

## KARAKTERISASI FISIK DAN KIMIA PEKTIN DARI EKSTRAKSI KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima L.*) MENGGUNAKAN PELARUT ASAM KLORIDA

### Physical Characterization And Pektin Chemistry From Bali Orange Extraction (*Citrus maxima L.*) Using Chloride Acid Solution

Dian Mughniyati<sup>1)</sup>, Gatot Siswo Hutomo<sup>2)</sup>, Amalia Noviyanty<sup>2)</sup>

1)Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

2)Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl.Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

Email: [dianmughniyati07@gmail.com](mailto:dianmughniyati07@gmail.com), [gatotsiswoh@yahoo.com](mailto:gatotsiswoh@yahoo.com), [amalianoviyanty2511@gmail.com](mailto:amalianoviyanty2511@gmail.com)

#### ABSTRACT

Pectin is a fiber component found in the middle lamella layer and primary cell wall in plants. Pectin levels in each plant are different. Pectin extraction can be done by heating the material with an acid solution. The aim of this study was to obtain a volume of 1 N HCl concentration which gave the best effect on the physical and chemical properties of pectin peel of grapefruit. This research was conducted at the Agroindustrial Laboratory Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu, Central Sulawesi. The time of the research took place from January to February 2020. This research was an experimental study made from Bali orange peel using a completely randomized design (CRD) pattern of one factor. The factor tested was a 1 N concentration of HCl solution using 5 volume levels, namely 300, 400, 500, 600 and 700 ml. Each treatment was repeated 3 times to obtain 15 experimental units. Analysis parameters observed were yield of pectin, methoxyl content, galacturonic content, water content, ash content, and equivalent weight. Based on the results and discussion, it can be concluded that the treatment of 1 N HCl with a volume of 400 ml gives the best influence on the physical and chemical characterization of pectin from Bali orange peel. The physical and chemical characterization of pectin resulted from this treatment was yield of 11.20%, methoxyl content of 2.26%, galacturonate content of 61.84%, moisture content of 6.57%, ash content of 3.63% and equivalent weight of 756, 62 mg.

**Keywords:** Pectin, Grapefruit Skin, Hydrochloric Acid.

#### ABSTRAK

Pektin adalah suatu komponen serat yang terdapat pada lapisan lamella tengah dan dinding sel primer pada tanaman. Kadar pektin pada setiap tanaman berbeda-beda. Ekstraksi pektin dapat dilakukan dengan cara memanaskan bahan dengan larutan asam. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan volume HCl konsentrasi 1 N yang memberikan pengaruh terbaik terhadap sifat fisik dan kimia pektin kulit jeruk Bali. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai bulan Februari 2020. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental berbahan dasar kulit jeruk Bali dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola satu faktor. Faktor yang dicobakan adalah larutan HCl konsentrasi 1 N dengan menggunakan 5 taraf volume yaitu 300, 400, 500, 600 dan 700 ml. Setiap perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Paramater analisis yang diamati adalah rendemen pektin, kadar metoksil, kadar galakturonat, kadar air, kadar abu, dan berat ekuivalen. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perlakuan HCl 1 N dengan volume 400 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap karakterisasi fisik dan kimia pektin dari kulit jeruk Bali. Karakterisasi

fisik dan kimia pectin hasil perlakuan ini adalah rendemen 11,20%, kadar metoksil 2,26%, kadar galakturonat 61,84%, kadar air 6,57%, kadar abu 3,63% dan berat ekuivalen 756, 62 mg.

**Kata Kunci:** Pektin, Kulit Jeruk Bali, Asam Klorida.

## PENDAHULUAN

Berbagai sektor industri di Indonesia saat ini telah berkembang sangat pesat. Dari berbagai macam sektor industri yang sangat beragam tersebut, pasti akan diikuti oleh permintaan akan bahan baku industri yang berbagai macam pula. Baik yang bisa didapatkan atau dipenuhi oleh produksi dalam negeri ataupun yang harus didapatkan secara impor dari luar negeri. Dari berbagai macam bahan baku industri tersebut, pektin merupakan salah satu bahan baku industri yang saat ini hampir kebutuhannya bahkan masih dipenuhi secara impor dari luar negeri.

Banyak inovasi teknologi yang telah dilakukan di dunia pangan, salah satunya pada proses ekstraksi. Inovasi teknologi yang dibutuhkan dalam proses ekstraksi adalah yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang tinggi dengan waktu yang relatif singkat. Pemisahan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Pektin dapat larut dalam beberapa macam pelarut seperti air, beberapa senyawa organik, senyawa alkalis, dan asam. Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin. Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu. Apabila proses hidrolisis dilanjutkan senyawa pektin akan berubah menjadi asam pektat Asam klorida merupakan salah satu larutan yang dapat digunakan dalam proses ekstraksi. Ekstraksi dengan menggunakan asam klorida menghasilkan rendemen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan asam sitrat. Semakin meningkatnya waktu ekstraksi maka akan meningkatkan rendemen pektin yang dihasilkan.

Jeruk bali merupakan jenis tanaman jeruk dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan jeruk biasa yang kita temui dipasar. Jeruk bali merupakan tanaman buah yang mengandung

banyak komponen nutrisi yang terkandung didalamnya. Sebagian besar komponen jeruk bali terletak pada kulitnya, diantaranya terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, likopen, vitamin C, serta yang paling dominan adalah pektin dan tanin. Selama ini hampir 50% kulit jeruk bali belum sepenuhnya termanfaatkan. Selama ini kulit jeruk bali hanya dibuang sebagai sampah, tidak termanfaatkan.

Menurut penelitian (Silvikasari, *dkk.* 2010) kandungan pektin jeruk bali berkisar antara 16,68% sampai 21,95% Produksi jeruk bali diberbagai daerah di Indonesia mencapai 511 kg/ton pertahunnya, dari produksi tersebut dihasilkan jumlah kulit jeruk bali sebesar 208 kg/ton. Karena banyaknya kulit jeruk bali yang kurang termanfaatkan. Komponen fenolik yang terbanyak pada kulit jeruk bali ialah pektin sebesar 23%. Efektivitas komponen jeruk dalam pengaplikasian pada produk pangan akan menjadi lebih tinggi dan efektif apabila dalam kondisi yang murni atau dalam bentuk ekstrak. Banyak inovasi teknologi yang telah dilakukan di dunia pangan, salah satunya pada proses ekstraksi.

Berdasarkan pertimbangan diatas, telah dilakukan penelitian ekstraksi pektin dengan memanfaatkan kulit jeruk Bali yang nantinya dapat termanfaatkan dalam dunia pangan. Ekstraksi dilakukan menggunakan berbagai volume larutan HCl konsentrasi 1 N.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai bulan Februari 2020.

Bahan utama yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu kulit jeruk Bali yang diperoleh dari desa bobo, kecamatan palolo. dan bahan penunjang untuk diekstraksi

dan analisis pektin seperti HCl 1 N, etanol 99%, aquades, sampel pektin, indikator phenolptalein (PP) dan NaOH, plastik kemas, tisu, kertas label, kain saring, dan aluminium foil.

Adapun alat yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain blender, timbangan digital, pisau, neraca analitik, tanur, cawan petri, oven, pipet tetes, pipet ukur, kain saring, thermometer, nampan plastik, sendok plastik, corong, batang pengaduk, gelas kimia 250 dan 1000 ml, gelas ukur 100 dan 1000 ml, labu ukur 100 dan 1000 ml, stopwatch, lemari pendingin, alat titrasi, erlenmeyer 250 dan 1000 ml, stopwatch, saringan besi, kamera, dan alat tulis menulis.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental berbahan dasar kulit jeruk Bali dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola satu faktor. Faktor yang dicobakan adalah larutan HCl konsentrasi 1 N dengan menggunakan 5 taraf volume yaitu 300, 400, 500, 600 dan 700 ml. Setiap perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Parameter analisis yang diamati adalah rendemen pektin, kadar metoksil, kadar galakturonat, kadar air, kadar abu, dan berat ekuivalen.

### **Pelaksanaan Penelitian**

**Ekstraksi Pektin.** Ekstraksi dimulai dengan melakukan pengecilan ukuran kulit jeruk Bali yaitu kulit jeruk di rajang-rajang  $\pm$  0,5-1,5 mm. Selanjutnya kulit jeruk Bali ditimbang sebanyak 100 g ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan HCl 1 N dengan volume sesuai perlakuan yaitu 300 ml, 400, 500, 600, dan 700 ml. Setelah itu dipanaskan dengan suhu 60°C selama 30 menit kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan ampas kulit jeruk lalu didiamkan hingga filtrat hasil saringan dingin. Kemudian ditambahkan etanol 99% kedalam filtrat untuk mengendapkan pektin lalu didiamkan. Selanjutnya dilakukan pemisahan untuk mendapatkan pektin dengan cara disaring dan dicuci tiga kali menggunakan etanol 99% untuk

menghilangkan asam pekat dari larutan yang digunakan. Kemudian pektin yang didapatkan dikeringkan lalu ditimbang untuk mengetahui rendemennya. Pektin dimasukkan ke dalam plastik kemas lalu disimpan di dalam lemari pendingin sebelumnya dilakukan analisis karakteristik fisik dan kimianya (kadar metoksil, kadar galakturonat, kadar air, kadar abu, dan berat ekuivalen).

### **Parameter Pengamatan**

**Rendemen Pektin (Abdillah, 2006).** Untuk mengetahui rendemen pektin yang diperoleh yaitu, dengan cara menimbang pektin kering kemudian melakukan perbandingan dengan berat sampel. Banyaknya rendemen pektin hasil ekstraksi kulit jeruk bali menggunakan asam klorida.

**Kadar Metoksil (Akhmalludin, 2009).** Pektin kering yang diperoleh dianalisis kandungan metoksilnya. Dilakukan dengan cara melarutkan 0,25 gr pektin kering dengan 50 ml akuades. Setelah itu ditambahkan dengan 6 tetes fenolftalin, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Titik ekuivalen ditandai dengan perubahan warna dari putih kecoklatan sampai kemerah muda. Volume NaOH yang dibutuhkan dicatat. Selanjutnya ditambahkan 6 tetes larutan HCl 0,1 N dan dikocok, kemudian larutan didiamkan selama 15 menit.

**Kadar Galakturonat (Akmalludin, 2009).** Larutan hasil pendiaman pada penentuan kadar metoksil kemudian dikocok sampai warna merah muda hilang dan ditambahkan 6 tetes fenofitalin serta dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai timbul warna merah muda. Derajat Esterifikasi (DE) dari pektin dapat diperoleh dari perbandingan kadar metoksil dan galakturonat.

**Kadar Air (Pardede dkk, 2013).** Sebanyak 0,3 g sampel pektin dikeringkan didalam oven pada suhu 105°C selama 4 jam menggunakan cawan porselin yang telah diketahui bobot kosongnya. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai diperoleh bobot yang tepat.

### Penentuan Kadar Abu (Ranggana, 2000).

Cawan porselin dikeringkan didalam tanur pada suhu 650°C kemudian didinginkan didalam desikator dan ditimbang sebagai bobot wadah. Sebanyak 0,5 g sampel pektin dimasukan dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya kemudian dimasukan dalam tanur dengan suhu 650°C selama 4 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap.

### Berat Ekivalen (Ranggana, 2000).

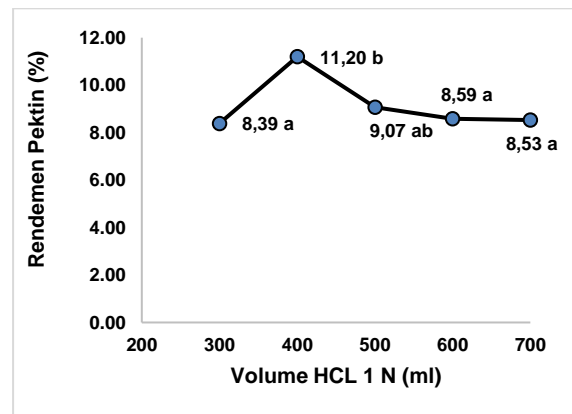
Berat ekivalen ditentukan dengan menimbang 0,25 g pektin dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml dan dilembabkan dengan 1,0 ml etanol 96%. Kemudian ditambahkan dengan aquades sebanyak 50 ml dan ditambahkan 6 tetes indicator PP. campuran tersebut kemudian diaduk dengan cepat untuk memastikan bahwa semua substansi pektin telah terlarut dan tidak ada gumpalan yang menempel pada sisi Erlenmeyer. Titrasi dilakukan perlahan-lahan dengan titran standar NaOH 0,1 N sampai warna campuran berubah menjadi merah muda dan tetap bertahan selama 30 detik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Rendemen Pektin** Hasil rendemen pektin yang diperoleh pada Gambar 1 terlihat bahwa rendemen pektin tertinggi 11,20% diperoleh pada volume 400 ml larutan HCl 1 N. Akan tetapi pada volume 500, 600, dan 700 ml rendemen pektin turun. Hal ini karena pengaruh dari konsentrasi asam yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 400 ml substansi pektin yang terkandung di dalam kulit jeruk Bali telah terserap sempurna sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi.

Hasil rendemen pektin yang diperoleh pada Gambar 3 terlihat bahwa rendemen pektin tertinggi 11,20% diperoleh pada volume 400 ml larutan HCl 1 N. Akan tetapi pada volume 500, 600, dan 700 ml rendemen pektin turun. Hal ini karena pengaruh dari konsentrasi asam yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 400 ml substansi

pektin yang terkandung di dalam kulit jeruk Bali telah terserap sempurna sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi.



Gambar 1. Rendemen Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N.

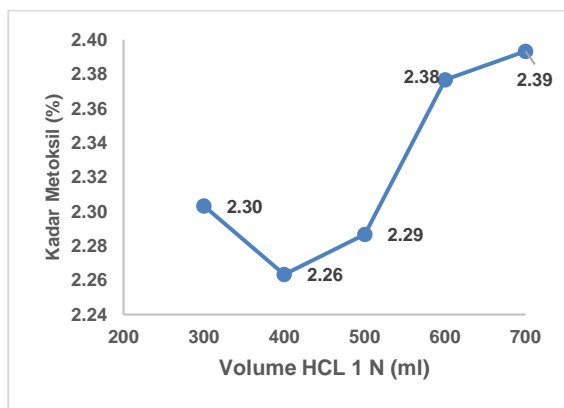
Semakin banyak volume HCl 1 N yang digunakan untuk ekstraksi pektin maka berat pektin yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini disebabkan ion hidrogen yang mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin yang terhidrolisis akan menyebabkan rusaknya molekul pada ikatan rantai galakturonat menjadi terlepas Menurut Prasetyowati dan Pesantri (2009).

Menurut Evi, *dkk.*, (2013) waktu ekstraksi pektin berbanding lurus dengan jumlah protopektin yang berubah menjadi pektin, tetapi pada waktu tertentu pektin dapat terdegradasi menjadi asam pektat, sehingga waktu optimum penting untuk ditentukan.

**Kadar Metoksil.** Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah mol etanol yang terdapat di dalam 100 mol asam galakturonat. Kadar metoksil pektin ini memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Fakhrizal, *dkk.*, 2015).

Kadar metoksil yang diperoleh dari hasil penelitian ini berkisar antara 2,26% sampai 2,39% berdasarkan nilai kadar metoksil

tersebut, maka pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin dengan kadar metoksil rendah. Kadar metoksil yang didapatkan tergolong kadar metoksil rendah karena nilainya kurang dari 7%. Hal ini berdasarkan syarat dari Food Chemical Codex yaitu pektin bermetoksil tinggi jika memiliki nilai kadar metoksil sama dengan 7% atau lebih. Jika kadar metoksil kurang dari 7% maka pektin tersebut bermetoksil rendah (Nurhaeni, *dkk.*, 2018).



Gambar 2. Kadar Metoksil Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N.

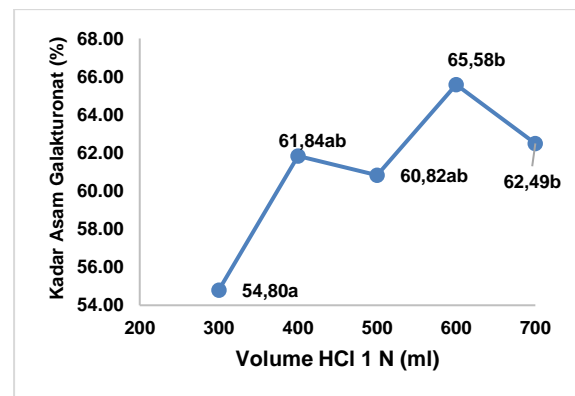
Berdasarkan Gambar 2. Kadar metoksil yang diperoleh dari hasil penelitian ini berkisar antara 2,26% sampai 2,39% berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut, maka pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin dengan kadar metoksil rendah (Tabel). Kadar metoksil yang didapatkan tergolong kadar metoksil rendah karena nilainya kurang dari 7%. Hal ini berdasarkan syarat dari Food Chemical Codex yaitu pektin bermetoksil tinggi jika memiliki nilai kadar metoksil sama dengan 7% atau lebih. Jika kadar metoksil kurang dari 7% maka pektin tersebut bermetoksil rendah (Nurhaeni, *dkk.*, 2018).

Elviyanto (2012) telah melakukan penelitian bahwa secara umum semakin tinggi konsentrasi HCl dan semakin lama waktu ekstraksi maka kadar metoksil pektin akan semakin tinggi, tetapi ada kondisi optimal dimana kadar metoksil pektin justru

akan turun sehingga terjadi degradasi pektin.

Pektin yang bermetoksil tinggi dapat membentuk gel dengan gula dan asam. Pektin yang bermetoksil rendah dapat membentuk gel, namun memerlukan ion-ion polivalen. Kadar metoksil yang rendah dapat disebabkan oleh tingkat kematangan kulit (Sucitra, *dkk.*, 2018). Pektin yang bermetoksil rendah lebih menguntungkan karena dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi (Fakhrizal, *dkk.*, 2015).

**Kadar Galakturonat.** Sifat fungsional pektin sangat dipengaruhi oleh kadar asam galakturonat. Menurut Constenla dan Lozano (2002) struktur dan tekstur dari gel pektin tergantung pada kadar asam galakturonat. Semakin tinggi nilai kadar galakturonat maka mutu pektin juga semakin tinggi. Menurut IPPA (2002) kadar galakturonat yang ditetapkan minimal 35%.

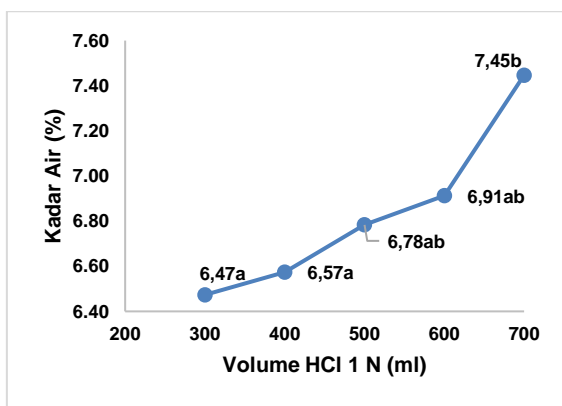


Gambar 3. Kadar Asam Galakturonat Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N.

Berdasarkan Gambar 3. hasil analisis kadar asam galakturonat pada pektin kulit buah jeruk bali, didapatkan kadar asam galakturonat berkisar antara 54,81% sampai 64,65%. Kadar asam galakturonat tertinggi diperoleh pada perlakuan HCl 1 N dengan volume 600 ml. Berdasarkan kadar asam galakturonat tersebut maka pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini memenuhi

nilai standar yang telah ditetapkan, disebabkan karena reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang komponen dasarnya asam D-galakturonat.

**Kadar Air.** Berdasarkan Gambar 4 kadar air pektin yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 6,16 hingga 6,28%. Menurut standar mutu pectin (Tabel 2), pectin dinyatakan bermutu terbaik apabila mengandung air dengan kadar air < 12%. Merujuk pada uraian ini dapat dinyatakan bahwa kadar air pektin kulit jeruk Bali hasil penelitian ini telah memenuhi standar mutu.



Gambar 4. Kadar Air Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N

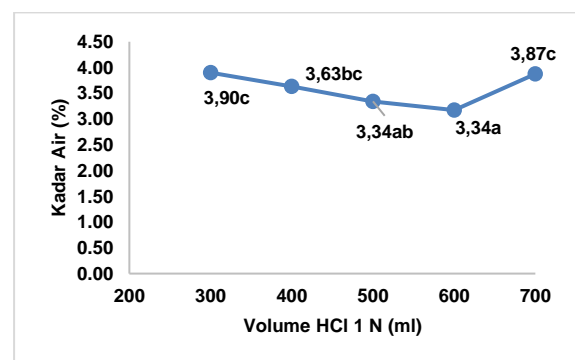
Data pada Gambar 4. Menunjukkan bahwa semakin tinggi volume HCl yang digunakan untuk ekstraksi semakin besar kadar air pektin kulit jeruk Bali yang dihasilkan. Hal diduga terjadi karena semakin banyak volume HCl yang digunakan semakin banyak pula atom H dari molekul air yang terikat pada permukaan pektin melalui ikatan hidrogen antar gugus -OH pada molekul pektin.

Kadar air suatu bahan sangat berpengaruh terhadap masa simpan bahan tersebut. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan adanya aktivitas mikroba sehingga pektin kurang tahan lama masa simpannya. Kadar air yang terlalu tinggi ini dapat juga dipengaruhi oleh derajat pengeringan dan kondisi penyimpanan pektin. Penyerapan air oleh pektin selama proses ekstraksi

tergantung pada gugus -OH bebas dari molekul pektin.

Proses penyerapan air oleh pektin terjadi saat pengeringan. Proses pengeringan air dari pektin dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama adalah pemecahan ikatan hidrogen antara molekul air, yang merupakan ikatan dengan energi yang paling rendah. Sebagian air lepas dan permukaan pektin mendekat satu sama lain. Ikatan hidrogen antara air dan pektin ini terbelah dan terbentuk ikatan hidrogen antara permukaan-permukaan pektin (Pardede, *dkk.*, 2013).

**Kadar Abu.** Tingkat kemurnian pektin juga tidak lepas dari kandungan mineralnya yang dapat diketahui dari kadar abu yang terkandung di dalamnya (Budiyanto dan Yulianingsih, 2008). Berdasarkan Gambar 5. kadar abu pada pektin kulit buah jeruk Bali berkisar antara 1,86% - 2,12%. Menurut IPPA (*International Pectin Producers Association*) (2003) batas maksimum kadar abu pektin adalah < 10 %. Berdasarkan uraian ini dapat dinyatakan bahwa semua perlakuan yang dicobakan memberikan pectin dengan kadar abu memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan.



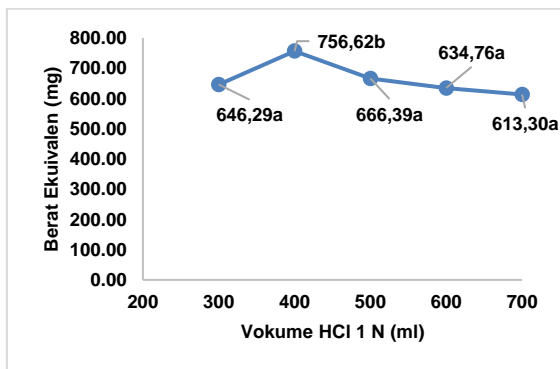
Gambar 5. Kadar Abu Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N

Hanum, *dkk.*, (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. Komponen  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  akan banyak terlarut dalam larutan ekstrak dan ikut mengendap jika reaksi hidrolisis protopektin ditingkatkan, sehingga kadar abu pektin tentu akan tinggi juga.

**Berat Ekuivalen.** Berdasarkan hasil analisis berat ekuivalen pada pektin kulit buah jeruk bali berkisar antara 494,87 sampai 673,51 mg. Berat ekuivalen menurut standar IPPA (International Pectin Producers Association) (2003) yakni 600 sampai 800 mg. Merujuk pada uraian ini dapat dinyatakan bahwa semua perlakuan yang dicobakan memberikan pektin dengan berat ekuivalen memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan.



Gambar 6. Berat Ekuivalen Pektin Kulit Buah Jeruk Bali yang di Ekstraksi Menggunakan Berbagai Volume Larutan Asam Klorida Konsentrasi 1 N

Data yang tersaji pada Gambar 6 menunjukkan berat ekuivalen meningkat pada volume 400 ml HCl 1 N. Terdapat kemungkinan pada volume tersebut buah jeruk Bali masih banyak mengandung protopektin yang dihidrolisis menjadi pektin yang gugus karboksil dan telah mengalami esterifikasi sehingga gugus asam yang dimilikinya rendah. Semakin rendah gugus asam yang dimiliki maka berat ekivalennya semakin tinggi (Utami, 2014).

Berat ekuivalen mengalami penurunan pada volume 500 ml HCl 1N. Penurunan tersebut kemungkinan karena kulit jeruk bali sampel tercampur dengan kulit jeruk

bali yang sudah matang yang mengandung banyak pektin yang kemudian mengalami hidrolisis dari senyawa pektin menjadi asam pektat. (Budyanto dan Agus, 2008) Asam pektat murni tidak mengalami esterifikasi sehingga merupakan gugus asam tanpa gugus metil ester. Senyawa pektin yang tinggi gugus asam bebasnya dapat menurun berat ekivalennya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perlakuan HCl 1 N dengan volume 400 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap karakterisasi fisik dan kimia pektin dari kulit jeruk Bali. Karakterisasi fisik dan kimia pektin hasil perlakuan ini adalah rendemen 11,20%, kadar metoksil 2,26%, kadar galakturonat 61,84%, kadar air 6,57%, kadar abu 3,63% dan berat ekuivalen 756, 62 mg.

### Saran

Perlu penelitian lanjutan mengenai variasi bahan baku yang tingkat kematangannya seragam, pelarut, dan lama waktu perendaman, serta pengolahan pektin sebagai bahan pangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., 2006. Aktivitas Antiproliferasi Ekstraksi Air Daun Sisik Naga (*pyrrosia nummularifolia* (Sw.) Ching) terhadap Sel Lestari Tumor Hela secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Akmalludin, Kurniawan, Arie. 2009. Pembuatan Pektin Dari Kulit Coklat Dengan Cara Ekstraksi. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Budyanto, Agus. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian: Bogor

- Constenla, D., Lozano, J.E. (2002). Effect of pomace drying on apple pectin. *Lebensmittel Wissenschaft Und Technology*.
- Elviyanto, 2012. Ekstraksi Pektin dari Labu Siam. *J. Teknik Kimia*. Vol. 7. No. 1. September 2012.
- Evi, Z.N., Yuli, N., Rusdiansjah. (2013). Pengaruh suhu dan waktu terhadap hasil ekstraksi pektin dari kulit buah nanas. *Simposium Nasional RAPI XII*. FT UMS : K 3943
- Fakhrizal., R. Fauzi, dan Y. Ristianingsih. 2015. Pengaruh Konsentrasi Pelarut HCl pada Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Ambon.
- Hanum, F., I. M. D. Kaban, dan M. A. Tarigan. 2012. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Teknik Kimia USU* 1(2):4953
- IPPA (International Pectins Procedures Association). 2002. What is Pectin. [http://www.ippa.info/history\\_of\\_pektin.htm](http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm). Diakses 10 April 2020.
- Nurhaeni., N. A. Atjiang., J. Hardi., Diharnaini., dan Khairunnisa. 2018. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit dan Dami Buah Cempedak (*Artocarpus chempeden*). *Kovalen* 4(3):304-315.
- Pardede, A., Ratnawati, D., Martono, A. (2013). Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Kulit Kemiri (*Alleuritesmollucana willd*). *Media Sains*, 5(1): 1-6.
- Prasetyowati, Sari, K. P., Pesantri, H. (2009). Ekstraksi pektin dari kulit mangga. *Jurnal Teknik Kimia* , 16(4) : 42-49
- Ranganna, S. (2000). *Handbook Of Analysis And Quality Controlfor Fruit And Vegetable Products Second Edition*. New Delhi: Tata McGrawHill Publishing Company Limited.
- Silvikasari, Wafa, N.I., Utami, O.Y., Nurhaini, R., dan Faris, M. 2010. Uji Efektifitas Katekin dari Kulit Jeruk Bali sebagai Bahan Alternatif Pengawet Tahu di kabupaten Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sucitra, Andi Sukainah, Amirah Mustarin. 2018. Pengaplikasian Ekstrak Pektin Kulit Pisang Raja (*Musa Sapientum L*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musaparadisiaca L*) Pada Selai Tomat (*Solanum Lycopersicum*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 4 : 50-63.
- Utami, R. (2014). Ekstraksi pektin dari kulit kakao dengan pelarut ammonium oksalat. Skripsi. Banda Aceh: Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuaka, Banda Aceh.