



**PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP  
KARAKTERISTIK PEKTIN DARI CAMPURAN KULIT PISANG KEPOK  
DAN KULIT RAMBUTAN MENGGUNAKAN PELARUT ASAM ASETAT**

**Febbyola Puteri, Jalaluddin\*, Eddy Kurniawan, Muhammad, Iqbal Kamar**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

\*e-mail: [jalaluddin@unimal.ac.id](mailto:jalaluddin@unimal.ac.id)

**Abstrak**

*Pektin yaitu senyawa hidrokoloid yang sering digunakan pada industri makanan dan minuman, banyak digunakan sebagai penstabil dalam industri farmasi dan makanan karena kemampuan untuk membentuk koloid dan gel dalam larutan. Permintaan pektin di Indonesia terus meningkat. Sayangnya, limbah kulit pisang kepok dan kulit rambutan masih banyak yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Kulit pisang kepok seringkali hanya dianggap sebagai sampah organik atau digunakan sebagai pakan ternak, sementara kulit rambutan meskipun dihasilkan dalam jumlah besar akibat konsumsi masyarakat, umumnya hanya dibuang begitu saja tanpa pengolahan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur dan waktu terhadap karakteristik pektin dari campuran kulit pisang kepok dan kulit rambutan menggunakan pelarut asam asetat. Metode ekstraksi yang digunakan untuk penelitian ini melibatkan pelarut  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Setelah itu, selama dua puluh jam, endapan pektin ditambahkan dengan etanol 96% untuk mengurangi residu asam. Endapan kemudian dikeringkan dalam oven selama tiga jam pada suhu  $105^\circ\text{C}$  untuk menghasilkan pektin kering. Variabel tetap penelitian ini adalah berat bubuk sampel sebesar 30 gram dan volume pelarut sebanyak 300 ml. Sementara itu, variabel yang divariasikan adalah temperatur ( $70^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$ ,  $90^\circ\text{C}$ ,  $100^\circ\text{C}$ , dan  $110^\circ\text{C}$ ) dan waktu (30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, dan 150 menit). Yield, kadar air, berat ekuivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat, dan derajat esterifikasi adalah karakteristik pektin yang dipelajari. Menurut hasil penelitian, suhu dan waktu ekstraksi memiliki pengaruh besar terhadap hasil pektin. Suhu ekstraksi yang lebih tinggi dan durasi ekstraksi yang lebih lama menunjukkan bahwa rendemen, kadar metoksil, dan kadar galakturonat akan meningkat. Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai dalam penelitian ini mencakup rendemen pektin tertinggi 9,296%, kadar air terendah sebesar 9,555%, kadar metoksil tertinggi sebesar 6,262%, dan kadar galakturonat tertinggi sebesar 66,880%.*

**Kata Kunci:** Asam Asetat, Ekstraksi, Karakteristik Pektin, Kulit Pisang Kepok, Kulit Rambutan, Pektin, Temperatur, dan Waktu

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i3.15162>

## **1. Pendahuluan**

Dalam kehidupan sehari-hari, buah dan sayur sangat penting. Sayangnya, kulit dan biji tidak dimakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Penting untuk mencermati penumpukan limbah kulit buah di masyarakat guna mencegah pencemaran lingkungan atau menjadi tempat berkembang biaknya penyakit. Hingga kini, Kulit buah seperti naga, nanas, pisang, manga, dan rambutan mengandung zat kimia, contohnya adalah pektin, tetapi masih jarang digunakan (Sari dkk., 2021).

Pektin yaitu senyawa hidrokoloid digunakan secara luas dalam industri makanan dan minuman, terbentuk dalam larutan dalam bentuk koloid dan gel. Mereka juga dapat digunakan sebagai penstabil dalam industri farmasi dan makanan. (Devianti dkk., 2020). Pektin termasuk Polisakarida asam kompleks yang tersebar luas di jaringan tanaman dalam jumlah yang bervariasi. Pektin biasanya terletak di celah dinding sel primer, terutama di antara selulosa dan hemiselulosa. Tugas utamanya adalah mengikat atau merekatkan dinding sel satu sama lain. (Widodo dkk., 2019).

Pektin dapat dipisahkan dengan ekstraksi. Tahap Ekstraksi adalah tahap pemisahan yang dilakukan dengan menggunakan pelarut. Pektin memiliki kelarutan dalam berbagai jenis pelarut, termasuk air, serta dalam berbagai senyawa, seperti asam, senyawa organik, dan senyawa basa. Pemilihan pelarut sangat penting karena pelarut tersebut harus mampu efektif mengekstraksi senyawa yang terdapat dalam bahan yang sedang diproses. Pektin pada kulit pisang dan kulit rambutan dapat diekstraksi dengan pelarut asam anorganik (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>) atau asam organik (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>, CH<sub>3</sub>COOH). Pelarut yang bersifat asam dapat melepaskan pektin yang terdapat pada dinding sel tumbuhan dengan cara memutus ikatan antara protopektin dengan zat yang terkandung dalam tumbuhan (Silsia dkk., 2021).

Pektin sering digunakan sebagai pemberi struktur dan pengental pada makanan, dapat mengikat logam berat, serta digunakan sebagai tambahan pada produk susu fermentasi. Sifat anti kanker dan sifat bioaktif lainnya pektin dipengaruhi oleh kondisi ekstraksinya, dan sifat kimia pektin mempengaruhi sifat

fisiknya. Meningkatkan rendemen pektin dapat dicapai melalui penggunaan suhu tinggi selama proses ekstraksi. Kulit pisang mengandung pektin dengan konsentrasi tinggi, dan kulit rambutan dapat menjadi bahan baku produksi pektin (Farida Hanum dkk., 2012) .

Faktor-faktor seperti waktu, suhu, dan jenis pelarut digunakan untuk ekstraksi dapat memengaruhi hasil ekstraksi dalam penelitian sebelumnya. Devianti dkk., 2020 melakukan ekstraksi pektin dari kulit pisang raja dengan pelarut asam sitrat dengan rasio 1:40, 1:50, dan 1:60 dengan suhu ekstraksi 90°C dan lama waktu ekstraksi 120 menit. Nephelium dkk., 2020 menggunakan pelarut asam klorida untuk mengekstraksi pektin dari kulit rambutan selama 120 menit pada suhu 80 °C dengan konsentrasi pelarut 0,1 N, 0,2 N, dan 0,3 N. Andini dkk., 2022 melakukan ekstraksi dengan pelarut HCl dengan pH 1,5 dan ekstraksi selama 70 dan 80 menit, pektin dari kulit pisang kepok dapat diperoleh. Aziz dkk., 2018 melakukan penelitian menggunakan pelarut asam untuk mengekstrak pektin dari kulit buah naga sitrat dengan temperaturat 50°C, 60°C, dan 70°C dengan waktu 30, 60, dan 90 menit.

## **2. Bahan dan Metode**

Bahan yang dimanfaatkan dalam penelitian ini mencakup bubuk kulit pisang kepok, bubuk kulit rambutan, asam asetat 1N, etanol 96%, NaCl, NaOH dan *aquadest*. Sedangkan peralatan yang diperlukan antara lain *beaker glass*, *hot plate*, kondensor, labu leher tiga, *erlenmeyer*, cawan porselin, *oven*, dan lain-lain.

Langkah awal yang diambil yaitu persiapan bahan baku, kemudian proses ekstraksi, dilanjutkan pada tahap pengendapan, setelah itu tahap pengeringan untuk dijadikan pektin kering, dan terakhir melakukan uji karakteristik terhadap pektin yang dihasilkan. Adapun variabel yang divariasikan adalah temperature yaitu 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, dan 110°C dengan waktu yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, dan 150 menit.

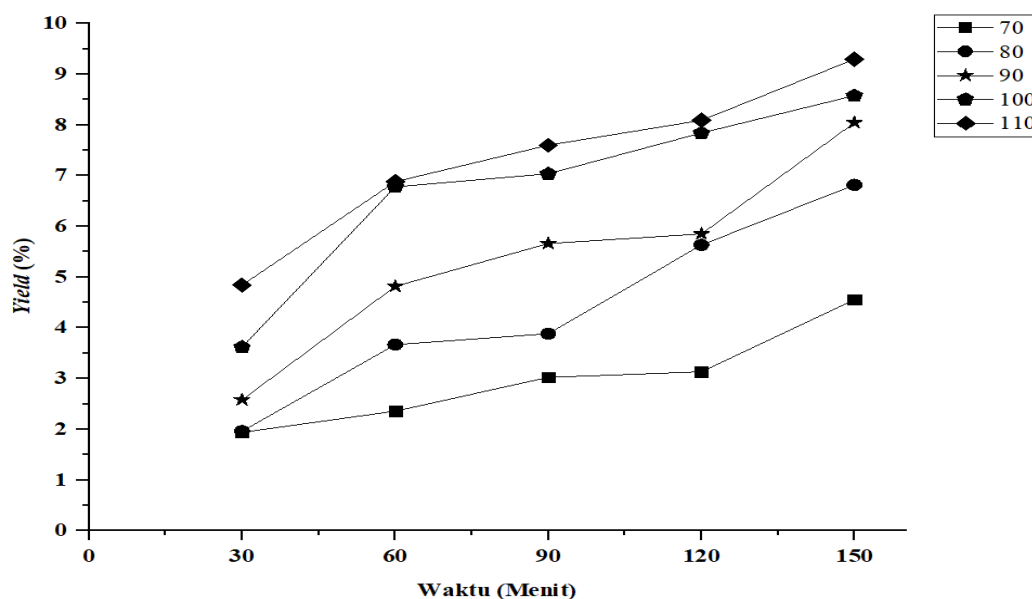
Pertama, kulit buah pisang kepok dan kulit buah rambutan dicuci, dipotong, dan dikeringkan dengan cara dijemur lalu di oven hingga kadar airnya tidak lebih dari 14,5%. Kulit buah pisang kepok dan kulit buah rambutan dihaluskan dengan cara diblender sehingga didapatkan serbuk kulit. Kemudian

dilanjutkan pada tahan ekstraksi, sebanyak 30 gram sampel lalu masukkan pelarut asam asetat 1 N sebanyak 300 ml. Sampel dipanaskan pada suhu yang berbeda 70°C, 80°C, 90°C, 100°C dan 110°C selama waktu yang divariasikan 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kain blacu dan filtrat diambil. Filtrat pektin adalah langkah berikutnya, dan filtrat yang dihasilkan dari penyaringan dituang ke dalam gelas beker. Setelah filtrat dingin, ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:1 dan diendapkan selama dua puluh jam. Endapan dipisahkan dari larutan dengan kertas saring dan dicuci lagi dengan etanol 96 persen untuk menghilangkan residu asam. Proses terakhir yaitu pengeringan pektin. Gel pektin telah terbentuk dan dikeringkan selama tiga jam dalam oven dengan suhu 105°C hingga kadar airnya tidak lebih dari 12%. Setelah itu, gel pektin ditimbang dan dicatat beratnya, dan karakterisasi pektinnya dipelajari.

### **3. Hasil Penelitian**

#### **3.1 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap *Yield* Pektin dengan Pelarut Asam Asetat**

*Yield* pektin merupakan jumlah hasil ekstraksi pektin yang terdapat pada kulit pisang kepok dan kulit rambutan. Hasil penelitian pada Jumlah pektin yang dihasilkan berkorelasi positif dengan suhu dan durasi ekstraksi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. Peningkatan pektin campuran kulit pisang kepok dan kulit rambutan berkisar antara 1,940% dan 9,296%. Produksi tertinggi dicapai pada ekstraksi dengan suhu 110°C selama 150 menit, mencapai 9,296%. Produksi terendah dicapai pada ekstraksi dengan suhu 70°C selama 30 menit, mencapai 1,940%.

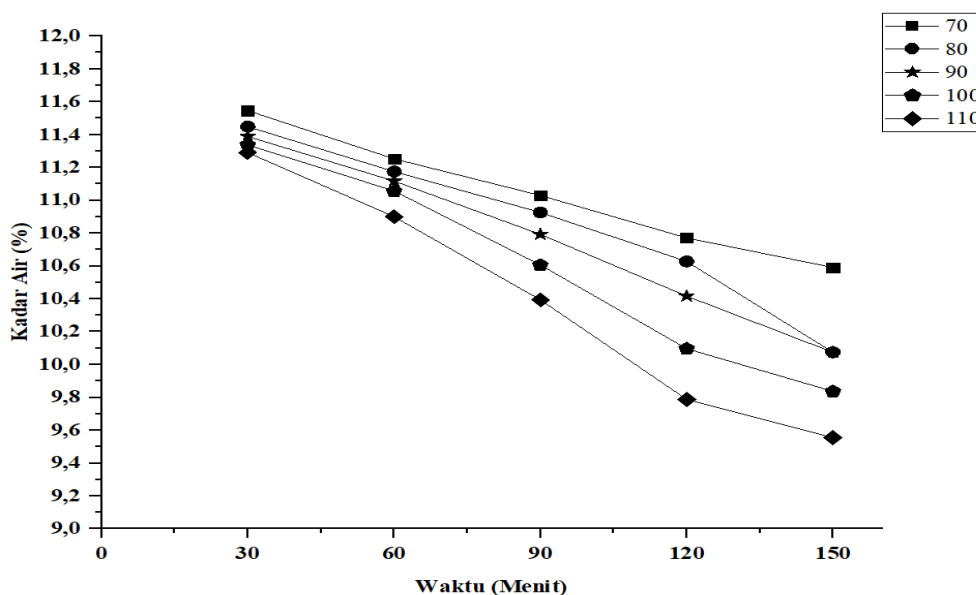


**Gambar 3.1** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap *Yield* Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Peningkatan suhu ekstraksi memiliki dampak positif terhadap energi kinetik kelarutan, yang mengakibatkan peningkatan didistribusikan pelarut ke dalam sel jaringan. Peningkatan suhu juga berkontribusi pada peningkatan kelarutan, yang pada gilirannya menghasilkan peningkatan laju ekstraksi. Peningkatan suhu secara langsung berperan dalam substitusi ion hidrogen, yang dihasilkan dalam jumlah lebih besar, untuk menggantikan kalsium dan magnesium yang terkandung dalam protopektin meningkatkan hidrolisis protopektin, menghasilkan pektin dalam jumlah yang lebih besar.

Ketika suhu ekstraksi yang tinggi digunakan, produksi pektin terus naik sampai mencapai puncaknya, di mana protopektin terhidrolisis sepenuhnya. Artinya, suhu yang tinggi mendukung proses hidrolisis protopektin secara optimal, menghasilkan peningkatan yield pektin hingga mencapai kondisi puncak di mana semua protopektin telah terlarut. (Fitria, 2013).

### 3.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Kadar Air Pektin dengan Pelarut Asam Asetat



**Gambar 3.2** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap kadar air Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan temperatur dan durasi waktu ekstraksi, terjadi penurunan kadar air yang diperoleh. Kadar air yang dihasilkan dari penelitian ini mencakup rentang 11,546% hingga 9,555%. Adapun maksimum tingkat kadar air yang diizinkan, sebagaimana ditetapkan oleh IPPA (2003), adalah 12%, dan hasil penelitian ini memenuhi standar tersebut.

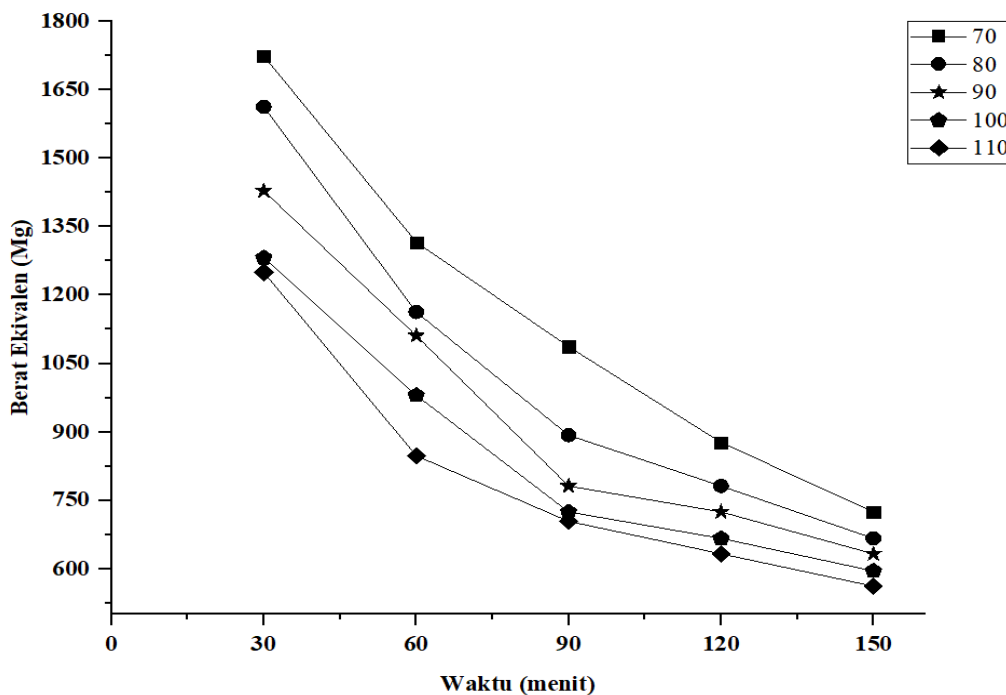
Kadar air tertinggi tercatat pada kondisi ekstraksi dengan temperatur 70°C dan waktu 30 menit, yaitu sebesar 11,546%. Sementara itu, tingkat kadar air terendah terjadi selama proses ekstraksi dengan temperatur 110°C dan waktu 150 menit, mencapai 9,555%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi suhu dan waktu tertentu dapat mempengaruhi kadar air dalam pektin yang diekstraksi, dan penelitian ini berhasil mempertahankan kadar air pektin di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh standar IPPA.

Jika pektin diekstraksi dari kulit buah, suhu dan waktu ekstraksi naik, kadar air dalam hasil ekstraksi turun. Ini karena polimer pektin dihidrolisis, yang

berarti rantai molekul pektin menjadi lebih pendek. Semakin pendek rantai polimer pektin, proses pengeringan menjadi lebih efisien karena kandungan air yang berada dalam pektin berkurang.

Rantai polimer pektin yang lebih pendek memudahkan proses pengeringan dengan mengurangi jumlah air yang ada di dalamnya. Dalam hal masa simpan produk, kadar air yang dihasilkan sangat penting. Produk dengan kadar air yang rendah cenderung lebih stabil dalam penyimpanan dibandingkan dengan produk yang mengandung banyak air. Akibatnya, penurunan kadar air dalam pektin hasil ekstraksi dapat dianggap sebagai faktor positif yang berpotensi meningkatkan stabilitas produk dalam jangka panjang (Siregar, 2014).

### 3.3 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Berat Ekuivalen Pektin dengan Pelarut Asam Asetat



**Gambar 3.3** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Berat Ekuivalen Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Grafik pada Gambar 3.3 mengindikasikan bahwa berat ekuivalen meningkat seiring dengan peningkatan suhu dan waktu ekstraksi yang dihasilkan cenderung menurun. Titik tertinggi pada berat ekuivalen tercatat pada suhu ekstraksi 70°C

dengan durasi 30 menit, mencapai 1.724,137 mg, sementara titik terendah terjadi pada suhu 110°C dan durasi 150 menit, yakni sebesar 561,797 mg. Standar berat ekivalen menurut IPPA (2003) berkisar antara 600-800 mg, dan pektin yang diekstraksi dari campuran kulit pisang kepok dan kulit rambutan ini menunjukkan beberapa nilai berat ekivalen yang memenuhi standar tersebut.

Secara khusus, hasil ekstraksi pektin pada beberapa kondisi, meskipun tidak semuanya, memenuhi kriteria berat ekivalen sesuai dengan pedoman IPPA (2003). Peningkatan suhu dan durasi waktu ekstraksi mungkin berkontribusi pada pengaruh ini, dan hasil ini dapat dianggap sebagai indikasi bahwa beberapa kondisi ekstraksi mendukung tercapainya berat ekivalen pektin sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Berat ekivalen adalah parameter yang mengukur kandungan gugus asam galakturonat bebas di rantai molekul pektin. Asam pektat murni dengan berat ekivalen 176, adalah jenis pektin yang terdiri sepenuhnya dari asam poligalakturonat tanpa gugus metil ester atau tanpa mengalami esterifikasi. tingkat esterifikasi yang tinggi antara asam galakturonat dengan alkohol menyebabkan berkurangnya jumlah asam galakturonat bebas, yang pada gilirannya mengakibatkan peningkatan berat ekivalen. Dengan kata lain, semakin tinggi derajat esterifikasi, semakin rendah jumlah asam galakturonat bebas, yang berimplikasi pada peningkatan nilai berat ekivalen. Oleh karena itu, berat ekivalen dapat dianggap sebagai indikator yang memperlihatkan hubungan antara derajat esterifikasi dan jumlah asam galakturonat bebas dalam struktur molekul pektin. (Fitria, 2013).

Nilai berat ekivalen pektin didapatkan melalui reaksi penyabunan gugus karboksil dengan natrium hidroksida. Banyaknya natrium hidroksida yang digunakan dalam reaksi berkorelasi terbalik dengan nilai berat ekivalen, yang berarti semakin besar ml natrium hidroksida yang digunakan, semakin besar nilai berat ekivalen pektin akan semakin kecil. Penurunan nilai berat ekivalen mengindikasikan peningkatan kandungan metoksil pektin.

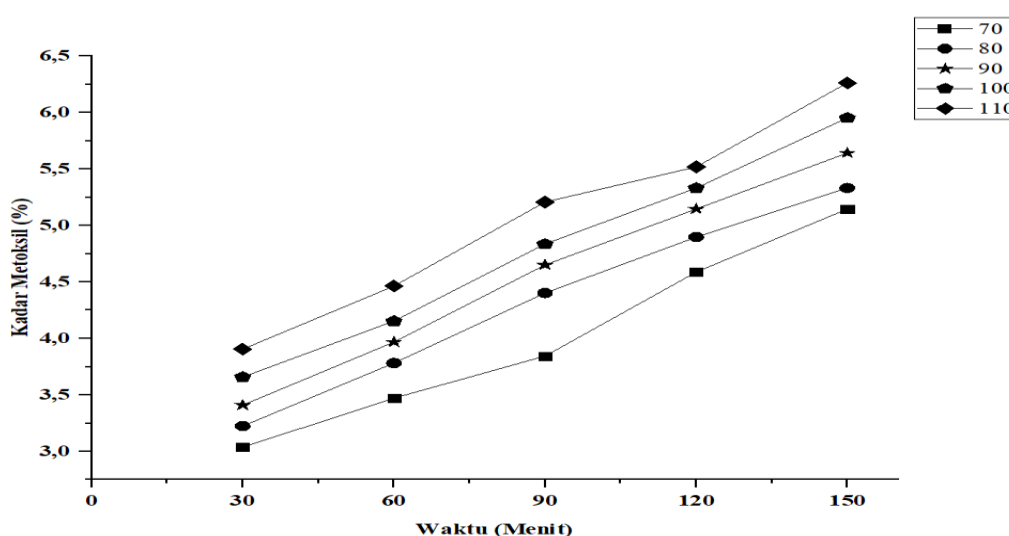
Pengaruh suhu pada proses ekstraksi juga memainkan peran penting. Suhu yang rendah dapat mengurangi depolimerisasi dan demetilasi pektin. Suhu



ekstraksi cenderung menurunkan karakteristik gel dan bobot molekul pektin. Proses ekstraksi pada suhu yang tinggi dan lama dapat terjadi risiko depolimerisasi pektin, yang pada akhirnya dapat menghasilkan nilai berat ekuivalen yang lebih rendah (Siregar, 2014). Secara umum, pektin dengan bobot Pektin dengan nilai berat ekuivalen tinggi dianggap paling cocok dalam pembentukan gel karena memiliki molekul tinggi.

Namun, perlu diingat bahwa semakin tinggi suhu dan waktu ekstraksi, semakin baik kualitas pektin cenderung menurun, terutama dilihat dari nilai berat ekuivalennya. Proses ekstraksi yang berkepanjangan dapat mengakibatkan jumlah Gugus karboksil bebas yang tidak teresterifikasi berkurang secara bertahap, yang menunjukkan penurunan nilai berat ekuivalen pektin (Farida Hanum dkk., 2012).

### 3.4 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Kadar Metoksil Pektin dengan Pelarut Asam Asetat



**Gambar 3.4** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Kadar Metoksil Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Grafik pada Gambar 3.4 mencerminkan bahwa dengan peningkatan temperatur dan durasi waktu ekstraksi, kadar metoksil yang dihasilkan juga meningkat. Kandungan metoksil pektin dapat mempengaruhi sifat fungsional larutan pektin, serta struktur dan tekstur gel pektin yang terbentuk. Kadar metoksil adalah jumlah alkohol yang ada dalam pektin. Nilai kadar metoksil pektin

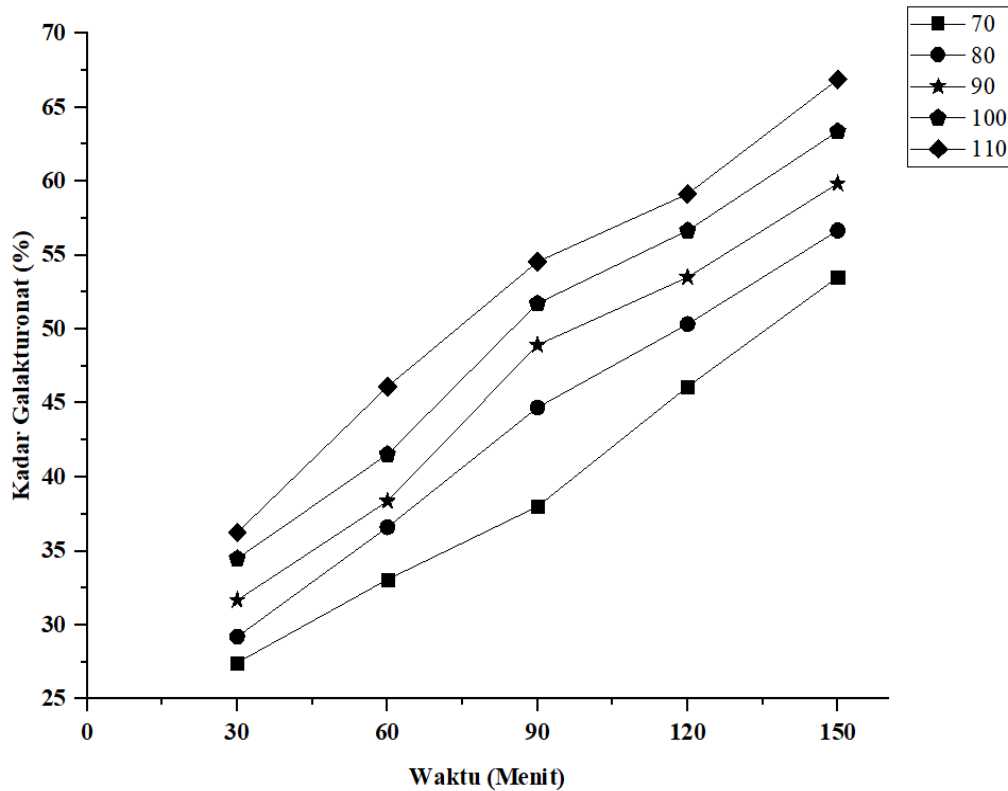
dianggap bermetoksil tinggi jika lebih dari 7%, sedangkan jika kurang dari 7% dianggap bermetoksil rendah. Kadar metoksil tinggi menunjukkan gugus metoksil yang teresterkan.

Kadar metoksil yang ditemukan dalam studi ini berkisar antara 3,038% hingga 6,262%. Kadar metoksil tertinggi tercatat pada suhu ekstraksi 110°C dengan durasi waktu 150 menit, yaitu sebesar 6,262%, sementara kadar metoksil terendah terdapat pada suhu 70°C dengan waktu 30 menit, yakni sebesar 3,038%. Pektin yang dihasilkan diklasifikasikan sebagai pektin bermetoksil rendah berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut.

Hasil penelitian yang dilakukan (Farida Hanum dkk., 2012), Peningkatan Peningkatan jumlah gugus karboksil bebas yang disebabkan oleh peningkatan suhu dan waktu ekstraksi dapat menjelaskan peningkatan kadar metoksil pektin. mengalami esterifikasi. Seiring dengan suhu dan waktu yang lebih tinggi, terjadi reaksi yang lebih intensif antara gugus karboksil pektin dan alkohol, menyebabkan peningkatan jumlah gugus metoksil yang teresterifikasi.

Kandungan metoksil dalam pektin memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi industri pangan. Sifat fungsional pektin, terutama dalam membentuk dan memodifikasi tekstur gel, sangat dipengaruhi oleh kadar metoksilnya. Oleh karena itu, pemahaman tentang faktor-faktor yang memengaruhi kadar metoksil, seperti suhu dan waktu ekstraksi, memiliki implikasi penting untuk pektin, terutama dalam industri pangan.

### 3.5 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Kadar Galakturonat Pektin dengan Pelarut Asam Asetat



**Gambar 4.5** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Kadar Galakturonat Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Grafik pada Gambar 3.5 menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan temperatur dan durasi waktu ekstraksi, tingkat galakturonat dalam pektin yang diekstraksi juga meningkat. Dalam penelitian ini, kadar asam galakturonat berkisar antara 27,456% dan 66,68%. Kadar asam galakturonat tertinggi diperoleh pada suhu 110°C selama 150 menit, mencapai 66,68%, dan kadar asam galakturonat terendah didapat pada suhu 70°C selama 30 menit, mencapai 27,456%.

Peningkatan kadar asam galakturonat sejalan dengan peningkatan suhu dan durasi waktu ekstraksi disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk reaksi hidrolisis protopektin, yang mengakibatkan peningkatan kadar galakturonat. Meskipun demikian, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa kadar galakturonat tidak memenuhi persyaratan IPPA (2003), yang menetapkan

kadar minimal 35%. Oleh karena itu, terdapat beberapa nilai kadar galakturonat yang tidak sesuai dengan pedoman IPPA (2003) dalam hasil penelitian ini.

Kecenderungan peningkatan kadar galakturonat dalam peningkatan suhu dan durasi ekstraksi yang diikuti oleh pektin dapat dijelaskan oleh reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin, merupakan komponen utamanya adalah asam D-galakturonat. Ikatan glikosidik pada gugus metil ester pektin mengalami hidrolisis, menghasilkan asam galakturonat. Fenomena ini mendorong peningkatan kadar galakturonat seiring dengan lamanya reaksi hidrolisis protopektin, yang secara langsung dipengaruhi oleh suhu dan waktu ekstraksi yang lebih tinggi dapat mempercepat proses hidrolisis protopektin, menyebabkan peningkatan kadar galakturonat dalam pektin yang diekstraksi. (Farida Hanum dkk., 2012).

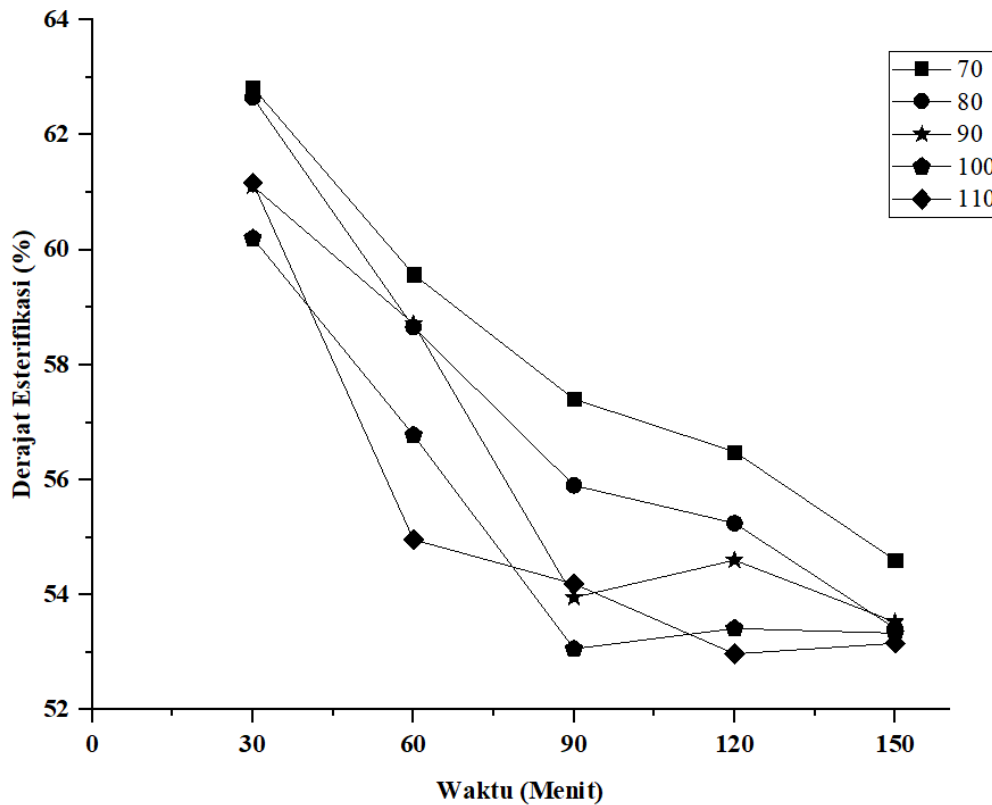
Selain mengandung pektin yang merupakan asam galakturonat, juga mengandung senyawa non-uronat seperti D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-ramnosa. Senyawa non-uronat ini dapat terbawa saat pengumpulan pektin pektin (Hariyati, 2006). Komposisi total senyawa pektin dipengaruhi oleh keberadaan senyawa-senyawa tersebut dan kadar galakturonat., dan perbedaan ini bisa disebabkan oleh metode ekstraksi yang digunakan. Metode ekstraksi tertentu dapat menghasilkan perbedaan dalam komposisi senyawa pektin, yang pada gilirannya memengaruhi kadar galakturonat yang terukur. Sehingga, pemilihan metode ekstraksi dapat berpengaruh pada karakteristik dan komposisi kimia akhir dari pektin yang diekstraksi. (Fitria, 2013).

### **3.6 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Temperatur Terhadap Derajat Esterifikasi Pektin dengan Pelarut Asam Asetat**

Grafik pada Gambar 3.6 menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan derajat esterifikasi pektin cenderung menurun seiring dengan temperatur dan waktu ekstraksi. Puncak derajat esterifikasi tercatat pada suhu ekstraksi 70°C dengan durasi 30 menit, mencapai 62,820%, sementara derajat esterifikasi terendah terdapat pada suhu 110°C dengan durasi 120 menit, yaitu sebesar

52,976%. Nilai kadar metoksil dan asam galakturonat dalam pektin digunakan untuk menentukan tingkat esterifikasi.

Berdasarkan standar IPPA (2003), pektin dengan derajat esterifikasi tinggi memiliki nilai sekurang-kurangnya 50%, sedangkan pektin dengan derajat esterifikasi rendah memiliki nilai paling tinggi 50%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pektin yang didapat memiliki derajat esterifikasi tinggi, karena rentang nilai yang diukur berkisar antara 52,976% hingga 62,820%. Akibatnya, dapat disimpulkan bahwa pektin yang dibuat dalam penelitian ini memiliki karakteristik derajat esterifikasi yang tinggi.



**Gambar 3.6** Pengaruh Temperatur dan Waktu Ekstraksi Terhadap Derajat Esterifikasi Pektin dengan Pelarut Asam Asetat

Peningkatan suhu dan durasi waktu ekstraksi dapat mengakibatkan memecah gugus metil ester pada pektin, yang kemudian menjadi asam karboksilat karena adanya asam. Asam hadir selama proses ekstraksi pektin dapat menghidrolisis ikatan hidrogen. Dalam pektin, gugus metil ester biasanya

mengalami hidrolisis, yang menghasilkan asam galakturonat. Apabila proses ekstraksi berlangsung lama, pektin dapat berubah menjadi asam pektat, di mana asam galakturonatnya hilang. tidak lagi teresterifikasi oleh gugus metil ester. Jumlah gugus metil ester mencerminkan jumlah gugus karboksil yang belum mengalami esterifikasi atau mencerminkan derajat esterifikasi dari pektin tersebut (Fitria, 2013).

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini berjudul Pengaruh Temperatur dan Waktu Terhadap Ekstraksi Pektin dari Campuran Kulit Pisang Kepok dan Kulit Rambutan Menggunakan Pelarut Asam Asetat sebagai berikut:

1. Semakin tinggi temperatur dan semakin lamanya waktu ekstraksi maka rendemen pektin yang didapatkan semakin banyak. Rendemen pektin paling tinggi didapat pada temperatur 110°C dengan lama waktu 150 menit yaitu 9,296%
2. Semakin tinggi temperatur dan semakin lama suhu ekstraksi maka kadar air pektin yang didapatkan semakin sedikit. Kadar air pektin terendah didapat pada temperatur 110°C dengan lama waktu 150 menit yaitu 9,555%
3. Semakin besar ml NaOH maka akan semakin kecil nilai berat ekuivalen. Berat ekuivalen terendah didapat pada temperature 110°C dan lama waktu 150 menit yaitu 561,797 mg.
4. Kadar metoksil tertinggi yang didapat pada temperatur 110°C dengan waktu ekstraksi 150 menit yaitu 6,262%.
5. Kadar galakturonat tertinggi didapat pada temperatur 110°C dengan waktu ekstraksi 150 menit yaitu 66,880%
6. Pada penelitian ini pektin yang didapat merupakan pektin ester tinggi dikarenakan rentang derajat esterifikasi yang didapat berkisar antara 52,976% - 62,820%

## 4.2 Saran

Diharapkan pada penelitian selanjutnya pada pengambilan endapan pektin lebih hati-hati karena akan mempengaruhi rendemen pektin yang didapatkan dan diharapkan untuk digunakan dalam penelitian mendatang menggunakan bahan baku tambahan yang mengandung metoksil pektin yang tinggi contohnya menggunakan kulit buah naga.

## 5. Daftar Pustaka

- Andini, A., Muhammad, F., Istiana Sari, M., & Joko Raharjo, S. (2022). Karakterisasi Pektin Ekstrak Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Hexagon Jurnal Teknik Dan Sains*, 3(2), 40–45. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v3i2.1626>
- Aziz, T., Johan, M. E. G., & Sri, D. (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.
- Devianti, V. A., Sa'diyah, L., & Amalia, A. R. (2020). Penentuan Mutu Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Dengan Variasi Volume Pelarut Asam Sitrat. *Jurnal Kimia*, 14(2), 169. <https://doi.org/10.24843/jchem.2020.v14.i02.p10>
- Farida Hanum, Irza Menka Deviliany Kaban, & Martha Angelina Tarigan. (2012). Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Pisang Raja (*Musa sapientum*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(2), 21–26. <https://doi.org/10.32734/jtk.v1i2.1413>
- Fitria, V. (2013). *Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi Dari Limbah Pisang Kepok (Musa balbisiana ABB)*.
- Hariyati, M. N. 2006. Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (*Citrus Nobilis* Var *Microcarpa*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- IPPA (International Pektins Producers Association). 2003. *What is Pektins*. [http://www.ippa.info/history\\_of\\_pentin.htm](http://www.ippa.info/history_of_pentin.htm).
- Nephelium, R., Laiya, Y., Karateristik, N., Pektin, F., Pangan, T., Pertanian, F., & Gorontalo, U. N. (2020). *Nephelium lappaceum* Linn ). 2003, 1–9.
- Sari, N. N., Anggi Arumsari, & Bertha Rusdi. (2021). Studi Literatur Metode Ekstraksi Pektin dari Beberapa Sumber Limbah Kulit Buah. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 55–63. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.186>
- Silsia, D., Febreini, M., & Susanti, L. (2021). Rendemen And Characteristic Of Pektins Red Dragon Fruit Leather (*Hylocereus costaricensis*) With The

Difference In Extraction Method And Time. *Jurnal Agroindustri*, 11(2), 120–132. <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.11.2.120-132>

Siregar, Syofian. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.

Widodo, H., Kustiyah, E., Sari, N. W., & Prastia, M. (2019). Ekstraksi pektin dari kulit pisang dengan sokletasi [Extraction of pectin from banana peel by soxhletation]. *Jurnal Siliwangi*, 5(1), 28–31.