

**LAMA WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIKOKIMIA PEKTIN BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia L*)**

**EXTRACTION TIME ON PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS
OF PECTIN OF NONI FRUIT (*Morinda citrifolia L*)**

**Imelda Yunita*, Farida Hanum Hamzah, Angga Pramana, Abdur Rasyid
dan Ayu Diana**

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Riau, Indonesia

*Email korespondensi: imeldayunita@lecturer.unri.ac.id

Diterima 30-05-2023, diperbaiki 07-11-2024, disetujui 18-11-2024

ABSTRACT

One of the polysaccharides extracted from fruit was pectin. The utilization of pectin was for making jelly and strengthening food texture. The noni fruit was used as the raw material for pectin in this research. Noni fruit was generally disliked due to its strong aroma. This led to the underutilization of noni fruit resources. The purpose of this study was to determine the best extraction time for producing pectin from noni fruit that met quality criteria. A Complete Randomized Design experimental approach, consisting of five treatments and three repetitions, was used in this study. Different extraction times at a temperature of 80°C were formulated, where treatment P1 was an extraction time of 70 minutes, P2 was 90 minutes, P3 was 110 minutes, P4 was 130 minutes, and P5 was 150 minutes. Data analysis used analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's new multiple range test (DNMRT) at a 5% significance level. The results showed that pectin extracted from noni fruit with the best treatment was P5 with an extraction time of 150 minutes, which had a significant effect on all parameters. The best treatment that met the IPPA (International Pectin Producers Association) quality standards included a yield of 19.10%, moisture content of 9.60%, ash content of 8.72%, equivalent weight of 349.66 mg, and methoxyl content of 6.27%.

Keywords: ethanol, extraction time, noni fruit, pectin

ABSTRAK

Salah satu polisakarida yang diekstraksi dari buah adalah pektin. Pemanfaatan pektin sebagai bahan membuat jeli dan membuat makanan menjadi lebih kuat. Buah mengkudu digunakan sebagai bahan baku pektin dalam penelitian ini. Buah mengkudu tidak disukai karena aromanya yang kuat. Hal ini menyebabkan pemanfaatan sumber daya buah mengkudu belum optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan waktu ekstraksi terbaik untuk produksi pektin dari buah mengkudu yang memenuhi kriteria mutu. Pendekatan eksperimental Rancangan Acak Lengkap, yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan, digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini formulasi waktu yang berbeda pada suhu 80°C, perlakuan P1 adalah waktu ekstraksi 70 menit, P2 adalah waktu ekstraksi 90 menit, P3 adalah waktu ekstraksi 110 menit, P4 adalah waktu ekstraksi 130 menit, dan P5 adalah waktu ekstraksi 150 menit. Analisis data menggunakan analysis of variance (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji duncan's new multiple range test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian pektin buah mengkudu dengan perlakuan terbaik adalah P5 dengan

waktu ekstraksi 150 menit dan berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik yang memenuhi baku mutu IPPA (International Pectin Producers Association) adalah rendemen 19,10%, kadar air 9,60%, kadar abu 8,72%, bobot ekivalen 349,66 mg, dan kadar metoksil 6,27%.

Kata kunci: buah mengkudu, etanol, pektin, waktu ekstraksi

PENDAHULUAN

Salah satu buah yang terdapat pada daerah tropis yaitu buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Buah mengkudu termasuk kedalam buah yang belum banyak dimanfaatkan. Buah mengkudu termasuk salah satu dari ragam tanaman yang terdapat di Indonesia salah satunya berada di Provinsi Riau. Pada tahun 2021 buah mengkudu di Provinsi Riau memiliki produksi sebesar 53.409 Kg yang lebih besar dibandingkan Provinsi Aceh (19.250Kg), Sumatera Utara (47.568Kg) dan Sumatera Barat (25.078Kg), sehingga Riau termasuk produksi tanaman biofarmaka yang baik di Sumatera (Badan Pusat Statistik, 2022).

Buah mengkudu memiliki aroma yang khas dan rasanya hambar sehingga kurang diminati oleh Masyarakat (Puspayanti *et al.*, 2014). Buah mengkudu belum banyak dimanfaatkan sehingga hanya dibiarkan masyarakat berjatuh dan membusuk. Buah mengkudu yang telah membusuk dikarenakan adanya kandungan asam pada buah mengkudu seperti asam kaproat, asam kaprat, dan asam kaprilat. Kandungan asam tersebut termasuk kedalam asam lemak. Buah mengkudu yang telah matang memiliki aroma tajam menyengat seperti bau busuk yang disebabkan oleh adanya kandungan asam kaprat dan asam kaproat (Simarmata, 2019).

Kandungan Kimia buah mengkudu lemak karbohidrat 9,17 mg, kalium protein 0,33 mg, kalsium natrium 0,70 mg, riboflavin besi 2,50 mg (Sari, 2015), selain itu Buah mengkudu memiliki kandungan pektin yang cukup signifikan yaitu kandungan pektin dalam buah mengkudu sekitar 0,8047% dan jumlah ini memenuhi persyaratan minimal untuk dapat

digunakan dalam pembuatan produk seperti selai, dimana pektin yang dibutuhkan berkisar antara 0,75%-1,5%. (Cahyanto, 2017).

Pektin umumnya banyak terkandung pada buah apel, lemon, *grapefruit*, dan buah bit yang umumnya buah impor. Kebutuhan pektin dalam negeri belum mencukupi, Indonesia masih merupakan pengimpor pektin yang cukup besar, pada tahun 2022 Indonesia mengimpor pektin sebanyak 200.980 kg (BPS, 2022). Pektin banyak digunakan pada industri di Indonesia yaitu pada industri makanan, minuman dan tekstil. Indonesia juga termasuk negara pengimpor dan pengguna pektin yang cukup besar. Pektin termasuk salah satu jenis polisakarida yang diperoleh dari buah-buahan, bentuknya serbuk, memiliki warna putih kekuningan, dan tidak beraroma (Aziz *et al.*, 2018).

Penggunaan pektin dari buah mengkudu masih memerlukan kajian lebih lanjut untuk optimalisasi proses ekstraksi dan aplikasinya dalam produk pangan. Pada hidrolisis pektin digunakan jenis pelarut asam. Jenis pelarut ini dapat digunakan untuk mengekstraksi pektin yang dapat larut dalam air. (Arimpi & Pandia, 2019). Peningkatan suhu ekstraksi umumnya meningkatkan hasil ekstraksi dan suhu yang lebih tinggi mengakibatkan molekul pada pelarut akan bergerak lebih cepat, hal ini dapat mempermudah pelarut berdifusi masuk ke dalam pori-pori bahan sehingga melarutkan komponen dengan lebih efektif (Ibrahim, 2015). Komponen penting dalam buah mengkudu adalah pektin, sejenis polisakarida yang memiliki potensi aplikasi luas dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Pektin memiliki sifat fungsional seperti kemampuan membentuk gel, mengental-

kan, dan menstabilkan emulsi. Proses ekstraksi pektin dari buah mengkudu melibatkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia pektin yang dihasilkan, seperti waktu ekstraksi yang dapat mempengaruhi rendemen pektin, derajat esterifikasi, berat molekul, dan sifat fungsional lainnya. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap karakteristik fisikokimia pektin buah mengkudu sangat penting untuk mengoptimalkan proses ekstraksi dan mendapatkan pektin dengan kualitas yang diinginkan. Tujuan penelitian yaitu untuk menentukan waktu ekstraksi terbaik pada produksi pektin dari buah mengkudu yang memenuhi kriteria mutu.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Buah mengkudu merupakan bahan baku utama yang digunakan. Bahan lainnya seperti alkohol 96%, HCl, natrium klorida, natrium hidroksida, indikator bromtimol biru, aquades, dan aluminium foil.

Pada penelitian ini menggunakan peralatan seperti 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, kain saring, pH meter, pipet tetes, buret, tanur, desikator, cawan porselin, termometer, stopwatch, dan sendok kayu.

Metode Penelitian

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan persiapan bahan baku buah mengkudu, ekstraksi buah mengkudu, pembuatan pektin buah mengkudu.

Persiapan bahan baku buah mengkudu

Buah mengkudu diperkecil ukurannya dengan cara memotong tipis buah mengkudu. Selanjutnya dilakukan

pengeringan dengan suhu 60°C. Setelah dilakukan pengeringan buah mengkudu di blender.

Ekstraksi

Buah mengkudu yang telah diperkecil ukurannya ditimbang sebanyak 100 g lalu larutkan dengan 0,3 N HCl, kemudian diatur pH nya mencapai pH 1,5. Ekstraksi menggunakan suhu 80° sesuai dengan perlakuan yaitu (70, 90, 110, 130, dan 150 menit). Formulasi waktu yang digunakan merujuk pada penelitian Aji et al. (2017) dengan menggunakan konsentrasi 0,3 N HCl. Hasil ekstraksi dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring bertujuan untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Selanjutnya filtrat didinginkan.

Pengendapan Pektin

Filtrat yang diperoleh dari hasil ekstraksi buah mengkudu yang telah didinginkan lalu ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan antara filtrat dan bahan adalah 1: 1. Selanjutnya diendapkan selama 12 jam hingga terbentuknya endapan pektin. Selanjutnya saring endapan pektin menggunakan kain saring untuk memisahkan etanol dan pektin.

Pencucian Pektin

Pencucian pektin dilakukan dengan menggunakan etanol 96%, kemudian mencampurkan pektin dan etanol 96% lalu aduk dan saring. Sehingga diperoleh pektin bebas HCl.

Pengeringan Pektin

Pektin yang telah disaring di keringkan menggunakan suhu 40°C selama 8 jam. Pektin yang telah kering dihaluskan menggunakan blender.

Rancangan ini menggunakan penelitian RAL non faktorial yang melibatkan lima perlakuan (lama waktu ekstraksi) dan 3 perulangan, dengan total 15 unit percobaan terhadap parameter pengamatan karakteristik fisikokimia, adalah sebagai berikut:

P1 = lama waktu ekstraksi 70 menit
P2 = lama waktu ekstraksi 90 menit
P3 = lama waktu ekstraksi 110 menit
P4 = lama waktu ekstraksi 130 menit
P5 = lama waktu ekstraksi 150 menit

Analisis Data

Analisis data dilakukan atas beberapa parameter pengamatan. Data parameter hasil rendemen, kadar abu, kadar air, berat ekuivalen dan kadar metoksil yang selanjutnya dapat dilakukan analisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada aplikasi IBM SPSS Statistics 26. Apabila data F hitung menunjukkan nilai yang lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%, perlakuan berpengaruh nyata. Jika data F hitung kurang dari F tabel, perlakuan berbeda tidak nyata maka analisis tidak dilanjutkan.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yaitu Rendemen pektin (Roikah *et al*, 2016), rendemen pektin dihitung berdasarkan perbandingan berat pektin dan berat bahan baku (mengkudu) yang dihitung dalam bentuk persen. Dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendeman (\%)} = \frac{\text{Berat pektin hasil ekstraksi}}{\text{Berat buah mengkudu kering}} \times 100\%$$

Analisis kadar air

Sampel sebanyak 2 g ditimbang, dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan menggunakan suhu 105° selama 3 jam. Sampel selanjutnya dimasukkan kedalam desikator untuk didinginkan dan timbang hingga konstan. Dihitung dengan rumus:

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

Analisis kadar abu

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen, lalu dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 600°C. selama 3 jam. Selanjutnya

dinginkan di dalam desikator dan timbang untuk mengetahui bobot konstan. Dihitung dengan rumus:

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

Analisis berat ekuivalen (Zahrotun, 2013)

Sebanyak 0,5 g sampel dilarutkan dengan 5 ml etanol dan 100 ml akuades yang telah dilarutkan 1 g NaCl. Kemudian titrasi dengan 0,1 N NaOH menggunakan indikator *fenolftalein* hingga berubah warna menjadi merah kekuningan. Berat ekuivalen dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Berat ekuivalen (BE)} = \frac{\text{Berat sampel (mg)}}{\text{Volume NaOH} \times \text{N NaOH}}$$

Analisis kadar metoksil (Maulida, 2023)

Tambahkan 25 ml larutan 0,25 N NaOH dari larutan netral pada penentuan berat ekuivalen yang kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam kondisi tertutup. Tambahkan 25 ml larutan 0,25 N HCl, titrasi menggunakan larutan 0,1 N NaOH dengan indikator *fenolftalein* sampai terjadi perubahan warna. Kadar metoksil dihitung menggunakan rumus:

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Pektin

Perhitungan rendemen pektin melalui perbandingan berat pektin kering yang diperoleh dengan berat bahan baku awal (biasanya dalam bentuk kering). Rendemen pektin merupakan banyaknya jumlah pektin yang dihasilkan dari ekstraksi buah mengkudu pada masing-masing variabel waktu ekstraksi dikenal sebagai rendemen pektin. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa waktu mempengaruhi rendemen pektin. Tabel 1 menunjukkan rendemen pektin rata-rata.

Tabel 1. Hasil Analisis Rendemen Pektin Buah Mengkudu (%)

Perlakuan	Rendemen (%)
P1 = lama ekstraksi 70 menit	15,47 ^a
P2 = lama ekstraksi 90 menit	18,25 ^b
P3 = lama ekstraksi 110 menit	20,15 ^d
P4 = lama ekstraksi 130 menit	19,45 ^{cd}
P5 = lama ekstraksi 150 menit	19,10 ^c

Keterangan: Angka-angka di kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda berbeda secara signifikan pada tingkat 5% menurut Uji Rentang Beberapa Baru (DNMRT) Duncan.

Tabel 1 menunjukkan rendemen tertinggi dihasilkan pada perlakuan P3 dengan waktu ekstraksi 110 menit sebanyak 20,15%, berbeda nyata dengan perlakuan P4. Nilai rendemen paling rendah dihasilkan pada perlakuan P1 dengan lama waktu ekstraksi 70 menit sebanyak 15,47%, berbeda nyata dengan perlakuan P2. Rendemen pada penelitian ini berkisar antara 15,47%-20,15%.

Terjadi peningkatan rendemen dari waktu ekstraksi 70 menit (P1) hingga 110 menit (P3), selanjutnya mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu ekstraksi. Waktu ekstraksi yang semakin lama maka semakin banyak pektin yang dihasilkan dalam waktu tertentu. Pada penelitian ini perlakuan P4 dan P5 mengalami penurunan rendemen dikarenakan waktu ekstraksi yang semakin lama menyebabkan penguraian pektin menjadi asam pektat, sehingga memerlukan waktu yang optimal.

Menurut Nuh (2017), lamanya waktu ekstraksi mengakibatkan jaringan tanaman menjadi lebih lunak, yang berarti protopektin terhidrolisis lebih banyak menjadi pektin yang larut dalam air. Semakin lama waktu ekstraksi menyebabkan waktu kontak antara pelarut dan bahan semakin lama sehingga pektin yang dihasilkan akan semakin meningkat. Hanya saja pada suhu optimum tertentu. Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa waktu optimumnya adalah 110 menit dengan nilai rendemen

20,15%. Sesuai dengan penelitian (Pelawi et al, 2024) yang mengekstraksi pektin dari limbah kulit semangka *sugar baby* diketahui bahwa waktu optimal ekstraksinya adalah 120 menit. Pada 140 menit, berat pektin mulai berkurang karena terus dihidrolisis menjadi asam pektat dengan waktu ekstraksi yang lebih lama. Selain itu, kemampuan pelarut untuk mengekstraksi adalah faktor lain yang mempengaruhinya. Sehingga apabila waktu ekstraksi ditingkatkan atau semakin lama maka tidak akan menambah pada pektin yang dihasilkan dari proses ekstraksi.

Berdasarkan penelitian Diana et al. (2023) pada ekstraksi pektin limbah kulit pepaya, rendemen tertinggi yang diperoleh yaitu pada suhu 90°C selama 120 menit sebesar 14,17%, sedangkan rendemen yang didapat pada penelitian ini pada suhu 80 °C selama 110 menit sebesar 20,15%. Hasil ini menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Diana *et al.* (2023), hal ini dikarenakan adanya perbedaan bahan baku dan waktu ekstraksi yang digunakan.

Kadar Air

Kadar air mengacu pada jumlah air dalam suatu bahan. Salah satu cara umum untuk menghitung kadar air adalah dengan menggunakan metode gravimetri, juga dikenal sebagai metode pengeringan oven. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa waktu ekstraksi pektin dari buah mengkudu mempengaruhi kadar air pektin yang dihasilkan. Berikut hasil analisis data dan sidik ragam nilai kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 2 diketahui bahwa kadar air tertinggi sebesar 14,91% P1 dan kadar air terendah pada perlakuan P5 yaitu 9,60%. Kadar air pada penelitian ini berkisar antara 9,60%-14,91%. Hasil kadar air menunjukkan penurunan, karena semakin lama bahan kontak dengan panas maka uap air yang

teruapkan semakin banyak serta air pada pektin berkurang.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Pektin Dari Buah Mengkudu (%)

Perlakuan	Kadar Air (%)
P1 = lama ekstraksi 70 menit	14,91 ^d
P2 = lama ekstraksi 90 menit	12,73 ^c
P3 = lama ekstraksi 110 menit	11,55 ^b
P4 = lama ekstraksi 130 menit	10,44 ^a
P5 = lama ekstraksi 150 menit	9,60 ^a

Keterangan: Angka-angka di kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda berbeda secara signifikan pada tingkat 5% menurut Uji Rentang Beberapa Baru (DNMRT) Duncan.

Pendapat ini didukung Siregar et al. (2014) lamanya proses hidrolisis pektin akan menyebabkan penguapan, yang berarti bahwa lebih banyak air akan keluar dari bahan sebagai air bebas. Akibatnya, kadar air bahan akan menurun. Selanjutnya Nuh. (2017) menambahkan, waktu ekstraksi yang lebih lama akan menyebabkan lebih banyak air menguap selama proses ekstraksi.

Penelitian Nurmila et al. (2019) mengenai ekstraksi pektin pada kulit buah mangga, dimana kadar air terendah didapat pada waktu 150 menit sebesar 8,2%, kadar air paling rendah pada penelitian ini yaitu pada waktu 150 menit sebesar 9,60%, Kandungan air pada buah mengkudu lebih tinggi dari buah mangga yaitu sebesar 89,10% sedangkan buah mangga 84%. Adanya perbedaan pada nilai kadar air tersebut disebabkan karena suhu dan bahan baku yang digunakan berbeda. Suhu ekstraksi pektin yang digunakan yaitu suhu 80°C, lebih rendah dari penelitian Nurmila et al. (2019) yaitu pada suhu 95 °C.

Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase zat anorganik yang tersisa setelah bahan organik dalam suatu sampel dibakar pada

suhu tinggi. Abu merupakan residu sisa pembakaran bahan organik. Kadar abu menunjukkan seberapa banyak bahan anorganik yang tersisa pada pektin dan menunjukkan tingkat kemurnian pektin lebih tinggi (Prasetyorini, 2019). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ada hubungan antara waktu ekstraksi dan jumlah % abu pektin buah mengkudu yang dihasilkan. Analisis kadar abu pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Abu Pektin Buah Mengkudu (%)

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P1 = lama ekstraksi 70 menit	1,80 ^a
P2 = lama ekstraksi 90 menit	2,68 ^b
P3 = lama ekstraksi 110 menit	4,97 ^c
P4 = lama ekstraksi 130 menit	5,60 ^d
P5 = lama ekstraksi 150 menit	8,72 ^e

Keterangan: Angka-angka di kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda berbeda secara signifikan pada tingkat 5% menurut Uji Rentang Beberapa Baru (DNMRT) Duncan.

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa kadar abu paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 sebesar 8,72%. Kadar abu paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 sebesar 1,79%. Tabel 3 menunjukkan peningkatan nilai kadar abu seiring dengan semakin lamanya waktu ekstraksi yang digunakan untuk mengekstrak pektin, karena waktu ekstraksi dan penggunaan asam pada ekstraksi membuat komponen mineral dilepaskan sehingga kadar abu dapat meningkat.

Sesuai dengan penelitian Desmawarni & Hamzah (2017) kemungkinan adanya kontak antara bahan dan pelarut meningkat seiring dengan lama Waktu ekstraksi harus lama untuk memungkinkan reaksi hidrolisis protopektin yang berkepanjangan, menghasilkan kandungan abu yang lebih tinggi. Pada penelitian Prasetyorini (2019), juga dikatakan bahwa nilai kadar abu meningkat ketika waktu ekstraksi lebih lama, memungkinkan lebih banyak kontak antara bahan dan pelarut yang dapat

menyebabkan reaksi hidrolisis protopektin.

Penelitian Aji et al. (2017), dengan penelitian ekstraksi pektin kulit jeruk bali, dimana kadar abu yang terendah terdapat pada suhu 80°C dengan waktu 70 menit sebesar 2%. Hasil analisis kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Aji et al. (2017) dengan suhu dan waktu ekstraksi yang sama diperoleh nilai kadar abu 1,80%. Nilai kadar abu yang berbeda dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan.

Berat Ekuivalen

Berat ekuivalen suatu zat dapat dihitung massa molar yaitu massa satu mol zat yang dinyatakan dalam gram per mol (g/mol) dan dapat menemukan massa molar suatu zat dari tabel periodik dengan menjumlahkan massa atom penyusunnya. Berat setara mengacu pada jumlah gugus asam galakturonat yang tidak digabungkan yang ada dalam rantai molekul pektin (Febriyanti et al., 2018). Asam pektat yaitu asam galakturonat yang tidak mengalami esterifikasi. Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui terdapat pengaruh waktu ekstraksi terhadap berat ekuivalen. Hasil analisis berat ekuivalen dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Berat Ekuivalen Pektin Buah Mengkudu (mg)

Perlakuan	Berat Ekuivalen (mg)
P1 = lama ekstraksi 70 menit	697,96 ^d
P2 = lama ekstraksi 90 menit	648,11 ^c
P3 = lama ekstraksi 110 menit	641,11 ^c
P4 = lama ekstraksi 130 menit	438,85 ^b
P5 = lama ekstraksi 150 menit	349,66 ^a

Keterangan: Angka-angka di kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda berbeda secara signifikan pada tingkat 5% menurut Uji Rentang Beberapa Baru (DNMRT) Duncan.

Berdasarkan hasil analisis berat ekuivalen diketahui bahwa berat ekuivalen paling tinggi pada perlakuan P1 sebesar

697,95 mg. Berat ekuivalen paling rendah pada perlakuan P5 sebesar 349,66 mg. Berat ekuivalen yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 349,66 – 697,95 mg. Jenis asam yang digunakan pada saat ekstraksi pektin berpengaruh terhadap nilai berat ekuivalen. Reaksi polimerisasi rantai pektin disebabkan oleh penggunaan asam kuat dan pekat. Rantai pektin yang terbentuk panjang dan menurunkan jumlah asam bebas pada larutan disebabkan oleh reaksi polimerisasi (Husnawati, 2019).

Pendapat ini didukung Picauly dan Tetelepta (2020), waktu ekstraksi yang lebih lama, menyebabkan pektin deesterifikasi menjadi asam pektat. Jumlah gugus asam bebas meningkat selama proses deesterifikasi. Jumlah gugus asam bebas yang mengalami peningkatan dapat menyebabkan menurunnya berat ekuivalen. Menurut Aziz et al, (2018) waktu ekstraksi semakin lama maka memperbesar peluang terjadinya depolimerisasi pektin menyebabkan nilai ekuivalen semakin rendah.

Pada penelitian Maulana (2015) diketahui bahwa ekstraksi pektin kulit pisang uli yang dihasilkan memiliki berat ekuivalen terbesar pada suhu ekstraksi 95°C selama 70 menit yaitu 5.260,942 mg, sedangkan berat ekuivalen terbesar pada penelitian ini yaitu 697,90 mg pada suhu ekstraksi 80°C selama 70 menit. Hasil menunjukkan bahwa berat ekuivalen penelitian ini lebih rendah daripada berat ekuivalen penelitian Maulana (2015). Perbedaan suhu dan bahan baku yang digunakan menyebabkan berat ekuivalen juga berbeda.

Kadar Metoksil

Kadar metoksil (%MeO) adalah persentase gugus metoksil (-OCH₃) yang terikat pada asam galakturonat dalam pektin. Kadar metoksil merupakan parameter penting dalam menentukan jenis pektin (pektin dengan metoksil tinggi atau rendah) dan sifat fungsionalnya. Banyaknya jumlah metanol yang

terkandung dalam pektin disebut sebagai kadar metoksil. Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh waktu ekstraksi terhadap kadar metoksil. Hasil analisis kadar metoksil pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 kadar metoksil paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan P5 sebesar 6,27%. Pada perlakuan P1 merupakan kadar metoksil paling rendah dengan nilai 4,31%. Pada penelitian ini nilai kadar metoksil berkisar antara 4,31%-6,27%. Berdasarkan analisis data diketahui bahwa waktu ekstraksi mempengaruhi jumlah metoksil yang dihasilkan. Karena waktu ekstraksi yang lebih lama menyebabkan nilai metoksil meningkat, serta gugus karboksil bebas yang teresterifikasi meningkat.

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Metoksil Pektin Buah Mengkudu (%)

Perlakuan	Kadar Metoksil (%)
P1 = lama ekstraksi 70 menit	4,31 ^a
P2 = lama ekstraksi 90 menit	4,70 ^b
P3 = lama ekstraksi 110 menit	4,98 ^b
P4 = lama ekstraksi 130 menit	5,73 ^c
P5 = lama ekstraksi 150 menit	6,27 ^d

Keterangan: Angka-angka di kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda berbeda secara signifikan pada tingkat 5% menurut Uji Rentang Beberapa Baru (DNMRT) Duncan.

Pendapat ini didukung Roikah et al. (2016) adanya gugus karboksil pada pektin menyebabkan kadar metoksil meningkat saat pektin diesterifikasi dengan metanol. Menurut Aziz et al. (2018) peningkatan kadar metoksil disebabkan karena kenaikan suhu dan waktu ekstraksi, sehingga gugus karboksil bebas yang teresterifikasi mengalami peningkatan.

Penelitian yang dilakukan Nurmila et al. (2019) mengenai ekstraksi kulit buah mangga menunjukkan bahwa pada suhu ekstraksi 95°C dan waktu 150 menit menghasilkan kadar metoksil yang tinggi yaitu sebesar 9,57%, kadar metoksil yang didapat pada penelitian ini dengan suhu ekstraksi 80 °C dan waktu ekstraksi 150

menit memperoleh kadar metoksil yang lebih rendah yaitu sebesar 6,27%. Perbedaan nilai kadar metoksil tersebut karena perbedaan suhu, dan bahan baku yang digunakan. Penelitian yang dilakukan Nurmila et al. (2019) menggunakan suhu 95 °C lebih tinggi dari suhu pada penelitian ini yaitu 80 °C. Dalam penelitian ini, pektin yang diekstraksi dimasukkan ke dalam kategori pektin bermetoksil rendah berdasarkan standar kualitas pektin oleh IPPA yang menyatakan bahwa, pektin dikatakan bermetoksil rendah apabila kadar metoksil 2,5% - 7,12%.

KESIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa rendemen pektin, kadar air, berat ekivalen, kadar abu, dan kadar metoksil dipengaruhi oleh waktu ekstraksi buah mengkudu. Waktu ekstraksi pektin dihitung berdasarkan sejumlah parameter yang diuji dan telah sesuai dengan standar IPPA yaitu P5 (selama 150 menit) dengan rendemen 19,10%, kadar air 9,60%, kadar abu 8,72%, berat ekivalen 349,66mg, dan kadar metoksil 6,27%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., S. Bahri, & Tantalia. (2017). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi HCl untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 6(1): 33–44.
- Arimpi, A., & S. Pandia. (2019). Pembuatan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk (*Citrus sinensis*) dengan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Asam Sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 8(1): 18–24.
- Aziz, T., M. E. G. Johan, & 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.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Statistik Hortikultura. *Badan Pusat Statistik Provinsi Riau*. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistika. (2022). Statistik Perdagangan Luar Negeri. *Badan Pusat Statistik Indonesia*. Jakarta Pusat.
- Cahyanto, H. A. (2017). Pektin Jeruk Bali (*Citrus maxima*, L) dalam Formulasi Sirup Kering Buah Mengkudu. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 11, 43-49.
- Desmawarni, D., & F. H. Hamzah. (2017). Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Pektin Dari Kulit Pisang Tanduk. *JOM Faperta UR*. 4(1): 1–15.
- Diana, E., Muarif, A., Ibrahim, I.I., Meriatna, M., & Ginting, Z. (2023). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Pektin Dari Limbah Kulit Pepaya. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*. 3(3): 351-361.
- Febriyanti, Y., Razak, A. R., & Sumarni, N. K. (2018). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Buah Kluwih (*Artocarpus camansi Blanco*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 60-73.
- Husnawati, H., Astutik, I. Y., & Ambarsari, L. (2019). Karakterisasi dan Uji Bioaktivitas Pektin dari Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) Hasil Ekstraksi dengan Berbagai Pelarut Asam. *Current Biochemistry*, 6(1): 1-10.
- Ibrahim, A. M., Yunianta, Y., & Sriherfyna, F. H. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2).
- Maulana, S. (2015). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Uli (*Musa paradisiaca L. AAB*) Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Uli. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Maulida, F. W., & Erwin, A. (2023). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 20(2).
- Nuh, M. (2017). Pengaruh Suhu Dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Pektin Kulit Pisang Kepok. *Wahana Inovasi*. 6(2): 144–148.
- Nurmila, Nurhaeni, & A. Ridhay. (2019). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Buah Mangga Harumanis (*Mangifera indica L.*) Berdasarkan Variasi Suhu dan Waktu. *Kovalen Jurnal Riset Kimia*. 5(1): 58–67.
- Pelawi, E., Ibrahim, I.I., Muhammad, M., Sulhatun, S., & Jalaluddin, J. (2024). Pembuatan Pektin Dari Limbah Kulit Semangka Sugar Baby (*Citrullus Lanatus*) Dengan Menggunakan Metode Ekstraksi. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*. 4(3): 411-422.
- Picauly, P., & G. Tetelepta. (2020). Karakteristik Pektin Kulit Pisang

- Tongka Langit (Musa troglodytarum) Berdasarkan Variasi Waktu Ekstraksi. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(1): 28–34.
- Puspayanti, P. R., R. P. Ariani, & Damiati. (2014). Studi Eksperimen Pemanfaatan Buah Mengkudu Menjadi Dodol Beraroma Vanili dan Daun Pandan. *e-Journal Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. 10(1). Diambil dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPKK/article/download/4851/3665>
- Prasetyorini, D., Utami, N. F., & Sukarya, A. S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 123-130.
- Roikah, S., W. D. P. Rengga, Latifah, & E. Kusumastuti. (2016). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 5(1): 29–36.
- Sari, C. Y. (2015). Penggunaan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Untuk Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J majority*, 4(3), 34-40.
- Siregar, L. A., R. J. Nainggolan, & M. Nurminah. (2014). Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Pektin Dari Kulit Durian. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(3): 11–15.
- Simarmata, E. F., Herawati, M. M., Sutrisno, A. J., & Handoko, Y. A. (2019). Komposisi Ekstrak Stevia (*stevia rebaudiana*) terhadap Karakteristik Sirup Bit (*beta vulgaris* l.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 208-216.