

STUDI PEMANFAATAN BUAH API-API DALAM PEMBUATAN PEKTIN MENGUNAKAN METODE LAMA EKSTRAKSI

*A STUDY ON THE UTILIZATION OF AVICENNIA MARINA FRUIT IN THE MANUFACTURE OF
PECTIN USING THE OLD EXTRACTION METHOD*

M. Janrigo Hidayat*, Raswen Efendi, Yossie Kharisma Dewi

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru

ABSTRAK

Pengembangan sumber pektin alternatif menjadi penting untuk meningkatkan pemanfaatan bahan lokal. Buah api-api memiliki potensi sebagai sumber pektin yang dapat dioptimalkan melalui proses ekstraksi yang tepat. Penelitian ini bertujuan mendapatkan lama ekstraksi yang paling baik dalam pembuatan pektin dari buah api-api sesuai dengan standar kualitas yang ditentukan. Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen menggunakan desain acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima taraf perlakuan dan tiga kali pengulangan, sehingga total terdapat lima belas unit percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah P1 dengan lama ekstraksi 70 menit, P2 dengan lama ekstraksi 80 menit, P3 dengan lama ekstraksi 90 menit, P4 dengan lama ekstraksi 100 menit, dan P5 dengan lama ekstraksi 110 menit. Data yang didapat dianalisis dengan cara statistik menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika nilai F hitung lebih besar atau sama dengan nilai F tabel, maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama ekstraksi pektin buah api-api dengan perlakuan terbaik, yaitu selama 110 menit, memberikan pengaruh nyata terhadap parameter rendemen, kadar air, dan kadar metoksil, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Perlakuan tersebut telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh *International Pectin Producers Association* (IPPA), dengan nilai rendemen sebesar 7,43%, kadar air 0,93%, kadar abu 5,39%, dan kadar metoksil 12,63%.

Kata Kunci: ekstraksi, pektin, waktu ekstraksi

ABSTRACT

The development of alternative pectin sources is important to enhance the utilization of local raw materials. Api-api fruit has potential as a source of pectin that can be optimized through an appropriate extraction process. This study aimed to determine the optimal extraction time for producing pectin from api-api fruit in accordance with established quality standards. The research was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatment levels with three replications, resulting in a total of fifteen experimental units. The treatments applied were P1 with an extraction time of 70 minutes, P2 with 80 minutes, P3 with 90 minutes, P4 with 100 minutes, and P5 with 110 minutes. The data obtained were statistically analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). If the calculated F-value was greater than or equal to the F-table value, the analysis was continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that the best treatment for api-api fruit pectin extraction was 110 minutes, which had a significant effect on yield, moisture content, and methoxyl content, but no significant effect on ash content. This treatment met the quality standards established by the International Pectin Producers Association (IPPA), with a yield of 7.43%, moisture content of 0.93%, ash content of 5.39%, and methoxyl content of 12.63%.

Keywords: extraction, pectin, time extraction

*Penulis Korespondensi:

m.janrigo6498@student.unri.ac.id

PENDAHULUAN

Provinsi Riau adalah salah satu provinsi yang memiliki area mangrove yang sangat luas. Daerah ini terutama memiliki ekosistem gambut dan juga terdapat ekosistem mangrove. Berdasarkan data terbaru, luas hutan bakau di Provinsi Riau pada tahun 2021 mencapai 224.895 hektar, seperti yang dilaporkan oleh BPS pada tahun 2023. Ekosistem mangrove atau hutan bakau adalah jenis ekosistem pantai atau komunitas laut dangkal yang sangat menarik, biasanya terdapat di perairan tropis maupun subtropis. Salah satu daerah yang memiliki potensi hutan mangrove adalah Desa Mengkapan, yang terletak di Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak.

Mangrove yang tumbuh di wilayah Kecamatan Sungai Apit adalah jenis mangrove yang disebut mangrove api-api. Buah api-api belum dimanfaatkan secara maksimal dan selama ini pengolahannya masih sangat terbatas untuk diolah sebagai produk yang bermanfaat. Menurut Paramita (2012), buah api-api memiliki kandungan air sebesar 18,52%, karbohidrat 76,56%, protein 4,83%, dan lemak 0,9%. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada buah api-api menunjukkan adanya potensi keberadaan senyawa polisakarida struktural penyusun dinding sel tanaman. Secara umum, Pektin adalah polisakarida dinding sel yang melimpah dan merupakan komponen utama dinding sel primer bersama dengan selulosa dan hemiselulosa, terutama di bagian middle lamellae (Chandel *et al.*, 2022). Keberadaan komponen tersebut mengindikasikan bahwa buah api-api berpotensi sebagai sumber pektin alternatif yang dapat diekstraksi melalui proses hidrolisis protopektin menjadi pektin larut dengan perlakuan yang sesuai.

Menurut Muller *et al.* (2016), pektin sendiri adalah jenis karbohidrat yang disebut polisakarida, dan kandungan karbohidrat pada bahan sumber (seperti buah dan sayuran) menentukan kualitas dan kuantitas pektin yang dihasilkan. Pemanfaatan buah api-api sebagai bahan baku pembuatan pektin diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada buah api-api yang selama ini belum dimanfaatkan dengan baik.

Pektin adalah salah satu jenis polisakarida yang berasal dari buah-buahan dan sering digunakan dalam pembuatan jeli. Pektin juga digunakan sebagai bahan penambah konsistensi. Bentuknya bisa berupa serbuk dengan tekstur kasar atau lembut, berwarna putih kekuningan, dan hampir tidak memiliki aroma (Aziz *et al.*, 2018). Menurut Perina *et al.* (2007) proses ekstraksi pektin dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya suhu, pH, kecepatan pengadukan, rasio bahan terhadap pelarut, serta lama ekstraksi. Lama waktu yang digunakan untuk mengekstrak pektin mempengaruhi kualitas pektin tersebut. Semakin lama waktu yang diperlukan untuk mengekstrak pektin dalam pelarut, maka semakin buruk kualitas pektin tersebut karena pektin akan semakin rusak dan berubah menjadi asam pektat.

Perubahan protopektin menjadi pektin terjadi dengan cara proses hidrolisis asam dalam kondisi suhu dan waktu ekstraksi tertentu, seperti yang diteliti oleh Hidayah *et al.* (2020). Protopektin yang tidak bisa larut akan berubah menjadi pektin yang bisa larut melalui proses hidrolisis, bisa dengan bantuan enzim atau karena pemanasan yang terjadi saat terhidrasi. Hasil dari proses hidrolisis itu adalah asam pektinat, seperti yang dijelaskan oleh Perina *et al.* (2007). Analisis terhadap pektin dilakukan agar dapat mengetahui spesifikasi dan sifat-sifat produk pektin yang dihasilkan, seperti kadar abu, kadar air, kadar metoksil, serta tingkat rendemen pektin.

Penelitian terdahulu tentang ekstraksi pektin pada variasi lama ekstraksi telah dilakukan oleh Erika (2013) mengenai ekstraksi pektin dari kulit kakao dengan perlakuan lama ekstraksi 60 menit dan 120 menit. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh waktu dalam ekstraksi pektin, lama ekstraksi pektin terbaik dari kulit kakao yaitu selama 60 menit, menghasilkan kadar metoksil 5,7%, kadar air 7,36%, derajat esterifikasi 51,43%, kadar asam galakturonat 62,88% dan rendemen 12,57%. Tuhuloula *et al.* (2013) juga melakukan penelitian tentang karakterisasi pektin dengan menggunakan limbah kulit pisang ambon dengan waktu ekstraksi menjadi 1, 1,5, dan 2 jam. Penelitian menunjukkan bahwa pektin yang

diperoleh dari limbah kulit pisang ambon dengan waktu ekstraksi terbaik yaitu 2 jam memiliki kadar pektin sebesar 14,89%, kadar metoksil 4,34%, derajat esterifikasi 51,28%, berat ekivalen 750 mg, dan kadar asam galakturonat 48,0%. Hanum *et al.* (2012) menyatakan bahwa proses ekstraksi pektin dari kulit buah pisang kepok jenis *Musa sapientum* dengan durasi waktu 70, 80, 90, dan 100 menit menunjukkan hasil terbaik pada waktu 80 menit, dengan suhu 90°C dan pH 1,5. Karakteristik pektin yang didapatkan adalah kadar metoksil sebesar 3,72%, rendemen 5,21%, berat ekivalen 680 mg, kadar air 11,88%, dan kadar abu 0,98%. Penelitian ini bertujuan menemukan durasi waktu ekstraksi yang paling baik untuk mendapatkan karakteristik pektin dari buah api-api yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh *International Pectin Producers Association* (IPPA).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah api-api yang sudah mulai matang, berwarna hijau keabu-abuan, sebanyak 10 kg. Buah tersebut didapatkan dari hutan mangrove di Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Alkohol 96%, asam klorida 1 N, asam klorida 0,25 N, natrium hidroksida 0,25 N, natrium hidroksida 0,1 N, indikator fenolftalein, air suling, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, batang pengaduk, *erlenmeyer*, spatula, timbangan analitik, gelas ukur, hot plate, *stopwatch*, ayakan 60 *mesh*, kain saring, gelas *Beaker*, kertas label, alat tulis, oven, desikator, pH meter, pipet tetes, buret, tanur, cawan porselin, termometer, dan sendok kayu.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dengan 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 15 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini merujuk pada Aji *et al.* (2017),

sedangkan variasi lama ekstraksi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

P1 : Lama ekstraksi 70 menit

P2 : Lama ekstraksi 80 menit

P3 : Lama ekstraksi 90 menit

P4 : Lama ekstraksi 100 menit

P5 : Lama ekstraksi 110 menit

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara bertahap dengan beberapa rangkaian proses. Rangkaian proses pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan terdiri dari pemilihan bahan, pembuatan tepung buah api-api, ekstraksi pektin buah api-api, pengendapan dan pencucian pektin, serta pengeringan pektin.

Proses pembuatan bubuk buah api-api

Proses pembuatan bubuk buah api-api mengikuti metode yang digunakan oleh Aman *et al.* (2019). Sebanyak 10 kg buah api-api sesuai kriteria dicuci hingga bersih, lalu dipisahkan antara kulit dan daging buahnya. Setelah itu, buah api-api yang sudah dibersihkan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Setelah itu, buah api-api yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender, lalu diayak dengan pengayak berukuran 100 mesh agar mendapatkan tepung buah api-api.

Ekstraksi pektin

Ekstraksi pektin dari buah api-api mengacu pada penelitian Susanti *et al.* (2021). Buah api-api yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 50 g, lalu dimasukkan ke dalam gelas *Beaker* berukuran 500 ml, kemudian ditambahkan air suling sebanyak 250 ml. Selanjutnya, ditambahkan HCl 1 N sebanyak 0,5 ml ke dalam larutan, lalu pH diatur hingga mencapai 1,5 dengan terus menambahkan HCl 1 N. Setelah itu, bahan dipanaskan dengan suhu 80°C dan waktu ekstraksi sesuai dengan perlakuan yang diberikan, yaitu 70, 80, 90, 100, dan 110 menit. Hasil ekstraksi disaring dengan kain saring agar terpisah antara filtrat dan ampas, kemudian filtrat didinginkan sampai suhu ruang.

Pengendapan, pencucian dan pengeringan pektin

Proses mengendapkan dan mencuci pektin mengacu pada penelitian Rosalina *et al.* (2021), di mana filtrat yang terbentuk setelah proses ekstraksi selanjutnya disaring. Hasil penyaringan dimasukkan alkohol 96% dengan perbandingan volume 1:1, kemudian diaduk terus-menerus selama 15 menit lalu dibiarkan selama 24 jam hingga terbentuk endapan pektin basah. Endapan pektin kemudian dipisahkan dari filtrat menggunakan kain saring. Selanjutnya, pektin yang sudah diperoleh dicuci kembali menggunakan alkohol 96% untuk menghilangkan sisa asam. Tanda bahwa asam sudah tidak bereaksi lagi adalah ketika air hasil pencucian pektin berubah warna menjadi merah jika ditambahkan fenolftalein (Sulihono, 2012). Pektin yang sudah dicuci disebut pektin basah. Proses pengeringan pektin tersebut merujuk pada penelitian Perina *et al.* (2007). Pektin yang sudah dicuci kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 6 jam. Setelah itu, pektin yang telah kering dilanjutkan dengan dihaluskan menggunakan blender. Hasil yang diperoleh disebut dengan pektin kering.

Uji Kadar Rendemen

Perhitungan rendemen pektin mengacu pada Roikah *et al.* (2016) hasil perhitungan rendemen pektin diperoleh dari berat pektin dan berat bahan yang mana hasil perhitungan dalam bentuk persen (%). Berikut rumus untuk menghitung rendemen pektin.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Endapan pektin}}{\text{Berat bubuk buah api} - \text{api}} \times 100$$

Uji Kadar Metoksil

Penentuan kadar metoksil mengacu pada Hariyati (2006). Larutan netral dari penentuan berat ekuivalen ditambah 25 ml larutan NaOH 0,25 N, dikocok lalu dibiarkan selama 30 menit pada suhu ruangan dalam kondisi tertutup. Selanjutnya, ditambahkan 25 mL larutan asam klorida 0,25 N, lalu dititrasi menggunakan larutan natrium hidroksida 0,1 N dengan indikator fenolftalein hingga mencapai titik akhir seperti pada penentuan

berat ekuivalen. Berikut rumus untuk menghitung kadar metoksil.

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

Uji Kadar Air

Pengukuran kadar air mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997) di mana cawan porselin dikeringkan dalam oven selama 30 menit dengan suhu 100°C, kemudian didinginkan di dalam desikator dan setelah itu ditimbang. Sebanyak 2 g sampel ditambahkan ke dalam cawan porselin, lalu dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Sampel berikutnya dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian diukur beratnya. Pengeringan diulang sampai berat bahan akhir, didapatkan berat tetap (perbedaan berat sebelum dan sesudah $\pm 0,02$ g). Rumus pengukuran kadar air sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

Uji Kadar Abu

Pengukuran kadar abu mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997). Cawan porselin yang sudah dibersihkan dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C selama 10 menit. Cawan porselin selanjutnya dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan ke dalam cawan porselin, kemudian dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 3 jam hingga mendapatkan abu. Sampel berikutnya dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu diukur beratnya. Berikut rumus perhitungan kadar abu.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen merupakan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari proses ekstraksi dan dinyatakan dalam persen (%). Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata lama ekstraksi pada pektin buah api-api ($p < 0,05$) terhadap rendemen pektin

yang dihasilkan. Tabel 1 menyajikan nilai kadar rendemen rata-rata pektin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi yang dilakukan, maka rendemen pektin yang dihasilkan akan semakin meningkat. Peningkatan rendemen ini diduga terjadi karena waktu ekstraksi yang lebih panjang memberikan kesempatan yang lebih besar bagi pelarut untuk berinteraksi dengan jaringan dinding sel bahan, sehingga proses hidrolisis protopektin menjadi pektin berlangsung lebih optimal. Hasil ini sejalan dengan Belkheiri *et al.* (2021) yang dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penggunaan waktu ekstraksi yang lebih lama menyebabkan larutan pelarut memiliki waktu yang lebih panjang untuk menembus dinding sel tanaman, dimana pektin yang awalnya terikat dalam struktur selubung sel seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin akan terdifusi lebih banyak ke dalam larutan ekstrak, sehingga pektin yang dihasilkan meningkat.

Nadir dan Risfan (2018), juga menyatakan bahwa waktu ekstraksi yang lebih lama memberikan lebih banyak kesempatan bagi pelarut untuk berdifusi ke dalam jaringan sel, sehingga memecah protopektin dan meningkatkan jumlah pektin larut. Perubahan protopektin menjadi pektin terjadi melalui proses hidrolisis asam pada kondisi suhu dan lama ekstraksi tertentu (Hidayah *et al.*, 2020). Protopektin yang semula tidak larut akan berubah menjadi pektin yang larut melalui hidrolisis, baik secara enzimatis maupun secara fisika akibat pemanasan terhidrasi. Hasil dari proses hidrolisis tersebut adalah asam pektinat (Perina *et al.*, 2007). Menurut Muller *et al.* (2016) sebanyak 10–35% dari total karbohidrat dalam suatu bahan dapat dimanfaatkan sebagai pektin tergantung dari jenis bahan, kandungan asam galakturonat dan metode ekstraksi yang digunakan. Pektin sendiri adalah jenis karbohidrat yang disebut polisakarida, dan kandungan karbohidrat pada bahan sumber (seperti buah dan sayuran) menentukan kualitas dan kuantitas pektin yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Putri *et al.* (2021) yang membahas cara

mengoptimalkan konsentrasi pelarut dan durasi proses ekstraksi pektin dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) menggunakan metode maserasi. Dalam penelitian tersebut, semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan, semakin tinggi pula rendemen pektin yang diperoleh. Hasilnya adalah pada waktu ekstraksi 47 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, dan 132 menit, rendemen pektin masing-masing adalah 13,63%, 13,95%, 14,22%, 16,01%, dan 16,07%.

Kadar Metoksil

Kadar metoksil merupakan salah satu parameter penting dalam karakterisasi pektin yang menunjukkan jumlah gugus metil ester (-OCH₃) yang terikat pada gugus karboksil (-COOH) dalam struktur asam galakturonat pektin dan dinyatakan dalam persen (%). Hasil sidik ragam menunjukkan Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata lama ekstraksi pada pektin buah api-api ($p < 0,05$) terhadap kadar metoksil pektin yang dihasilkan.

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kadar metoksil dari pektin. Kadar metoksil pektin pada buah api-api meningkat semakin tinggi ketika waktu ekstraksi semakin lama, karena jumlah gugus karboksil bebas yang teresterifikasi juga semakin bertambah. Pendapat ini didukung oleh Aziz *et al.* (2018), di mana kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah metanol dan gugus karboksil yang telah teresterifikasi pada pektin. Gugus karboksil bebas yang teresterifikasi semakin bertambah seiring dengan waktu ekstraksi yang semakin lama, sehingga menyebabkan kandungan metoksil pektin semakin meningkat. Damanik dan Pandia (2019) menyatakan bahwa kadar metoksil juga dipengaruhi oleh kandungan asam galakturonat. Asam galakturonat selama proses ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak asam galakturonat terhidrolisis dari protopektin menjadi pektin. Asam galakturonat berperan penting dalam menentukan sifat-sifat fungsional yang dapat mengubah struktur dan tekstur dari gel pektin (Jamilatun *et al.*, 2015).

Tabel 1. Hasil pengamatan pektin buah api-api

Pengamatan	IPPA	Perlakuan				
		P1 (70 menit)	P2 (80 menit)	P3 (90 menit)	P4 (100 menit)	P5 (110 menit)
Rendemen (%)	–	2,96 ^a	3,49 ^a	4,80 ^b	5,95 ^b	7,43^c
Kadar air (%)	Maks.12%	2,29^c	1,52^b	1,50^b	1,84^b	0,93^a
Kadar abu (%)	Maks.10%	5,19	6,21	4,56	5,79	5,39
Kadar metoksil (%)	>7,12	5,97 ^a	6,80 ^a	9,40^b	11,87^c	12,63^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Angka yang dicetak tebal menunjukkan bahwa produk tersebut telah memenuhi standar kualitas berdasarkan IPPA.

Kadar metoksil pektin buah api-api terbaik diperoleh pada waktu ekstraksi 110 menit (perlakuan P5) sebesar 12,63%. Semakin lama proses ekstraksi dilakukan, maka nilai kadar metoksil semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Yunita *et al.* (2024) mengenai pektin dari buah mengkudu. Pada penelitian tersebut penggunaan waktu ekstraksi yang semakin lama juga menghasilkan kadar metoksil pektin yang semakin meningkat yaitu pada lama waktu ekstraksi ekstraksi 70 menit, 90 menit, 110 menit, 130 menit, dan 150 menit dengan nilai kadar metoksil berturut-turut adalah 4,31%, 4,70%, 4,98%, 5,73%, 6,27%.

Kadar metoksil pektin yang berbeda disebabkan karena konsentrasi pelarut HCl yang digunakan berbeda. Kadar metoksil tertinggi pada penelitian ini yaitu 12,63% yang menunjukkan bahwa pektin pada penelitian ini digolongkan sebagai pektin bermetoksil tinggi (>7,12%) menurut standar mutu IPPA. Kadar metoksil pada pektin menunjukkan kualitas pektin. Kadar metoksil yang semakin tinggi menghasilkan pektin dengan kualitas yang semakin baik.

Kadar Air

Kadar air adalah persentase (%) dari air yang terkandung dalam suatu bahan, yang dihitung dengan membandingkan selisih berat sampel sebelum dan setelah dikeringkan terhadap berat awal sampel tersebut. Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata lama ekstraksi pada pektin buah api-api ($p < 0,05$) terhadap kadar air pektin yang dihasilkan. Semakin lama waktu ekstraksi yang dilakukan, kadar air pektin yang dihasilkan semakin rendah. Budiyanto & Yulianingsih (2008) menyatakan bahwa kadar air

pektin dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi. Kadar air akan menurun apabila semakin lama waktu ekstraksi, dikarenakan terjadinya penguapan jumlah air selama proses ekstraksi.

Penurunan kadar air ini terjadi karena pemanasan yang lebih lama dapat menyebabkan struktur jaringan bahan menjadi lebih terbuka sehingga pelepasan air berlangsung lebih efektif sebelum tahap pengeringan akhir dilakukan. Kadar air pektin yang rendah pada penelitian ini juga disebabkan oleh kadar air awal buah api-api yang rendah, yaitu sebesar 18,52% (Paramita, 2012).

Kadar air pektin yang rendah pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh kadar metoksil yang tinggi, menurut penelitian Liu *et al.* (2024) semakin tinggi kadar metoksil maka kadar air pektin yang dihasilkan semakin rendah, hal ini disebabkan karena sifat hidrofobik pada metoksil. Pada penelitian Shabrina *et al.* (2024) kadar metoksil merupakan persentase gugus metoksil yang terikat pada rantai pektin, pektin dengan kadar air yang baik umumnya akan menunjukkan kadar metoksil yang sesuai dengan standar mutu yang ditentukan. Nilai kadar air pada penelitian ini berkisar antara 0,93–2,29%, kadar air tersebut jauh lebih rendah dari standar mutu pektin hal ini disebabkan karena pengeringan yang lebih lama sehingga air lebih banyak menguap. Berdasarkan standar mutu yang ditetapkan oleh *International Pectin Producers Association* (IPPA, 2012), kadar air pektin yang baik adalah tidak lebih dari 12%, sehingga kadar air pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar.

Kadar Abu

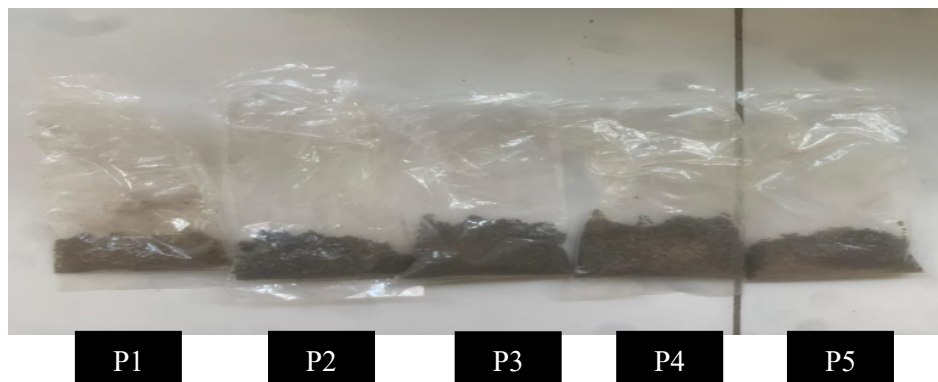
Kadar abu adalah bagian yang tersisa dari hasil pembakaran unsur utama abu berupa mineral

yang dinyatakan dalam persen (%). Abu merupakan residu anorganik dari hasil pembakaran 600°C dan abu terdiri dari jenis mineral yang komposisinya berbeda-beda tergantung jenis dan sumber bahan yang digunakan (Andarwulan *et al.*, 2011). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama ekstraksi berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar abu pektin buah api-api.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan lama ekstraksi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu pektin yang dihasilkan, sehingga peningkatan waktu ekstraksi tidak menyebabkan perubahan signifikan pada jumlah mineral yang tertinggal dalam pektin. Hal ini menunjukkan bahwa unsur mineral pada pektin buah api-api relatif stabil terhadap variasi lama ekstraksi, sehingga jumlah abu yang dihasilkan lebih banyak ditentukan oleh kandungan mineral alami pada bahan baku daripada oleh perlakuan proses ekstraksi. Pangestu & Darmawan (2021) menjelaskan bahwa kadar abu pada suatu bahan mencerminkan jumlah total mineral yang terkandung di dalamnya. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin besar pula

kandungan mineral yang terdapat pada bahan tersebut.

Jamarun *et al.* (2021) menjelaskan bahwa buah api-api mengandung berbagai mineral penting, antara lain kalium (766,5 nm), kalsium (422,7 nm), magnesium (285,2 nm), sulfur (666 nm), zat besi (248,3 nm), dan zink (213,9 nm). Kandungan mineral yang cukup tinggi ini menjadi faktor utama yang mempengaruhi kadar abu pektin yang dihasilkan. Oleh karena itu, variasi kadar abu antarperlakuan lebih disebabkan oleh fluktuasi alami kandungan mineral selama proses ekstraksi. Nurviani *et al.* (2014) menunjukkan bahwa kadar abu memengaruhi tingkat kemurnian pektin. Semakin tinggi kadar abu dalam pektin, maka semakin rendah tingkat kemurnian pektin tersebut. Berdasarkan standar kualitas yang ditentukan oleh *International Pectin Producers Association* (IPPA, 2012), kadar abu dalam pektin yang baik tidak boleh melebihi 10%, sehingga kadar abu pektin yang diperoleh dalam penelitian ini memenuhi standar tersebut.



Gambar 1. Pektin buah api-api

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa lama waktu ekstraksi memengaruhi nilai rendemen, kadar air, dan kadar metoksil, namun tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar abu pektin pada buah api-api. Pektin buah api-api memberikan hasil terbaik dengan perlakuan P5, yaitu ekstraksi selama 110 menit. Pektin yang dihasilkan dari buah api-api dengan

perlakuan P5 memiliki rata-rata rendemen sebesar 7,43%, kadar air 0,93%, kadar abu 5,39%, dan kadar metoksil 12,63%. Pektin yang dihasilkan dari buah api-api dengan perlakuan P5 sudah memenuhi standar kualitas IPPA dan termasuk dalam kategori pektin dengan kadar metoksil tinggi karena memiliki nilai $>7,12\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., S. Bahri, dan T. Tantalia. 2017. pengaruh waktu ekstraksi dan konsentrasi hcl untuk pembuatan pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 6(1): 33.
- Aman, W. P., G. N. Cepeda, M. K. Roreng, dan S. Susilowati. 2019. Produksi bioetanol dari beberapa jenis buah mangrove di Papua. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 29(1): 53–61.
- Aziz, T., M. E. G. Johan, dan D. Sri. 2018. Pengaruh jenis pelarut, temperatur dan waktu terhadap karakterisasi pektin hasil ekstraksi dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia*. 24(1): 17–27.
- Aman, W. P., G. N. Cepeda, M. K. Roreng, dan S. Susilowati. 2019. Produksi bioetanol dari beberapa jenis buah mangrove di Papua. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 29(1): 53–61.
- Chandel, V., D. Biswas, S. Roy, D. Vaidya, A. Verma, dan A. Gupta. 2022. Current Advancements in Pectin: Extraction, Properties and Multifunctional Applications. *Foods*. 11(17): 2683.
- Erika, C. 2013. Ekstraksi Pektin dari Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Menggunakan Amonium Oksalat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 5(2): 2–7.
- Hanum, G. R. (2019). *Kimia Amami (Analisa Makanan Minuman)* Edisi Pertama. UMSIDA Press.
- Hariyati, M. N. 2006. *Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus nobilis var microcarpa)*. Skripsi. Institut petanian bogor.
- Hidayah, N., M. Kasmiyatun, dan E. F. Purwaningtyas. 2020. Pengambilan Pektin Dari Kulit Bagian Dalam (Albedo) Semangka Dengan Proses Ekstraksi. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*. 1(2): 57.
- International Pectin Producers Association (IPPA). 2003. *Pectin Commercial Production*.
- Jamilatun, S., M. Setyawan, S. Salamah, D. A. A. Purnama, dan R. U. M. Putri. 2015. Pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dengan aktivasi sebelum dan sesudah pirolisis. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. 1–8.
- Paramita, O. 2012. Pemanfaatan berbagai jenis buah mangrove sebagai sumber pangan berkabohidrat tinggi. *Jurnal Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*.
- Perina, I., Satiruiani, F. E. Soetaredjo, dan H. Hindarso. 2007. Ekstraksi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. *Widya Teknik*. 6(1): 1–10.
- Roikah, S., W. D. P. Rengga, L. Latifah, dan E. Kusumastuti. 2016. ekstraksi dan karakterisasi pektin dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 5(1): 29–36.
- Sudarmadji, slamet, Haryono, bambang, S. 1997. *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta.
- Susanti, S., A. M. Legowo, Nurwantoro, Silviana, dan F. Arifan. 2021. Comparing the chemical characteristics of pectin isolated from various indonesian fruit peels. *Indonesian Journal of Chemistry*. 21(4): 1057–1062.
- Tuhuloula, A., L. Budiarti, dan E. N. Fitriana. 2013. Karakterisasi Pektin Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Konversi*. 2(1): 21.
- Yunita, I., F. H. Hamzah, A. Pramana, A. Rasyid, dan A. Diana. 2024. Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisiokimia Pektin Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.). 14(2): 214–223.