



Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (*Dragon Fruit*) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film

Megawati^{1✉} dan Adientya Yaniz Ulinuha²

DOI 10.15294/jbat.v3i1.3097

Prodi Teknik Kimia D3, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

Sejarah Artikel:
Diterima April 2015
Disetujui Mei 2015
Dipublikasikan Juni 2015

Keywords:
edible film, extraction, dragon fruit peel, Microwave Assisted Extraction (MAE), pectin.

Abstrak

Ekstraksi pektin kulit buah naga dilakukan menggunakan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan variasi berat bahan (10, 15, and 20 gram) dan waktu ekstraksi (15, 20, dan 25 menit). Ekstraksi dengan variasi berat bahan dilakukan pada waktu ekstraksi 25 menit dan daya 600 W, sedangkan ekstraksi dengan variasi waktu dilakukan pada berat bahan 10 gram dan daya 600 W. Pektin yang diperoleh dianalisis kadar pektinnya menggunakan uji Fourier Transform Infrared (FTIR) dan diproses menjadi edible film. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yield pektin kulit buah naga dengan metode MAE lebih besar dibandingkan metode konvensional. Variasi berat bahan mempengaruhi yield pektin yang dihasilkan, semakin sedikit bahan yang digunakan dalam ekstraksi, semakin besar yield pektin kulit buah naga yang dihasilkan. Yield pektin terbesar (72 %) dihasilkan pada variasi berat 10 gram. Variasi waktu ekstraksi juga memberikan pengaruh terhadap yield pektin, semakin lama waktu ekstraksi semakin besar yield pektin kulit buah naga yang dihasilkan. Yield pektin terbesar dihasilkan pada waktu ekstraksi 25 menit. Pektin hasil ekstraksi dapat digunakan sebagai bahan pembuatan edible film.

Abstract

Extraction of pectin from dragon fruit peel is conducted using Microwave Assisted Extraction (MAE) method with the variation of the weight of the raw materials are 10, 15, and 20 gram and the time of the extraction are 15, 20 and 25 minutes. Extraction with the variation of the weight of raw material is conducted in 25 minutes using power of 600 W, whereas the extraction with the variation of time is conducted with 10 gram of raw material using power of 600 W. The obtained pectin was analyzed using Fourier Transform Infrared (FTIR) and processed into edible film. The result of the research shows that MAE method provides more yield of dragon fruit peel rather than the conventional method. The variation of the weight affecting the amount of the obtained pectin, the less material used in the extraction the more yield of the pectin obtained. The highest amount of pectin obtained when the weight of the material is 10 grams. The variation of time also affecting the obtained result, the longer the extraction time, the yield of the dragon fruit pectin is higher. The highest amount of pectin obtained when the extraction time is 25 minutes. The obtained pectin can be used as material of edible film.

© 2015 Semarang State University

✉Corresponding author:
Gedung E1 Lantai 2 Fakultas Teknik
Kampus Unnes Sekaran Gunung Pati, Semarang 50229
E-mail: megawatie@yahoo.com

PENDAHULUAN

Bahan pangan berbentuk segar maupun hasil olahannya mudah rusak apabila tidak ditangani dengan baik. Kerusakannya dipercepat dengan terjadinya oksidasi terhadap makanan yang akan memperpendek umur simpan dan mengurangi nutrisi dari makanan itu sendiri. Dengan demikian peranan pengemasan menjadi sangat penting (Anugrahati 2001 dalam Herdigenarosa 2013). Kemasan selain digunakan untuk melindungi makanan, juga harus mempunyai sifat yang ramah lingkungan (Otoni dkk., 2014). Penggunaan polimer sintetik seperti plastik mempunyai peranan penting untuk pembungkusan produk makanan. Penggunaan plastik untuk kemasan makanan sudah meluas, tetapi tidak disertai perhatian terhadap dampak negatif yang ditimbulkannya. Selain merusak lingkungan, penggunaan plastik juga berpotensi mengganggu kesehatan manusia, karena transfer senyawa dari kemasan plastik selama penyimpanan dapat menimbulkan resiko keracunan (Budiyanto 2008 dalam Herdigenarosa 2013).

Salah satu alternatif bahan pelindung yang ramah lingkungan (*biodegradable*) yang bisa dipilih adalah *edible film* (Wahyono 2009 dalam Nugroho dkk. 2013). *Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti kadar air, oksigen, lemak, dan cahaya atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Krochta 1997 dalam Nugroho dkk. 2013). Keuntungan *edible film* antara lain dapat dikonsumsi langsung bersama produk yang dikemas, tidak mencemari lingkungan, memperbaiki sifat organoleptik produk yang dikemas, berfungsi sebagai suplemen penambah nutrisi, sebagai flavor, pewarna, zat antimikroba, dan antioksidan (Murdiyanto 2005 dalam Nugroho dkk. 2013).

Salah satu bahan dasar pembuatan *edible film* adalah pektin. Pektin merupakan senyawa polisakarida kompleks dengan komponen utama asam D-galakturonat (Rouse 1977 dalam Fitriani 2003). Pektin dapat diperoleh dari buah-buah, biji, dan kulit buah-buahan. Labu kuning merupakan jenis buah yang banyak pektinnya (Yoo dkk., 2012), selain *Japanese plum*, brokoli, dan markisa kuning (Basanta, 2012), tomat merah dan kiwi (Schroder dkk., 2001), jeruk nipis (Rungrodnimichai, 2011), anggur dan jeruk lemon (Bagherian dkk., 2011), buah naga merah (Ismail dkk., 2012; Woo dkk., 2010), dan wortel (Sila dkk., 2006). Bersumber dari biji-bijian, pektin terdapat

dalam biji *creeping fig* (*Ficus pumila* Linn.) (Liang dkk., 2012). Sedangkan yang berasal dari kulit buah-buahan di antaranya dari kulit jeruk (Guo dkk., 2012; Rungrodnimichai, 2011), kulit markisa (Kulkarni dan Vijayanand, 2010), kulit coklat (Vriesmann dkk., 2012), kulit buah naga merah (Tang dkk., 2011), dan kulit apel (Rungrodnimichai, 2011; Kumar dan Chauhan, 2010).

Bersumber dari penelitian di atas, berarti buah naga dapat menjadi pilihan sebagai alternatif untuk bahan baku sumber pektin, terutama dari kulitnya. Buah naga (*Dragon fruit*) selain dikonsumsi dalam bentuk segar juga diolah menjadi beberapa produk olahan. Sedangkan kulitnya yang mempunyai berat 30-35% dari berat buah belum dimanfaatkan dan hanya dibuang sebagai sampah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Padahal, kulit buah naga mengandung pektin $\pm 10,8\%$ yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *edible film* (Jamilah, 2011).

Proses ekstraksi secara konvensional dengan panas yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pektin sehingga menurunkan kualitasnya (Sudiyono, 2012). Selain itu panjangnya waktu yang diperlukan untuk ekstraksi menyebabkan energi yang diperlukan untuk pemanasan juga semakin tinggi (Purwanto, 2010). Ekstraksi dengan menggunakan microwave sebagai sumber energi dapat mengurangi kebutuhan energi yang digunakan dibandingkan dengan cara konvensional, disamping itu kemungkinan kerusakan senyawa pektin dapat dikurangi (Fishman 2000 dalam Sudiyono 2012). Oleh karena itu, ekstraksi pektin kulit buah naga dengan memanfaatkan teknologi gelombang mikro (*microwave assisted extraction*, MAE) perlu dipelajari.

Edible film dari pektin masih memiliki kekurangan sehingga dibutuhkan zat aditif untuk memperbaiki sifatnya, seperti *plasticizer* karena dapat meningkatkan elastisitas pada suatu material (Darni dkk. 2009 dalam Herdigenarosa 2013). Sorbitol dan gliserol merupakan jenis *plasticizer* yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film*. Pembuatan *edible film* dari pektin yang berasal dari sumber-sumber yang berbeda dengan *plasticizer* gliserol dan sorbitol telah dilakukan, namun pembuatan *edible film* yang berasal dari pektin kulit buah naga belum banyak dilakukan. Dengan demikian aplikasi pektin kulit buah naga sebagai bahan pembuatan *edible film* menarik untuk dilakukan dan diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi permasalahan bagaimana pelapis alami dapat digunakan untuk bahan pangan.

Ekstraksi pektin kulit buah naga secara konvensional menggunakan variasi pH, volume

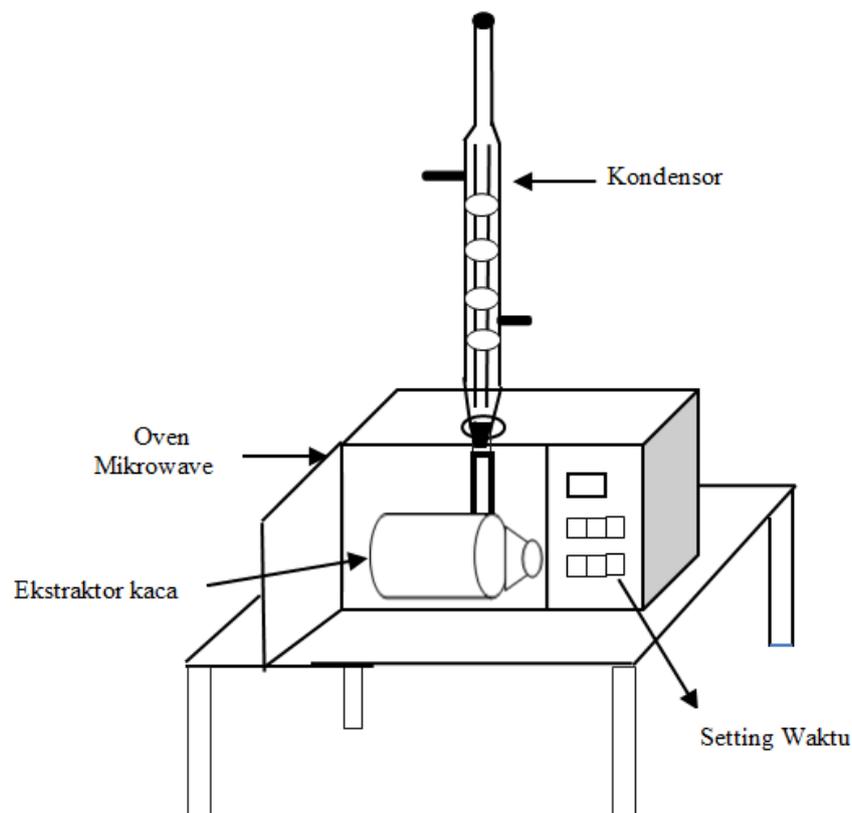
pelarut, waktu ekstraksi, jenis pelarut sudah pernah diteliti (Woo dkk. 2010; Tang dkk. 2011; Nazaruddin dkk. 2011; Ismail dkk. 2012). Pelarut ammonium oksalat/asam oksalat menghasilkan yield paling tinggi dengan suhu ekstraksi 85°C, waktu ekstraksi 1 jam, pH 4,6 (Nazaruddin dkk. 2011). Namun ekstraksi pektin kulit buah naga dengan menggunakan gelombang mikro dan variasi berat bahan belum pernah dilakukan. Pektin hasil ekstraksi kulit buah naga memiliki karakteristik yang khas, sehingga perlu diuji kemungkinannya sebagai bahan baku *edible film* (Ismail dkk. 2012). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan ekstraksi pektin kulit buah naga dengan memanfaatkan gelombang mikro dengan variasi berat bahan, waktu ekstraksi dan aplikasinya sebagai *edible film*.

METODE

Pada penelitian ini digunakan beberapa metode, meliputi preparasi bahan baku, ekstraksi pektin dengan metode analisis standar, ekstraksi pektin menggunakan metode MAE dengan variasi berat bahan dan waktu ekstraksi serta pembuatan *edible film* dengan penambahan *plasticizer*. Preparasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan serbuk kulit buah naga kering yang

seragam. Preparasi bahan baku dilakukan dengan mengeringkan kulit buah naga menggunakan oven pada suhu 55 °C sampai berat konstan. Kulit buah naga kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan dilakukan pengayakan. Serbuk yang lolos ayakan digunakan sebagai bahan baku ekstraksi menggunakan metode MAE.

Analisis yield pektin standar dari kulit buah naga perlu dilakukan, karena setiap kulit buah naga memiliki yield pektin standar yang belum tentu sama, kondisi iklim, cuaca maupun geografis dapat mempengaruhi yield pektin yang dihasilkan. Analisis yield pektin standar dilakukan dengan melarutkan 5 gram serbuk dalam 40 mL aquades disertai dengan pemanasan dan pengadukan, selanjutnya larutan dimasukkan dalam labu takar 50 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas volume. Larutan dilakukan penyaringan dan filtrat hasil penyaringan diambil 10 mL untuk kemudian ditambahkan aquades, 2 tetes indikator pp dan NaOH 1 N. Selanjutnya ditambahkan 5 mL asam asetat 1 N hingga warna menjadi jernih, selang 5 menit dilakukan penambahan 2,5 mL kalsium khlorida 1 N disertai pengadukan. Kemudian dilakukan penyaringan terhadap endapan pektin yang terbentuk. Endapan pektin yang di dapat dipanaskan dalam oven pada suhu 102 °C sampai berat konstan. Pektin



Gambar 1. Seperangkat Alat Ekstraksi menggunakan *Microwave Assisted Extraction*

kering dicuci dengan air panas kemudian dipanaskan kembali pada suhu 100 °C sampai berat konstan.

Ekstraksi pektin menggunakan metode MAE dilakukan pada variasi berat bahan dan waktu ekstraksi dengan daya 600 W. Metode MAE dipilih karena cocok bagi pengambilan senyawa yang bersifat termolabil seperti pektin, dikarenakan metode ini memiliki kontrol terhadap suhu yang lebih baik dibandingkan proses pemanasan konvensional, selain itu MAE juga memiliki beberapa kelebihan lain, diantaranya adalah waktu ekstraksi yang lebih singkat, konsumsi energi dan *solvent* yang lebih sedikit, yield yang lebih tinggi, serta akurasi dan presisi yang lebih tinggi (Purwanto, 2010). Variasi berat bahan dilakukan pada 10, 15, dan 20 gram dengan waktu ekstraksi 20 menit sedangkan variasi waktu ekstraksi dilakukan pada 5, 10, 15, 20, dan 25 menit dengan berat bahan 10 gram. Pektin hasil ekstraksi dilakukan uji *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk mengetahui komposisi dari pektin yang dihasilkan.

Pektin yang dihasilkan dari ekstraksi digunakan sebagai bahan pembuatan *edible film* dengan penambahan *plasticizer*. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan melarutkan 1,5 gram pektin ke dalam 100 mL larutan yang mengandung 0,6 gram *plasticizer/g* pektin dengan disertai pengadukan selama 1,5 jam. Setelah itu dilakukan pemanasan pada suhu 70 °C dan ditambahkan larutan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,6 gram dalam 15 mL aquades sedikit demi sedikit selama 30 menit. Larutan kemudian dituang dalam teflon dan dipanaskan dalam oven pada suhu 70 °C selama 15 jam. Film yang sudah kering kemudian disimpan dalam eksikator yang berisi silika gel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Bahan Baku

Sebelum bahan digunakan untuk percobaan, perlu dilakukan preparasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk mendapatkan serbuk kulit buah naga kering yang seragam. Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah naga dari jenis *Hylocereus polyrhizus*, yaitu buah naga kulit merah dengan daging buah merah keunguan. Proses preparasi dimulai dengan mengeringkan kulit buah naga menggunakan oven dengan suhu 55°C sampai berat konstan. Pengeringan bahan baku dalam proses preparasi perlu dilakukan, karena metode pengeringan pada persiapan bahan memiliki yield yang lebih besar dibandingkan dengan kulit yang tidak dikeringkan terlebih dahulu. Hal ini disebabkan pengeringan bahan baku akan

memperluas permukaan sehingga lebih optimal ketika ekstraksi, dan difusi larutan ke bahan akan lebih baik dibandingkan dengan keadaan segar, sebab dalam keadaan segar kandungan air dalam bahan yang tinggi akan menutup permukaan yang mempersulit difusi larutan asam untuk mengekstrak pektin dari bahan. Pada proses pengeringan suhu yang dipilih 55°C, karena suhu pengeringan lebih dari itu ataupun semakin tinggi akan menyebabkan pektin yang terkandung di dalam bahan terdegradasi. Selain itu pengeringan juga berfungsi untuk meminimalisasi jumlah pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi (Fitriani, 2003). Setelah kulit buah naga kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan tujuan memperluas area permukaan kontak antara bahan dengan pelarut, sehingga meningkatkan rendemen pektin hasil ekstraksi dengan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Setelah preparasi, yield pektin dalam bahan baku dianalisis menggunakan metode ekstraksi dengan pelarut.

Analisis Yield Pektin Standar

Setiap kulit buah naga memiliki yield pektin standar yang belum tentu sama, kondisi iklim, cuaca maupun geografis dapat mempengaruhi yield pektin yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan analisis yield pektin standar terhadap kulit buah naga yang akan digunakan. Yield pektin dari analisis standar pada kulit buah naga berdasarkan percobaan ini adalah 9,6% w/w. Sedangkan menurut literatur, kandungan pektin kulit buah naga adalah 10,8% (Jamilah, 2011). Ini membuktikan bahwa kondisi iklim, cuaca maupun geografis penanaman buah naga mempengaruhi yield pektin yang dihasilkan. Pektin hasil analisis standar memiliki warna putih bersih, tetapi kekuatan gelnya rendah, ini kemungkinan disebabkan oleh jenis zat pendehidrasinya, dalam percobaan ini zat pendehidrasi yang digunakan adalah NaOH yang memiliki berat molekul 40 g/mol atau dapat dikatakan rendah. Semakin besar berat molekul zat yang digunakan untuk mendehidrasi pektin, maka kekuatan gel yang dihasilkan semakin tinggi. Sehingga dalam proses ekstraksi pektin selanjutnya dalam percobaan ini zat pendehidrasi yang digunakan adalah ethanol yang memiliki berat molekul yang lebih besar daripada NaOH.

Ekstraksi Pektin Menggunakan Metode MAE

Pada ekstraksi pektin kulit buah naga menggunakan metode MAE dengan variasi berat bahan ini, pelarut yang digunakan adalah asam oksalat. Penggunaan asam dalam ekstraksi pektin adalah untuk menghidrolisis protopektin menja-

di pektin yang larut dalam air ataupun membebaskan pektin dari ikatan dengan senyawa lain, misalnya selulosa (Fitriani, 2003).

Setelah proses ekstraksi selesai, kemudian dilakukan penggumpalan pektin yaitu dengan menambahkan ethanol 95%, penggumpalan ini terjadi karena gangguan terhadap kestabilan dispersi koloidalnya. Pektin termasuk koloidal hidrofilik yang bermuatan negatif (dari gugus karboksil bebas yang terionisasi) dan tidak mempunyai titik isolistrik. Seperti koloid hidrofilik umumnya, pektin distabilkan terutama oleh hidrasi partikelnya dari pada oleh muatannya. Pektin distabilkan oleh selapis air melalui ikatan elektrostatik antara muatan negatif molekul pektin dan muatan positif molekul air. Penambahan zat pendehidrasi seperti alkohol dapat mengurangi stabilitas dispersi pektin karena efek dehidrasi mengganggu keseimbangan pektin-air, sehingga pektin akan menggumpal (Rouse 1977 dalam Fitriani 2003).

Hasil penggumpalan pektin berwarna putih kecoklatan dengan kekuatan gel rendah, ini dikarenakan pengaruh dari gelombang yang cukup tinggi, semakin tinggi gelombang menyebabkan suhu ekstraksi yang semakin tinggi, dengan suhu ekstraksi semakin tinggi pektin yang dihasilkan semakin tidak jernih, sehingga gel yang diperoleh pun keruh dan kekuatan gel berkurang (Kertesz 1951 dalam Hariyati 2006). Kekuatan gel dari pektin yang rendah ini dibuktikan dengan masih mudahnya air dalam pektin yang keluar bila diangkat. Gel pektin yang didapatkan kemudian dilakukan pengeringan pada tekanan yang rendah, dengan tujuan agar pektin tidak terdegradasi (Ranganna 1977 dalam Hariyati 2006). Jika pektin tidak dilakukan pengeringan, maka kondisi lembab pada gel pektin akan dimanfaatkan oleh jamur untuk tumbuh dan berkembang biak, sehingga merusak pektin. Pektin yang sudah dikeringkan kemudian dilakukan penumbukan sampai pektin berbentuk serbuk halus, agar nantinya pektin mudah dilarutkan dalam pembuatan *edible film*.

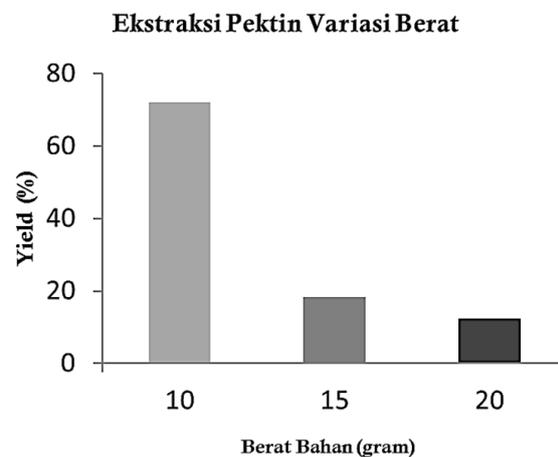
Ekstraksi Pektin Menggunakan Metode MAE dengan Variasi Berat Bahan

Variasi berat bahan dalam ekstraksi pektin kulit buah naga belum pernah dipelajari, sehingga percobaan ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh variasi berat bahan terhadap yield pektin kulit buah naga. Pada percobaan ini, variasi berat bahan dipelajari pada berat bahan 10, 15 dan 20 gram. Berdasarkan yield pektin hasil ekstraksi dapat dikatakan bahwa semakin sedikit bahan yang diekstraksi, semakin tinggi yield pektin

yang dihasilkan. Hal ini terlihat seperti pada tabel 1 dan gambar 2, ini terjadi karena dengan semakin sedikitnya bahan maka kontak antara bahan dengan pelarut menjadi lebih besar, sebaliknya jika bahan semakin banyak, kesempatan kontak antara bahan dengan pelarut menjadi lebih kecil.

Tabel 1. Pengaruh Berat Bahan Terhadap Yield Pektin (Waktu = 25 menit ; $\lambda = 600$ watt ; Konsentrasi pelarut = 0,25% ; Volume pelarut = 300 mL)

| Rasio bahan (gram) | Yield (%) |
|--------------------|-----------|
| 10 | 72 |
| 15 | 18,33 |
| 20 | 12,45 |



Gambar 2. Yield Pektin Kulit Buah Naga dengan Variasi Berat Bahan

Dari hasil percobaan, berat bahan 10 gram memberikan yield paling tinggi, yaitu 72% sedangkan untuk berat bahan 15 gram yield pektin yang dihasilkan 18,33% dan variasi berat 20 gram menghasilkan yield pektin terendah yaitu 12,45%.

Ekstraksi Pektin Menggunakan Metode MAE dengan Variasi Waktu

Variasi waktu ekstraksi terhadap yield pektin kulit buah naga memang pernah dipelajari, tetapi metode ekstraksi yang digunakan masih secara konvensional. Sehingga percobaan ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan yield pektin hasil ekstraksi secara konvensional dengan ekstraksi menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Variasi waktu ekstraksi pada percobaan ini dilakukan pada variasi waktu 15, 20 dan 25 menit. Variasi waktu

ekstraksi memberikan pengaruh terhadap yield pektin yang dihasilkan, dengan semakin lamanya waktu ekstraksi, yield pektin yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini terlihat seperti tabel 2 dan Gambar 3, ini terjadi karena kontak antara bahan dengan pelarut berlangsung lebih lama sehingga memberikan kesempatan lebih besar kepada pelarut untuk menghidrolisis protopektin, selain itu dengan semakin lamanya gelombang mikrowave kontak dengan bahan mengakibatkan suhu yang semakin tinggi, sehingga kinetika reaksi hidrolisis protopektin menjadi semakin meningkat, akibatnya yield pektin yang dihasilkan semakin besar (Hariyati, 2006).

Tabel 2. Yield Percobaan dengan Variasi Waktu (Berat bahan = 10 gram; λ = 600 watt; Konsentrasi pelarut = 0,25%; Volume pelarut = 300 mL)

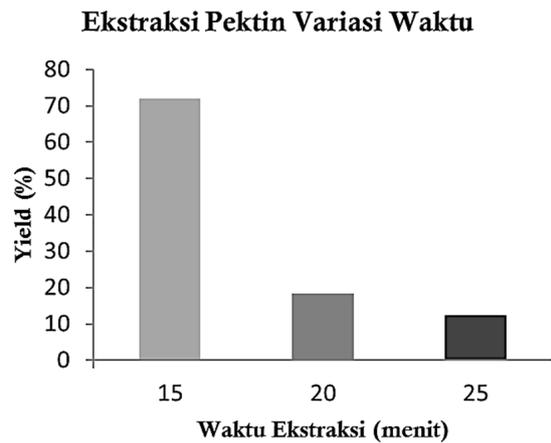
| Waktu (menit) | Yield (%) |
|---------------|-----------|
| 15 | 9 |
| 20 | 15 |
| 25 | 63 |

Tabel 3. Yield Pektin Literatur dengan Variasi Waktu (Berat bahan = 10 gram; Konsentrasi pelarut = 40%)

| Waktu (menit) | Yield (%) |
|---------------|-----------|
| 30 | 10,40 |
| 60 | 12,11 |
| 120 | 16,76 |

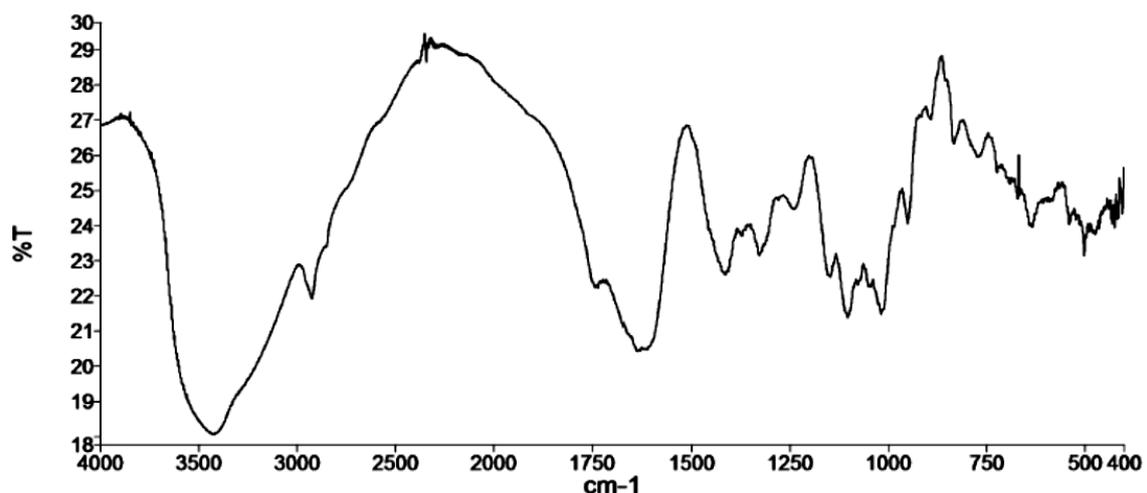
(sumber: Woo, 2010)

Pada hasil percobaan waktu ekstraksi 25 menit memberikan yield pektin paling besar, yaitu 63%. Perbandingan hasil penelitian sejenis menunjukkan bahwa ekstraksi pektin menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) lebih efektif dan efisien, karena selain menghemat konsumsi energi, waktu yang digunakan untuk ekstraksi juga lebih singkat, selain itu yield pektin yang dihasilkan juga lebih tinggi.



Gambar 3. Yield Pektin Kulit Buah Naga dengan Variasi Waktu

Pektin yang didapatkan dari hasil ekstraksi selanjutnya dilakukan uji FTIR untuk mengidentifikasi kelompok bahan kimia utama dalam pektin, kelompok-kelompok fungsional utama pektin biasanya di wilayah antara 1.000 dan 2.000 cm^{-1} dari spektrum FTIR (Kalapathy & Proctor 2001 dalam Ismail 2012). Adanya gugus karbonil pada 1639,08 cm^{-1} menunjukkan bahwa sampel tersebut tergolong sebagai pektin, dan juga adanya gugus C-O pada 1102,9 cm^{-1} yang diikuti juga oleh



Gambar 4. Spektrum Pektin Kulit Buah Naga

Tabel 4. Komposisi Senyawa Pektin Hasil Percobaan

| Ikatan Absorpsi (cm ⁻¹) | Gugus | Senyawa |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1102,9 | C – O & C - C siklik | Eter dan Karbon Siklik |
| 1044,37 | C – O | Eter |
| 1414,68 | CX | Haloalkana |
| 1639,08 | C = O | Karbonil |
| 2928,05 | C – Hsp ³ | Alkena/gugus alkil |
| 3430,82 | O – H | Alkohol |
| 1102,9 & 1639,08 | O RCOR | Ester |

Tabel 5. Komposisi Senyawa Pektin Literatur

| Ikatan Absorpsi (cm ⁻¹) | Gugus | Senyawa |
|-------------------------------------|-----------------|---------------|
| 1630 – 1650 | C = O | Karbonil |
| 1740 – 1760 | O RCOH | Karboksilat |
| 1100 | R-O-R | Eter |
| 1200 | C – C siklik | Karbon siklik |

(sumber: Ismail, 2012)

gugus karbonil pada 1639,08 cm⁻¹ menunjukkan bahwa sampel mengandung gugus ester. Ikatan absorpsi pada 1102,9 cm⁻¹ berasal dari eter dan CC siklik dalam struktur cincin molekul pektin (Ismail, 2012). Komposisi pektin hasil ekstraksi kulit buah naga menggunakan MAE pada percobaan disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan keterangan literatur di atas komposisi senyawa kimia di dalam pektin tersebut dituliskan pada tabel 4.

Pektin yang didapatkan dari hasil ekstraksi dan dijadikan bentuk serbuk kemudian digunakan sebagai bahan pembuatan *edible film*. Pada pembuatan *edible film* ini dilakukan penambahan *plasticizer*, *plasticizer* ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan elastisitas film yang dihasilkan (Darni 2009 dalam Herdigenarosa 2013). *Edible film* yang dihasilkan dari percobaan ini memiliki kuat tarik yang rendah, ini kemungkinan disebabkan banyaknya *plasticizer* yang ditambahkan, karena semakin banyak *plasticizer* yang ditambahkan nilai kuat tarik cenderung menurun (Wirawan, 2012). Nilai kuat tarik *edible film* tergantung dari berat molekulnya, semakin besar berat molekul *plasticizer* semakin meningkat kuat tarik dari *edible film* (Laila 2008 dalam Wirawan

2012). Padahal berat molekul dari *plasticizer* gliserol hanya 92,09 g/mol atau dapat dikatakan rendah, sehingga nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan rendah.

Selanjutnya *edible film* yang dihasilkan dilakukan pengamatan permeabilitas uap air (*Water vapour permeability*), nilai permeabilitas uap air dari *edible film* yang dihasilkan rendah, ini dapat dilihat ketika *edible film* selesai dikeluarkan dari pemanas oven setelah beberapa menit film yang dihasilkan lembab atau dapat dikatakan menyerap air. Ini mungkin dikarenakan penambahan *plasticizer* pada film yang cukup banyak. Penambahan *plasticizer* yang banyak menyebabkan permeabilitas uap air dari film semakin besar yang menunjukkan bahwa nilai permeabilitasnya rendah, selain itu film dari pektin memang bersifat hidrofilik, *plasticizer* juga bersifat hidrofilik sehingga transfer uap air dari lingkungan ke permukaan *edible film* menjadi lebih cepat (Wirawan, 2012). *Edible Film* yang dihasilkan juga diaplikasikan terhadap permen, tetapi karena nilai permeabilitas uap airnya rendah menyebabkan *edible film* tidak dapat melapisi permen dengan baik sebab film terus mengeluarkan air akibat dari sifat hidrofilik *plasticizer* dan film yang berbahan pektin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, yield pektin kulit buah naga dengan metode ekstraksi *Microwave Assisted Extraction* (MAE) menggunakan pelarut asam oksalat adalah 72%, artinya lebih besar dibandingkan menggunakan ekstraksi secara konvensional. Variasi berat bahan dalam ekstraksi pektin menggunakan metode MAE mempengaruhi yield pektin yang dihasilkan, semakin sedikit bahan yang digunakan dalam ekstraksi, semakin besar yield pektin kulit buah naga yang dihasilkan. Waktu ekstraksi menggunakan metode MAE memberikan pengaruh terhadap yield pektin kulit buah naga, semakin lama waktu ekstraksi semakin besar yield pektin kulit buah naga yang dihasilkan. Pektin kulit buah naga hasil ekstraksi dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *edible film*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagherian, H., Ashtiani, F. Z., Fouladitajar, A., dan Mohtashamy, M. 2011. Comparisons between conventional, microwave-and ultrasound-assisted methods for extraction of pectin from grapefruit. *Chemical Engineering and Processing*. 50: 1237-1243.
- Fitriani, V. 2003. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica* var Lemon). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Guo, X., Han, D., Xi, H., Rao, L., Liao, X., Hu, X., dan Wu, J. 2012. Extraction of pectin from navel orange peel assisted by ultra-high pressure, microwave or traditional heating: A comparison. *Carbohydrate Polymers*. 88: 441-448.
- Hariyati, M. N. 2006. Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* var *microcarpa*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herdigenarosa, M. 2013. Pembuatan Edible Coating dari Pektin Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dengan Variasi Sorbitol Sebagai Plasticizer. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Ismail, N. S. M., Ramli, N., Hani, N. M., dan Meon, Z. 2012. Extraction and Characterization of Pectin from Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) using Various Extraction Conditions. *Sains Malaysiana* 41(1): 41-45
- Jamilah, B. S., Kharidah, C. E., Dzulkifly, M. M. A., dan Noranizan, A. 2011. Physico-chemical Characteristic of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *International Food Research Journal* 18: 279-286.
- Kulkarni, S. G. Dan Vijayanand, P. 2010. Effect of extraction conditions on the quality characteristics of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis f. flavicarpa* L.). *Food science and Technology*. 43: 1026-1031.
- Kumar, A. dan Chauhan, G. S. 2010. Extraction and characterization of pectin from apple pomace and its evaluation as lipase (steapsin) inhibitor. *Carbohydrate Polymer*. 82: 454-459.
- Liang, R-H., Chen, J., Liu, W., Liu, C-M., Yu, W., Yuan, M., Zhou, X-Q. 2012. Extraction, characterization and spontaneous gel-forming property of pectin from creeping fig (*Ficus pumila* Linn.) seeds. *Carbohydrate Polymers*. 8: 76-83.
- Natyalaksmi, 2014. Laporan Analisis Pangan Buah. On line at <http://www.wordpress.com>. (accessed 30 Januari 2014).
- Nazaruddin, R. N, Norziah, S. M. I., dan Zainudin, M. 2011. Pectins from Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel. *Malays. Appl. Biol.* 40 (1): 19-23.
- Nugroho, A. A. B., dan Baskara, K. A. 2013. Kajian Pembuatan *Edible Film* Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Teknosains Pangan* Vol 2 (1) : 74.
- Otoni, C. G., de Moura, M. R., Aouada, F., Mattoso, L. H. C. 2014. Antimicrobial and physical-mechanical properties of pectin/papaya puree/cinnamaldehyde nanoemulsion edible composite films. *Food Hydrocolloids*. 41: 188-194.
- Purwanto, H. H, Kurniasari, I. L. 2010. Pengembangan *Microwave Assisted Extractor* (MAE) pada Produksi Minyak Jahe dengan Kadar Zingiberene Tinggi. Universitas Wahid Hasyim. *Momentum* Vol 6 (2) : 9.
- Rungrodnimitchai, S. 2011. Novel source of pectin from young sugar palm by microwave assisted extraction. 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11). *Procedia Food Science*. 1:1553-1559.
- Sudiyono, 2012. Ekstraksi Dan Kegunaan Pektin Dari Kulit Jeruk. Universitas Widyagama Malang. Malang.
- Tang, P. Y., Wong, C. J., dan Woo, K. K. 2011. Optimization of Pectin From Peel of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Asian Journal of Biological Sciences* 4 (2): 189-195.
- Vriesmann, L. C., Teofilo, R. F., Petkowicz, C. L. O. 2012. Extraction and characterization of pectin from cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.) with citric acid. *Food science and Technology*. 49: 108-116.
- Wirawan, S. K., Agus, P., dan Ernie. 2012. Pengaruh Plasticizer pada Karakteristik *Edible Film* dari Pektin. *Reaktor*, Vol. 14 (1): 61-67.
- Woo, K. K., Chong, Y. Y., Li Hiong, S. K., dan Tang, P. Y. 2010. Pectin Extraction and Characterization from Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*): The Preliminary Study. *Journal of Biological Sciences* 10 (7) : 631-636.
- Yoo, S-H., Lee, B-H., Lee, H., Lee, S., Bae, I. Y., Lee, H. G., Fishman, M. L., Chau, H. K., Savary, B. J., and Hotchkiss jr., A. T. 2012. Structural Characteristics of Pumpkin Pectin Extracted by Microwave Heating. *Institute of Food Technologists. Journal of Food Science*. 77/11: 1169-1173.