

**VARIASI pH, SUHU DAN WAKTU PADA EKSTRAKSI
PEKTIN KULIT BUAH NAGA MERAH**
[*VARIATION pH, TEMPERATURE AND TIME IN THE EXTRACTION
OF RED DRAGON FRUIT PEEL PECTIN*]

Ratna Handayani*, Stevanni Devi
Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Jl. M. H. Thamrin Boulevard
Lippo Karawaci

*Korespondensi penulis : ratna.handayani@uph.edu

ABSTRACT

Red dragon fruit peels are known to contain pectin which can be obtained by extraction. Pectin is a polysaccharide compound found in many plant cell walls. Pectin extraction can be influenced by pH, temperature, and time. The purpose of this research is to determine the best pH, temperature, and time in the extraction process of red dragon fruit peels. Stage I research aims to determine the best pH (2, 3, 4, and 5). Stage II research aims to determine the best temperature (70, 80, and 90°C) and time (40, 60, and 80 minutes). Analysis of dragon fruit peel pectin included yield, equivalent weight, methoxyl content, galacturonic acid level, esterification degree, viscosity, and lightness. The selection of the best method is based on the test of viscosity, methoxyl content and degree of esterification. The selected extraction method is extraction with a pH of 5, a temperature of 70°C, and a time of 80 minutes. The characteristics produced were yield of 11,14%, equivalent weight of 896,18 mg, methoxyl content of 3,73%, galacturonate content of 40,86%, esterification degree of 51,89%, viscosity of 649,83 cP, and Lightness value of 35,63. The pectin produced is low methoxyl pectin.

Keywords : *extraction, pectin, pH, red dragon fruit peel, temperature, time*

ABSTRAK

Kulit buah naga merah diketahui mengandung pektin yang dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Pektin merupakan senyawa polisakarida yang banyak ditemukan pada dinding sel primer tumbuhan. Ekstraksi pektin dapat dipengaruhi oleh pH, suhu, dan waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pH, suhu, dan waktu terbaik dalam proses ekstraksi pektin kulit buah naga merah. Penelitian tahap I bertujuan untuk menentukan pH terbaik (2, 3, 4, dan 5). Penelitian tahap II bertujuan untuk menentukan suhu (70, 80, dan 90°C) dan waktu (40, 60, dan 80 menit) terbaik. Analisis yang dilakukan terhadap pektin kulit buah naga meliputi rendemen, berat ekivalen, kadar metoksil, kadar asam galakturonat, derajat esterifikasi, viskositas, dan *lightness*. Pemilihan metode terbaik berdasarkan uji viskositas, kadar metoksil dan derajat esterifikasi. Metode ekstraksi terpilih adalah ekstraksi dengan pH 5, suhu 70°C, dan waktu 80 menit. Karakteristik yang dihasilkan yaitu rendemen sebesar 11,14%, berat ekivalen sebesar 896,18 mg, kadar metoksil sebesar 3,73%, kadar galakturonat sebesar 40,86%, derajat esterifikasi sebesar 51,89%, viskositas sebesar 649,83 cP, dan nilai *Lightness* sebesar 35,63. Pektin yang dihasilkan merupakan pektin bermetoksil rendah.

Kata kunci : ekstraksi, kulit buah naga merah, pektin, pH, suhu, waktu

PENDAHULUAN

Buah naga merupakan salah satu buah tropis dengan varietas unggulan yang banyak disukai dan dapat tumbuh di Indonesia (Waladi *et al.*, 2015). Buah naga merah banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pada produk pangan (Agustina dan Handayani, 2016).

Bagian kulit buah naga merah yaitu sebesar 30-35% dari berat total buah dan hanya dibuang sebagai limbah. Kulit buah naga merah mengandung pektin yang dapat dimanfaatkan yang diperoleh dengan cara ekstraksi.

Ekstraksi pektin dipengaruhi oleh suhu, waktu, pH, jenis pelarut, rasio bahan pengendap (Prasetyowati, 2009). Ekstraksi pektin kulit buah naga merah menggunakan pelarut ammonium oksalat memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan menggunakan pelarut HCl dan air (Ismail *et al* 2012). Derajat keasaman (pH) yang digunakan dalam penelitian Ismail *et al* (2012) masih cukup tinggi yaitu 4,6. Penurunan pH (3,0 – 1,5) diketahui dapat meningkatkan rendemen pektin, dan kadar asam galakturonat pada pectin serta penurunan kadar abu pada kulit durian (Ardiansyah *et al* 2014).

Suhu dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen dan

karakteristik dari pektin. Sulihono *et al.* (2012) mengekstraksi 19,84% HMP kulit jeruk bali dengan pelarut HCl 0,2 N. Suhu dan waktu terbaik pada suhu 80°C selama 120 menit. Injilauddin *et al.*, (2015) mengekstraksi 4,68% HMP kulit nangka dengan pelarut HCl 0,1 N, pH 1,5 pada variasi suhu 80°C, 85°C, 90°C, 95°C dan waktu 80, 90 menit. Suhu dan waktu terbaik yang diperoleh yaitu 85°C dan 90 menit,

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman (pH), waktu dan suhu ekstraksi terbaik untuk menghasilkan pektin kulit buah naga merah

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan yaitu kulit buah naga merah, ammonium oksalat, asam oksalat, dan etanol 96%. NaCl, HCl, NaOH, indikator fenol merah, gula pasir, asam sitrat, CaCl₂, heksana, H₂SO₄, H₂O₂ dan H₃BO₃.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan 35 mesh, ayakan 60 mesh, *blender*, oven “Memmert UNB 500”, tanur, desikator, pH meter “Methrohm”, *viscometer* “Brookfield”, *chromameter* “Konica Minolta”, dan *rotary evaporator* “Heidolph”.

Metode Penelitian

Penelitian terbagi menjadi 2 tahap dimana penelitian tahap I bertujuan menentukan pH terbaik dalam proses ekstraksi pektin kulit buah naga. Penelitian tahap II bertujuan untuk menentukan suhu dan waktu terbaik dalam proses ekstraksi pektin kulit buah naga.

Penelitian Tahap I

Kulit buah naga merah diawali dengan pembuatan bubuk dengan melakukan pengecilan ukuran ($\pm 1 \text{ cm}^2$) dan dikeringkan di *cabinet dryer* suhu 50°C selama 24 jam. Kulit buah naga merah kering dihaluskan dengan *blender* dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

Bubuk kulit buah naga merah sebanyak 30 gram diekstraksi dengan menggunakan 750 ml ammonium oksalat 0,5 % pada suhu 80°C selama 60 menit. Larutan asam oksalat 10% digunakan untuk mengatur pH sesuai dengan perlakuan (2, 3, 4, 5). Hasil ekstraksi disaring dengan menggunakan kain saring. Filtrat diendapkan selama 24 jam menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:1. Endapan disaring dan dicuci dengan etanol 96% sebanyak tiga kali (masing-masing 100 ml). Pektin dikeringkan dalam oven 50°C

selama 24 jam. Pektin kering dihaluskan dengan *blender* dan diayak hingga 60 mesh.

Penelitian Tahap II

Bubuk kulit buah naga merah sebanyak 30 gram diekstraksi dengan 750 ml ammonium oksalat 0,5 % dengan suhu (70°C , 80°C , dan 90°C) selama (40, 60, dan 80) menit. Larutan asam oksalat 10% ditambahkan untuk mengatur pH sesuai dengan perlakuan terbaik pada penelitian tahap I. Larutan kemudian disaring dengan menggunakan kain saring. Filtrat diendapkan dengan menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:1 dan diendapkan selama 24 jam. Endapan disaring dan dicuci dengan etanol 96% untuk menghilangkan kontaminan sebanyak tiga kali (masing-masing 100 ml). Pektin dikeringkan dalam oven 50°C selama 24 jam. Pektin kering dihaluskan dengan *blender* dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Berat Ekuivalen (Ismail *et al.*, 2012)

Pektin ditimbang sebanyak 0,5 gram ditambahkan 5 ml ethanol di dalam erlenmeyer. Akuades 100 ml dan 1 g NaCl ditambahkan ke dalam erlenmeyer. Larutan kemudian ditambahkan 6 tetes indikator fenol merah dan diaduk. Larutan kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi merah kekuningan

(pH 7,5) dan bertahan selama 30 detik. Larutan dinetralkan dan dipakai untuk penentuan kadar metoksil. Berat ekivalen pektin dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat Ekivalen} = \frac{\text{berat sampel (mg)}}{\text{Vol NaOH (ml)} \times N \text{ NaOH}} \times 100\%$$

Kadar Metoksil (Ismail *et al.*, 2012)

Larutan netral dari penentuan berat ekivalen ditambahkan 25 ml NaOH 0,25 N, diaduk, dan dibiarkan selama 30 menit dalam keadaan tertutup pada suhu ruang. Larutan kemudian ditambahkan 25 ml HCl 0,25 N dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga mencapai titik akhir titrasi (warna merah muda).

$$\text{Kadar metoksil (\%)} = \frac{\text{Vol NaOH (ml)} \times 31 \times N \text{ NaOH} \times 100\%}{\text{berat sampel (mg)}}$$

Kadar Galakturonat (Ismail *et al.*, 2012)

Kadar asam galakturonat dihitung berdasarkan miliekivalen NaOH yang diperoleh dari penentuan berat ekivalen dan kandungan metoksil.

$$\text{Kadar galakturonat (\%)} = \frac{\text{mEq (berat ekivalen + kadar metoksil)} \times 176}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Derajat Esterifikasi (Ismail *et al.*, 2012)

Derajat esterifikasi dihitung dari kadar metoksil dan galakturonat yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

Derajat esterifikasi =

$$\frac{\text{kadar metoksil} \times 176}{\text{kadar galakturonat} \times 31} \times 100\%$$

Viskositas (Nazaruddin *et al.*, 2011)

Analisis viskositas dengan alat *viscometer* menggunakan *spindle-21* dengan kecepatan 50 rpm. Larutan gel pektin dengan melarutkan 1% pektin dengan air destilat. Sebanyak 10% gula ditambahkan ke dalam larutan. Larutan dipanaskan hingga mencapai suhu 60°C. Sebanyak 0,15% CaCl ditambahkan ketika larutan sudah mencapai 60°C. Pemanasan selama 10 menit menggunakan *heater* dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*. Larutan didiamkan hingga mencapai suhu 25°C dan kemudian diukur viskositasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pH terhadap Karakteristik Pektin

Pengaruh pH terhadap karakteristik pektin dengan variasi pH yang digunakan yaitu 2, 3, 4, dan 5. Karakteristik pektin meliputi rendemen, berat ekivalen, kadar metoksil, kadar asam galakturonat, derajat esterifikasi, viskositas, dan nilai *lightness* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pH terhadap karakteristik pektin

	pH			
	2	3	4	5
Rendemen (%)	13,18±0,61 ^d	12,01±0,73 ^b	11,49±0,35 ^b	10,74±0,36 ^a
Berat Ekuivalen (mg)	493,14±10,45 ^a	502,25±9,65 ^a	660,18±14,84 ^b	795,79±22,76 ^c
Kadar Metoksil (%)	1,97±0,09 ^a	2,20±0,11 ^b	2,82±0,13 ^c	3,17±0,10 ^d
Kadar Galakturonat (%)	46,97±1,12 ^c	47,56±1,09 ^c	42,67±0,83 ^b	40,02±0,82 ^a
Derajat Esterifikasi	23,78±0,73 ^a	26,31±0,71 ^b	37,46±1,16 ^c	44,90±1,22 ^d
Viskositas (cP)	58,67±4,83 ^a	91,58±6,11 ^b	303,67±11,36 ^c	402,50±14,13 ^d
<i>Lightness</i>	35,36±0,68 ^a	35,73±0,74 ^a	36,49±0,94 ^b	37,50±0,71 ^c

Keterangan: Notasi huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) pada masing-masing parameter

Rendemen

Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) antar pH terhadap rendemen pektin kulit buah naga. Rendemen pektin kulit buah naga merah mengalami peningkatan seiring dengan penurunan pH.

Proses hidrolisis protopektin menjadi asam pektinat akan semakin cepat terjadi sehingga rendemen pektin akan meningkat (Hanum *et al.*, 2012).

Berat Ekuivalen

Hasil dan analisis statistik dapat dilihat pada Tabel 1 dimana menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) antar pH terhadap berat ekuivalen pektin kulit buah naga. Berat ekuivalen mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan pH.

Penggunaan pH rendah pada saat proses ekstraksi pektin dapat menyebabkan

pektin mengalami deesterifikasi (degradasi) menjadi asam pektat (Irawan dan Prihanto, 2016). Gugus asam bebas akan meningkat sehingga berat ekuivalen mengalami penurunan (Kesuma *et al.*, 2018).

Kadar Metoksil

Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) pada pH terhadap kadar metoksil pektin kulit buah naga.

Kadar metoksil pektin kulit buah naga merah mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pH. Hal ini sesuai dengan penelitian (Ardiansyah *et al.*, 2014; Kulkarni dan Vijayanand, 2010) yang menyatakan bahwa kondisi asam dalam proses ekstraksi dapat menyebabkan degradasi pada gugus metil sehingga kadar metoksil mengalami penurunan.

Kadar Asam Galakturonat

Analisis kadar asam galakturonat bertujuan untuk menentukan kemurnian pektin. Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) pada pH terhadap kadar asam galakturonat pektin kulit buah naga.

Kadar asam galakturonat mengalami penurunan seiring dengan peningkatan pH. Hal ini dapat disebabkan karena semakin asam kondisi ekstraksi, maka reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin semakin meningkat.

Derajat Esterifikasi

Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) pada pH terhadap derajat esterifikasi pektin kulit buah naga.

Derajat esterifikasi mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan pH. Kondisi pH yang rendah dapat menyebabkan pektin mengalami degradasi menjadi asam pektat. Hal tersebut menyebabkan derajat esterifikasi dari pektin akan mengalami penurunan (Kesuma *et al.*, 2018).

Viskositas

Analisis viskositas pada larutan pektin bertujuan untuk menunjukkan

kekuatan gel yang mampu dibentuk oleh pektin (Erika, 2013).

Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) antar pH terhadap viskositas pektin kulit buah naga. Viskositas pektin kulit buah naga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pH. Hal ini dapat disebabkan karena peningkatan pH menyebabkan peningkatan berat ekuivalen dan kadar metoksil. Semakin tinggi berat ekuivalen suatu pektin, maka kadar asam galakturonat yang teresterifikasi semakin meningkat. Pektin dengan kadar metoksil yang tinggi dapat memerangkap air lebih banyak, sehingga viskositas yang dimiliki semakin tinggi (Perina *et al.*, 2007).

Lightness

Hasil analisis statistik dan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) antar pH terhadap *Lightness* pektin kulit buah naga.

Pektin yang dihasilkan pada Tabel 1 memiliki tingkat kecerahan yang rendah yaitu berkisar antara 35,35-37,49. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan asam kuat yaitu asam oksalat dalam proses ekstraksi menyebabkan hidrolisis protopektin dari jaringan kulit buah naga menjadi cepat. Sel pada jaringan kulit buah naga pecah sehingga polifenol keluar dari

vakuola dan bertemu dengan enzim yang ada di sitoplasma (Ardiansyah *et al.*, 2014).

Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Karakteristik Pektin

Rendemen

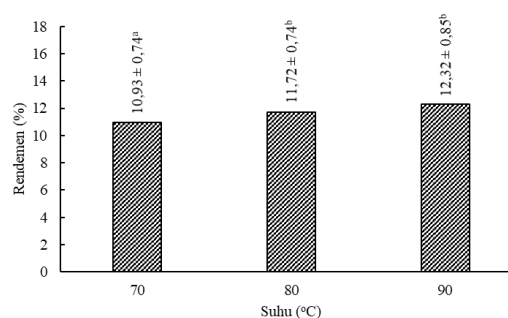
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa suhu dan waktu berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap rendemen pektin kulit buah naga namun interaksi keduanya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen pektin kulit buah naga.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa peningkatan waktu saat proses ekstraksi pektin menyebabkan peningkatan rendemen pektin kulit buah naga.

Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Nurviani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan waktu ekstraksi dapat meningkatkan rendemen pektin kulit pepaya. Hal ini dapat disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin lama waktu kontak antara bahan dengan pelarut sehingga proses hidrolisis protopektin menjadi pektin (Nurdjanah dan Usmiati, 2006).

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa peningkatan suhu proses ekstraksi pektin menyebabkan peningkatan rendemen

pektin kulit buah naga. Hal ini sesuai dengan penelitian Sharma *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu ekstraksi pektin dilakukan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan protopektin terhidrolisis sehingga rendemen pektin meningkat.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

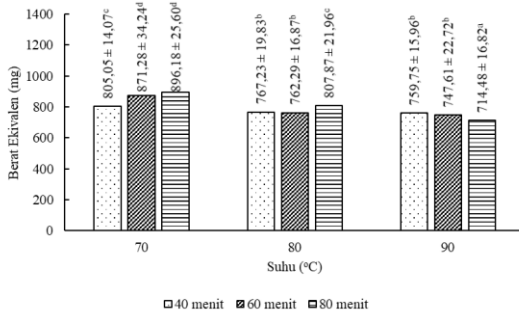
Gambar 1. Pengaruh suhu terhadap rendemen pektin kulit buah naga merah

Berat Ekuivalen

Hasil analisis statistik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa suhu, waktu, dan interaksinya berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap berat ekuivalen pektin kulit buah naga.

Peningkatan suhu dan waktu ekstraksi menyebabkan penurunan berat ekuivalen (Gambar 2). Penurunan berat ekuivalen karena tingginya suhu dan lamanya waktu ekstraksi dapat disebabkan karena pektin mengalami degradasi menjadi asam

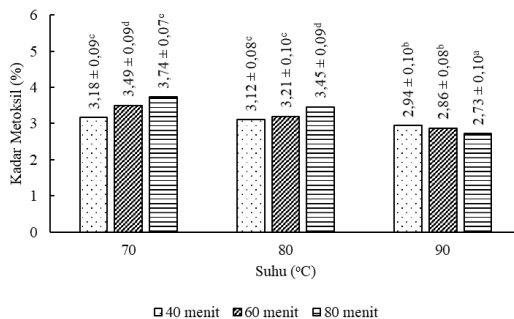
pektat. Hal tersebut menyebabkan berat ekivalen mengalami penurunan (Rizqi *et al.*, 2015; Kulkarni dan Vijayanand, 2010).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 2. Pengaruh suhu dan waktu terhadap berat ekivalen pektin kulit buah naga merah

Hasil analisis statistik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa suhu, waktu, dan interaksinya berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap kadar metoksil pektin kulit buah naga.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 3. Pengaruh suhu dan waktu terhadap kadar metoksil pektin kulit buah naga merah

Peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan kadar metoksil

pektin kulit buah naga. Hal ini dapat disebabkan karena peningkatan suhu selama proses ekstraksi dapat menyebabkan degradasi pektin menjadi asam pektat (Kulkarni dan Vijayanand, 2010)

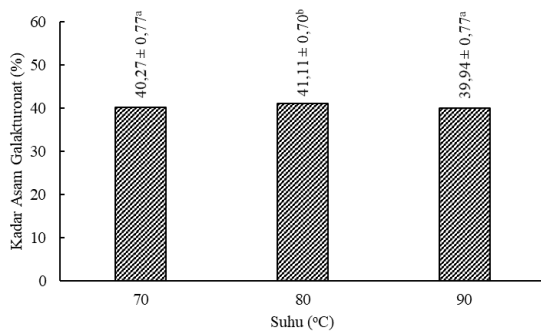
Peningkatan waktu ekstraksi berbanding terbalik dengan peningkatan suhu, dimana semakin lama ekstraksi dilakukan maka kadar metoksil pektin dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Desmawarni dan Hamzah (2017) yang menyatakan bahwa peningkatan waktu ekstraksi dapat meningkatkan proses hidrolisis protopektin Hal tersebut menyebabkan rantai poligalakturonat yang dihasilkan semakin panjang dan dapat meningkatkan esterifikasi dari gugus karboksil.

Kadar Asam Galakturonat

Hasil analisis statistik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa suhu dan waktu berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap kadar asam galakturonat pektin kulit buah naga namun interaksi keduanya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar asam galakturonat pektin kulit buah naga.

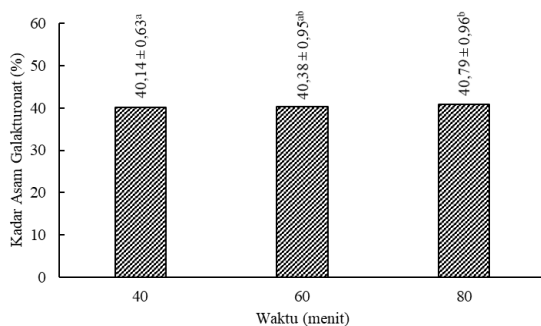
Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa peningkatan suhu dapat menyebabkan peningkatan kadar asam galakturonat pada pektin kulit buah naga.

Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi suhu ekstraksi maka hidrolisis protopektin menjadi senyawa pektin dapat terjadi lebih cepat (Jariyah *et al.*, 2015). Komponen dasar penyusun asam pektinat merupakan asam D-galakturonat (Oktaria dan Ramadhani, 2014).



Keterangan: Notasi berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 4. Pengaruh suhu terhadap kadar galakturonat pektin kulit buah naga merah



Keterangan:Notasi berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

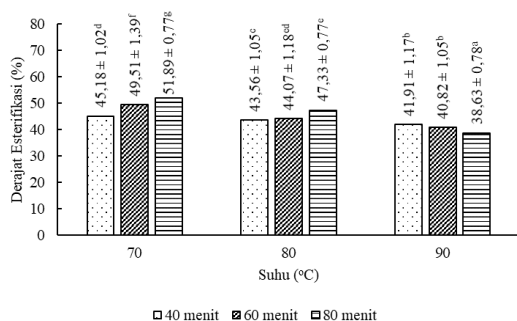
Gambar 4. Pengaruh waktu terhadap kadar galakturonat pektin kulit buah naga merah

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa waktu ekstraksi menyebabkan peningkatan asam galakturonat pada pektin. Hal ini dapat disebabkan karena waktu kontak antara pelarut dan bahan semakin lama, sehingga asam pektinat dengan komponen dasar penyusun utamanya merupakan asam D-galakturonat dapat tereskrak lebih banyak (Rizqi *et al.*, 2015).

Derajat Esterifikasi

Hasil analisis statistik pada Gambar 5 menunjukkan bahwa suhu, waktu, dan interaksinya berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap derajat esterifikasi pektin kulit buah naga.

Peningkatan suhu yang dapat dilihat pada Gambar 5 dapat menyebabkan penurunan derajat esterifikasi dan peningkatan waktu ekstraksi dapat menyebabkan peningkatan derajat esterifikasi. Kombinasi antara suhu tinggi dan waktu ekstraksi yang lama dapat menurunkan derajat esterifikasi pektin. Hal ini dapat disebabkan karena suhu dan waktu ekstraksi yang terlalu tinggi menyebabkan terjadi proses demetilasi pada pektin yaitu pemutusan ikatan metil ester (Jariyah *et al.*, 2015).

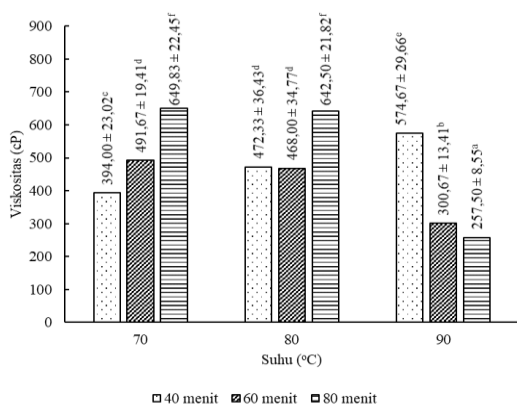


Keterangan: Notasi berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 5. Pengaruh suhu dan waktu terhadap kadar galakturonat pektin kulit buah naga merah

Viskositas

Hasil analisis statistik pada Gambar 6 menunjukkan bahwa suhu, waktu, dan interaksinya berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap viskositas pektin kulit buah naga merah.



Keterangan: Notasi berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

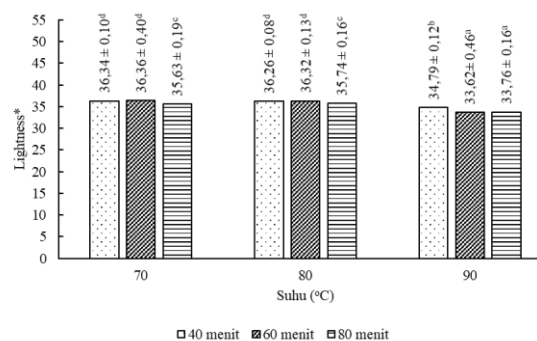
Gambar 6. Pengaruh suhu dan waktu terhadap viskositas pektin kulit buah naga merah.

Peningkatan suhu dan pada Gambar 6 dapat menurunkan viskositas pektin kulit buah naga. Hal ini dapat terjadi karena

penggunaan suhu dan waktu ekstraksi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan asam pektinat yang dihasilkan terdegradasi menjadi asam pektat (Kulkarni dan Vijayanand, 2010).

Lightness

Hasil analisis statistik pada Gambar 7 menunjukkan bahwa suhu, waktu, dan interaksinya berpengaruh secara signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap *Lightness* pektin kulit buah naga.



Keterangan: Notasi berbeda menandakan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 7. Pengaruh suhu dan waktu terhadap *lightness* pektin kulit buah naga merah

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa peningkatan suhu dan waktu ekstraksi menyebabkan penurunan nilai *Lightness* dari pektin kulit buah naga. Hal ini terjadi karena ketika suatu bahan dipanaskan dengan suhu yang tinggi dengan waktu yang lama maka bahan tersebut akan kehilangan air. Kadar air yang rendah pada

suatu bahan menyebabkan bahan tersebut tidak dapat menguapkan air lagi sehingga akan bereaksi dengan dinding sel membentuk warna cokelat (Windarsih *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Tingkat keasaman terbaik dalam proses ekstraksi kulit buah naga adalah pH 5. Pektin yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 10,73%, berat ekuivalen sebesar 795,78 mg, kadar metoksil sebesar 3,16%, kadar galakturonat sebesar 40,02%, derajat esterifikasi sebesar 44,09%, viskositas sebesar 402,5 cP dan nilai *Lightness* sebesar 37,50.

Suhu dan waktu terbaik dalam proses ekstraksi pektin kulit buah naga adalah 70°C selama 80 menit. Pektin yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 11,14%, berat ekuivalen sebesar 896,18 mg, kadar metoksil sebesar 3,73%, kadar galakturonat sebesar 40,86%, derajat esterifikasi sebesar 51,89%, viskositas sebesar 649,83 cP, dan nilai *Lightness* sebesar 35,63. Pektin kulit buah naga yang dihasilkan merupakan pektin bermetoksil rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, W.W. dan Handayani. N. 2016. Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carota*) terhadap karakteristik sensori

dan fisikokimia selai buah naga merah (*Hylotreceus polyrhizus*). Jurnal Fortech 1(1):16-28.

Ardiansyah, G., Hamzah, F. dan Efendi, I. 2014. Variasi tingkat keasaman dalam ekstraksi pektin kulit buah durian. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Riau-JOM FAPERTA 1(2):1-7.

Desmawarni, D. dan Hamzah, F.H. 2017. Variasi suhu dan waktu ekstraksi terhadap kualitas pektin dari kulit pisang tanduk. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Riau-JOM FAPERTA 4 (1):1-14.

Erika, C. 2013. Ekstraksi pektin dari kulit kakao (*Theobroma Cacao L*) menggunakan ammonium oksalat. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 5(2):1-6.

Hanum, F., Tarigan, M.A., Menka, L. dan Kaban, D. 2012. Ekstraksi pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*). Jurnal Teknik Kimia 49-53.

Injilauddin, A. S., Lutfi, M. dan Nugroho, W. A. 2015. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi pektin kulit buah nangka. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 3(3): 280-286.

Irawan, T.A. dan Prihanto. A. 2018. Ekstraksi pektin dari kangkung darat menggunakan pelarut asam sitrat. METANA 12(1): 13-16.

Ismail, N.S.M, Ramli, N., Hani, N.M. and Meon, Z. 2012. Extraction and characterization of pectin from dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) using various extraction conditions. Sains Malaysiana 41(1): 41-45.

Jariyah, S., Yulistiani, R. dan Habibi. 2015. Ekstraksi pektin buah pedada

- (*Sonneratia caseolaris*). Jurnal Rekapangan 9(1): 28-33.
- Kesuma, N., Widarta, I. dan Permana, I. 2018. Pengaruh jenis asam dan pH pelarut terhadap karakteristik pektin dari kulit lemon (*Citrus limon*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 7(4): 192-203.
- Kulkarni, S.G. and Vijayanand, P. 2010. Effect of extraction conditions on the quality characteristics of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis f. flavicarpa L.*). LWT-Food Science and Technology (7) 43: 1026-1031.
- Nazaruddin, R., Noor, B.A.A., Foo, S.C., Tan, Y.N. and Ayob, M.K. 2013. Comparative chemical characteristics of hydrochloric acid and ammonium oxalate extracted pectin from roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) calyces. International Food Research Journal 20(1): 281-284.
- Nurviani, Bahri, S. dan Sumarni, N.K. 2014. Ekstraksi dan karakterisasi pektin kulit buah pepaya (*Carica papaya L.*) varietas cibinong, Jinggo, dan semangka. Journal of Natural Science 3(3): 322-330.
- Octarya, dan Ramadhani, A. 2014. Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari limbah kulit semangka menggunakan ekstrak enzim *Aspergillus niger*. Jurnal Agroteknologi 4(2): 27-31.
- Prasetyowati, P., Sari K. P. dan Pesantri H. 2009. Ekstraksi pektin dari kulit mangga. Jurnal Teknik Kimia 16 (4): 42-49
- Perina, I., Satiruiani., Soetaredjo F. dan Hindarso, H. Ekstraksi pektin dari berbagai macam kulit jeruk. Widya Teknik 6(1): 1-10.
- Rizqi, A.N., Susilo, B. dan Yulianingsih, R. 2015. Pengaruh pre-treatment bahan baku dan waktu ekstraksi terhadap karakteristik pektin kulit pisang raja (*Musa paradisiaca*). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis 3(1):58-67.
- Sulihono, A., Tarihoran B. dan Agustina T. E. 2012. Pengaruh waktu, temperatur, dan jenis pelarut terhadap ekstraksi pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya. 18 (4):1-8.
- Sharma, H., Bhatia, S. dan Alam, M.S. 2013. Studies on pectin extraction from kinnow peel and pomace. J. Res Punjab Agriculture University (3&4): 128-130
- Waladi, Johan, V. S. dan Hamzah, F. 2015. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hyclocereus polyrhizus.*) sebagai bahan tambahan dalam Pembuatan Es Krim. Jom Faperta 2(1):1-11.