



**PENGARUH ASAM NITRAT ( $\text{HNO}_3$ ) SEBAGAI PELARUT PADA EKSTRAKSI PEKTIN DARI OKRA (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*)**

**Rika Santi S. Tumangger, Muhammad\*, Nasrul ZA, Jalaluddin, Rizka Nurlaila, Zainuddin Ginting.**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355  
Korespondensi: HP: 0821-6330-7616, e-mail: muhammad@unimal.ac.id

**Abstrak**

*Pektin merupakan kelompok polisakarida yang larut dalam air (PLA) dan juga merupakan asam-asam pektinat yang mengandung gugus-gugus metoksil. Pektin dimanfaatkan sebagai bahan pengental dan pembentuk gel pada industri pangan fungsional. Pektin telah digunakan selama bertahun-tahun dalam industri farmasi, makanan dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh asam nitrat sebagai pelarut pada ekstraksi pektin dari okra (*abelmoschus esculentus*). Okra adalah sayuran yang lunak dan berlendir, salah satu jenis sayuran yang memiliki banyak serat dan glutathion. Okra memiliki kandungan serat yang larut air dalam bentuk gum 31,53% dan pektin 3,40%. Penelitian dilakukan dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut  $\text{HNO}_3$ , lalu dilakukan pengendapan pektin dengan menambahkan alkohol 96% kedalam filtrat hasil ekstraksi, kemudian endapan dicuci dengan menggunakan etanol dan dikeringkan dalam oven pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 9 jam untuk mendapatkan pektin kering. Variabel tetap dalam penelitian ini adalah berat okra 100 gram, volume pelarut 500 ml, suhu ekstraksi  $75^\circ\text{C}$ , dan ukuran sampel 50 mesh. Sedangkan variabel berubahnya adalah perlakuan konsentrasi pelarut (0,1 N, 0,15 N, 0,2 N) dan waktu ekstraksi (60 menit, 90 menit dan 120 menit). Karakteristik yang dianalisa adalah rendemen pektin, kadar air, kadar metoksil, dan kadar galakturonat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi pektin yang didapatkan. Semakin tinggi konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi maka hasil rendemen pektin, kadar metoksil dan kadar galakturonat juga meningkat. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil pektin dengan hasil rendemen tertinggi 67,45% pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N dan waktu 120 menit, kadar air terendah 2,75% pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N dan waktu 120 menit, kadar metoksil tertinggi 6,55% pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N dan waktu 120 menit dan kadar galakturonat tertinggi 36,16% pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N dan waktu 120 menit.*

*Kata kunci: Asam Nitrat, Buah Okra, Ekstraksi, Konsentrasi, Karakteristik Pektin, Suhu dan Waktu.*

## 1. Pendahuluan

Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks yang terdapat dalam dinding sel tumbuhan dan dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanaman pangan. Pektin pertama kali ditemukan oleh Vauquelin dalam jus buah pada tahun 1790. Namun saat itu senyawa yang dapat mengentalkan sari buah ini belum diberi nama. Baru setelah pada tahun 1825, Henri Braconnot berhasil mengisolasinya dari tumbuhan, zat yang bermanfaat sebagai perekat dan stabilizer ini diberi nama asam pektat.

Wujud pektin hasil ekstraksi adalah berbentuk serbuk berwarna putih agak kecoklat-coklatan. Nama pektin berasal dari kata *pectos* yang artinya dapat mengental atau menjadi padat. Pektin tersusun atas asam pektat, asam pektinat dan protopektin. Asam pektat adalah senyawa asam galakturonat yang bersifat koloid dan pada dasarnya bebas dari kandungan metal ester. Asam pektat merupakan senyawa pektin dengan gugus karboksil yang tidak teresterifikasi pada asam galakturonat. Protopektin tidak larut dalam air tapi larut dengan hidrolisis (Nurhayati, N., Maryanto, M., & Tafrikhah, R. 2016).

Okra adalah salah satu jenis sayuran yang memiliki banyak serat dan glutation. Tak hanya itu, dalam sebuah okra terkandung juga vitamin, mineral, dan protein. Sayuran dengan nama ilmiah *Abelmoschus esculentus* ini umumnya tumbuh di negara yang beriklim tropis. Tanaman ini berasal dari daerah sekitar *Ethiopia* dan Asia Selatan.

Buah okra mengandung banyak lendir, hal ini dikarenakan tingginya kandungan serat yang terkandung didalamnya. Karakteristik ini menyebabkan lendir buah okra memiliki potensi sebagai agen penstabil, pengental dan agen pengikat. Penelitian yang telah dilakukan oleh Lim, dkk (2015) menyatakan bahwa lendir buah okra yang diekstraksi menjadi bubuk menghasilkan rendemen sebesar 11,84% dimana pada konsentrasi 1% bubuk lendir okra stabilitas emulsinya mencapai 99,23%.

Hasil penelitian Nurhayati, N., Maryanto, M., & Tafrikhah, R. (2016) dalam pengujian aktivitas antioksidan pada buah, tepung dan *cookies* okra menunjukkan bahwa buah okra memiliki nilai tingkat aktivitas antioksidan yang

sangat kuat, yaitu dengan nilai IC50 38,11 ppm, tepung okra memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang kuat, yaitu dengan nilai IC50 92,69 ppm dan *cookies* okra memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang kuat, yaitu dengan nilai IC50 99,93 ppm.

Hasil penelitian Pratiwi (2016) dalam pemanfaatan gel buah okra sebagai penstabil terhadap mutu es krim menunjukkan bahwa penambahan gel buah okra 1% direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik dengan kadar air 63,56%, kadar abu 1,15%, kadar serat kasar 0,43%, overrun 56,23%, resistensi selama 60 menit 87 detik, tekstur agak lembut dan rasa yang disukai panelis.

## **2. Bahan dan Metode**

Bahan baku penelitian yaitu HNO<sub>3</sub> 65%, Alkohol 96%, Buah Okra, Aquadest, NaOH 0,1N, Indikator pp dan HCl 0,25N.

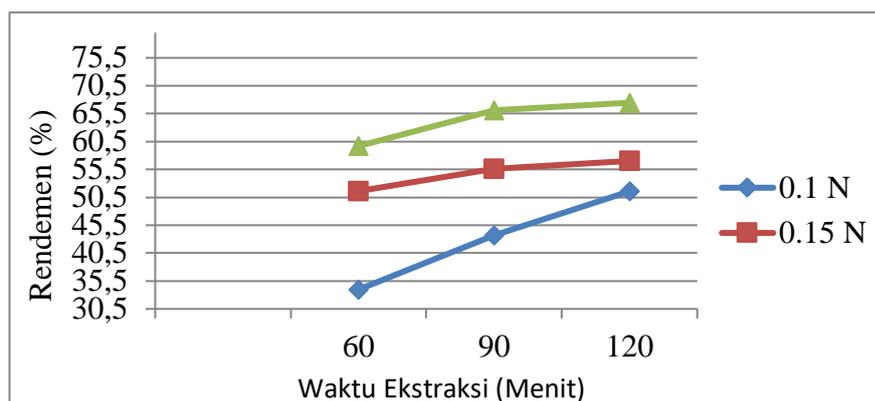
Penelitian ini dilakukan dengan proses pembuatan pektin dari okra dan pengujian penelitian ini terdiri dari analisa rendemen, analisa kadar air, analisa kadar metoksil dan asam galakturonat.

Proses pembuatan pektin dilakukan dengan mengekstraksi okra dengan pelarut HNO<sub>3</sub> dengan suhu 75°C, kemudian hasil ekstraksi disaring dan diambil filtratnya lalu filtrat hasil penyaringan didinginkan dan diendapkan dengan penambahan alkohol 96% dengan perbandingan volume 1:1 sambil diaduk sehingga terbentuk endapan dan diendapkan selama 12 jam. Setelah 12 jam, endapan dipisahkan dari larutannya dan dilakukan pencucian endapan dengan menggunakan etanol, setelah dilakukan pencucian kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C selama 9 jam. Setelah kering kemudian di haluskan dan diayak menggunakan mesh 50 dan siap diuji.

## **3. Hasil dan Diskusi**

### **3.1 Hasil Analisa Rendemen**

Adapun grafik rendemen pektin terhadap waktu ekstraksi dan konsentrasi pelarut dapat dilihat pada grafik berikut.



**Grafik 4.1 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Rendemen Pektin**

Rendemen pektin merupakan kandungan pektin yang terdapat pada buah okra, hasil statistik pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut  $\text{HNO}_3$  dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen pektin yang dihasilkan. Pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen pektin hasil ekstraksi. Prinsip ekstraksi pektin adalah perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang dapat larut. Suhu ekstraksi juga menyebabkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut kedalam sel jaringan semakin meningkat pula. Hal ini berakibat terlepasnya pektin dari sel jaringan sehingga pektin yang dihasilkan semakin banyak.

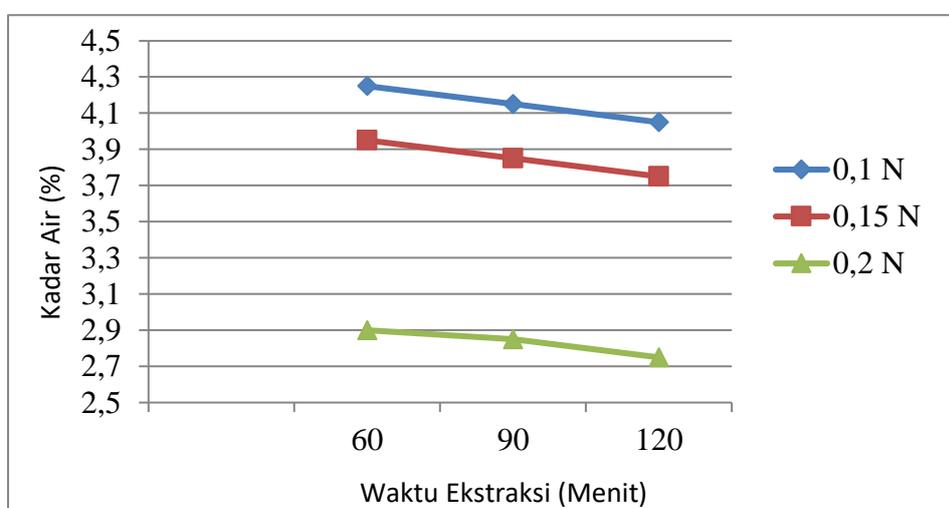
Reaksi hidrolisis akan semakin cepat apabila konsentrasi asam semakin tinggi dan sebaliknya. Semakin lama waktu dan semakin tinggi konsentrasi pelarut, rendemen pektin yang dihasilkan semakin besar. Dari grafik 4.1 terlihat bahwa rendemen pektin yang didapat dari waktu ekstraksi selama 60, 90 dan 120 (menit) dengan konsentrasi 0,2 N menghasilkan nilai rendemen yang lebih banyak yaitu 59,68%, 66,14% dan 67,45%, dibandingkan dengan konsentrasi 0,15 N yaitu 51,62%, 55,63% dan 57,02%, dan konsentrasi 0,1 N yaitu 33,96%, 43,64% dan 51,57%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut maka semakin banyak pektin yang dihasilkan dan semakin lama waktu ekstraksi semakin banyak juga pektin yang dihasilkan. dibuktikan dengan rendemen pektin tertinggi diperoleh pada konsentrasi  $\text{HNO}_3$  0,2 N dengan waktu

ekstraksi 120 menit dan rendemen pektin terendah diperoleh pada konsentrasi  $\text{HNO}_3$  0,1 N dengan waktu ekstraksi 60 menit.

### 3.2 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang menentukan daya tahan produk pangan dan terkait dengan aktivitas mikroorganisme selama penyimpanan. Produk yang mempunyai kadar air tinggi lebih mudah rusak karena dapat menjadi media yang kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme. Dalam upaya memperpanjang masa simpan produk, dilakukan pengeringan sampai dengan batas kadar air tertentu, karena produk dengan kadar air rendah relatif lebih stabil dalam penyimpanan jangka panjang daripada produk dengan kadar air yang tinggi (Pardede, *et. al.*, 2013).

Pada penelitian ini, pengeringan pektin dilakukan dalam oven dengan suhu  $40^\circ\text{C}$  selama 8 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, catat beratnya dan dapat dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat yang konstan. Pengeringan pada suhu rendah bertujuan meminimalkan degradasi pektin. Syarat kadar air maksimum untuk pektin kering menurut IPPA (*International Pectin Producers Association*) (2003) adalah tidak lebih dari 12%, dengan demikian kadar air pektin hasil penelitian ini masih dibawah syarat maksimum yang telah ditetapkan.



**Grafik 4.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Air Pektin**

Semakin lama waktu ekstraksi dan semakin tinggi konsentrasi pelarut, kadar air yang dihasilkan semakin kecil. Dari grafik 4.2 dapat dilihat bahwa kadar air yang didapat dari waktu ekstraksi 60,90 dan 120 (menit) dengan konsentrasi pelarut 0,1 N menghasilkan kadar air yang lebih tinggi yaitu 4,25%, 4,15% dan 4,05%, sedangkan pada konsentrasi pelarut 0,15 N yaitu 3,95%, 3,85%, 3,75% dan konsentrasi pelarut 0,2 N yaitu 2,90%, 2,85% dan 2,75%. Kadar air tersebut masih sesuai dengan kadar air yang ditetapkan pada standar mutu pektin yaitu maksimal 12%. Kadar air paling tinggi diperoleh pada pektin yang di ekstraksi selama 60 menit dengan konsentrasi pelarut 0,1 N yaitu 4,25%, sedangkan kadar air paling rendah diperoleh pada pektin yang diekstraksi selama 120 menit dengan konsentrasi pelarut 0,2 N yaitu 2,75%. Kadar air yang dihasilkan dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi, karena semakin lamanya waktu ekstraksi kadar air yang terdapat dalam pektin semakin banyak menguap.

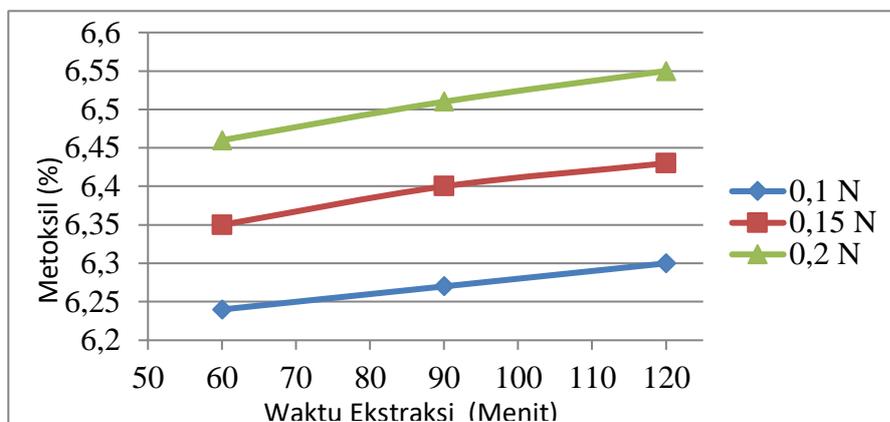
Menurut Utami (2014), tingginya kadar air pektin yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh derajat pengeringan pektin yang tidak maksimal sehingga air yang dikandung bahan tidak teruapkan secara sempurna. Fitria (2013) menjelaskan bahwa kondisi penyimpanan pektin sebelum dilakukan uji kadar air juga akan mempengaruhi hasil pengujian. Penyimpanan pada tempat lembab dan wadah yang tidak kedap udara akan menyebabkan kerentanan pektin terpapar oleh udara luar, sehingga pektin menjadi lembab kembali.

### **3.3 Kadar Metoksil**

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah metanol yang terdapat didalam 100 mol asam galakturonat. Kadar metoksil pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin yang terbentuk. Pektin disebut bermetoksil tinggi jika kadar metoksil sama dengan atau lebih dari 7% dan disebut bermetoksil rendah jika kadar metoksil kurang dari 7% (Goycoolea dan Adriana, 2003).

Pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa kadar metoksil pektin pada perlakuan lamanya waktu ekstraksi dan tingginya konsentrasi akan semakin tinggi dengan meningkatnya konsentrasi asam. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan

oleh gugus karboksil bebas yang teresterifikasi semakin meningkat. Penelitian ini menghasilkan pektin bermetoksil rendah yang mampu membentuk gel dengan adanya kation polivalen seperti kalsium, dimana lebih menguntungkan karena dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi pektin bermetoksil tinggi menjadi bermetoksil rendah (Fitria, 2013).



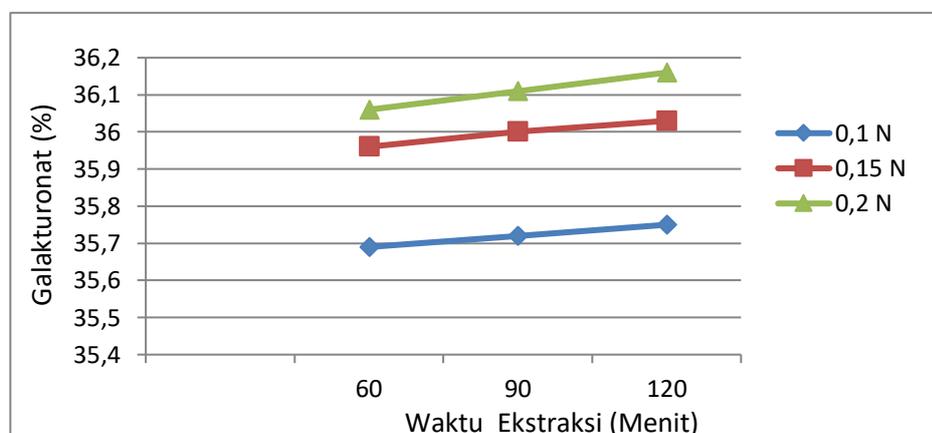
**Grafik 4.3 Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Metoksil Pektin**

Dari grafik diatas didapat hasil semakin lama waktu dan semakin tinggi konsentrasi pelarut, kadar metoksil yang dihasilkan semakin besar. Dari grafik 4.3 dapat dilihat bahwa kadar metoksil yang didapat dari waktu ekstraksi 60, 90 dan 120 (menit) dengan konsentrasi pelarut 0,2 N menghasilkan kadar metoksil yang lebih tinggi yaitu 6,46%, 6,51% dan 6,55%, dibandingkan pada konsentrasi pelarut 0,15 N yaitu 6,35%, 6,40% dan 6,43% dan konsentrasi pelarut 0,1 N yaitu 6,24%, 6,27% dan 6,30%. Dalam *Food Chemicals Codex* (2004), pektin bermetoksil rendah berkisar antara 2,5–7,2%, sehingga pektin yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk dalam kategori pektin bermetoksil rendah. Semakin lama waktu dan suhu ekstraksi maka semakin tinggi pula kadar metoksil yang didapat dan semakin tinggi kadar metoksil yang didapat maka semakin cepat pula pektin tersebut untuk membentuk gel.

### 3.4 Kadar Galakturonat

Kadar galakturonat berperan penting dalam penentuan sifat fungsional larutan pektin dan mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin yang terbentuk (Constenla dan Lazano, 2006). Berdasarkan IPPA (2003), kadar

galakturonat minimum yang diizinkan adalah 35% dengan demikian kadar galakturonat tertinggi sebesar 36,16% diperoleh dari ekstraksi pada konsentrasi 0,2 N, dan kadar terendah 35,69% diperoleh dari ekstraksi pada konsentrasi HNO<sub>3</sub> 0,1 N, dapat dilihat pada Grafik 4.4 pengaruh konsentrasi dan waktu ekstraksi terhadap kadar galakturonat.



**Grafik 4.4 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Galakturonat**

Grafik 4.4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut HNO<sub>3</sub> dan waktu ekstraksi maka semakin tinggi kadar galakturonat, semakin tinggi nilai kadar galakturonat maka mutu pektin semakin tinggi. Dari grafik 4.4 dapat dilihat bahwa kadar galakturonat yang didapat dari waktu ekstraksi 60, 90 dan 120 (menit) dengan konsentrasi pelarut 0,2 N menghasilkan kadar galakturonat yang lebih tinggi yaitu 36,06%, 36,11% dan 36,16%, dibandingkan pada konsentrasi pelarut 0,15 N yaitu 35,96%, 36% dan 36,03%, dan konsentrasi pelarut 0,1 N yaitu 35,69%, 35,72% dan 35,75%.

Semakin tinggi konsentrasi asam, maka semakin besar ikatan yang dapat diputuskan. Dengan putusanya ikatan tersebut maka senyawa senyawa lain tidak ikut terendapkan pada proses pengendapan pektin. Hal ini dapat meningkatkan persentase galakturonat, sehingga kemurnian pektin yang diperoleh semakin besar dan akan mempengaruhi mutu pektin yang dihasilkan. Hal ini dapat disebabkan semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan, maka kinetika reaksi hidrolisis pektin semakin meningkat, sehingga kadar galakturonat pektin yang dihasilkan juga semakin meningkat. Selain itu, peningkatan kadar galakturonat juga dapat

terjadi karena putusannya ikatan komponen galakturonat pektin dengan senyawa-senyawa lain seperti hemiselulosa (Rasyid, 1986). Dengan putusannya ikatan tersebut maka senyawa-senyawa lain tidak ikut terendapkan pada proses pengendapan pektin oleh etanol. Semakin tinggi konsentrasi asam, maka semakin besar ikatan yang diputuskan. Hal ini dapat meningkatkan persentase galakturonat, sehingga kemurnian pektin yang diperoleh semakin besar dan akan mempengaruhi mutu pektin yang dihasilkan.

Kadar galakturonat pektin dapat dipengaruhi oleh sumber bahan baku, pelarut, dan metode ekstraksi yang digunakan (Fitria, 2013). Menurut Nelson, *et al* (1977) dan Towel (1973) di dalam Fitriani (2013), Selain asam galakturonat, pektin juga mengandung senyawa-senyawa lain yaitu gula netral seperti D-galaktosa, Larabinosa, dan l-ramnosa, dan jenis gula lainnya. Senyawa-senyawa non uronat tersebut dapat terbawa saat proses pengumbalan pektin, yang dapat mempengaruhi komposisi senyawa pektin yang berpengaruh terhadap kadar galakturonat. Beberapa senyawa non uronat dapat dihilangkan melalui pelarutan kembali pektin dalam air dan pengumpulan, tetapi tidak dapat dihilangkan semua senyawa uronat (Fitria, 2013).

#### **4. Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap kualitas pektin, hasil rendemen pektin, kadar air, kadar galakturonat dan kadar metoksil. Semakin tinggi konsentrasi pelarut maka pektin yang didapatkan semakin banyak. Rendemen pektin yang terbaik pada waktu ekstraksi 120 menit pada suhu 75°C dan konsentrasi asam nitrat 0,2 N yaitu 67,45%. Kadar air pektin yang diperoleh sebesar 2,75 pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N suhu 75°C dan waktu ekstraksi 120 menit. Kadar metoksil pektin yang tertinggi diperoleh sebesar 6,55% pada konsentrasi asam nitrat 0,2 N dan waktu ekstraksi 120 menit. Kadar galakturonat pektin tertinggi diperoleh terbesar 36,16% pada konsentrasi asam nitrat 0,2N dan waktu ekstraksi 120 menit. Kualitas pektin yang dihasilkan

dengan pelarut asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) ini telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh IPPA (*International Pectin Producers Association*).

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini diharapkan untuk penelitian selanjutnya disarankan perlunya pengembangan alat yang ingin digunakan agar dalam meneliti tidak terjadi kesulitan dan kekurangan alat saat penelitian sedang berlangsung dan diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat menganalisa semua komposisi yang terkandung dalam pektin dan dapat mencoba kembali dengan menggunakan bahan baku lain yang memiliki kandungan pektin yang lebih banyak lagi.

## 5. Daftar Pustaka

- Aji, A., & Bahri, S. (2017). *Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi Hcl Untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima)*. 1(Mei), 33–44.
- Aziz, T., Johan, M. E. G., & Sri, D. (2018). *karakterisasi pektin hasil ekstraksi dari kulit buah naga ( Hylocereuspolyrhizus )*. 24(1), 17–27.
- Budiyanto, A., Besar, B., & Pascapanen, P. (2008). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam ( Citrus nobilis L )*. 5(2), 37–44.
- Dewi Susanti, Khornia Dwi Lestari Lailatul Firdaus, Azzahra Aulia Hanifa, Februana Hutavia Purba Caraka, I. H. (2015). *Pelarut Terbaik Dalam Pembuatan Pektin Dari Limbah Albedo Durian (Durio Zibethinus Murray) Dengan Menggunakan Metode Mae ( Microwave Assisted Extraction*. 23–26.
- Kurniawan, A. A. (1949). *Pembuatan pektin dari kulit cokelat dengan cara ekstraksi*. (024).
- Machsunah, E. L. (2016). *Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Menggunakan Pelarut HCl sebagai Edible Film Abstrak*. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4177>
- Ni Kadek Yuli Kesuma, Wayan Rai Widarta, I. D. G. M. P. (2018). *Pengaruh Jenis Asam Dan pH Pelarut Terhadap Karakteristik Pektin Dari Kulit Lemon ( Citrus limon )*. 7(4), 192–203.
- Nurhayati, N., Maryanto, M., & Tafrikhah, R. (2016). Pectin Extraction from Banana Peels and Bunch with Various Temperatures and Methods. *Agritech*, 36(3), 327–334. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.22146/agritech.16605,%0Ahttps://jurnal.ugm.ac.id/agritech/>

Rinska, E., & Hartini, H. S. (2014). Pengaruh Konsentrasi HCl sebagai Pelarut pada Ekstraksi Pektin dari Labu Siam (Rinska Erwinda, Harttini Hadi Santoso). *Jurnal Teknik Kimia*, 3(2), 55–62.

Widodo, L. U., Karaman, N., & K, Y. C. (2016). *Pektin dari kulit buah pepaya*.