

# Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Buah Durian (*Durio Zibethinus L.*)

Muhammad Khalik Habibi<sup>1\*</sup>, Adriana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe

\*Koresponden email: [khalikhabibi2000@gmail.com](mailto:khalikhabibi2000@gmail.com)

## ABSTRACT

Albedo or durian inner skin is one of durian fruit waste and has no economic value. Durian skin proportionally contains high cellulose elements (50-60%) and lignin content (5%) and low starch content (5%) so that it can be indicated that the material can be used in the manufacture of pectin, pectin comes from Greek, pectos which means freezing or clotting. Vangueli was the first to discover the existence of substances that can form jels derived from fruits and succeeded in isolating them as substances that can dissolve in water. In this study, durian fruit peel pectin was extracted using Microwave Assisted Extraction (MAE). This study aims to determine the amount of yield produced, the effect of time and temperature on yield, water content, methoxyl content, equivalent weight and functional groups. The raw material source of pectin is durian fruit peel with solvent extraction method. The fixed variable used is durian fruit peel weighing 20 grams, as an acidifier used HCl solution with a concentration of 0.05 N. In this study, two independent variables were used, namely extraction temperature 75, 80, 85, 90, 95 °C and extraction time 15, 30, 45, 60, 75 minutes. From the research results, the best results were obtained at 60 minutes at 75 oC with 14.45% pectin yield with 9% water content. High methoxyl content was obtained at 65 oC and 45 minutes at 10.08%.

Keywords— Durian Fruit Peel, Extraction, Microwave Assisted Extraction (Mae), Temperature, Time

## I. PENDAHULUAN

Durian (*Durio zibethinus L.*) merupakan buah yang memiliki aroma yang sangat khas dan banyak diminati masyarakat karena memiliki rasa enak dan aroma yang harum. Buah durian terdiri dari tiga bagian, yaitu daging buah sekitar 20-35%, biji sekitar 5-15% sisanya berupa bobot kulit yang mencapai 60-75% dari bobot total buah. Durian memiliki kulit yang keras dan tebal. Apabila dilihat dari karakteristik bentuk dan sifat-sifat kulitnya, banyak manfaat yang dapat dihasilkan dari kulit buahnya misalnya untuk bahan campuran papan partikel, papan semen, arang briket, arang aktif, filter, campuran untuk bahan baku obat nyamuk dan lain-lain<sup>2</sup>. Bagian kulit buah durian yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pektin yaitu pada bagian kulit dalam durian yang berwarna putih yang disebut juga dengan mesocarp 4-6. Kandungan pektin dalam kulit buah durian sebesar 2,56% Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan, selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan penjaga stabilitas jaringan sel [1].

Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan, selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan penjaga stabilitas jaringan sel [1].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lutfi Amanati (2020) dengan metode ekstraksi. Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) untuk industri makanan, telah dilakukan pengambilan pektin dari kulit durian dengan cara ekstraksi dengan variasi suhu 60 °C, 80 °C dan 100 °C, serta variasi waktu ekstraksi yaitu 30, 60 dan 90 menit. Kulit durian di ekstraksi dengan menggunakan asam klorida (HCL) dan larutan pengendap alkohol teknis. Pada penelitian ini kondisi optimum yang didapatkan yaitu pada suhu 80 °C dan waktu 60 menit. Pektin yang didapat mempunyai rendemen 25,63% dengan kandungan metoksil 2,68 %, galakturonat 36,74 %, kadar air 18,27% dan kadar abu 5,46%. Pektin yang dihasilkan merupakan pektin bermetoksil rendah dengan warna sedikit coklat [2].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Itsnani, dkk (2017) dengan metode ekstraksi, memanfaatkan limbah kulit dan jerami angka sebagai penghasil pektin dengan kondisi optimal ekstraksi pektin adalah suhu 77.14°C dan waktu 1 jam, dengan hasil rendemen 4.19%, derajat esterifikasi 71.74% dan viskositas 63.89 cP. Hasil verifikasi diperoleh rendemen 4.01%, derajat esterifikasi 70.86% dan viskositas 65.33 cP. Karakteristik optimasi pektin adalah kadar metoksil 5.73%, asam galakturonat 41.55%, kadar udara 10.28%, abu 1.57%, kekuatan gel 9.1N, sineresis 0.0017 g udara/g sampel.menit dan berwarna coklat muda(L=59.6, a=10.9 dan b=18.3). Hasil uji T menunjukkan pektin hasil optimasi dibandingkan pektin komersial berbeda nyata pada kadar metoksil, asam galakturonat, air, abu, sineresis dan warna, sedangkan kekuatan gel tidak berbeda nyata [3].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurhaeni, dkk (2018) ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit dan dami buah Cempedak (*Artocarpus chempedan*) untuk mengetahui jenis pelarut dan waktu ekstraksi terbaik yang diperlukan untuk menghasilkan rendemen pektin tertinggi. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor, yaitu jenis pelarut yang terdiri idar 3 taraf (asam sitrat, asam klorida, dan asam asetat) dan waktu ekstraksi terdiri dari 5 taraf (30, 60, 90, 120, dan 150 menit) yang masing-masing dilakukan sebanyak dua kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan jenis pelarut terbaik adalah asam sitrat dengan rendemen 38,85% dan waktu terbaik diperoleh pada waktu 90 menit dengan rendemen 34,65%. Pektin yang diperoleh mengandung kadar air 5,5 %; kadar metoksil 12,4%; kadargalakturonat 71,6%; dan kadar abu 6 % [4].

Menurut penelitian yang di lakukan oleh Nurmila, dkk (2019) dengan metode ekstraksi, suhu ekstraksi dan waktu ekstraksi terbaik untuk menghasilkan ekstrak pektin dengan rendemen tertinggi dan karakteristik pektin. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor yaitu suhu ekstraksi terdiri atas 5 taraf (60-65, 70-75, 80-85, 90-95, dan 100-105°C) dan waktu ekstraksi terdiri atas 6 taraf(60, 90, 120, 150, 180, dan 210 menit) yang masing-masing dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu ekstraksi terbaik diperoleh pada 90-95°C dengan rendemen pektin 40,19 % dan waktu ekstraksi terbaik diperoleh

pada 150 menit dengan rendemen pektin 49,13%. Hasil karakteristik pektin yang diperoleh antara lain yaitu kadar air 8,2 %, kadar metoksil 9,57% kadar galakturonat 74,16% [5].

Pemanfaatan pektin sebagai adsorben untuk mengikat logam berat telah banyak dilakukan pada berbagai jenis buah mulai dari kulit durian, kulit nanas, kulit pisang, kakao, kulit jeruk, dami nangka dan lain – lain, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah durian (*Durio zibethinus L.*)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pektin kulit buah durian melalui proses ekstraksi serta pengaruh suhu dan waktu kontak optimum pektin kulit buah durian.

## II. METODELOGI PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Satuan Proses dan Kimia Terapan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe. Dalam penelitian dihitung mulai dari bulan Maret hingga bulan Juli 2024.

### 2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan terdiri dari beaker glass, blander, ayakan ukuran 100 dan 50 mesh, spatula, pipet tetes, kondensor intensif spiral, labu leher 500 ml, gelas ukur 100 ml, corong kaca, erlenmeyer 250 ml, tabung  $\text{CaCl}_2$ , pipet ukur 50 ml, labu ukur 1000 ml, neraca analitik, microwave, satu unit alat titrasi dan kertas saring. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah durian, HCl, ethanol 96%, aquades, indikator fenol merah, NaOH 500 ml dan NaCl 1500 ml.

### 2.3 Prosedur penelitian

#### 2.3.1 Persiapan bahan baku

Kulit buah durian dicuci bersih, kemudian diblender dan ditumbuk hingga halus. Setelah itu, kulit durian dikeringkan di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering. Serbuk yang dihasilkan kemudian diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 50 mesh hingga 100 mesh. Bubuk yang lolos pada ayakan 50 mesh dan tertahan pada ayakan 100 mesh akan digunakan untuk proses selanjutnya.

#### 2.3.2 Pembuatan larutan

Pembuatan larutan HCl 0,05 N, sebanyak 1000 ml disiapkan larutan HCl pekat, lalu pipet sebanyak 4,16 ml ke dalam labu ukur 1000 ml. Setelah itu, tambahkan aquades hingga mencapai tanda batas pada labu ukur dan kocok hingga larutan homogen.

Pembuatan Larutan NaOH 0,1 N sebanyak 500 ml. Siapkan NaOH dalam bentuk padatan, lalu timbang sebanyak 2 gram. Larutkan NaOH tersebut ke dalam 500 ml aquades hingga larut sempurna.

#### 2.3.3 Proses ekstraksi menggunakan metode microwave assisted extraction (MAE)

Serbuk kulit buah durian ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu bundar berkapasitas 500 ml. Setelah itu, tambahkan 200 ml larutan HCl 0,05 N ke dalam labu tersebut. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu (75, 80, 85, 90, atau 95)°C dengan variasi waktu ekstraksi (15, 30, 45, 60, atau 75) menit. Setelah pemanasan selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh digumpalkan menggunakan ethanol 96% dengan perbandingan 1:1 terhadap

volume cairan yang dihasilkan. Endapan yang terbentuk kemudian disaring dengan kertas saring dan dikeringkan menggunakan oven hingga diperoleh berat yang konstan.

### 2.4 Prosedur pengujian

#### 2.4.1 Analisa rendemen

Untuk mengetahui rendemen pektin yang di dapat dengan cara menimbang pektin kering dan dilakukan perbandingan dengan jumlah sampel. Rumus menentukan nilai rendemen:

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

#### 2.4.2 Analisa kadar metoksil

Kadar metoksil menyatakan banyaknya gugus metil teresterifikasi. Kadar metoksil merupakan jumlah mol etanol yang terdapat di dalam 100 mol asam galakturonat yang memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin [6]. Kadar metoksil dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar Metoksil} = \frac{V \text{ NaOH (ml)} \times 15,52}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \quad (2)$$

#### 2.4.3 Analisa kadar air

Banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air menentukan kesegaran dan daya awet bahan. Kadar air tinggi rentan terhadap aktivitas mikroba [7]. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung yaitu :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(\text{Berat awal}) - (\text{Berat kering})}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\% \quad (3)$$

#### 2.4.4 Analisa berat ekuivalen

Pektin sebanyak 0,1 gram dibasahi dengan 2 ml ethanol dan dilarutkan dalam 100 ml aquades berisi 1 gram NaCl. Larutan hasil campuran tersebut dititrasi perlahan-lahan dengan 0.1 N NaOH memakai indikator fenol merah sampai terjadi perubahan warna menjadi kemerahan yang bertahan sedikitnya 30 detik.

$$\text{BE} = \frac{\text{berat sampel}}{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}} \times 100 \quad (4)$$

#### 2.4.5 Uji FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy)

Sampel sebelum dimodifikasi terlebih dahulu dilakukan pengujian pada kisaran gelombang infra merah 500  $\text{cm}^{-1}$  sampai 4000  $\text{cm}^{-1}$ . KBr digunakan sebagai background dalam analisa sampel serbuk (padatan). Sedangkan 5% berat sampel dihomogenkan dengan 95% KBr menggunakan mortar dan kemudian di press dalam pellet.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

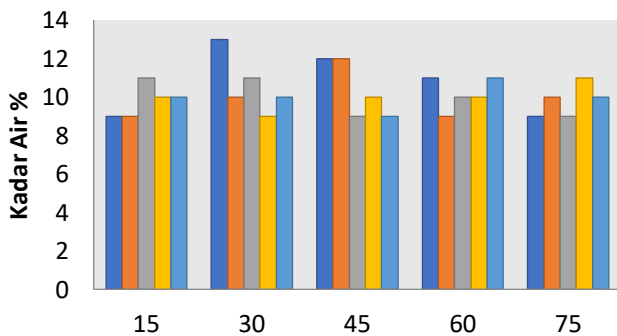
Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan pembuatan pektin dengan memanfaatkan limbah kulit durian. Diperoleh data-data hasil penelitian sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 1. Penelitian yang telah dilakukan dengan memanfaatkan limbah kulit durian. dimaanfaatkan sebagai pembuatan pektin menggunakan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan variasi waktu (15, 30, 45, 60, 75) dan suhu 75°C, 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, proses ini menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi 0,05 N dan Ethanol pekat 96%.

Tabel 1. Data hasil penelitian ekstraksi pektin dari kulit buah durian

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kadar air (%)	Rendemen (%)	Kadar metoksil (%)	Berat Ekuivalen (mg)
15	75	9	11,95	8,53	666
	80	9	12,95	7,76	620
	85	11	12,75	6,20	833
	90	10	12,40	6,98	769
	95	10	11,75	7,76	833
30	75	13	12,15	9,31	769
	80	10	12,30	7,76	769
	85	11	12,40	7,76	666
	90	9	11,15	6,98	620
	95	10	10,50	8,53	615
45	75	12	16,05	7,76	833
	80	12	15,55	6,98	714
	85	9	15,28	6,98	714
	90	10	14,75	8,53	769
	95	9	14,30	7,76	833
60	75	9	14,45	6,68	620
	80	9	15,05	6,98	588
	85	11	13,90	8,53	588
	90	10	14,35	7,76	620
	95	10	11,35	7,76	666
75	75	13	16,30	7,76	555
	80	10	15,50	6,20	666
	85	11	14,70	5,43	588
	90	9	15,60	7,76	555
	95	10	16,15	10,08	768

### 3.1 Analisa kadar air pektin

Penentuan kadar air dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pektin yang di peroleh. Kadar air mempengaruhi salah satu parameter penting yang menentukan daya tahan produk pangan dan terkait dengan aktifitas mikroorganisme selama penyimpanan.



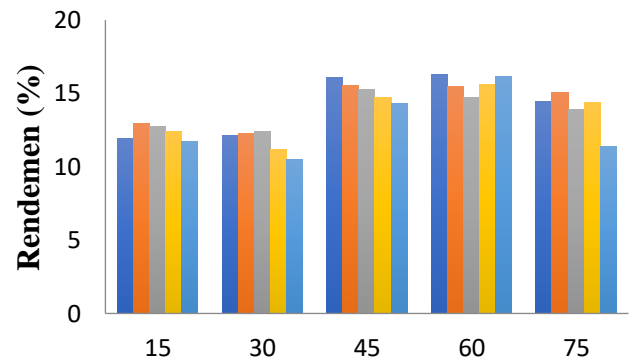
Gambar 1. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap kadar air

Gambar 1 dapat di lihat bahwa kadar air terhadap pektin dari kulit durian yang memiliki kadar air terendah yaitu 9%, jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pektin yang diperoleh memiliki kadar air terendah 16,91%, dengan perbedaan waktu dan suhu memiliki selisih kadar air sebesar 7,91%. Penelitian ini menunjukkan pektin yang dihasilkan memiliki jumlah kadar air sesuai batas maksimal SNI yaitu <12%. Sedangkan untuk kadar air tertinggi 13% Jika dibandingkan dengan sampel yang memiliki kadar air terendah memiliki selisih sebesar 4%.

### 3.2 Analisa kadar rendemen pektin

Rendemen pektin diperoleh dari hasil persentase pektin setelah pengeringan dari pektin basah. Gambar 2 dapat di lihat dari rendemen pektin yang tertinggi didapatkan pada waktu 45 menit dengan suhu 75°C sebesar 16,05%, jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya pektin yang diperoleh memiliki rendemen tertinggi 16,864%.

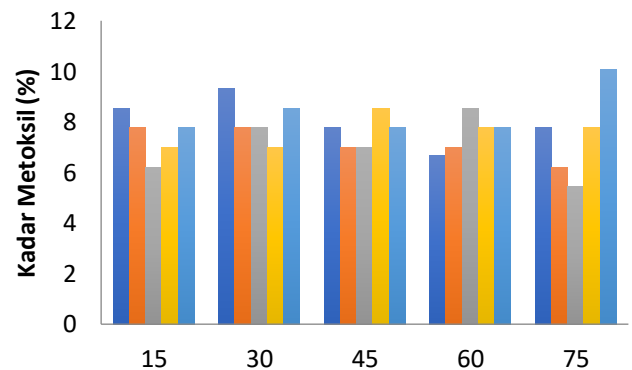
dengan perbedaan waktu dan suhu memiliki selisih kadar metoksil sebesar 0,81%, Hal ini disebabkan suhu dan waktu ekstraksi. Suhu yang tinggi menyebabkan ion hidrogen yang dihasilkan akan mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin semakin banyak sehingga meningkatkan rendemen pektin. Sedangkan untuk rendemen terendah 11,15% Jika dibandingkan dengan sampel yang memiliki rendemen tertinggi memiliki selisih sebesar 4,9%.



Gambar 2. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap rendemen

### 3.3 Analisa kadar metoksil

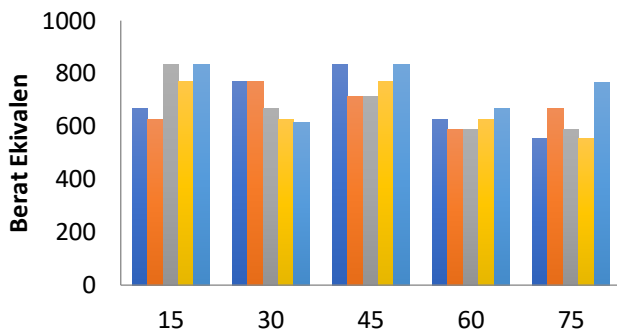
Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah methanol yang terdapat di dalam pektin. Kadar metoksil pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin.



Gambar 3. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap kadar metoksil

Gambar 3 dapat di lihat kadar metoksil pektin yang tertinggi didapatkan pada waktu 75 menit dengan suhu 95°C sebesar 10,08 % jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pektin yang diperoleh memiliki kadar metoksil tertinggi 10,55%. Dengan perbedaan waktu dan suhu memiliki selisih kadar metoksil sebesar 0,47% . Hal ini di sebabkan semakin lama waktu hidrolisis semakin besar kadar metoksil yang didapatkan. Pektin dengan kadar metoksil tinggi umumnya digunakan sebagai pembentuk gel sedangkan pektin dengan kadar metoksil rendah lebih sering digunakan sebagai pengental. Sedangkan untuk kadar metoksil yang terendah didapatkan pada waktu 75 menit dengan suhu 85°C sebesar 5,43%. Dari hasil penelitian yang lakukan menunjukkan bahwa kandungan pada pektin kulit buah durian memiliki rata-rata kadar metoksil yang tinggi sejumlah 7,3%.

### 3.4 Analisa jumlah berat ekuivalen

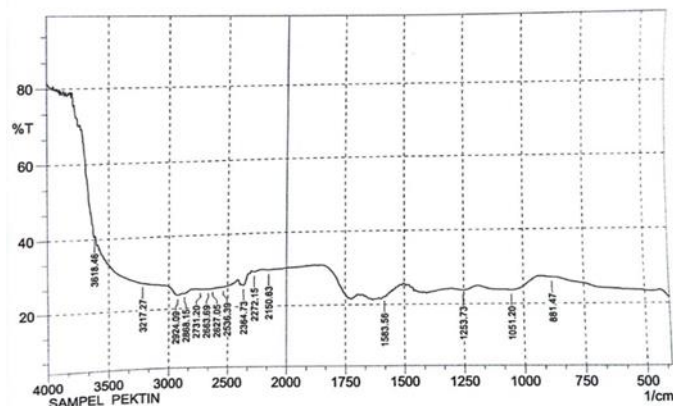


Gambar 4. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap berat ekuivalen

Gambar 4 dapat di lihat bahwa analisa jumlah berat ekuivalen kulit durian di dapatkan berat tertinggi pada waktu 45 menit dengan suhu 75°C dan 95°C sebesar 833 mg jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya pada suhu 90 °C dan waktu ekstraksi 37.5 menit, pektin yang diperoleh memiliki berat ekuivalen tertinggi 666 mg. Dengan perbedaan waktu dan suhu memiliki selisih berat ekuivalen sebesar 167 mg hal ini diakibatkan oleh sifat pektin hasil ekstraksi itu sendiri serta proses titrasi yang dilakukan. Hasil penelitian ini menunjukkan pektin dengan variasi tersebut sudah sesuai dengan standar mutu internasional pektin berkisar 600-800 mg. Sedangkan untuk sampel terendah Didapatkan pada waktu 75 menit dengan suhu 75 °C sebesar 555 mg. Jika dibandingkan dengan sampel yang memiliki berat ekuivalen tertinggi memiliki selisih sebesar 278 mg.

### 3.5 Analisa FTIR (Fourier Transform Infraret)

Ekstraksi pektin dianalisis dengan menggunakan alat FTIR (*Fourier Transform Infraret*) dapat menunjukkan identifikasi gugus fungsi dan memberikan informasi tentang struktur pektin limbah kulit durian, dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Spektrum FTIR pektin untuk kualitas yang terbaik

Kurva FTIR pektin menunjukkan spektrum absorpsi yang khas dari polisakarida. Puncak absorpsi yang kuat pada 3370, 1740, dan 1031  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus hidroksil (-OH), karboksil (-COOH), dan metoksil (-OCH<sub>3</sub>) pada pektin. Puncak absorpsi yang lemah pada 2924, 1605, dan 669  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi ikatan C-H alifatik, C=C pada ikatan rangkap karbon, dan C-C pada cincin aromatik.

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang ekstraksi pektin dari kulit durian dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil uji waktu dan suhu ekstraksi pektin kulit buah durian berpengaruh terhadap rendemen dan kadar metoksil dengan hasil rendemen tertinggi diperoleh pada waktu 75 menit dengan suhu 95°C dengan rendemen sebesar 16,15 % serta kadar metoksil yang dihasilkan berkisar antara 5,43-10,08%. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen yang didapatkan.
2. Karakteristik pektin terbaik berdasarkan kadar air, dan berat ekuivalen dari kulit buah Durian yaitu: kadar air yang terbaik dihasilkan yaitu 9% pada waktu 60 menit dengan suhu 75°C sesuai SNI yaitu <12% dan berat ekuivalen yang dihasilkan berkisar antara 555-833 mg. Dari hasil penelitian ini dapat di simpulkan bahwa suhu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap jumlah kadar air dan berat ekuivalen.

### REFERENSI

- [1] Tuhuloula A. Budiarti L. dan Fitriana EN (2013). Karakteristik pektin Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Konversi*. Vol. 2 No. 1, 21 – 27. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/k.v2i1.123>
- [2] Lutfi Amanati dan Anissa (2020). Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) untuk Industri Makanan. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, Vol. 5. No. 2, 33-36. DOI: 10.36048/jtpii.v5i2.6515
- [3] Itsnani. NS. dan Widjanarko SB (2017). Optimasi Proses Ekstraksi Pektin dari Kulit dan Jerami Nangka (*artocarpus heterophyllus*) menggunakan Kurva Respon Permukaan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.5 No.4, 57-65.
- [4] Nurhaeni, Nur A Atjiang, Jaya Hardi, Diharnaini, dan Khairunnisa (2018). Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari Kulit dan dami buah cempedak (*Artocarpus chempeden*). *Kovalen*, 4(3): 304-315. DOI:10.22487/kovalen.2018.v4.i3.11857.
- [5] Nurmila, Nurhaeni dan Ahmad 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. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i1.11377>.
- [6] Fitria, V. (2013). Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok. Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Jakarta.
- [7] Sufy Q. (2015). Pengaruh variasi perlakuan bahan baku dan konsentrasi asam terhadap ekstraksi dan karakteristik pektin dari limbah kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana BBB*). Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,