washed with ethanol until a neutral pH was obtained. Finally, the drying process was carried out to obtain dry pectin. In the experimental design, three factors were used, namely extraction temperature (40; 50; 60; 70 and 80°C), extraction time (40; 60; 90; 150 and 180 minutes), and extraction solvent concentration (0,1; 0,125; 0,15; 0,175 and 0,2 N). Several analyses were carried out, including pectin yield and pectin ash content. The results of this study showed that the optimum yield at the extraction temperature of 80°C, the extraction time of 60 minutes, and the extraction solvent concentration of 0,2 N, yielded 0,644 grams of pectin with a pectin yield of 4,293% and pectin ash content of 7,2%.

Keywords: extraction, pectin, banana peel, *Musa paradisiaca*.

1. PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan komoditas buah unggulan Indonesia. Produksi pisang dari tahun ke tahun terus berkembang. Jumlah produksi buah pisang dari tahun 2017 sampai 2020 berturut-turut adalah 7.162.680 ton; 7.264.383 ton; 7.280.658 ton dan 8.182.756 ton. Hal tersebut menjadi penyumbang produksi terbesar di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2020). Tingginya peningkatan jumlah produksi buah pisang maka akan diikuti dengan tingginya limbah kulit buah pisang yang dihasilkan. Bobot limbah kulit buah pisang mencapai 40% dari total buahnya (Hanum dkk., 2012). Secara umum pemanfaatan limbah kulit buah pisang hanya digunakan sebagai pakan ternak dan selebihnya dibuang begitu menjadi limbah organik yang keberadaannya dapat mencemari lingkungan.

Di dalam kulit pisang terdapat kandungan pektin yang jumlahnya bervariasi sesuai varietas atau jenis pisangnya, umumnya yaitu sekitar 1,92% sampai 3,25% dari berat bahan kering. Di dalam dinding sel tanaman pektin memiliki fungsi sebagai perekat dinding sel satu dengan dinding sel lainnya. Penggunaan pektin telah banyak digunakan sebagai bahan pengental gel (*gelling agent*) dan bahan penstabil pada sari buah, *jam*, jelly, dan marmalade (Utami dkk., 2021). Pektin mudah larut dalam air, selain itu pektin juga dapat larut dalam beberapa jenis pelarut

lainnya seperti beberapa senyawa alkalis, senyawa organik, dan pelarut asam (Antika dan kurniawati, 2017).

Pektin merupakan senyawa polisakarida kompleks yang tersusun atas asam pektat, asam pektinat dan protopektin. Selain itu, pektin tersusun atas rantai ikatan α -1,4-asam galakturonat yang teresterifikasi sebagian dengan metil alkohol pada asam karboksilat (Devianti dkk., 2019). Asam D-galakturonat adalah molekul utama penyusun polimer pektin dan didalam pektin juga terdapat gula netral. Di dalam pektin memiliki ukuran molekul dan komposisi yang beragam sehingga bobot molekul dan struktur kimia pada pektin juga beragam (Utami dkk., 2021).

Perolehan pektin dari kulit buah pisang dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi. Proses ekstraksi pektin adalah suatu proses pengeluaran kandungan pektin dari sel pada jaringan tanaman (Randa dkk., 2021). Tahapan dalam proses ekstraksi pektin pada umumnya meliputi proses ekstraksi, pemurnian, pengendapan, dan pengeringan. Selain itu, ekstraksi pektin menggunakan pelarut asam seperti asam sulfat, asam klorida, asam asetat, dan lain-lain (Ristianingsih dkk., 2021). Dalam proses ekstraksi pektin biasanya dilakukan dengan cara memanaskan bahan dalam larutan encer pada suhu dan lama waktu tertentu yang berfungsi untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin (Randa dkk., 2021). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi dalam proses ekstraksi diantaranya derajat keasaman larutan ekstraksi (pH), lama ekstraksi, ukuran partikel, temperatur pelarutan, rasio antara pelarut dan bahan ekstraksi, jenis pelarut dan jenis bahan yang diekstraksi (Aziz dkk., 2018).

Dalam penelitian ini, proses ekstraksi pektin dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu faktor utama suhu ekstraksi (40; 50; 60; 70 dan 80°C), faktor kedua waktu ekstraksi (40; 60; 90; 150 dan 180 menit), dan faktor ketiga konsentrasi pelarut ekstraksi (0,1; 0,125; 0,15; 0,175 dan 0,2 N). Tujuan dari penelitian ini yaitu memanfaatkan limbah kulit pisang sebagai sumber pektin. Selain itu juga untuk mengetahui kondisi optimum pada proses ekstraksi dari kulit pisang agar memperoleh hasil pektin yang maksimal serta mengetahui karakteristik pektin terbaik dari hasil proses ekstraksi kulit pisang.

2. METODE

2.1 Alat

Berikut merupakan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ekstraksi pektin diantaranya mencakup *aerator*, batang pengaduk, *blender*, cawan porselin, corong kaca, ember, erlenmeyer, *furnace*, gelas beker, gelas ukur, *hot plate*, kaca arloji, karet hisap, klem, kondensor spiral, labu leher tiga, labu ukur, *magnetic stirrer*, mortal, neraca analitik, oven, penangas, pipet tetes, pipet ukur, pipet volume, *screener*, selang, statif, *stopwatch* dan termometer.

2.2 Bahan

Berikut merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ekstraksi pektin diantaranya mencakup *aluminium foil*, aquades, asam sulfat (H_2SO_4), etanol 96%, kertas saring, kertas pH, kulit buah pisang dan plastik klip.

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Persiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa limbah kulit pisang dicuci dan dipisahkan dengan pengotor, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung sampai bahan kering. Kulit pisang kering dihaluskan menggunakan *blender* dengan tujuan agar diperoleh ukuran partikel yang lebih kecil, kemudian diayak hingga lolos ayakan 40 mesh.

2.3.2 Ekstraksi Pektin

Bubuk kulit pisang diletakkan di atas kaca arloji dan ditimbang menggunakan neraca analitik sebanyak 15 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu leher tiga dengan ditambahkan pelarut asam sulfat (H_2SO_4) 0,2 N sebanyak 250 mL dan 1 buah *magnetic stirrer*. Labu leher tiga disambungkan dengan kondensor, selang yang tersambung dengan *aerator*, termometer dan diletakkan di atas penangas yang berisi air. Lalu dipanaskan menggunakan *hot plate* untuk proses ekstraksi. Proses ekstraksi dijalankan pada suhu $40^{\circ}C$ selama 90 menit dengan kecepatan pengadukan konstan 500 rpm. Prosedur tersebut dilakukan ulang sesuai dengan variasi yang telah ditentukan.

2.3.3 Pengendapan Pektin

Hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan filtrat dan residunya menggunakan kertas saring dan hasil filtrat ditampung dalam erlenmeyer. Filtrat ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:1. Dilakukan pengadukan hingga homogen dan didiamkan selama ± 4 hari sampai terbentuk endapan. Kemudian dipisahkan kembali antara filtrat dan endapan yang terbentuk. Lalu dilakukan pencucian hasil endapan dengan 50 mL etanol 96% dan disaring menggunakan kertas saring. Pencucian diulangi sebanyak 4 kali sampai endapan terbebas dari residu asam.

2.3.4 Pengerinan Pektin

Cawan porselin sebelumnya dibersihkan dan di oven pada suhu 60°C selama 30 menit. Kemudian didiamkan di desikator selama 10 menit, ditimbang dan dicatat beratnya sebagai berat cawan porselin kosong. Endapan pektin yang telah bebas dari residu asam kemudian dimasukkan dalam cawan porselin tersebut dan dilakukan proses pengerinan pektin menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4 jam. Selanjutnya didiamkan di desikator selama 30 menit, dan ditimbang untuk mengetahui berat pektin kering. Lalu pektin kering dihaluskan menggunakan mortal dan dimasukkan ke dalam plastik klip.

2.3.5 Karakterisasi

Karakteristik pektin yang diuji berupa berat kering pektin, uji rendemen pektin dan uji kadar abu pektin. Berikut adalah langkah-langkah uji sampel:

2.3.5.1 Berat Kering Pektin

Berat kering pektin kulit pisang diukur dengan menggunakan alat neraca analitik untuk setiap variasi, kemudian dicatat berat kering pektin kulit pisang.

2.3.5.2 Uji Rendemen Pektin (*Yield*)

Uji rendemen dilakukan dengan cara sampel pektin kulit pisang ditimbang menggunakan neraca analitik. Rendemen pektin dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Rendemen pektin} = \frac{\text{berat pektin kering (g)}}{\text{berat sampel ekstraksi (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

2.3.5.3 Uji Kadar Abu Pektin

Uji kadar abu dilakukan dengan cara cawan porselin dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit. Kemudian didiamkan di desikator selama 15 menit, ditimbang, dan dicatat sebagai W_1 (berat cawan porselin kosong). Sampel pektin ditimbang dan dicatat sebagai W (berat sampel pektin). Kemudian dimasukkan ke dalam *furnace* pada suhu 600°C selama 3 jam. Lalu didiamkan di desikator selama 15 menit, ditimbang, dan dicatat sebagai W_2 (berat cawan porselin + sampel pektin setelah *furnace*). Kadar abu pektin dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\% \text{Kadar abu pektin} = \frac{W_2(g) - W_1(g)}{W(g)} \times 100\% \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

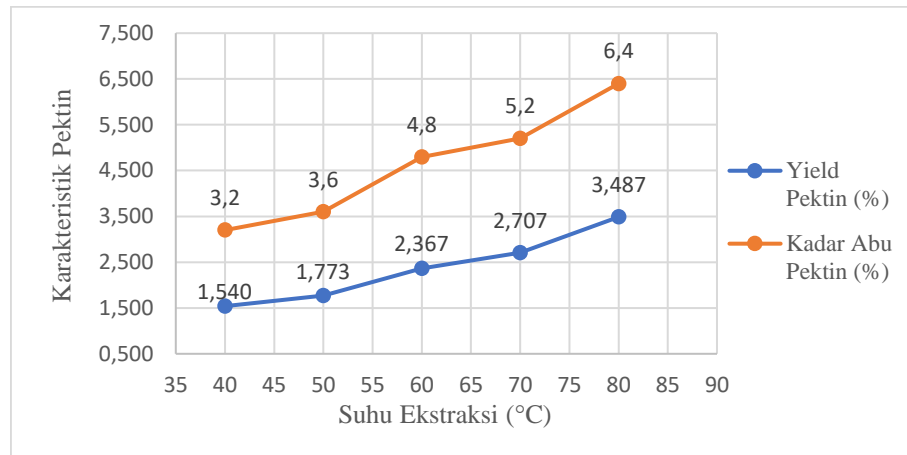
3.1 Karakteristik Pektin pada Variasi Suhu Ekstraksi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil penelitian ekstraksi pektin dari kulit pisang pada variasi suhu ekstraksi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Karakteristik Pektin Pada Variasi Suhu Ekstraksi

Suhu Ekstraksi (°C)	Berat Basah Pektin (gram)	Berat Kering Pektin (gram)	Yield Pektin (%)	Kadar Abu (%)
40	0,891	0,231	1,540	3,2
50	1,129	0,266	1,773	3,6
60	1,298	0,355	2,367	4,8
70	2,581	0,406	2,707	5,2
80	2,778	0,523	3,487	6,4

Dari data hasil penelitian tersebut, diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Pektin

Dalam penelitian ini, proses ekstraksi pektin kulit pisang dilakukan dengan cara menghidrolisis protopektin menjadi pektin. Proses ekstraksi dijalankan pada lama waktu 90 menit menggunakan pelarut asam sulfat (H_2SO_4) 0,2 N dengan variasi suhu ekstraksi 40°C, 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C. Perolehan hasil *yield* pektin berkisar antara 1,540% sampai 3,487%. Penggunaan suhu dalam proses ekstraksi akan mempengaruhi ikatan antar molekul protopektin dan perolehan hasil *yield* pektin. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu ekstraksi berbanding lurus dengan hasil *yield* pektin, dimana semakin tinggi suhu ekstraksi maka rendemen pektin yang dihasilkan semakin tinggi.

Suhu ekstraksi yang semakin tinggi mengakibatkan tumbukan antar molekul serta proses hidrolisis protopektin akan semakin meningkat, dan rendemen pektin yang dihasilkan tinggi. Kenaikan suhu akan berpengaruh terhadap mobilitas zat pelarut dimana suhu ekstraksi yang meningkat mengakibatkan proses ekstraksi berlangsung lebih cepat dan hasil pektin lebih banyak. Akan tetapi, dalam proses ekstraksi penggunaan suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan ikatan hidrolitik pada ikatan galakturonat menjadi cepat terlepas serta senyawa pektin menjadi rusak (Ristianingsih dkk., 2021).

Abu adalah residu dari pembakaran bahan organik yang berupa bahan anorganik. Suhu ekstraksi yang semakin tinggi maka kecepatan reaksi hidrolisis protopektin akan meningkat sehingga mengakibatkan kadar abu pektin yang dihasilkan semakin tinggi. Hidrolisis protopektin menyebabkan bertambahnya kandungan kalsium dan magnesium, dimana kedua kandungan tersebut adalah mineral yang berfungsi sebagai komponen abu. Sehingga dengan semakin banyaknya mineral berupa kalsium dan magnesium yang terkandung maka kadar abu pektin yang dihasilkan akan semakin banyak (Desmawarni dan Farida, 2017). Kadar abu sangat mempengaruhi tingkat kemurnian pektin. Pektin dengan kadar abu yang rendah termasuk pektin yang baik. Tingkat kemurnian pektin yang semakin tinggi maka kadar abu pektin akan semakin rendah begitu juga dengan sebaliknya (Ristianingsih dkk., 2021). Dalam penelitian ini, hubungan antara suhu ekstraksi dengan nilai *yield* pektin dan kadar abu pektin dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai *yield* pektin tertinggi dihasilkan pada suhu ekstraksi 80°C sebesar 3,487% dengan berat kering pektin sebesar 0,523 gram dari 15 gram bubuk kulit pisang dan kadar abu pektin sebesar 6,4%. Hasil untuk *yield* pektin memiliki nilai yang baik dan untuk nilai kadar abu pektin sudah sesuai dengan nilai standar mutu pektin berdasarkan IPPA (*International Pectin Producers Association*) yaitu kurang dari 10%.

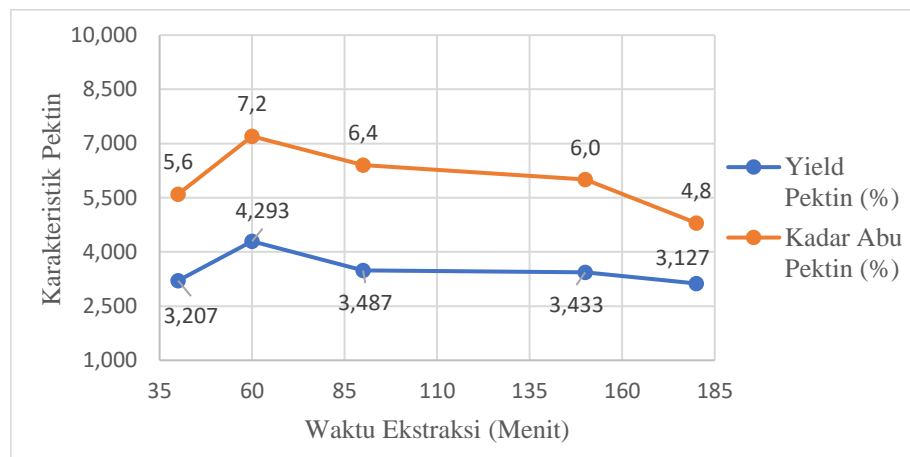
3.2 Karakteristik Pektin pada Variasi Waktu Ekstraksi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil penelitian ekstraksi pektin dari kulit pisang pada variasi waktu ekstraksi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Karakteristik Pektin Pada Variasi Waktu Ekstraksi

Waktu Ekstraksi (menit)	Berat Basah Pektin (gram)	Berat Kering Pektin (gram)	Yield Pektin (%)	Kadar Abu (%)
40	1,585	0,481	3,207	5,6
60	1,636	0,644	4,293	7,2
90	2,778	0,523	3,487	6,4
150	3,022	0,515	3,433	6,0
180	3,006	0,469	3,127	4,8

Dari hasil hasil penelitian tersebut, diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Pektin

Dalam penelitian ini, proses ekstraksi pektin dijalankan pada suhu 80°C menggunakan pelarut asam sulfat (H₂SO₄) 0,2 N dengan variasi waktu ekstraksi 40 menit, 60 menit, 90 menit, 150 menit dan 180 menit. Hasil *yield* pektin berkisar antara 3,127% sampai 4,293%. Hubungan antara waktu ekstraksi dengan *yield* pektin dan kadar abu pektin dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil *yield* pektin pada variasi waktu ekstraksi 40 menit dan 60 menit mengalami peningkatan yaitu diperoleh hasil *yield* pektin berturut-turut sebesar 3,207% dan 4,293%. Penggunaan

waktu ekstraksi yang semakin lama menyebabkan terjadinya kontak antara pelarut dengan bahan baku terhadap ekstraksi pektin semakin sempurna sehingga hasil pektin semakin banyak dan rendemen pektin semakin tinggi (Madjaga dkk., 2017). Tetapi, setelah variasi waktu ekstraksi 60 menit terjadi penurunan hasil *yield* pektin. Hasil *yield* pektin pada variasi waktu ekstraksi 90 menit sebesar 3,487%, waktu ekstraksi 150 menit sebesar 3,433% dan waktu ekstraksi 180 menit sebesar 3,127%. Hal ini dikarenakan telah mengalami kejenuhan, sehingga hasil pektin pada variasi waktu ekstraksi berikutnya menurun atau pektin mengalami degradasi. Bertambahnya waktu ekstraksi mengakibatkan proses pemanasan menjadi lebih lama dan pektin yang dihasilkan semakin menurun, sehingga pektin akan terhidrolisis lebih lanjut menjadi asam pektat (Hermawan dan Rengga, 2016).

Kadar abu pektin pada variasi waktu ekstraksi 40 menit, 60 menit, 90 menit, 150 menit dan 180 menit diperoleh hasil kadar abu pektin berkisar antara 4,8% sampai 7,2%. Hasil kadar abu pektin pada variasi waktu ekstraksi 40 menit dan 60 menit mengalami peningkatan yaitu diperoleh hasil kadar abu pektin berturut-turut sebesar 5,6% dan 7,2%. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan maka kadar abu semakin meningkat. Waktu ekstraksi yang semakin lama maka mengakibatkan kecepatan reaksi hidrolisis protopektin semakin meningkat sehingga kadar abu pektin juga semakin tinggi (Desmawarni dan Farida, 2017). Tetapi, setelah variasi waktu ekstraksi 60 menit terjadi penurunan hasil kadar abu pektin. Hasil kadar abu pektin pada variasi waktu ekstraksi 90 menit sebesar 6,4%, waktu ekstraksi 150 menit sebesar 6,0%, dan waktu ekstraksi 180 menit sebesar 4,8%. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka hasil dari *yield* pektin semakin menurun dan kadar abu pektin juga akan menurun. Penggunaan waktu ekstraksi yang semakin lama maka nilai kadar abu pektin akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya pemanasan dalam asam dengan waktu ekstraksi yang lama akan mengakibatkan penurunan kadar abu pektin, sehingga reaksi hidrolisis protopektin akan meningkat dan berubah menjadi pektin yang mengendap (Picauly dan Tetelepta, 2020).

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai *yield* pektin tertinggi dihasilkan pada waktu ekstraksi 60 menit sebesar 4,293% dengan berat kering pektin sebesar 0,644 gram dari 15 gram bubuk kulit pisang dan kadar abu pektin sebesar 7,2%. Hasil untuk *yield* pektin memiliki nilai yang baik dan nilai kadar abu pektin sudah sesuai dengan nilai standar mutu pektin berdasarkan IPPA (*International Pectin Producers Association*) yaitu kurang dari 10%.

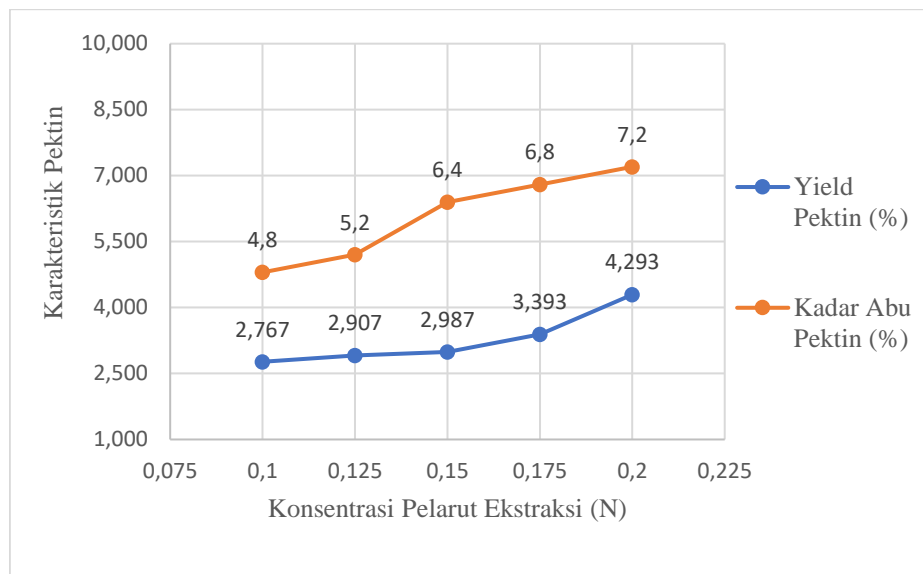
3.3 Karakteristik Pektin pada Variasi Konsentrasi Pelarut Ekstraksi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil penelitian ekstraksi pektin dari kulit pisang pada variasi konsentrasi pelarut ekstraksi yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Karakteristik Pektin Pada Variasi Konsentrasi Pelarut Ekstraksi

Konsentrasi Pelarut Ekstraksi (N)	Berat Basah Pektin (gram)	Berat Kering Pektin (gram)	Yield Pektin (%)	Kadar Abu (%)
0,1	3,439	0,415	2,767	4,8
0,125	3,411	0,436	2,907	5,2
0,15	2,863	0,448	2,987	6,4
0,175	1,317	0,509	3,393	6,8
0,2	1,636	0,644	4,293	7,2

Dari hasil hasil penelitian tersebut, diperoleh grafik sebagai berikut ini.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi Pelarut Ekstraksi Terhadap Karakteristik Pektin

Dalam penelitian ini, proses ekstraksi pektin dijalankan pada suhu 80°C selama 60 menit menggunakan pelarut asam sulfat (H₂SO₄) dengan variasi konsentrasi pelarut ekstraksi 0,1 N, 0,125 N, 0,15 N, 0,175 N dan 0,2 N. Hasil *yield* pektin berkisar antara 2,767% sampai 4,293%. Asam dalam proses ekstraksi digunakan untuk memisahkan ion polivalen, memutuskan ikatan antara asam pektinat dengan selulosa, menghidrolisis protopektin menjadi molekul kecil dan menghidrolisis gugus metil ester pektin (Madjaga dkk., 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut yang semakin tinggi dalam proses ekstraksi akan menyebabkan pelepasan protopektin semakin banyak sehingga kadar pektin yang dihasilkan juga semakin tinggi. Konsentrasi pelarut ekstraksi pektin berbanding lurus dengan rendemen pektin yang dihasilkan. Penggunaan konsentrasi pelarut yang semakin tinggi maka hasil rendemen pektin akan semakin tinggi. Tetapi apabila penggunaan konsentrasi pelarut yang terlalu besar maka dapat mengakibatkan terjadinya degradasi atau penguraian pektin menjadi asam pektat yang menyebabkan perolehan hasil rendemen pektin mengalami penurunan (Ristianingsih dkk., 2021).

Kadar abu pektin pada variasi konsentrasi pelarut ekstraksi 0,1 N, 0,125 N, 0,15 N, 0,175 N dan 0,2 N diperoleh hasil kadar abu pektin berkisar antara 4,8% sampai 7,2%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut yang semakin besar maka hasil dari *yield* pektin semakin banyak dan kadar abu pektin juga semakin meningkat. Konsentrasi asam yang semakin tinggi mengakibatkan kadar abu pektin akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kemampuan asam akan meningkatkan reaksi hidrolisis protopektin yang mengakibatkan bertambahnya mineral alami dari bahan yang diekstrak berupa kalsium dan magnesium sehingga kadar abu pektin yang dihasilkan semakin meningkat (Kesuma dkk., 2018). Hubungan antara konsentrasi pelarut ekstraksi dengan *yield* pektin dan kadar abu pektin dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai *yield* pektin tertinggi dihasilkan pada konsentrasi pelarut ekstraksi 0,2 N sebesar 4,293% dengan berat kering pektin sebesar 0,644 gram dari 15 gram bubuk kulit pisang dan kadar abu pektin sebesar 7,2%. Hasil untuk *yield* pektin memiliki nilai yang baik dan untuk nilai kadar abu pektin sudah sesuai dengan nilai standar mutu pektin berdasarkan IPPA (*International Pectin Producers Association*) yaitu kurang dari 10%.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa limbah kulit buah pisang dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai media pembuatan pektin melalui metode ekstraksi, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pangan serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Dari hasil proses ekstraksi pektin dari kulit pisang (*Musa paradisiaca*) dengan variasi suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, dan konsentrasi pelarut ekstraksi diperoleh hasil optimum pada suhu ekstraksi 80°C, waktu ekstraksi 60 menit dan konsentrasi pelarut ekstraksi 0,2 N menghasilkan pektin sebesar 0,644 gram dari 15 gram

bubuk kulit pisang, dengan hasil karakteristik rendemen pektin sebesar 4,293% dan kadar abu pektin sebesar 7,2%. Semakin tinggi suhu ekstraksi yang digunakan maka akan semakin besar rendemen (yield) pektin yang dihasilkan. Semakin tinggi waktu ekstraksi yang digunakan maka akan semakin besar rendemen (yield) pektin yang dihasilkan. Tetapi pada waktu ekstraksi 90 menit pektin terjadi degradasi atau penguraian pektin menjadi asam pektat sehingga terjadi penurunan rendemen pektin. Semakin tinggi konsentrasi pelarut ekstraksi yang digunakan maka akan semakin besar rendemen (yield) pektin yang dihasilkan. Kadar abu yang dihasilkan telah sesuai dengan standar mutu pektin berdasarkan International Pectin Producers Association (IPPA) yaitu kurang dari 10%.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan penambahan jenis pelarut ekstraksi untuk mengetahui karakteristik pektin.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai variasi bahan baku dengan tingkat kematangan yang seragam.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan penambahan uji lanjutan untuk mengetahui karakteristik pektin lainnya.
4. Diharapkan menghindari penggunaan waktu ekstraksi yang terlalu lama, agar kandungan pektin tidak rusak.
5. Diharapkan menghindari penggunaan suhu dan konsentrasi pelarut yang terlalu tinggi, agar kandungan pektin tidak rusak.

PERSANTUNAN

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas sarana dan prasarana laboratorium yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini, sehingga pelaksanaan penelitian dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika, S. R., & Kurniawati, P. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Nanas. *Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA UNESA*, pp. 218–225. ISBN: 978-602-0951-15-7.
- Aziz, T., Johan, M. E. G. & Sri, D. (2018). Ekstraksi Dari Kulit Buah Naga (*Hylocereuspolyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1), pp. 17–27.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Tanaman Buah-Buahan Dan Sayuran Tahunan Indonesia.
- Desmawarni, D. & Farida, H. H. (2017). Variasi Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Pektin Dari Kulit Pisang Tanduk. *JOM Faperta UR*, 4(1), pp. 1–15.
- Devianti, V. A., Chrisnandari, R. D. & Darmawan, R. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Mutu Pektin Dari Kulit Pisang Raja Nangka. *Jurnal Kimia Riset*, 4(2), 170. <https://doi.org/10.20473/jkr.v4i2.15753>
- Hanum, F., Tarigan, M. A. & Kaban, I. M. D. (2012). Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa sapientum*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(2), pp.49–53.
- Hermawan, A. & Rengga, A. (2016). Pengambilan Pektin Dari Kulit Limbah Industri Rumahan Sari Buah (Variabel Berat Bahan dan Konsentrasi Pelarut). *Jurnal Inovasi Proses*, 1(1), pp.28-34.
- Kesuma, N. K. Y., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh Jenis Asam Dan pH Pelarut Terhadap Karakteristik Pektin Dari Kulit Lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 192. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p06>
- Madjaga, B. H., Nurhaeni, N., & Ruslan, R. (2017). Optimalisasi Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Sukun (*Artocarpus altilis*). *Kovalen*, 3(2), 158. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i2.8722>
- Picauly, P., & Tetelepta, G. (2020). Karakteristik Pektin Kulit Pisang Tongka Langit (*Musa troglodytarum*) Berdasarkan Variasi Waktu Ekstraksi. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1), 28–34. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2020.9.1.28>

- Randa, A., Hermawati. & Tang, M. (2021). Ekstraksi Pektin Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) Dan Diaplikasikan Pada Selai Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Saintis*, 2(1).
- Ristianingsih, Y., Lestari, I. & Nandari, W. W. (2021). Pengaruh Jenis Asam Dan Temperatur Ekstraksi Terhadap Yield Dan Karakteristik Pektin Dari Kulit Pisang Kepok. *Eksergi*, 18(2), pp. 37–42.
- Utami, F. C. T., Hutomo, G. S., & Rostiati. (2021). Sifat Fisikokimia Pektin Kulit Buah Pisang Kepok. *Jurnal Agrotekbis*, 9(1), pp. 41–47