

Pengaruh Waktu Dan Suhu Ekstraksi Dan Karakteristik Pektin Dari Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao*)

Teuku Luthfi Hadi^{1*}, Muhammad Sami²

^{1,2}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, LhokseumaweLhokseumawe

*Koresponden email: luthfihadi291@gmail.com

ABSTRACT

The chocolate fruit (*Theobroma Cacao*) that is considered to have economic value is the seed, while the skin is underutilized. Brown peel is a processing waste from chocolate beans. Pectin comes from the Greek word pectos which means to freeze or clump. Vangueli was the first to discover the existence of a substance that could form gel derived from fruits and succeeded in isolating it as a substance that could be dissolved in water. In this study, the extraction of brown skin pectin was carried out by extraction method using Microwave Assisted Extraction (MAE). This study aims to determine the number of yields produced, the influence of time and temperature on yields, moisture content, methoxyl content, equivalent weight and functional groups. The raw material for the source of pectin is the peel of the chocolate fruit by the solvent extraction method. The fixed variable used was the skin of a chocolate fruit weighing 20 grams, as a marinating agent used an HCl solution with a concentration of 0.05 N. In this study, two independent variables were used, namely the extraction temperature of 65°C and the extraction time of 55 minutes. From the results of the study, the best results were obtained in 35 minutes at a temperature of 85°C of 12.72% pectin yield with a moisture content of 9%. High methoxyl levels were obtained at a temperature of 65°C and a time of 45 minutes was 10.08%, an equivalent weight of 625 mg, this shows that pectin has data according to SNI.

Keywords— Cocoa Fruit Skin, Extraction, Temperature, Time, Microwave Assisted Extraction (MAE)

I. PENDAHULUAN

Pektin sangat diperlukan dalam pembuatan selai, jelly maupun dalam industri kembang gula. Pektin terdapat hampir di seluruh bagian tanaman terutama pada buah- buahan, seperti kulit jeruk, kulit coklat, pepaya, apel, wortel, kulit pisang, alpukat dan lain-lain. Pektin dapat digunakan juga dalam industri-industri teknologi umum seperti pengental lateks karet dan zat yang mengundang pektin dapat di hidrolisis dengan alkali untuk menghasilkan zat pembentuk buih pada cairan pemadaman kebakaran. Biji kakao atau biji cokelat adalah biji buah pohon kakao (*Theobroma cacao*) yang telah melalui proses fermentasi dan pengeringan dan siap diolah.

Buah coklat (*Theobroma Cacao*) yang dianggap mempunyai nilai ekonomis adalah bijinya, sedangkan kulitnya kurang dimanfaatkan. Kulit coklat merupakan limbah pengolahan dari biji coklat. Kulit ini biasanya hanya dibuang sebagai limbah, padahal sebenarnya k/ulit buah coklat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pektin, dan produksi biogas sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wusnah, Zulnazri, Sulastrri (2018) Kulit buah coklat memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi sumber pektin dimana selama ini kulit buah coklat hanya merupakan limbah yang kurang bisa dimanfaatkan. Pada penelitian ini diperoleh kadar air 12,1 %, kadar metoksil 3,028%, dan kadar galakturonat 41,373 %, sedangkan rendemen terbanyak diperoleh pada waktu ekstraksi 90 menit, pH 2,8 yaitu 9,68 % [1].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aisyah (2020) Telah dilakukan penelitian penentuan kualitas pektin dengan formulasi pH ekstraksi pada limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) [2]. Komponen mutu yang dihasilkan dari penelitian ini dan sudah memenuhi standar IPPA (International Pektin Producers Association) dari semua formulasi pH yang dicoba adalah kadar air pektin berkisar antara 11.92 sd 11.96%, kadar abu berkisar antara 4.87 sd 7.87% dan kadar metoksil berkisar antara 4.96 sd 7.36%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurmila (2019)

telah dilakukan penelitian ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah mangga harumanis (*Mangifera indica L.*) berdasarkan variasi suhu dan waktu [3]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu ekstraksi terbaik diperoleh pada 90-95 oC 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 kadarair 8,2 %, kadar metoksil 9,57% kadar galakturonat 74,16%. Hasil identifikasi spektroskopi FTIR dengan masing-masing serapan pada gelombang tertentu menunjukkan adanya gugus fungsi yang sesuai dengan struktur pektin.

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Wusnah, Zulnazri, Sulastrri (2018) melakukan ekstraksi dengan waktu 90 menit Dan mendapatkan pektin sebesar 9,68%. Dari penelitian Wusnah dkk, dapat dilihat bahwa waktu berpengaruh pada hasil ekstraksi yang didapatkan. Selain waktu ekstraksi, suhu juga merupakan salah satu parameter penting pada proses ekstraksi karena setiap komponen penyusun bahan ekstraksi memiliki titik didih yang berbeda. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wusnah dkk, hasil ekstraksi yang didapatkan ialah 9,68% hal ini membuktikan bahwa suhu ekstraksi yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan peneliti ingin mengetahui suhu dan waktu optimum dalam ekstraksi kulit buah coklat dan mengetahui karakteristik pektin yang diperoleh. Pektin yang dihasilkan dari kulit buah coklat diharapkan memenuhi standar mutu pektin komersial.

Tujuan penelitian ini dilakukan ialah untuk Menentukan pengaruh waktu dan suhu ekstraksi pektin kulit buah coklat terhadap rendemen dan kadar metoksil.

II. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini akan 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

Perlakuan ini menggunakan peralatan antara lain 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 CaCl₂, 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 coklat, asam klorida, ethanol 96%, aquades, indicator fenol merah, NaOH 500 ml dan NaCl 1500 ml.

2.3 Rancangan percobaan

Variabel tetap :

Bubuk kulit coklat 20 gram

Ukuran bahan 50 mesh-100 mesh

Pelarut HCl 0,05 N 200 ml

Variabel bebas :

Penelitian ini memvariasikan suhu dan waktu ekstraksi yaitu (65, 75, 85, 95, 100, 105) °C dan (25, 35, 45, 55, 65) menit.

Variabel terikat :

Uji rendemen, uji kadar metoksil, uji kadar air, uji berat ekvalen dan uji FTIR (*Fourier-transform infrared spectroscopy*).

2.4 Prosedur penelitian dan pengujian

2.4.1 Persiapan Bahan Baku

Kulit buah coklat dicuci bersih, kemudian diblender dan ditumbuk hingga halus. Setelah itu, kulit coklat 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.

2.4.2 Pembuatan Larutan Pelarut HCl 0,05 N sebanyak 1000 ml

Siapkan 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.

2.4.3 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.

2.4.4 Proses Ekstraksi Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE)

Serbuk kulit buah coklat 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 (65, 75, 85, 95, atau 105)°C dengan variasi waktu ekstraksi (25, 35, 45, 55, atau 65) 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.

2.5 Tahapan Pengujian

2.5.1 Analisa Rendemen

Untuk mengetahui rendemen pektin yang di dapat menimbang pektin kering yang di dapat, dilakukan perbandingan dengan jumlah sampel. Rumus untuk mendapatkan nilai kadar rendemen ialah :

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

2.5.2 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 [4]. Kadar metoksil dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

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

2.5.3 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 [5]. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung yaitu :

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

2.5.4 Analisa berat ekvalen

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 indicator fenol merah sampai terjadi perubahan warna menjadi kemerahan yang bertahan sedikitnya 30 detik.

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

2.5.5 Uji FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy)

Sampel sebelum dimodifikasi terlebih dahulu dilakukan pengujian pada kisaran gelombang infra merah 500 cm⁻¹ sampai 4000 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 coklat (*Theobroma Cacao*). Diperoleh data-data hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. data hasil penelitian ekstraksi pektin dari kulit buah coklat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan memanfaatkan limbah kulit buah coklat dimanfaatkan sebagai pembuatan pektin menggunakan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan variasi waktu (25, 35, 45, 55, 65) menit dan suhu (65°C, 75°C, 85°C, 95, 105)°C, proses ini menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi 0,05 N dan Ethanol pekat 96%. Dari hasil penelitian dapat ditentukan produk terbaik berdasarkan kadar air, kadar metoksil dan berat ekvalen. Produk

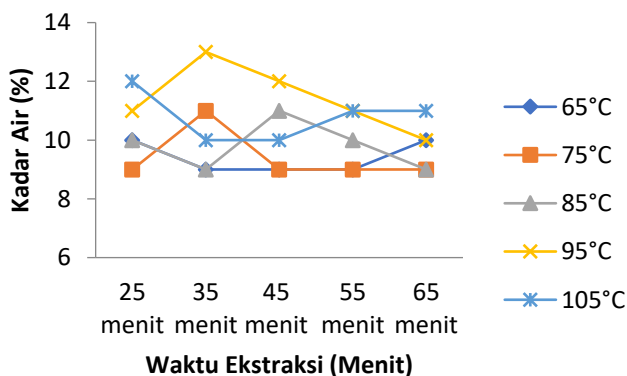
terbaik adalah hasil ekstraksi dengan variasi waktu (25, 35, 45, 55, 65) menit dan temperature (65, 85, 75, 65, 85)°C.

Tabel 1. Hasil penelitian pengaruh suhu dan waktu

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kadar air (%)	Rendemen (%)	Kadar metoksil (%)	Berat Ekuivalen (mg)
25	65	10	12,05	7,76	666
	75	9	12,55	6,98	588
	85	10	11,55	8,53	625
	95	11	12,75	7,76	666
	105	12	11,80	8,53	625
35	65	9	12,60	8,53	769
	75	11	12,30	8,53	714
	85	9	12,72	6,98	625
	95	13	11,85	7,76	769
	105	10	11,70	8,53	666
45	65	9	12	10,08	833
	75	9	11,50	9,31	769
	85	11	11,30	8,53	833
	95	12	13	6,98	769
	105	10	11,90	7,76	714
55	65	9	12,70	6,98	625
	75	9	11	6,98	588
	85	10	11,25	7,76	666
	95	11	11,40	8,53	714
	105	11	11,60	7,76	714
65	65	10	17,30	8,53	555
	75	9	12,45	9,31	625
	85	9	14,70	5,43	625
	95	10	15,50	7,76	588
	105	11	15,80	6,98	588

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 mikroorganismes selama penyimpanan.



Gambar 1. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap kadar air

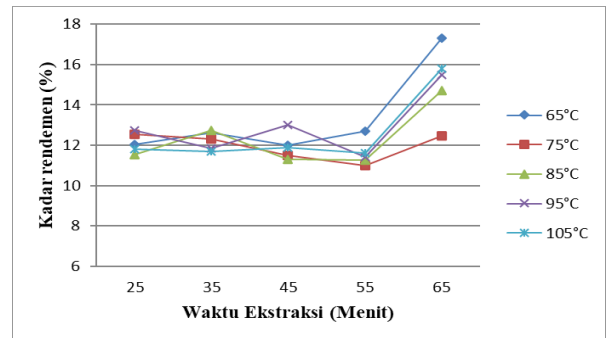
Dari Gambar 1 dapat di lihat bahwa kadar air terhadap pektin dari kulit coklat yang memiliki kadar air terendah yaitu 9% dan kadar air tertinggi yaitu 13%. Pengujian menggunakan oven merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam pektin, oven dipilih karena memiliki suhu yang stabil dan bisa diatur.

Pada sampel dengan variable 35 menit, temperature 95°C memiliki selisih kadar air yang cukup signifikan jika dibandingkan sampel pada 35 menit temperature 65°C yaitu

sebesar 4%. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat pengeringan yang harus konstan serta kadar pektin yang terkandung.

Menurut penelitian sebelumnya memanfaatkan kulit dan jerami nangka sebagai pembuatan pektin menunjukkan dengan variasi suhu 60, 70, 80, 90°C dan waktu ekstraksi 15, 22,5, 30, 37,5 menit. Pektin yang diperoleh memiliki kadar air tertinggi 29,04% dan kadar air terendah 16,91%, Hasil penelitian ini menunjukkan pektin pektin yang dihasilkan memiliki jumlah kadar air melebihi batas maksimal data standar mutu internasional pektin yaitu maksimal 12%.

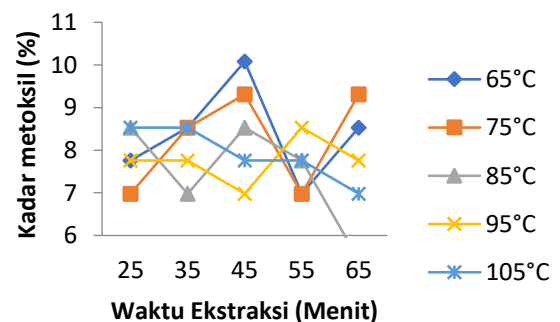
3.2 Analisa kadar rendemen pektin



Gambar 2. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap rendemen

Dari Gambar 2. dapat di lihat dari variasi waktu (25, 35, 45, 55, 65) menit beserta variasi suhu (65, 75, 85, 95, 105) °C rendemen pektin yang tertinggi didapatkan pada waktu 65 menit dengan suhu 65°C sebesar 17,3 %. Dari data hasil pengujian didapatkan rata-rata kadar rendemen pada waktu ekstraksi 25 menit sebesar 12,23%, 35 menit 12,24%, 45 menit 11,94%, 55 menit 11,59% dan 65 menit 15,15%. Pada menit 25, 35, 45 dan 55 tidak memiliki selisih kadar rendemen yang begitu signifikan, namun nilai rata-rata pada waktu ekstraksi menit 55 memiliki selisih 3,56% dibandingkan dengan 65 menit. Dari data yang didapat membuktikan semakin lama waktu ekstraksi rendemen pektin yang diperoleh semakin tinggi dikarenakan semakin banyaknya pektin yang dapat diekstrak dari bahan baku. Berdasarkan peneliti terdahulu dengan metode ekstraksi, memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pembuatan pektin menunjukkan dengan variasi suhu 80, 90, 100°C dan waktu ekstraksi 90, 120, 150 menit. Pektin yang diperoleh memiliki rendemen tertinggi 16,864% dan rendemen terendah 10,364%.

3.3 Analisa kadar metoksil

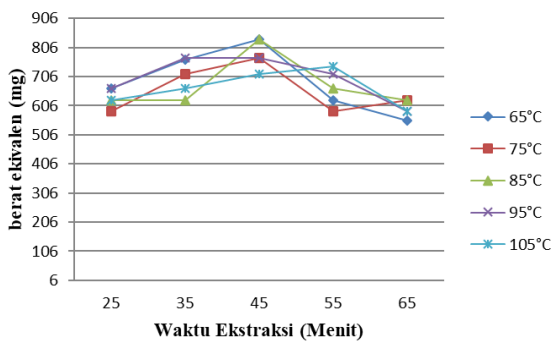


Gambar 3. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap kadar metoksil
Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah methanol yang terdapat di dalam pektin. Kadar metoksil pektin memiliki

peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin.

Dari Gambar 4.3 dapat di lihat dari variasi waktu (25, 35, 45, 55, 65) menit beserta variasi suhu (65, 75, 85, 95, 105)°C, metoksil pektin yang tertinggi didapatkan pada waktu 45 menit dengan suhu 65°C sebesar 10,08 % dan terendah pada waktu 65 menit suhu 85°C yaitu 5,43% dengan selisih 4,65%. Diantara sampel terbaik didapatkan kadar metoksil terendah sebesar 6,98% pada sampel dengan variasi waktu ekstraksi 35 dan 55 menit, suhu 65°C dan 85°C. jika dibandingkan dengan sampel yang memiliki kadar metoksil terendah memiliki selisih sebesar 1,55%. Pektin dengan kadar metoksil tinggi umumnya digunakan sebagai pembentuk gel sedangkan pektin dengan kadar metoksil rendah lebih sering digunakan sebagai pengental. Menurut penelitian sebelumnya dengan metode ekstraksi, memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pembuatan pektin menunjukan dengan variasi suhu 80, 90, 100°C dan waktu ekstraksi 90, 120, 150 menit. Pektin yang diperoleh memiliki kadar metoksil tertinggi 10,55% dan kadar metoksil terendah 6,2%.

3.4 Analisa jumlah berat ekuivalen



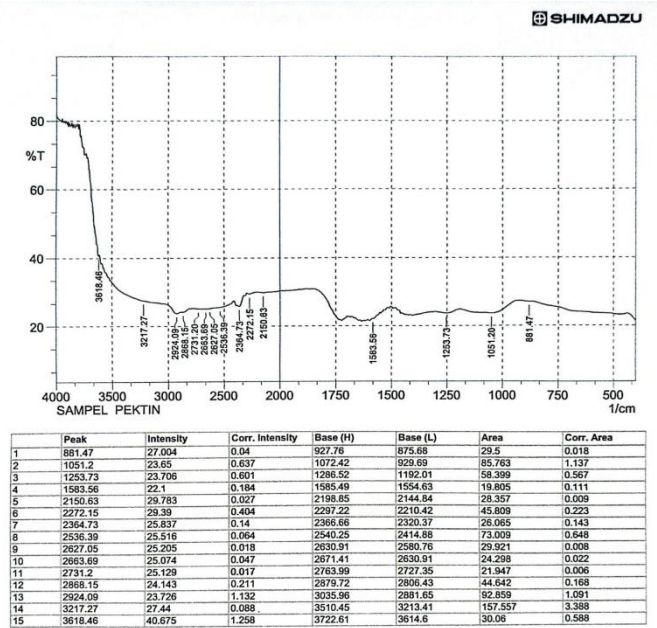
Gambar 4. Grafik pengaruh waktu dan suhu terhadap berat ekuivalen

Dari Gambar 4. dapat di lihat bahwa analisa jumlah berat ekuivalen kulit coklat di dapatkan berat terendah pada waktu 65 menit dengan suhu 65°C sebesar 555 dan Berat Ekuivalen tertinggi pada waktu 45 menit dengan suhu 65°C dan 85°C sebesar 833, hasil penelitian ini menunjukan pektin memiliki data sesuai standar mutu internasional pektin berkisaran 600-800. Menurut penelitian sebelumnya dengan metode ekstraksi, memanfaatkan kulit dan jerami nangka sebagai pembuatan pektin menunjukan dengan variasi suhu 60, 70, 80, 90°C dan waktu ekstraksi 15, 22,5, 30, 37,5 menit. Pektin yang diperoleh memiliki berat ekuivalen tertinggi 666 mg , dan berat ekuivalen terendah 526 mg.

3.5 Analisa FTIR (Fourier Transform Infrared)

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

Kurva FTIR pektin menunjukkan spektrum absorpsi yang khas dari polisakarida. Puncak absorpsi yang kuat pada 3370, 1740, dan 1031 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus hidroksil (-OH), karboksil (-COOH), dan metoksil (-OCH₃) pada pektin. Puncak absorpsi yang lemah pada 2924, 1605, dan 669 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ikatan C-H alifatik, C=C pada ikatan rangkap karbon, dan C-C pada cincin aromatik.



Gambar 5. Spektrum FTIR pektin untuk kualitas yang terbaik



Gambar 6. Fourier Transform Infra-Red (FTIR)

Peneliti terdahulu menunjukan bahwa dengan metode ekstraksi dan memanfaatkan kulit dan jerami nangka sebagai pembuatan pektin menunjukan dengan variasi suhu 60, 70, 80, 90 °C dan waktu ekstraksi 15, 22,5, 30, 37,5 menit, yaitu pada daya serap 3664,75 cm^{-1} merupakan gugus fungsi O-H, pada daya serap 3012,81 cm^{-1} O-H dan pada daya serap 2341,58 merupakan gugus O=C=O. Hal ini dikarenakan karna suatu ikatan dalam sebuah molekul yang menyerap radiasi inframerah bergantung pada jenis vibrasi dari ikatan tersebut, sehingga ikatan yang berbeda menyerap radiasi inframerah pada Panjang gelombang karakteristik yang berlainan.

IV. KESIMPULAN

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

1. Waktu dan suhu ekstraksi pektin dari buah coklat berpengaruh terhadap rendemen dan kadar metoksil dengan hasil rendemen tertinggi diperoleh pada waktu 65 menit dengan suhu 85°C dengan rendemen sebesar 17,30% % 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 ekivalen dari kulit buah coklat yaitu: kadar air yang terbaik dihasilkan yaitu 9% pada waktu 55 menit dengan suhu 65°C sesuai SNI yaitu <12% dan berat ekivalen 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 ekivalen.

REFERENSI

- [1] Wusnah, dkk, (2018) Pengaruh pH dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Pektin dari Kulit Coklat. Jurnal Teknik Kimia Universitas Malikussaleh.
- [2] Aisyah (2020) penentuan kualitas pektin dengan formulasi ph ekstraksi pada limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- [3] Nurmila (2018). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Cempedak (*Artocarpuschempeden*). (<https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen/article/view/11857/9098> diakses pada Desember 2018)
- [4] Fitria, V. (2018). Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok. Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Jakarta.
- [5] Sufy (2019) Pengaruh Variasi Perlakuan Bahan Baku Dan Konsentrasi Asam Terhadap Ekstraksi Dan Karakteristik Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Kepok.