

PENENTUAN KUALITAS PEKTIN DENGAN FORMULASI PH EKSTRAKSI PADA LIMBAH KULIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Quality of Pectin with pH Extraction Formulation in Cocoa Skin Waste (Theobroma cacao L.)

Aisyah^{1*}, Asmanur Jannah², Nurfitri³,

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No.100 Depok 16424. aisyahmp@staff.gunadarma.ac.id

^{2,3}Program Studi Agriteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Bangsa. Jl. KH. Sholeh Iskandar Km.4, Tanah Sareal Bogor 16166

^{*)} Penulis korepondensi

ABSTRAK

Pada umumnya aktifitas manusia pada usaha budidaya pertanian menghasilkan limbah terutama pada tanaman yang menghasilkan buah. Pektin merupakan suatu produk hasil pengolahan limbah yang bernilai ekonomi tinggi. Salah satu limbah hasil pertanian yang potensial menghasilkan pektin adalah limbah kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan kandungan Pektin sebesar 2 sd 10%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstraksi pada beberapa tingkat pH terhadap komponen kualitas mutu Pektin pada kulit Kakao yang memenuhi standar. Pektin kulit Kakao dibuat dengan tiga variasi pH diantaranya pada pH 1.5, 2 dan 2.5. Karakter pektin yang diamati antara lain : rendemen Pektin, kadar air, kadar metoksil dan berat ekivalen. Komponen mutu yang dihasilkan dari penelitian ini dan sudah memenuhi standar IPPA (*International Pektin Producers Asseciation*) 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%.

Kata Kunci: Limbah kulit Kakao, pH ekstraksi, peptin

ABSTRACT

In general, human activities in agricultural cultivation produce waste, especially in plants that produce fruits. Pectin is a waste treatment product with high economic value. One of the agricultural wastes that has the potential to produce pectin is cocoa husk (Theobroma cacao L.) with a pectin content of 2 to 10%. This study aims to determine the effect of extraction of several pH levels on the quality of the pectin quality components in cocoa shells that meet the standards. Pectin derived from cocoa shells is made with three pH variations, namely pH 1.5, 2 and 2.5. The pectin characters observed were: pectin yield, moisture content, methoxyl content, and equivalent weight. The quality of the components produced from this study and have met IPPA (International Pektin Producers Association) standards of all the pH formulations tested were water content of pectin ranging from 11.92 - 11.96%, ash content of 4.87 - 7.87% and methoxyl levels. ranged from 4.96 to 7.36%.

Keywords: Cocoa skin waste, extraction pH, peptin

PENDAHULUAN

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu jenis tanaman tahunan yang memiliki karakteristik diversifikasi produk yang luas karena dari buahnya dapat dihasilkan bermacam-macam produk yang dibutuhkan bagi kepentingan hidup manusia. Buah Kakao segar terdiri dari bagian kulit 75.67%, plasenta 2.59% dan biji 21.74%. Bagian utama dari buah Kakao yang menjadi pendapatan petani adalah bijinya, sedangkan kulit buahnya selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal merupakan persentase terbesar dari buah Kakao yang jika dibuang sebagai limbah dapat menimbulkan permasalahan lingkungan yang serius apabila tidak dikelola dengan baik (Listyati, 2015). Penggunaan limbah Kakao selama ini hanya terbatas sebagai bahan pembuatan pupuk, makanan hewan dan produksi biogas, dimana kulit buah Kakao mengandung Pektin 16.27% air dan serat kasar 78.33% (Edahwati *et al*, 2011).

Pektin merupakan jenis polisakarida yang sering digunakan sebagai salah satu bahan tambahan pangan untuk memperbaiki stabilitas dan reologi pada koloid pangan, misalnya pada sistem emulsi *oil in water*, *emulsifier* dan

stabilizer. Selain itu peran Pektin juga sebagai agen *thickening* (pengental), *gelling* dan *creaming* pada industri farmasi dan kosmetik. Cara mendapatkan Pektin dari kulit Kakao sebenarnya cukup mudah, dapat dilakukan dengan cara ekstraksi dan dapat dilakukan dalam skala kecil sehingga memungkinkan dikembangkan di tingkat petani secara perorangan atau kelompok. Hal ini akan mendorong berkembangnya agroindustry di pedesaan sentra-sentra produksi Kakao.

Ekstraksi kulit buah Kakao dengan cara penambahan suatu pelarut yang tepat (Evi *et al*, 2013) dalam Skripsi Fitri, 2016). Mengekstrak suatu senyawa diperlukan pemecahan atau penghancuran dinding sel atau membrane sel secara fisik, mekanik atau kimiawi dimana ekstraksi merupakan zat terlarut yang terdistribusi diantara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umum digunakan adalah air dan pelarut organik antara lain kloroform, eter dan alcohol. Pelarut yang baik adalah pelarut yang dapat mengekstraksi substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya, sehingga senyawa polar akan mudah larut dalam pelarut polar atau sebaliknya. Pelarut polar yaitu senyawa yang memiliki rumus umum ROH, yang

anantara lain terdiri dari: air (H_2O), methanol (CH_3OH) dan asam asetat (CH_3COOH).

Harga Pektin tergolong tinggi, tergantung dari jenis bahan yang digunakan. Harga Pektin dari 100 kg kulit Kakao senilai 86.55 USD atau sekitar 900 ribu sedangkan Pektin dari kulit pisang 100 kg senilai 15.15 USD atau sekitar 170 ribu (Pratama, 2015). Kebutuhan Pektin di Indonesia tergolong tinggi dan selama ini Indonesia masih mengimpor Pektin sebagai bahan baku industry karena industry pembuatan Pektin di Indonesia masih belum berkembang padahal bahan baku melimpah ruah, apalagi Indonesia merupakan Negara penghasil Kakao terbesar ke tiga di dunia. Oleh sebab itu untuk menambah devisa Negara, menambah pendapatan petani dan mengelola limbah kulit Kakao, maka pembuatan Pektin dari kulit Kakao ini menjadi salah satu peluang positif yang bernilai ekonomis tinggi.

Buah Kakao yang sudah lama di petik dari pohon dan sudah mengalami pembusukan (rusak) akan membuat kandungan Pektin di dalam kulit buahnya semakin menurun (listyati, 2015) dimana jumlah Pektin tergantung kepada jenis dan bagian tanaman yang diekstrak (Hanum Farida *et al*, 2012), sedangkan temperatur,

pH dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen Pektin hasil ekstraksi. Bila proses hidrolisis berlangsung secara maka protopektin akan sedikit terhidrolisis sehingga rendemen yang dihasilkan juga masih sedikit. Namun apabila suhu dan waktu ekstraksi terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan pada Pektin.

Akhmalludin dan Kurniawan (2009) meneliti tentang ekstraksi Pektin dari kulit Kakao dengan menggunakan asam klorida 5%, proses penelitian ini menggunakan empat variable peubah yaitu pH (1, 2, 3, dan 4), waktu (0.5, 1, 1.5 dan 2 jam), dan suhu (65, 75, 85, dan 95 $^{\circ}C$) dengan perlakuan pencucian dengan dan tanpa alcohol. Dari hasil percobaan diperoleh kondisi optimum pada pH 2.871 dan berat Pektin sebesar 2.836 gram. Menurut Erika (2013), semakin tinggi pH dan lama ekstraksi, rendemen Pektin yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini diperkuat juga oleh pendapat Winarno (1991) yang menyatakan apabila suhu terlalu tinggi Pektin akan terdemetilasi lebih lanjut menjadi asam Pektat yang sukar untuk membentuk gel, dan semakin tinggi konsentrasi Pektin semakin keras gel yang terbentuk, semakin rendah pH, gel yang terbentuk akan semakin keras, tetapi pH yang terlalu rendah akan menyebabkan sineresis yaitu air yang

terperangkap dalam jaringan akan keluar pada suhu kamar, sedangkan pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan gel pecah, dalam hal ini factor keasaman (pH) tidak bias diabaikan, kisaran pH yang direkomendasikan 1.5 sd 3.0 (Kirk and Othmer, 1958 dalam Akhmaluddin dan Kurniawan, 2009).

Oleh karena itu, pemberian tingkat keasaman (pH) berpengaruh terhadap produksi Pektin dari kulit buah Kakao, maka perlu diteliti lebih lanjut tentang pengaruh pH terhadap rendemen dan kualitas Pektin buah Kakao. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh formulasi pH ekstraksi terhadap komponen mutu Pektin kulit Kakao serta

untuk menentukan mutu yang telah memenuhi standar dari formulasi pH 1.5, 2.0 dan 2.5.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Industri Analisa tanah dilaksanakan di laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah Bogor. Bahdan Penyegar, Sukabumi pada bulan April sd Juli 2019.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini antara lain adalah : Kulit kakao, Asam klorida (HCl), Air, Etanol (C₂H₅OH), Natrium klorida (NaCl), Natrium hidroksida (NaOH), indicator fenol merah dan Indikator fenolptalin.

Tabel 1. Standar Mutu Pektin Berdasarkan Standar Mutu International Pectin Producers Association (IPPA)

Faktor Mutu	Kandungan
Kekuatan gel	Min 150 grade
Kandungan metoksil	
- Pektin metoksil tinggi	>7.12%
- Pektin bermetoksil rendah	2.5 – 7.12%
Kadar asam galakturonat	Min 35%
Susut pengeringan (kadar air)	Maks 12%
Kadar abu	Maks 10%
Kadar air	Maks 12%
Derajad esterifikasi untuk:	
- Pektin ester tinggi	Min 50%
- Pektin ester rendah	Maks 50%
- Bilangan Asetil	0.15 – 0.45%
Berat Ekuivalen	600 – 800 mg

Sumber: Tuhuloula et al., 2013

Adapun alat-alat yang digunakan antara lain adalah: pisau cutter, talenan, grinder, timbangan, beaker glass, gelas ukur, pH meter, pipet volum berbagai ukuran, batang pengaduk, hot plate stirrer, kain saring, sentrifuge, oven dan kertas label. Percobaan ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor dengan tiga taraf pH ekstraksi yaitu A1 (pH 1.5); A2 (pH 2.0), dan A3 (pH 2.5) dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 9 satuan percobaan. Kemudian data dianalisis menggunakan uji F, apabila terdapat perbedaan pada Anova dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT). Parameter yang diamati antara lain adalah: Rendemen Pektin (%), Berat Ekuivalen (Ranggana, 1977), Kadar Metoksil (Ranggana, 1977), Kadar Metoksil (Ranggana, 1977), Kadar Air (Sudarmadji

et al., 1994), Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 1994), Sebagai pedoman untuk Standar Mutu Pektin berdasarkan Standar Mutu Internasional dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Bahan Baku Kulit Kakao

Bahan baku yang digunakan Kulit limbah kulit Kakao yang sudah diambil bijinya dan buah Kakao diambil Kakao jenis *forastero* di daerah Sukabumi. Sampel kulit buah kakao yang digunakan adalah limbah kulit buah Kakao yang telah diambil bijinya. Untuk kematangan buah merujuk kepada pendapat Winarno (1995), bahwa tingkat kematangan akan mempengaruhi kandungan Pektin yang dihasilkan, karena komposisi Protopektin, Pektin dan asam asetat didalam buah sangat bervariasi dan tergantung pada derajat kematangan buah.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Pengamatan Seluruh Parameter.

Perlakuan	Rata-rata Parameter Pengamatan				
	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Metoksil (%)	Berat Ekuivalen (mg)
1.5	1.69 b	11.92 a	4.87 b	3.18 b	1714.28 a
2.0	2,15 b	11.81 a	5.70 b	5.44 a	1107.46 a
2.5	3.82 a	11.16 a	7.87 a	6.55 a	1316.67 a

Keterangan: Notasi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0.05$.

Hasil uji Kimia Kulit Kakao

Ekstraksi Pektin dari kulit buah Kakao dilakukan dengan menggunakan formulasi pH yaitu 1.5, 2.0 dan 2.5 dengan suhu 80°C selama 2 jam. Prinsip ekstraksi Pektin adalah perombakan protepektin yang tidak larut menjadi Pektin yang dapat larut. Lama waktu ekstraksi berpengaruh pada kontak atau difusi antara larutan pengeksrak dengan kulit buah Kakao. Semakin sempurna kontak tersebut, maka rendemen yang diperoleh semakin banyak. Hasil analisis kimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Rendemen Kulit Buah Kakao

Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan (Dewatisari *et al.*, 2017). Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa pH ekstraksi kulit buah Kakao berpengaruh nyata terhadap hasil uji rendemen Pektin buah Kakao ($p < 0.05$), artinya hasil rendemen dihasilkan berdasarkan perlakuan formulasi pH. Menurut (Akmalludin *et al.*, 2009) kisaran pH yang direkomendasikan adalah 1.5 sd 3.0, sehingga Pektin pada penelitian ini termasuk pH yang signifikan. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan didapatkan hasil pada formulasi pH 1.5

dan 2.0 berbeda nyata dengan formulasi pH 2.5.

Tingkat kisaran nilai rendemen pada Pektin kulit buah Kakao antara 1.69% sd 3.82% yang artinya rendemen pada kulit buah Kakao masih terbilang rendah. Hal ini disebabkan belum optimalnya jumlah pektin yang terekstraksi serta tingkat kematangan buah Kakao dan perbandingan bahan serta larutan pengeksrak bahan kulit buah Kakao dalam pengeringan yang masih kurang maksimal sehingga mempengaruhi hasil rendemen yang didapat. Menurut (Febriyanti *et al.*, 2018) banyaknya pelarut yang berinteraksi dengan sampel akan menyebabkan Pektin dari kulit buah Kakao terlepas dari jaringan dinding sel akibatnya Pektinnya akan berubah menjadi asam Pektat sehingga menurunkan kadar Pektin kulit buah Kakao. Pektin cenderung tidak stabil pada saat ion H^+ berlebih karena terjadi pemutusan ikatan glikosidik dari molekul poligalakturonat sehingga hasil hidrolisis molekul protopektin lebih sedikit.

Hasil penelitian Fitria, 2013, didapatkan bahwa larutan pengeksrak pada pH 1.5 menunjukkan pH optimum yang menghasilkan persentase rendemen tertinggi, sedangkan larutan pengeksrak pada pH 2.0 menghasilkan persentase

rendemen terendah. Menurut Gusti, 2009 dalam Fitria 2013, pada ekstraksi Pektin yang menggunakan pelarut dengan pH 1.5 akan menghasilkan rendemen yang tinggi, hal ini disebabkan karena pada pH rendah konsentrasi asamnya yang lebih tinggi maka proses hidrolisa protopektin menjadi Pektin terjadi lebih intensif dan menghasilkan rendemen Pektin yang lebih tinggi.

Akan tetapi menurut Nasution, 2002 dalam Fitria 2013, menyatakan bahwa pada pH yang lebih rendah yaitu 1.5 akan menyebabkan dekomposisi senyawa Pektin atau proses perubahan menjadi bentuk yang lebih sederhana menjadi asan galakturonat sehingga rendemen Pektin yang dihasilkan akan menurun.

Kadar Air Kulit Buah Kakao

Air merupakan komponen penting kulit buah Kakao, dimana air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa dalam bahan yang merupakan bahan makanan.

Kandungan air dalam bahan makanan menentukan *accept-ability*, kesegaran, dan daya tahan bahan pangan tersebut (Winarno, 2002). Penentuan kadar air bertujuan untuk mengetahui kualitas Pektin yang diperoleh. Produk yang mempunyai kadar air yang tinggi

bersifat lebih mudah rusak karena produk tersebut dapat menjadi media yang kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme (Maulidiya *et al.*, 2014).

Pada penelitian ini pengeringan kadar air menggunakan oven pengering dengan suhu 105⁰C selama 4 jam.

Dari Tabel 2 diatas hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan formulasi pH tidak berpengaruh nyata terhadap hasil uji kadar air Pektin buah Kakao ($p < 0.05$).

Tingkat kisaran nilai kadar air pada Pektin kulit buah Kakao berkisar antara 11.16 sd 11.92% yang artinya kadar air pada Pektin kulit buah Kakao sudah memenuhi standard yang telah ditetapkan IPPA (*International Pektin Producers Association*, 2003) yang menyatakan bahwa syarat kadar air maksimum untuk Pektin kering adalah tidak lebih dari 12%.

Menurut Utami (2014), tingginya kadar air pada Pektin yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh derajat pengeringan Pektin yang tidak maksimal sehingga air yang terkandung tidak teruapkan secara sempurna.

Semakin rendah kadar air semakin sulit untuk mikroorganisme berkembang-biak, dan selain itu kadar air juga dipengaruhi oleh tingkat pengeringan endapan Pektin.

Kadar Abu

Abu merupakan bahan organik yang diperoleh dari residua atau sisa pembakaran bahan organik. Kandungan mineral suatu bahan dapat dilihat dari kadar abu yang dimiliki bahan tersebut. Kadar abu berpengaruh pada tingkat kemurnian Pektin. Semakin tinggi kadar abu dalam pectin, tingkat kemurnian Pektin semakin rendah kadar abu dalam tepung Pektin, tingkat prosentase kandungan Pektin yang terdapat didalamnya semakin rendah dan tingkat kemurnian tepung Pektin tersebut juga semakin rendah. Kadar abu juga dapat dipengaruhi oleh residu bahan an organik yang terdapat dalam bahan baku tersebut (Kalapathy dan Proctor, 2001).

Dari Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa parameter pH berpengaruh nyata terhadap hasil uji kadar abu Pekt dengan buah Kakao (pH<0.05). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan didapatkan hasil pada konsentrasi pH 1.5% dan pH 2.0% berbeda nyata dengan konsentrasi pH 2.5%. Tingkat kisaran nilai kadar abu pada Pektin kulit buah Kakao antara 4.87% sd 7.8% yang artinya kadar abu pada kulit buah Kakao memenuhi standard.

Berdasarkan Standar IPPA (2003) syarat kadar abu maksimum 10% dengan

demikian kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat maksimum yang telah ditetapkan. Menurut Hanum *et al.*, (2012) menyatakan bahwa protopektin dalam buah-buahan dan sayuran berada dalam bentuk kalsium-magnesium pektat dan jika dicampurkan dengan asam akan mengakibatkan terhidrolisisnya Pektin dari ikatan kalsium dan magnesiumnya. Sedangkan Ardiansyah *et al.*, 2014, menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat keasaman maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan begitupun sebaliknya, hal ini disebabkan karena semakin tinggi tingkat keasaman ekstraksi maka hidrolisis protopektin semakin efektif sehingga kandungan kalsium dan magnesium bertambah. Kalsium dan magnesium adalah mineral yang merupakan komponen abu, dengan demikian semakin banyak mineral berupa kalsium dan magnesium akan semakin banyak kadar abu Pektin yang dihasilkan.

Kadar Metoksil Kulit Buah Kakao

Kadar metoksil merupakan jumlah methanol yang terdapat dalam Pektin pada kulit buah Kakao. Kadar metoksil Pektin berperan penting dalam menentukan sifat fungsional dari larutan Pektin dan dapat mempengaruhi struktur

serta tekstur dari gel Pektin tersebut (Augustia *et al.*, 2018). Terdapat dua jenis Pektin berdasarkan kadar metoksilnya, yaitu Pektin bermetoksil tinggi dan Pektin bermetoksil rendah. Pada Pektin bermetoksil tinggi, kadar metoksil yang dikandung $\geq 7\%$. Pada Pektin bermetoksil rendah, kadar metoksil yang dikandung $< 7\%$.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pH berpengaruh nyata terhadap hasil uji kadar metoksil Pektin buah Kakao ($p < 0.05$). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan didapatkan hasil pada konsentrasi pH 1.5 berbeda nyata dengan konsentrasi pH 2.0 dan pH 2.5, sementara kadar metoksil pada pH 2.0 dengan pH 2.5 tidak berbeda nyata. Kisaran nilai kadar metoksil pada Pektin kulit buah Kakao adalah 3.18 sd 6.55%.

Hasil analisis kadar metoksil menunjukkan terjadi peningkatan seiring dengan penurunan tingkat keasaman ekstraksi. Dari hasil penelitian Corah (2008) ekstraksi Pektin dari Kubis menghasilkan kadar metoksil yang tertinggi pada pH 3.0 yaitu 7.36% dan terendah pada pH 1.5 yaitu 4.69%. Meningkatnya kadar metoksil disebabkan karena pada tingkat keasaman yang rendah (pH semakin tinggi), maka reaksi hidrolisis tidak efektif dan menyebabkan

sedikit gugus ester yang hilang. Pemberian asam pada ekstraksi Pektin menyebabkan hidrolisis protopektin dan mengakibatkan terjadinya pemutusan gugus ester dan pemutusan gugus metil. Semakin tinggi konsentrasi asam yang ditambahkan dapat menyebabkan banyaknya gugus metil dan ester yang hilang, sehingga kandungan metoksil pada Pektin rendah. Pektin yang sudah memenuhi berpedoman kepada standard mutu Pektin IPPA (2003), dimana Pektin yang bermetoksil rendah mampu membentuk gel dengan adanya polivalen seperti ion kalsium dan magnesium. Ion kalsium dan magnesium akan membentuk gel dengan mengembang dan memerangkap air.

Berat Ekuivalen Kulit Buah Kakao

Berat Ekuivalen pada kulit buah Kakao adalah jumlah asam galakturonat bebas yang tidak teresterifikasi. Pada asam poligalakturonat yang tidak mengalami esterifikasi disebut dengan asam pekat (Febriyanti *et al.*, 2018). Asam pekat murni merupakan zat pekat yang seluruhnya tersusun dari asam poligalakturonat yang bebas dari gugus metal ester atau tidak mengalami esterifikasi. Tingginya derajat esterifikasi antara asam galakturonat dengan

methanol menunjukkan semakin rendahnya jumlah asam bebas yang berarti semakin tingginya berat ekivalen (Rouse, 1977).

Pada Tabel 2 menunjukkan pH tidak berpengaruh terhadap hasil uji berat ekivalen Pektin pada kulit buah Kakao ($p > 0.05$). Nilai berat ekivalen pada Pektin kulit buah Kakao berkisar antara 1107.46 sd 1714.28 mg yang artinya tidak memenuhi standard yang telah ditetapkan. Berdasarkan IPPA (2003), syarat berat ekivalen sebesar 600 sd 800 mg, sehingga hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa berat ekivalen Pektin dari kulit buah kakao yang cukup tinggi.

Hal ini disebabkan karena bobot molekul Pektin tergantung pada jenis tanaman, kualitas bahan baku, metode ekstraksi, dan perlakuan pada proses ekstraksi.

Kemungkinan besar dalam hal ini yang mempengaruhi nilai berat ekivalen adalah sifat Pektin dari hasil ekstraksi itu sendiri, serta proses titrasi yang dilakukan dari asam galakturonat yang bebas dari gugus metal ester, sehingga tidak mengalami esterifikasi. Semakin sedikit gugus asam bebas hal ini menunjukkan semakin tinggi berat ekivalen yang dihasilkan (Fitri, 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pektin pada kuli buah Kakao yang dihasilkan dari ekstraksi dengan variasi perbedaan pH berbentuk serbuk berwarna coklat dan tidak berbau.

Terdapat pengaruh formulasi pH ekstraksi Pektin terhadap rendemen, kadar abu dan kadar metoksil. Rendemen tertinggi (3.82 pada pH 2.5 begitu pula dengan kadar abu (7.87%) sedangkan kadar metoksil terendah (3.18%) didapatkan pada pH ekstraksi 1.5. Komponen mutu yang dihasilkan dari percobaan ini dan yang sudah memenuhi standard IPPA dari semua formulasi pH yang dicobakan adalah kadar air Pektin kulit buah Kakao berkisar 11.92 sd 11.96%, kadar abu 4.87% sd 7.87% dan kadar metoksil 4.96 sd 7.36%. Perlu adanya kelengkapan peralatan yang mendukung proses ekstraksi agar mendapatkan hasil yang lebih optimal, dan dilakukannya penelitian terhadap penggunaan alat pengeringan Pektin secara manual agar dapat diaplikasikan oleh masyarakat umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmaluddin., Kurniawan, A. *Pembuatan dari Kulit Cokelat dengan Cara Ekstraksi*. Makalah Jurusan Teknik kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Ardiansyah, G., Hamzah, F., Efendi, R. 2014. *Variasi Tingkat Keasaman*

- dalam Ekstraksi Kulit Buah Durian. JOM FAPERTA Vol.(1) No.2.
- Augustia, Venitalitya, A.S., Nugroho, D.I., Wirawan, SK. 2018. *Pengaruh Rasio Isopropil Alkohol Terhadap Recovery dan Karakteristik Serbuk Pektin dari Kulit Kakao*. Jurnal Teknik Kimia USU Vol (7) No.2 : 1-5
- Auwah, R.T., Frimpong. M. 2003. *Cocoa-based Media for Culturing Phytophthora palmivora (Butl)., causal Agent of Black Pod Diseases of Cocoa*. Mycopathologia. 155:143-147.
- Corah, M. 2008. *Variasi pH dan Lama Ekstraksi Terhadap Kualitas Pektin Kubis Varietas Krop (Brassica oleracea var. Capitata L)* Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Dewitasari, W.F., Leni, R., Ismi, R. 2017. *Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. (17) No.3 : 197-202.
- Erika, C. 2013. *Ekstraksi Peptin dari Kulit Kakao (Theobroma Cacao L.) Menggunakan Amonium Oksalat*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia Vol.(5) No.2 : 1-6.
- Edahwati, L., Susilowati dan Harsini, T. 2011. *Produksi Pektin dari Kulit Buah Coklat (Theoroma Cacao)*. Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.
- Fardiaz, D. 1984. *Pemanfaatan Limbah Jeruk Sebagai Bahan Pembuatan Pektin*. IPB. Bogor.
- Farida, Hanum, Kaban., Irza, M.D. Tarigan., Martha, A. 2012. *Ekstraksi Peptin dari Kulit Pisang Raja (Musa Sapientum)*. Jurnal Teknik Kimia USU. Vol.1 No.2.
- Febriyanti, Y., Razak, A.R, A.R, dan Sumarni. N.K. 2018. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Kluwih (Actocarpus camansi Blanco)*. Kovalen 4(1) : 60-73
- Fitri, A. 2016. *Pektin dari Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L)* sebagai Edible Coating Buah Tomat (Skripsi). Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Halu Oleo, Kendari.
- Fitria, V. 2013. *Karakteristik Peptin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa balbisiana ABB)*. Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Program Studi Farmasi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hanum, F., Kaban, M.K., Tarigan M.A. 2012. *Ekstrak Peptin dari Kulit Buah Pisang Raja (Musa sapientum)*. Jurnal Teknik Kimia USU 1(2) : 21-26.
- International Pektin Producers Association, Pektin Commercial Production*, https://ippa.info/commercial_production_of_Pektin.htm. Diakses : 13 Desember 2018
- Kalapathy, U. and Proctor, A. 2001 Effect of Acid Extraction and A Precipitation Conditions on Yield and Purity of Soy Hull Pectin. Food Chemistry 73:393-396.
- Listyati, D. 2015. *Peluang Ekonomi Kulit Kakao Menjadi Pektin*. Medcom Perkebunan Majalah Semi Populer tanaman Industri dan Penyegar Vol.3, No.5, Mei 2015.
- Maulidiya, Halimatussadiyah, fitri, S. Muhammad, N dan Ansharullah, 2014. *Isolasi Pektin dari Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.) dan Uji Daya Serapnya Terhadap Logam Tembaga (Cu) dan Logam Seng (Zn)*. Jurnal Agroteknos Vol.4, No.2
- Pratama, A. 2015. *Limbah Kulit Kakao Sebagai Sumber Bahan Baku Produksi Pektin*. 22 Juni 2015.

- Ranggana, S. 1977. *Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. Second Edition. Tata McGraw-Hill, New Delhi.
- Rouse, A.H. 1977. *Pektin Distribution Significance dalam Nagy, S., Shaw, P.E., dan Veldhuis, M.K.* (eds), Citrus Science and Technology, The AVI Publishinh Company Inc., Wesport, Connecticut, 1, 104-106
- Sudarmadji, S. Haryono, B dan Suhardi. 1994. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Associaton of Official Analytical Chamists, Washington. De, Liberty. Yogyakarta.
- Tuhuloula, A., Budiyarti, L., dan Fitriana, E.N. 2013. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Buah Pandan laut (Pandanus tectoricus)*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. (2) : 89-96.
- Winarno, F.G. 1991. *Fisiologi Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.