

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DAMI BUAH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)

Optimizing of Pectin Extraction Process from Jackfruit Rags (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)

I Nengah Kencana Putra

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali
Email: nengahkencanap@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimal pada proses ekstraksi pektin dami buah nangka. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola percobaan faktorial 3 x 3. Faktor pertama adalah pH cairan pengekstrak yang terdiri dari 3 taraf: pH 1,5; 2,5 dan 3,5. Faktor kedua adalah perbandingan dami buah nangka dengan cairan pengekstrak yang terdiri dari 3 taraf: 1:5, 1:6 dan 1:7. Hasil penelitian menunjukkan pH cairan pengekstrak berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar abu, berat ekuivalen dan kadar asam anhidrogalakturonat. Kondisi optimal untuk ekstraksi pektin dami buah nangka adalah: cairan pengekstrak pH 1,5, dengan perbandingan dami nangka dan cairan pengekstrak 1:5. Kondisi ini menghasilkan rendemen 4,54 %, serta pektin dengan karakteristik: kadar abu 2,82 %, berat ekuivalen 3.022,24 g/eki, kadar metoksil 8,16 % dan kadar asam anhidrogalakturonat 88,01 %.

Kata kunci: Pektin, dami buah nangka, pH, ekstraksi

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the optimum condition on extraction process of jackfruit rags pectin. The experiment was designed by Randomized Block Design (RBD) within 3 x 3 factorial experiment. The first factor was pH of solvent consisted of 3 levels: 1.5, 2.5, and 3.5. The second factor was ratio of jackfruit rags to solvent, consisted of 3 levels: 1:5, 1:6 and 1:7. Results revealed that the solvent pH effected significantly yield, total ash, equivalent weigh and anhydrogalacturonic acid content of pectin produced. The optimum conditions for jackfruit rags pectin extraction were: the pH of extracting solvent was 1.5, and the ratio of jackfruit rags to solvent was 1:5. Those conditions gave the yield of 4.45 %, produced pectin having total ash (2.82 %), equivalent weigh (3,022.24 g/eqi), methoxyl content (8.16 %), and anhydrogalacturonic acid content (88.01 %).

Keywords: Pectin, jackfruit rags, pH, extraction

PENDAHULUAN

Pada industri pangan, pektin merupakan bahan yang banyak sekali manfaatnya terutama digunakan sebagai bahan pembentuk gel (gelling agent), pengental, dan *stabilizer* pada berbagai produk seperti selai, jeli, produk-produk susu, permen dan lain-lain. Di samping untuk memperbaiki tekstur makanan olahan, pektin juga mempunyai peranan penting dalam menurunkan kadar kolesterol total dan LDL darah (Astuti, 2005). Sampai sejauh ini untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, pektin masih diimpor (Anonim, 2009).

Buah nangka terdiri dari bagian-bagian seperti: kulit buah, dami, daging buah, dan biji. Selama ini bagian buah

nangka yang dimanfaatkan adalah bagian daging buah dan bijinya saja, sedangkan bagian dami yang jumlahnya cukup banyak belum dimanfaatkan. *Dami* adalah bagian dari *buah nangka*, berupa serabut-serabut putih yang membungkus daging buah. Cruz (2002) menyatakan, dami buah nangka kaya akan pektin sehingga sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan jeli. Pemanfaatan dami buah nangka sebagai bahan pektin sampai sejauh ini belum dilakukan di Indonesia, sehingga pada industri makanan olahan dari buah nangka seperti dodol dan keripik, dami menjadi limbah yang sangat mengganggu.

Pada prinsipnya ekstraksi pektin dari jaringan tanaman dilakukan dengan cara menghidrolisis protopektin (yang

bersifat tidak larut dalam air) pada jaringan tanaman menjadi pektin (yang dapat terdispersi dalam air) menggunakan larutan asam dalam kondisi panas (Cohn dan Cohn, 2001; Anonim, 2005). Pektin yang telah terdispersi dalam air selanjutnya dikoagulasikan menggunakan alkohol. Koagulan pektin ini selanjutnya dikeringkan dan dihaluskan.

Tingkat keasaman atau pH larutan pengestrak pada ekstraksi pektin bervariasi. Hal ini sangat tergantung pada jenis bahan baku serta jenis produk pektin yang diharapkan. Tingkat keasaman cairan pengestrak yang digunakan dalam ekstraksi pektin limbah buah-buahan berkisar dari pH 1,5 - 3,0 dengan suhu ekstraksi berkisar dari 60 – 100 °C (Rouse dan Crandall, 1978). Mollea dkk. (2008) melaporkan pH optimal pada ekstraksi pektin kulit kakao adalah 2,5.

Perbandingan antara bahan baku dan cairan pengestrak pada proses ekstraksi pektin bervariasi menurut jenis bahan bakunya. Menurut Voragen dkk. (1995) rasio bahan baku dan cairan pengestrak pada ekstraksi pektin ampas jeruk adalah 1 : 3,5.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH cairan pengestrak dan perbandingan dami buah nangka dengan cairan pengestrak terhadap rendemen dan karakteristik pektin dami buah nangka yang dihasilkan, serta menentukan pH serta perbandingan dami buah nangka dan cairan pengestrak yang optimal.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Buah nangka yang digunakan adalah jenis nangka salak, diperoleh dari pedagang buah nangka di Jalan Tantular, Denpasar. Nangka salak mempunyai ciri-ciri daging buah agak tebal, aroma kurang tajam dan bentuk agak bulat. Bagian buah nangka yang digunakan adalah daminya, yaitu bagian yang berupa serabut berwarna putih yang membungkus daging buah nangka. Bahan kimia yang digunakan meliputi: HCl, etanol, NaOH, *phenolphthalein*, dan *phenol red* (semuanya dengan grade PA dari *Sigma Chemical Co*).

Alat-alat yang digunakan meliputi: neraca analitik PG 8001 (Mettler Toledo), oven (Blue M), pH meter (Jenway 3010), tanur (Ofenbau 2804), pemanas listrik, thermometer, serta peralatan gelas (buret, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, dan gelas piala).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dirancang dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial (Steel dan Torrie, 1980). Faktor pertama adalah pH cairan pengestrak yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: pH 1,5; 2,5 dan 3,5, sedangkan faktor

kedua adalah rasio dami buah nangka dan cairan pengestrak yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 1:5, 1:6 dan 1:7 (B/V). Perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Variabilitas data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam. Perbedaan antar nilai rata-rata diuji dengan uji Duncan taraf nyata 5%. Untuk menentukan perlakuan yang optimal dilakukan uji efektivitas menurut de Garmo dkk. (1984).

Pembuatan Pektin

Pembuatan pektin dilakukan berdasarkan metode ekstraksi menurut Sulistyawati dkk. (1992). Dami buah nangka dipotong kecil-kecil dengan panjang 1 cm, kemudian dihaluskan menggunakan blender. Bubur dami buah nangka dimasukkan ke dalam cairan pengestrak dengan variasi pH 1,5; 2,5 dan 3,5, serta dengan variasi perbandingan dami buah nangka dan cairan pengestrak 1:5, 1:6, dan 1:7 (B/V). Cairan pengestrak dibuat dari aquades yang pH-nya diatur menggunakan HCl. Ekstraksi dilakukan dengan memanaskan campuran pada suhu 85 °C selama 3,5 jam. Setelah pemanasan, dilakukan penyaringan dan filtratnya ditampung. Pektin yang terlarut dalam filtrat dikoagulasikan menggunakan etanol 96 % dengan rasio filtrat dan etanol 1 : 1. Koagulum yang terbentuk dipisahkan dengan cairannya menggunakan kain saring, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama 12 jam. Koagulum yang telah kering dihancurkan lalu diayak dengan ayakan 60 mesh, sehingga dihasilkan bubuk pektin kering, dan selanjutnya dianalisis.

Cara Analisis

Analisis berat ekuivalen. Analisis berat ekuivalen dilakukan dengan metode titrasi (Ranganna, 1987). Sebanyak 0,5 g pektin dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, lalu ditambah 100 aquades bebas CO₂ dan 6 tetes indikator *phenol red*. Larutan ini dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi merah muda (pH 7,5). Volume larutan NaOH yang digunakan dicatat sebagai ml NaOH. Berat ekuivalen dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat ekuivalen (g/eki)} = \frac{\text{Berat contoh (g)} \times 1000}{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH}}$$

Analisis metoksil. Analisis kadar metoksil dilakukan dengan metode titrasi (Ranganna, 1987). Larutan hasil analisa berat ekuivalen ditambah 25 ml NaOH 0,25 N, dikocok, ditutup dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar. Larutan ini selanjutnya ditambah 25 ml HCl 0,25 N dan indikator *phenolphthalein*, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai timbul warna merah muda. Volume NaOH yang digunakan dicatat sebagai ml NaOH. Kadar metoksil dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar metoksil (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times 3,1}{\text{Berat contoh (g)}}$$

Analisis asam anhidrogalakturonat. Kadar asam anhidrogalakturonat dihitung menurut Ranganna (1987), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Asam anhidrogalakturonat (\%)} = \frac{176 (A+B+C)}{\text{Berat contoh (mg)}} \times 100$$

A = miliekuivalen NaOH yang digunakan dalam analisa berat ekuivalen; B = miliekuivalen NaOH yang diperlukan pada analisa kadar metoksil; dan C = miliekuivalen NaOH yang digunakan untuk penetapan alkalinitas abu.

Penentuan alkalinitas abu. Penentuan alkalinitas abu dilakukan dengan cara melarutkan abu yang diperoleh dari pengabuan 1 g contoh dalam 25 ml HCl 0,1 N. Larutan selanjutnya dipanaskan sampai mendidih. Setelah dingin, larutan ditetesi *phenolphthalein* lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Analisis ragam terhadap data rendemen menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata ($P < 0,01$) antara faktor pH cairan pengeksrak dengan faktor perbandingan dami dan cairan pengeksrak. Tingkat keasaman (pH) cairan pengeksrak berpengaruh nyata terhadap rendemen, sedangkan perbandingan dami dan cairan pengeksrak tidak berpengaruh nyata. Rendemen pektin tertinggi dihasilkan pada cairan pengeksrak pH 1,5 dan perbandingan dami angka dan cairan pengeksrak 1:5, yaitu rata-rata 4,54 % (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pH cairan pengeksrak dan rasio dami buah angka dengan cairan pengeksrak terhadap rendemen pektin

pH cairan pengeksrak	Rendemen (%)			Rerata
	Dami angka : Cairan pengeksrak			
	1 : 5	1 : 6	1 : 7	
1,5	4,54 ^a	3,15 ^{ab}	3,19 ^{ab}	3,63 ^p
2,5	1,08 ^b	1,97 ^b	1,83 ^b	1,63 ^q
3,5	1,25 ^b	1,53 ^b	1,23 ^b	1,33 ^q
Rerata	2,29 ^k	2,21 ^k	2,08 ^k	

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka rendemen menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan menurunnya rendemen dengan peningkatan pH cairan

pengekstrak. Kliemann dkk. (2009) menyatakan, ekstraksi pektin merupakan proses fisiko-kimia pada mana hidrolisis, ekstraksi dan pelarutan makromolekul pektin jaringan tanaman terjadi. Proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, pH dan waktu. Sittidilokratna dkk. (2005) melaporkan, pH optimal pada ekstraksi pektin dari kulit jeruk adalah pH 3. Perbedaan ini disebabkan di samping bahan bakunya berbeda, pada penelitian Sittidilokratna dkk. (2005) yang diukur adalah pH campuran cairan pengeksrak dan bahan baku, sedangkan pada penelitian ini yang diukur adalah pH cairan pengeksrak.

Abu

Analisis ragam data kadar abu menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata ($P < 0,01$) antara faktor pH cairan pengeksrak dengan faktor perbandingan dami dan cairan pengeksrak. Tingkat keasaman (pH) cairan pengeksrak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, sedangkan perbandingan dami dan cairan pengeksrak tidak berpengaruh nyata. Kadar abu terendah dihasilkan dari perlakuan cairan pengeksrak dengan pH 1,5 dan perbandingan dami angka dengan cairan pengeksrak 1 : 5 (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kadar abu pada perlakuan cairan pengeksrak yang pH-nya lebih rendah. Penurunan ini diduga disebabkan karena pada pH cairan pengeksrak yang lebih rendah dapat menyebabkan terjadinya koagulasi enzim-enzim yang mengandung mineral yang selanjutnya terpisah pada proses penyaringan. Kadar abu merupakan variabel yang ikut menentukan kualitas pektin. Semakin rendah kadar abu pektin maka semakin tinggi kemurniannya (Hwang dkk., 1992).

Tabel 2. Pengaruh pH cairan pengeksrak dan rasio dami buah angka dengan cairan pengeksrak terhadap kadar abu pektin

pH cairan pengeksrak	Kadar abu (% db)			Rerata
	Dami angka : Cairan pengeksrak			
	1 : 5	1 : 6	1 : 7	
1,5	3,07 ^d	3,65 ^{bed}	3,49 ^{cd}	3,40 ^q
2,5	6,32 ^{abc}	5,07 ^{abcd}	7,10 ^a	6,16 ^p
3,5	4,72 ^{abc}	6,68 ^{ab}	4,27 ^{abcd}	5,22 ^p
Rerata	4,70 ^k	5,13 ^k	4,96 ^k	

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka kadar abu menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %

Berat Ekuivalen

Analisis ragam terhadap data berat ekuivalen menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata ($P < 0,01$) antara faktor pH cairan pengeksrak dengan faktor perbandingan dami dan cairan pengeksrak. Tingkat keasaman (pH) cairan pengeksrak

strak berpengaruh nyata terhadap berat ekuivalen, sedangkan perbandingan dami dan cairan pengeksrak tidak berpengaruh nyata. Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan berat ekuivalen pektin yang dihasilkan dengan menurunnya pH cairan pengeksrak (Tabel 3). Hal ini diduga disebabkan karena pada pH cairan pengeksrak lebih rendah terjadi fragmentasi molekul pektin sehingga berat molekulnya menjadi lebih rendah. Penurunan berat molekul ini menyebabkan berat ekuivalen menjadi lebih rendah.

Tabel 3. Pengaruh pH cairan pengeksrak dan rasio dami buah nangka dengan cairan pengeksrak terhadap berat ekuivalen pektin

pH cairan pengeksrak	Berat ekuivalen (g/eki)			Rerata
	Dami nangka : Cairan pengeksrak			
	1 : 5	1 : 6	1 : 7	
1,5	3.285 ^b	1.681 ^b	1.416 ^b	1.957 ^q
2,5	6.643 ^{ab}	10.171 ^{ab}	12.836 ^{ab}	9.093 ^{pq}
3,5	14.689 ^{ab}	23.627 ^a	16.550 ^{ab}	16.826 ^p
Rerata	7.549 ^k	10.880 ^k	9.446 ^k	

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka kadar abu menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%

Metoksil

Analisis ragam terhadap data kadar metoksil menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata (P<0,01) antara faktor pH cairan pengeksrak dengan faktor perbandingan dami dan cairan pengeksrak. Perbandingan dami dan cairan pengeksrak, pH cairan pengeksrak serta interaksi kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada kadar metoksil (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh pH cairan pengeksrak dan rasio dami buah nangka dengan cairan pengeksrak terhadap kadar metoksil pektin

pH cairan pengeksrak	Kadar metoksil (% db)			Rerata
	Dami nangka : Cairan pengeksrak			
	1 : 5	1 : 6	1 : 7	
1,5	8,87 ^a	12,33 ^a	10,88 ^a	10,69 ^p
2,5	10,22 ^a	8,73 ^a	8,23 ^a	9,06 ^p
3,5	8,85 ^a	9,20 ^a	9,60 ^a	9,22 ^p
Rerata	9,32 ^k	10,09 ^k	9,57 ^k	

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka kadar abu menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%

Kadar metoksil menunjukkan banyaknya gugus metil ester pada molekul pektin. Hasil penelitian ini menunjukkan variasi pH cairan pengeksrak antara 1,5 - 3,5, tidak berpengaruh nyata pada gugus metil ester pektin. Kadar metoksil pektin berpengaruh pada sifat pektin seperti waktu pembentu-

kan gel dan kemampuan mengikat gula dan ion bivalen seperti Ca⁺⁺ dalam pembentukan gel (Whistler dan Daniel, 1985).

Asam Anhidrogalakturonat

Analisis ragam terhadap data kadar asam anhidrogalakturonat menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata (P<0,01) antara faktor pH cairan pengeksrak dengan faktor perbandingan dami dan cairan pengeksrak. Kadar asam anhidrogalakturonat dipengaruhi oleh pH cairan pengeksrak secara nyata. Penurunan pH cairan pengeksrak cenderung meningkatkan kadar asam anhidrogalakturonat. Kadar asam anhidrogalakturonat tertinggi dihasilkan pada perlakuan cairan pengeksrak pH 1,5 dan perbandingan dami nangka dengan cairan pengeksrak 1:6 (Tabel 5). Kadar asam anhidrogalakturonat menunjukkan tingkat kemurnian pektin, yang mana kadar asam galakturonat semakin tinggi menunjukkan kemurnian pektin semakin tinggi (Hwang dkk., 1992). Berdasarkan Kode Makanan Indonesia, kadar asam anhidrogalakturonat minimum untuk pektin adalah 35 % (Anonim, 2008). Dengan demikian pektin dami buah nangka yang dihasilkan dari penelitian ini sudah memenuhi standar.

Tabel 5. Pengaruh pH cairan pengeksrak dan rasio dami buah nangka dengan cairan pengeksrak terhadap kadar asam anhidrogalakturonat pektin.

pH cairan pengeksrak	Asam anhidrogalakturonat (% db)			Rerata
	Dami nangka : Cairan pengeksrak			
	1 : 5	1 : 6	1 : 7	
1,5	95,66 ^{ab}	96,43 ^a	95,98 ^{ab}	96,03 ^p
2,5	83,38 ^{ab}	79,70 ^{ab}	75,20 ^b	79,42 ^q
3,5	76,34 ^{ab}	44,20 ^c	75,75 ^{ab}	65,43 ^r
Rerata	85,13 ^k	73,44 ^k	82,31 ^k	

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka kadar abu menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%

Uji Efektivitas

Untuk menentukan perlakuan yang optimal pada ekstraksi pektin dami buah nangka, dilakukan uji efektivitas menurut de Garmo dkk. (1984). Variabel pengamatan yang digunakan adalah variabel kualitas (meliputi kadar asam anhidrogalakturonat dan kadar abu), serta rendemen. Kadar asam anhidrogalakturonat makin tinggi dan kadar abu makin rendah menunjukkan kualitas pektin makin baik. Rendemen makin tinggi menunjukkan proses produksi makin efisien. Variabel kualitas diberikan bobot 1 (masing-masing 0,5 untuk asam anhidrogalakturonat dan 0,5 untuk kadar abu), dan rendemen diberikan bobot 1. Hasil uji de Garmo menunjukkan, perlakuan yang paling optimal adalah perlakuan cairan pengeksrak pH 1,5 dengan perbandingan dami nangka : pengeksrak = 1 : 5 yang ditunjukkan dengan nilai hasil (Nh) total 0,75 (Tabel 6).

Hasil penelitian menunjukkan, perlakuan cairan pengeksrak pH 1,5 dan perbandingan dami nangka : pengeksrak = 1 : 5 memberikan rendemen produksi 4,54 %. Karakteristik pektin yang dihasilkan adalah: kadar abu 2,82 %, berat ekivalen 4.126,15 g/eki, kadar metoksil 8,16 %, dan kadar asam anhidrogalakturonat 88,01 %. Kadar abu maksimal untuk pektin adalah 10 % (Meyer, 1973), sedangkan kadar asam

anhidrogalakturonatnya minimal 35 % (Anonim, 2008). Pektin dengan kadar metoksil antara 7 - 12 % tergolong ke dalam pektin yang bermetoksil tinggi (Anonim, 2008). Dengan demikian dapat disimpulkan pektin dami buah nangka yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi standar, dan termasuk pektin bermetoksil tinggi.

Tabel 6. Uji efektivitas penentuan pH cairan pengeksrak dan perbandingan bahan baku dengan cairan pengeksrak optimum pada proses ekstraksi pektin dami buah nangka.

No	Perlakuan	Variabel															Total Nh	Perlakuan optimum
		Rendemen					Abu					Asam Anhidrogalakturonat						
		Np	BV	BN	Ne	Nh	Np	BV	BN	Ne	Nh	Np	BV	BN	Ne	Nh		
1	P1R1	4,54	1	0,5	1,00	0,50	3,065	0,5	0,25	0,00	0,00	95,66	0,5	0,25	0,99	0,25	0,75	✓
2	P1R2	3,15	1	0,5	0,60	0,30	3,647	0,5	0,25	0,14	0,04	96,43	0,5	0,25	1,00	0,25	0,58	
3	P1R3	3,19	1	0,5	0,61	0,30	3,495	0,5	0,25	0,11	0,03	95,98	0,5	0,25	0,99	0,25	0,58	
4	P2R1	1,08	1	0,5	0,00	0,00	6,315	0,5	0,25	0,80	0,20	83,38	0,5	0,25	0,75	0,19	0,39	
5	P2R2	1,97	1	0,5	0,26	0,13	5,065	0,5	0,25	0,50	0,12	79,7	0,5	0,25	0,68	0,17	0,42	
6	P2R3	1,83	1	0,5	0,22	0,11	7,103	0,5	0,25	1,00	0,25	75,2	0,5	0,25	0,59	0,15	0,51	
7	P3R1	1,25	1	0,5	0,05	0,02	4,717	0,5	0,25	0,41	0,10	76,34	0,5	0,25	0,62	0,15	0,28	
8	P3R2	1,53	1	0,5	0,13	0,06	6,679	0,5	0,25	0,90	0,22	44,2	0,5	0,25	0,00	0,00	0,29	
9	P3R3	1,23	1	0,5	0,04	0,02	4,272	0,5	0,25	0,30	0,07	75,75	0,5	0,25	0,60	0,15	0,25	

Keterangan:

P1 = pH 1,5; P2 = pH 2,5; P3 = pH 3,5; R1 = Perbandingan 1:5; R2 = Perbandingan 1:6; R3 = Perbandingan 1:7.

BV = bobot variabel; BN = bobot normal; Np = nilai perlakuan; Ne = nilai efektivitas; Nh = nilai hasil

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat keasaman (pH) cairan pengeksrak berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar abu, berat eqivalen dan kadar asam anhidrogalakturonat pektin yang dihasilkan.
2. Kondisi optimal pada ekstraksi pektin dami buah nangka adalah menggunakan cairan pengeksrak pH 1,5, dan perbandingan dami buah nangka dengan cairan pengeksrak 1 : 5. Kondisi ini memberikan rendemen produksi 4,54 %, serta karakteristik pektin: kadar abu 2,82%, berat eqivalen 3.022,24 g/eki, kadar metoksil 8,16 % dan kadar asam anhidrogalakturonat 88,01 % .

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Udayana yang telah memberikan dana penelitian ini melalui Hibah Udayana Tahun 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2005). Abstract for project study for pectin production from fruit pulps. Enzyme Company, Dusseldorf.
- Anonim (2008). Pembuatan biokapsul. <http://thuminamlea.blogspot.com/2009/03/pembuatan-biokapsul-ii.html>. [17 Agustus 2009].
- Anonim (2009). Satu jeruk, banyak olahan. <http://www.indonesiaindonesia.com/f/6440-info-buah-buahan/index3.html>. [1 Agustus 2009].
- Astuti, S. (2005). Pengaruh Pemberian Pektin Kulit Jeruk Lemon dalam Ransum terhadap Kadar Kolesterol, Trigliserida, LDL dan HDL Serum Tikus (Laporan Penelitian). Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Cohn, C. dan Cohn, L. (2001). The by-products of fruit processing. Dalam: Arthey, D. dan Ashurt, P.R. (eds.). *Fruit Processing, Nutrition Products, and Quality Management*. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg.

- Cruz, R.T.D. (2002). A second look at jackfruit. http://www.bar.gov.ph/barchronicle/2002/mar02_16-31_asecond.asp. [10 Nopember 2009].
- De Garmo, E.G., Sullivan, W.G. dan Cerook, J.R. (1984). *Engineering Economy*, 7th. edn. MacMilland Publ. Co., New York.
- Hwang , J., Roshdy, T.H., Kontominas, M. dan Kokini, J.L. (1992). Comparison of dialysis and metal precipitation effects on apple pectin. *Journal of Food Science* **57**: 1180-1184.
- Kliemann, E., Simas, K.N., Amante, E.R, Prude^{ncio}, E.S, Teo' filo, R.F., Ferreira, M.C. dan Amboni, D.M.C. (2009). Optimisation of pectin acid extraction from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology* **44**: 476-483.
- Mayer, L.H. (1973). *Food Chemistry*. Charles E, Tuttle Company, Tokyo.
- Mollea, C., Chiampo, F. dan Conti, R. (2008). Extraction and characterization of pectin from cocoa husks: A preliminary study. *Food Chemistry* **107**: 1353-1356.
- Ranganna S. (1979). *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products*. Tata-McGraw Hill, New Delhi.
- Rouse, A.H. dan Crandall, P.G. (1978). Pectic content lime and lemon peel as extracted by nitric acid. *Journal of Food Science* **43**: 72-73.
- Sittidilokratna, C., Vaithanomsat, P., Chaugool, J. dan Siriacha, P. (2005). Production of pectin from orange peel and pomace. Proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, 1 - 4 February, 2005.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. (1980). *Principles and Procedures of Statistic*. McGraw-Hill International Book Company, Singapore.
- Sulistyawati, Djumari dan Unus (1992). Optimasi kondisi ekstraksi pektin dari kulit buah kakao. *Pelita Perkebunan* **8**: 45-49.
- Voragen, A.G.J., Pilnik, W., Thaibault, J.F., Axelas, M.A.V. dan Renard, C.M.G.C. (1995). Pectin. Dalam: Alistair, M.S. (ed.). *Food Polysaccharide and Their Applications*, hal 287 - 339. Marcel Dekker Inc., New York.
- Whistler, R.L. dan Daniel, J.R. (1985). Carbohydrate. Dalam: Fennema, O.R. (ed.). *Food Chemistry*, hal 70 - 125. Marcel Dekker Inc., New York.