

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi Pektin

Tahap pendahuluan pada penelitian ini dilakukan dengan proses ekstraksi untuk memperoleh bahan baku pektin yang terbaik. Bahan baku yang diekstrak yaitu kulit Jeruk Siam diperoleh di Pasar Buah UNY. Buah jeruk yang dibeli memiliki ciri fisik berwarna hijau kekuningan, permukaan kulitnya halus dengan berat rata-rata mencapai 50 gram per buahnya dan memiliki rasa yang manis.

Suhu yang digunakan pada ekstraksi pektin adalah 65°C selama 40 menit. Hal ini didasarkan pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Haryati (2006) yang memberikan hasil kadar metoksil terendah pada suhu 65°C dengan waktu 40 menit. Pektin yang diperoleh berbentuk serbuk halus, berwarna kuning kecoklatan dan tidak larut dalam etanol.



Gambar 3. Serbuk Pektin Hasil Penelitian

(Sumber : dokumentasi pribadi)

Berat serbuk pektin yang diperoleh dari 4.267 gram kulit jeruk Siam sebesar 36 gram atau sekitar 0,8 %. Pada penelitian terdahulu yang dilakukan Syah (2010), diperoleh pektin kulit durian sebanyak 11,804 gram dari 460

gram kulit durian atau sekitar 2,56 % dari total kulit duriannya. Adanya perbedaan hasil serbuk pektin yang diperoleh pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh perbedaan bahan baku yang digunakan. Durian memiliki kulit yang lebih tebal dibandingkan jeruk Siam sehingga serbuk pektin yang diekstrak akan lebih banyak dari kulit jeruk.

Pektin dikatakan bermetoksil rendah apabila kadar metoksilnya kurang dari 7 %. Dari hasil uji kadar metoksil diperoleh metoksil pektin jeruk Siam yang sangat rendah yaitu 0,3 %. Menurut Constenla dan Lozano (2003), kadar metoksil pektin yang rendah dapat digunakan sebagai adsorben logam berat karena ion logam bivalen dapat bereaksi dengan gugus-gugus karboksil dari dua molekul asam pektat dan membentuk jembatan yang akan mengikat ion-ion dari logam berat dalam suatu larutan.

B. Uji Kemampuan Daya Serap Pektin Terhadap Logam Cu

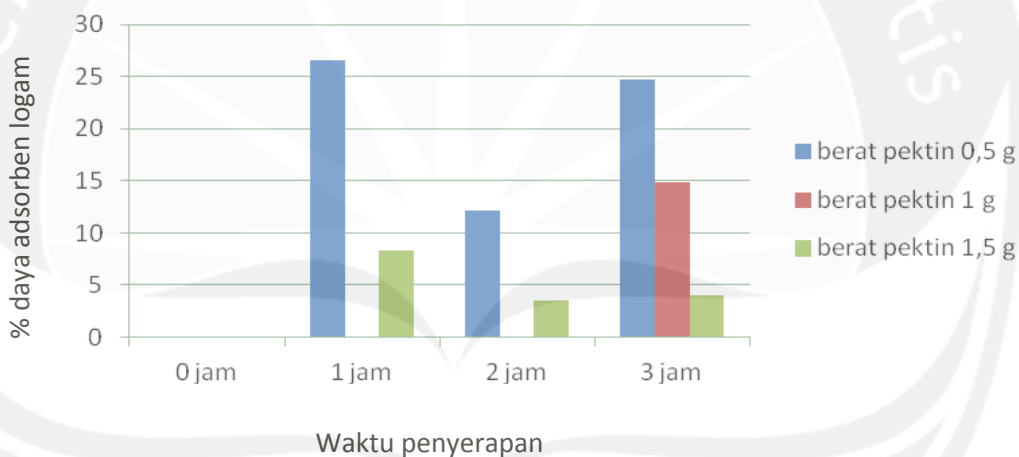
Serbuk pektin yang diperoleh lalu digunakan untuk melakukan pengujian terhadap kemampuan penyerapan logam berat tembaga. Masing-masing larutan logam ditambahkan pektin dengan berat pektin yang berbeda yaitu 0,5 gram, 1 gram, dan 1,5 gram dan diaduk selama 2 jam dan didiamkan dengan variasi waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Pektin yang telah bercampur larutan logam berwarna keruh yang disebabkan terjadinya pembentukan senyawa kompleks antara logam tembaga dan pektin yang bersifat tidak larut dalam air. Larutan ini selanjutnya dipisahkan dengan menggunakan sentrifugasi. Supernatan yang diperoleh kemudian dilakukan pengukuran

kadar logam tembaga dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 324, 7 nm. Pengukuran juga dilakukan terhadap kontrol larutan tembaga dengan waktu 0 jam. Hasil perhitungan daya serap pektin terhadap logam tembaga dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daya Adsorben Pektin Terhadap Logam Tembaga

Waktu	Berat Pektin		
	0,5 gram	1 gram	1,5 gram
0 jam	0	0	0
1 jam	26,61 %	0 %	8,35 %
2 jam	12,17 %	0 %	3,48 %
3 jam	24,66 %	14,91 %	4 %

Keterangan : Hasil yang diperoleh merupakan rata-rata dari enam kali ulangan



Gambar 4. Persentase Daya Adsorben Pektin terhadap Logam Tembaga

Hasil pengukuran daya adsorben pektin terhadap logam tembaga dengan konsentrasi awal tembaga 10,35 ppm diperoleh pektin dengan berat 0,5 g dengan lama waktu penyerapan 1 jam yang paling efektif dalam menyerap logam tembaga. Dari data yang diperoleh pektin dengan berat 0,5 g dengan variasi waktu 1 – 3 jam mampu menyerap logam tembaga lebih baik dibandingkan dengan berat pektin 1 g dan 1,5 g. Keefektifan penyerapan logam Cu oleh pektin secara berurutan adalah perlakuan 1 jam 0,5 gr (26,61

%), 0,5 g 3 jam (24,66 %), 1 g 3 jam (14,91 %), 0,5 g 2 jam (12,17 %), 1,5 g 1 jam (8,35 %), 1,5 g 3 jam (4 %), 1,5 g 2 jam (3,48 %), dan 1 g selama 1 jam dan 2 jam (0 %). Perlakuan 1 g 1 jam dan 2 jam menghasilkan konsentrasi larutan akhir setelah diuji masing-masing 13,51 ppm dan 10,44 ppm meningkat dari perlakuan kontrol Cu yang hanya 10,35 ppm.

Pengikatan logam Cu oleh pektin kulit jeruk juga dapat dipengaruhi oleh tingkat kelarutan antara pektin dan larutan Cu. Menurut Keenan (1986), kelarutan atau solubility adalah kemampuan suatu zat kimia tertentu, zat terlarut (*solute*) untuk larut dalam suatu pelarut (*solvent*). Zat-zat tertentu dapat larut dengan perbandingan apapun terhadap suatu pelarut. Menurut Yazid (2005), larutan jenuh adalah larutan yang telah mengandung zat terlarut dalam jumlah maksimal, sehingga tidak dapat ditambahkan lagi zat terlarut. Pada keadaan ini terjadi kesetimbangan antara *solute* yang larut dengan yang tak larut atau kecepatan pelarutan sama dengan kecepatan pengendapan. Larutan pektin dan Cu yang terbentuk kemungkinan adalah larutan jenuh karena semakin banyak pektin yang ditambahkan tingkat kejenuhan yang terbentuk semakin tinggi. Hal ini dapat dilihat dari warna larutannya setelah di campur (*shaker*) berwarna kuning pekat. Kejenuhan larutan ini akan mempengaruhi tingkat penyerapan pektin terhadap logam Cu. Ketika proses pencampuran terjadi, kemungkinan air (*aquades*) dalam larutan tersebut diserap lebih banyak oleh pektin daripada ion-ion dari logam Cu. Larutan jenuh tersebut akan mempengaruhi sifat stabilitas kompleks pektin dimana energi penstabil ionik pada struktur pektin mempengaruhi kecenderungan

umum pembentukan senyawa kompleks dari suatu senyawa logam sehingga tidak terjadi proses pertukaran ion antara pektin dan logam Cu.

Hasil maksimum yang mampu diserap pektin terhadap logam Cu hanya sebesar 26,61 % bila dibandingkan dengan penelitian Wong (2008) yang mencapai 80,01 % dengan menggunakan pektin citrus, 54,94 % dengan menggunakan pektin durian dan Syah (2010) yang mencapai 48,38 % dengan menggunakan pektin kulit durian dalam menyerap logam tembaga. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan pektin pada bahan yang digunakan tidaklah sama. Proses ekstraksi dengan menggunakan waktu dan suhu yang berbedapun juga akan mempengaruhi kadar metoksil yang didapat sehingga persentase penyerapannya juga akan berbeda.

Dari hasil penelitian Wong, dkk (2008) tentang pengujian daya serap pektin terhadap logam berat, waktu penyerapan yang optimum adalah 2 jam dengan daya serap pektin di atas 50 %. Penelitian yang dilakukan oleh Sunarya (2006) juga menunjukkan waktu penyerapan pektin terhadap logam berat adalah 2 jam dengan berat pektin 1 g. Perbedaan daya serap ini dapat disebabkan oleh perbedaan jenis pektin dari buah yang berbeda, variasi kandungan pektin dan kandungan metoksil.

Proses pengikatan logam terhadap pektin terjadi karena adanya gugus karboksilat dari pektin yang dapat bereaksi sehingga membentuk senyawa kompleks antara pektin dengan logam tembaga (Kupchik, dkk 2005 dalam Syah 2010). Menurut Cotton (2010), besarnya jumlah pengikatan logam tembaga bergantung pada sifat kestabilan kompleks yang terjadi pada pektin

dengan logam tembaga, dimana energi penstabil ionik mempengaruhi kecenderungan umum pembentukan senyawa kompleks dari suatu senyawa logam.

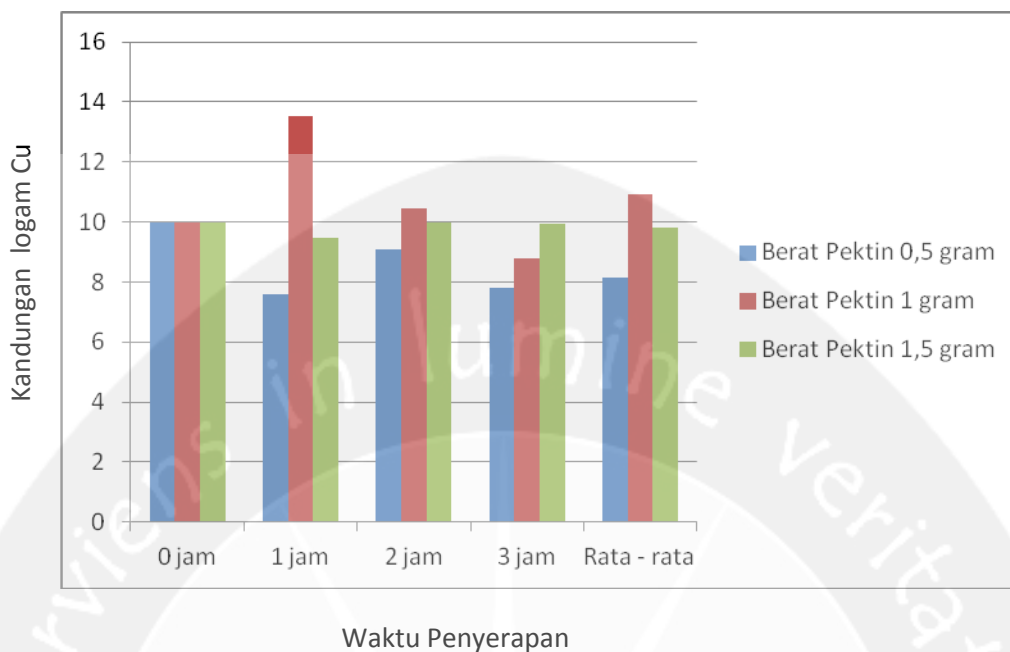
C. Hubungan Berat Pektin Kulit Jeruk Siam dan Lama Waktu Penyerapan yang Efektif dalam Menyerap Logam Tembaga

Penelitian ini menghubungkan dua variabel yaitu lama waktu penyerapan dan berat pektin yang efektif dalam menyerap logam tembaga. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Anava dan untuk mengetahui letak beda nyata antar perlakuan kadar pektin akan digunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%. Dari perhitungan dengan SPSS diperoleh hasil seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kadar Cu dengan Variasi Lama Waktu Penyerapan dan Berat Pektin

Waktu	Berat Pektin			Rata – rata
	0,5 gram	1 gram	1,5 gram	
0 jam	10	10	10	10
1 jam	7,59 ^a	13,51 ^e	9,48 ^{bc}	10,20 ^A
2 jam	9,09 ^{abc}	10,44 ^{cd}	9,99 ^{bc}	9,84 ^A
3 jam	7,80 ^a	8,81 ^{ab}	9,93 ^{bc}	8,85 ^B
Rata - rata	8,16 ^X	10,92 ^Y	9,80 ^Z	10,35

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata antar tiap perlakuan (satuan = ppm)



Gambar 5. Kandungan Logam Tembaga Yang Tidak Terjerap Pektin Kulit Jeruk Siam

Hasil data Tabel 3 dan Gambar 5 di atas menunjukkan bahwa perlakuan 1 jam 0,5 g dan 3 jam 0,5 g tidak ada beda nyata. Begitupun pada perlakuan 1, 2, 3 jam dengan pektin sebanyak 1,5 g tidak ada perbedaan yang signifikan. Bila dilihat dari rata-rata waktu penyerapan terdapat perbedaan yang signifikan antara lama waktu 1 jam dan 2 jam dengan waktu 3 jam, dimana semakin lama waktunya, penyerapannya semakin meningkat. Berbeda dengan lama waktu penyerapan, berat pektin memiliki beda nyata antara ketiga variasinya. Penambahan pektin 0,5 g menyebabkan penurunan konsentrasi tembaga hingga 8,16 ppm, berat pektin 1 g yaitu 10,92 ppm, dan berat pektin 1,5 g yaitu 9,80 ppm. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa berat pektin 0,5 g dengan lama waktu 1 jam adalah perlakuan yang paling efektif dalam menyerap logam tembaga.

Berdasarkan hasil di atas, diketahui bahwa hasil penelitian yang diperoleh berbeda dengan penelitian sebelumnya. Menurut Krismastuti dkk (2008), semakin lama waktu interaksi yang digunakan maka jumlah ion logam yang teradsorpsi juga semakin banyak. Dan semakin banyak adsorben yang dipakai, jumlah zat yang diabsorbsipun semakin banyak. Hasil di atas menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyerapan yang dipakai, tingkat penyerapannya semakin tinggi, tetapi tidak berbanding lurus dengan jumlah adsorben (berat pektin) yang dipakai. Hasil penggunaan pektin sebanyak 0,5 g, 1 g, dan 1,5 g berturut-turut adalah 8,16 ppm, 10,92 ppm, dan 9,80 ppm. Adanya kenaikan konsentrasi logam dengan penambahan pektin dari 8,16 ppm menjadi 10,92 ppm ini dapat terjadi karena kemungkinan supernatant dan pellet sampel yang akan diujikan tidak terpisah dengan sempurna. Pektin dengan berat 1,5 g mengalami penurunan dari pektin dengan berat 1 g tetapi tidak lebih rendah dari berat pektin 0,5 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berat pektin 0,5 g lebih efektif menyerap logam Cu dibandingkan pektin dengan berat 1,5 g.

Dari hasil perhitungan korelasi dan regresi dengan SPSS untuk melihat pengaruh berat pektin dan lama waktu terhadap penurunan kadar Cu diperoleh persamaan berikut (data terlampir).

$$Y = 9,341 - 0,676 X1 + 0,821 X2$$

Keterangan : Y = Logam Cu ; X1 = waktu ; X2 = berat pektin

Menurut Dwijayanti (2012), analisis korelasi adalah cara analisis data yang menunjukkan ada tidaknya hubungan antar tiap variabel yang diamati,

sedangkan analisis regresi adalah cara analisis data yang menunjukkan seberapa besar pengaruh antar tiap variabel tersebut.

Kedua variabel yakni waktu dan berat pektin mempunyai pengaruh yang kuat terhadap penyerapan logam tembaga. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyerapan dan penambahan berat pektin dapat mempengaruhi jumlah penyerapan logam berat tembaga. Namun jika dilihat dari uji T, pengaruh waktu dan berat pektin tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 95 %.

Bila dilihat dari nilai hubungan antara kedua variabel dengan penurunan kadar Cu (data perhitungan terlampir), diperoleh nilai R sebesar 52,7 % dan secara bersama - sama kedua variabel tersebut memberikan faktor pengaruh sebesar 27,8 % terhadap daya serap logam Cu yang artinya ada faktor lain sebesar 72,2 % yang berpengaruh di luar penelitian ini. Berdasarkan uji F menunjukkan bahwa pengaruh waktu dan berat pektin secara bersama-sama tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 95 %. Dari data tersebut di atas dapat dilihat bahwa pektin jeruk Siam mampu menyerap logam Cu dan variasi berat pektin dan lama waktu penyerapan dapat memberikan pengaruh dalam penurunan penyerapan logam berat tembaga.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kemampuan pektin Jeruk Siam dalam menyerap logam tembaga, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Pektin kulit Jeruk Siam memiliki kemampuan menyerap logam tembaga sebesar 26,61 %.
2. Pektin dengan berat 0,5 gram dan lama waktu penyerapan 1 jam efektif dalam menyerap logam berat tembaga.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jumlah kandungan pektin yang terdapat dalam berbagai buah-buahan lainnya untuk penyerapan logam berat.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memodifikasi kadar metoksil pektin yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

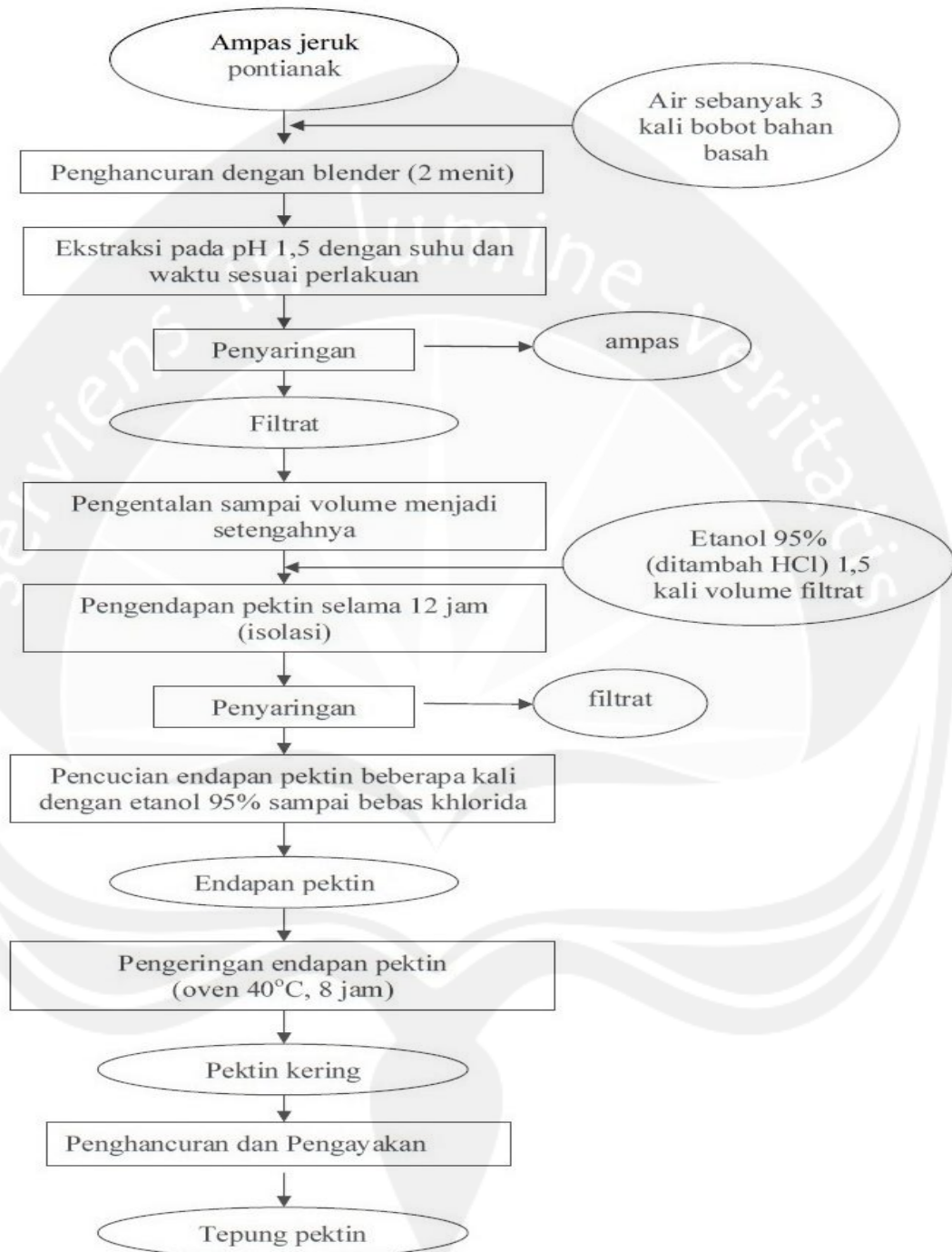
- Andriani, D. 2008. Formulasi Sari Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Dengan Aplikasi Metode Lye Peeling Sebagai Upaya Penghilangan Rasa Pahit Pada Sari Buah Jeruk. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anonim, 2011. Logam Berat. *repository.usu.ac.id/bitstream/.../Chapter%20II.pdf*. diakses 6 Februari 2013.
- Constenla, D. and J.E. Lozano. 2003. Kinetic Model of Pektin Demethylation. *Latin American Applied Research* 33:91–96.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI Press. Jakarta.
- Deswati., Suyani, H., Pardi, H. 2011. Optimasi Penentuan Pb Dan Cu Secara Serentak dengan Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV). *Thesis*. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Dwijayanti, A. F. 2012. Kajian Karakteristik Daging Ayam Broiler Asap Selama Penyimpanan Berbasis Teknologi Asap Cair. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bnadung.
- Hariyati, M. N. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* var *microcarpa*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Keenan, C.W. 1986. *Kimia untuk Universitas Jilid 1 Edisi Keenam*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Krismastuti, F.S.H., Harry B., Achmad H.S. 2008. *Adsorpsi Ion Logam Cadmium Dengan Silika Modifikasi*. Tangerang.
- Kundari, N. A dan Wiyuniati, S. 2008. Tinjauan Kesetimbangan Adsorpsi Tembaga dalam Limbah Pencuci PCB dengan Zeolit. *Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir*. ISSN 1978-0176, 491. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir – BATAN. Yogyakarta.
- Kurniasari, L., Riwayati, I., Suwardiyono. 2012. Pektin Sebagai Alternatif Bahan Baku Biosorben Logam Berat. *Momentum*, 8 (1), 1- 5.
- Lubis, M. A. 2003. Pengaruh Jumlah Pengendap dan Alat Pengering Pada Proses Pembuatan Pektin Berbahan Baku Kulit Jeruk Manis. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Mata, YN., Blazquez, ML., Ballester, A., Gonzalez, F., Munoz, JA. 2009. Sugar-beet Pulp Pectin Gels as Biosorbent for Heavy Metals: Preparation and Determination of Biosorption and Desorption Characteristics, *Chemical Engineering Journal* 150, 289-301.
- Meilina, H dan Sailah I. 2003. Produksi Pektin Dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Medica*). *Prosiding Simposium Nasiollal Polimer V ISSN 1410-8720*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rochman, F. 2001. Service & Maintenance Instrumental Kimia. *Makalah* disajikan dalam Workshop. FMIPA Universitas Airlangga Surabaya.
- Sarwono, B. 1994. Jeruk dan Kerabatnya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syah, M. N. 2010. Daya Serap Pektin Dari Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Logam Tembaga dan Seng. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tralanata, Z. 2013. Penghilangan Tembaga (II) Dengan Menggunakan Adsorben Pektin Besi Oksida Magnetik Nanokomposit. <http://thinkerzelfi.blogspot.com/>. Diakses 28 April 2013.
- Wong, W.W., Abbas F.M.A., Liong, M.T., Azhar, M.E. 2008. Modification of Durian Rind Pectin for Improving Biosorbent Ability, *International Food Research Journal* 15(3), 363-365.
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika untuk Paramedis*. Penerbit Andi. Yogyakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Ekstraksi Pektin



Lampiran 2. Bahan Baku Penelitian



Gambar 6. Jeruk Siam



Gambar 7. Larutan standar Cu 1000 ppm



Gambar 8. Pencampuran pektin dan logam Cu

Lampiran 3. Data Hasil Uji Penyerapan Logam tembaga oleh Pektin Kulit Jeruk

Tabel 4. Hasil Uji Penyerapan Logam Tembaga oleh Pektin Kulit Jeruk

No	Perlakuan	Ulangan (ppm)						Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	
1	0,5 g, 1 jam	9,251	9,306	6,168	6,058	7,710	7,104	7,59950
2	0,5 g, 2 jam	8,315	8,370	10,076	10,076	8,755	8,976	9,09467
3	0,5 g, 3 jam	7,104	7,324	6,554	6,499	9,691	9,636	7,80133
4	1 g, 1 jam	11,232	11,177	14,920	14,810	14,590	14,370	13,51650
5	1 g, 2 jam	10,076	10,132	10,682	10,572	10,627	10,572	10,44350
6	1 g, 3 jam	8,590	8,425	9,031	9,141	8,755	8,921	8,81050
7	1,5 g, 1 jam	9,691	9,306	8,315	8,535	10,517	10,572	9,48933
8	1,5 g, 2 jam	8,535	8,645	11,893	11,563	9,636	9,691	9,99383
9	1,5 g, 3 jam	9,196	9,086	8,810	8,921	11,783	11,838	9,93900
10	Kontrol	7,765	7,875	10,847	10,957	12,443	12,333	10,35500

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Analisa Penyerapan Pektin terhadap Logam Tembaga

$$\% = \frac{L_b - L_s}{L_b} \times 100 \%$$

% = daya serap pektin

L_b = larutan blanko (tanpa penambahan pektin)

L_s = larutan sampel (dengan penambahan pektin)

1. Perlakuan 0,5 g, 1 jam

$$\begin{aligned} \% &= \frac{10,35500 - 7,59950}{10,35500} \times 100\% \\ &= 26,61 \% \end{aligned}$$

2. Perlakuan 0,5 g, 2 jam

$$\begin{aligned} \% &= \frac{10,35500 - 9,09467}{10,35500} \times 100\% \\ &= 12,17 \% \end{aligned}$$

3. Perlakuan 0,5 g, 3 jam

$$\begin{aligned} \% &= \frac{10,35500 - 7,80133}{10,35500} \times 100\% \\ &= 24,66 \% \end{aligned}$$

4. Perlakuan 1 g, 1 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 13,51650}{10,35500} \times 100\%$$
$$= -30,53 \text{ (hasilnya penyerapannya dianggap } 0 \%)$$
5. Perlakuan 1 g, 2 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 10,44350}{10,35500} \times 100\%$$
$$= -0,85 \text{ (hasilnya penyerapannya dianggap } 0 \%)$$
6. Perlakuan 1 g, 3 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 8,81050}{10,35500} \times 100\%$$
$$= 14,91 \%$$
7. Perlakuan 1,5 g, 1 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 9,48933}{10,35500} \times 100\%$$
$$= 8,35 \%$$
8. Perlakuan 1,5 g, 2 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 9,99383}{10,35500} \times 100\%$$
$$= 3,48 \%$$
9. Perlakuan 1,5 g, 3 jam
$$\% = \frac{10,35500 - 9,93900}{10,35500} \times 100\%$$
$$= 4 \%$$

Lampiran 5. Hasil Analisis Data Penelitian Menggunakan SPSS

Lampiran 5a. Uji Anova Penyerapan logam Cu oleh Pektin Kulit Jeruk Pontianak

Variabel yang berhubungan : hasil

Sumber	Jumlah kuadrat tipe III	df	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Model Koreksi	146.636(a)	8	18.330	12.351	.000
Intersep	5009.892	1	5009.892	3375.831	.000
waktu	17.652	2	8.826	5.947	.005
pektin	69.306	2	34.653	23.350	.000
waktu * pektin	59.678	4	14.920	10.053	.000
Error	66.782	45	1.484		
Total	5223.311	54			
Total koreksi	213.418	53			

a R kuadrat = .687 (R kuadrat yang disesuaikan = .631)

Lampiran 5b. Uji Duncan Pengaruh Lama Waktu Terhadap Penyerapan Logam Cu

Duncan

waktu	N	Subset	
	1	2	1
3 jam	18	8.85028	
2 jam	18		9.84400
1 jam	18		10.20178
Sig.		1.000	.383

Rata-rata sampel untuk kelompok waktu yang ditunjukkan

Berdasarkan Tipe III dari jumlah rata-rata

Syarat eror adalah rata-rata kuadrat (Error) = 1.484.

a pemakaian ukuran rata-rata sampel yang sesuai = 18.000.

b Alfa = .05.

Lampiran 5c. Uji Duncan Pengaruh Berat Pektin Terhadap Penyerapan Logam Cu

Duncan

pektin	N	Subset		
	1	2	3	1
0,5 gr	18	8.16517		
1,5 gr	18		9.80739	
1 gr	18			10.92350
Sig.		1.000	1.000	1.000

Rata-rata sampel untuk kelompok pektin yang ditunjukkan .

Berdasarkan Tipe III dari jumlah rata-rata

Syarat eror adalah rata-rata kuadrat (Error) = 1.484.

a pemakaian ukuran rata-rata sampel yang sesuai = 18.000.

b Alfa = .05

Lampiran 5d. Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Berat Pektin dan Lama Waktu terhadap penyerapan Logam Cu

Duncan

kombinasi	N	Subset alfa = .05		
		1	2	3
1 jam 0,5 gr	6	7.59950		
3 jam 0.5 gr	6	7.80133		
3 jam 1 gr	6	8.81050	8.81050	
2 jam 0.5 gr	6	9.09467	9.09467	
1 jam 1.5 gr	6		9.48933	
3 jam 1.5 gr	6		9.93900	
2 jam 1.5 gr	6		9.99383	
0 jam 0 gr	6		10.35500	
2 jam 1 gr	6		10.44350	
1 jam 1 gr	6			13.51650
Sig.		.081	.071	1.000

Rata-rata sampel untuk kelompok kombinasi yang ditunjukkan .

a pemakaian ukuran rata-rata sampel yang sesuai = 6.000.

Berdasarkan Tipe III dari jumlah rata-rata

Syarat eror adalah rata-rata kuadrat (Error) = 1.779.

b Alfa = .05.

Lampiran 5e. Uji Regresi dan Korelasi Pengaruh Berat Pektin dan Lama Waktu terhadap penyerapan Logam Cu

Model	R	R kuadrat	Rata-rata bias R	Taksiran standar eror
1	.527(a)	.278	.037	1.71542614

a Prediksi: (Konstan), pektin, waktu

b Variabel yang berhubungan: hasil

Lampiran 5f. Uji Anova Hasil Regresi Pengaruh Berat Pektin dan Lama Waktu terhadap penyerapan Logam Cu

Model		Jumlah rata-rata	df	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
1	Regresi	6.785	2	3.393	1.153	.377(a)
	Residu	17.656	6	2.943		
	Total	24.441	8			

a Prediksi: (Konstan), pektin, waktu

b Variabel yang berhubungan: hasil

Model		Koefisien yang tidak baku		Koefisien yang baku	t	Sig.	Statistik kolinear	
		B	Std. Error	Beta	Toleransi	VIF	B	Std. Error
1	(Konstan)	9.341	2.062		4.531	.004		
	waktu	-.676	.700	-.335	-.965	.372	1.000	1.000
	pektin	.821	.700	.407	1.173	.285	1.000	1.000

a Variabel yang berhubungan: hasil





Lab. Chem-mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor:031/CMP/11/2013

Laboratorium Pengujian : **Laboratorium Chem-Mix Pratama**

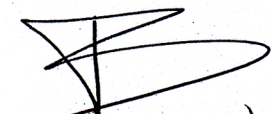
Tanggal Pengujian : 4 November 2013

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1	Ulangan 2
	1 Sampel Pectin	Metoksil	0,3042 %	0,2962 %

Diperiksa oleh pelayan,



Analisis


(.....)

Laboratorium : Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

Telp. (0274) 7116832



Lab. Chem-mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor:341/CMP/12/2013

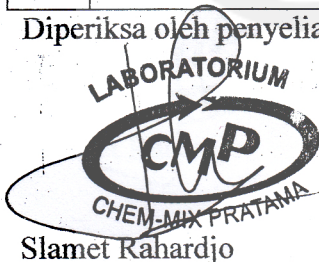
Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama

Tanggal Pengujian : 7 Desember 2013

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1 ppm	Ulangan 2 ppm
1	A1B2 (1) 0,5Gr 1 Jam	Cu	9,251	9,306
2	A1B2 (2) 0,5Gr 1 Jam	Cu	6,168	6,058
3	A1B2 (3) 0,5Gr 1 Jam	Cu	7,710	7,104
4	A1B3 (1) 0,5Gr 2 Jam	Cu	8,315	8,370
5	A1B3 (2) 0,5Gr 2 Jam	Cu	10,076	10,076
6	A1B3 (3) 0,5Gr 2 Jam	Cu	8,755	8,976
7	A1B4 (1) 0,5Gr 3 Jam	Cu	7,104	7,324
8	A1B4 (2) 0,5Gr 3 Jam	Cu	6,554	6,499
9	A1B4 (3) 0,5Gr 3 Jam	Cu	9,691	9,636
10	A2B1 (1) 0,5Gr 3 Jam	Cu	10,847	10,957

Diperiksa oleh penyelia,

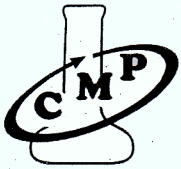
Analisis



(.....) Pulva

Laboratorium : Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

Telp. (0274) 7116832



Lab. Chem-mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor:342/CMP/12/2013

Laboratorium Pengujian : **Laboratorium Chem-Mix Pratama**

Tanggal Pengujian : 7 Desember 2013

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1 ppm	Ulangan 2 ppm
11	A2B1 (2) 0,5Gr 3 Jam	Cu	12,443	12,333
12	A2B2 (1) 1 Gr 1 Jam	Cu	11,232	11,177
13	A2B2 (2) 1 Gr 1 Jam	Cu	14,920	14,810
14	A2B2 (3) 1 Gr 1 Jam	Cu	14,590	14,370
15	A2B3 (1) 1 Gr 2 Jam	Cu	10,076	10,132
16	A2B3 (2) 1 Gr 2 Jam	Cu	10,682	10,572
17	A2B3 (3) 1 Gr 2 Jam	Cu	10,627	10,572
18	A2B4 (1) 1 Gr 3 Jam	Cu	8,590	8,425
19	A2B4 (2) 1 Gr 3 Jam	Cu	9,031	9,141
20	A2B4 (3) 1 Gr 3 Jam	Cu	8,755	8,921

Diperiksa oleh penyelia,

**LABORATORIUM
CMP
CHEM-MIX PRATAMA**
Slamet Rahardjo

Analisis

(.....P. H. H.)



Lab. Chem-mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor:343/CMP/12/2013

Laboratorium Pengujian : **Laboratorium Chem-Mix Pratama**

Tanggal Pengujian : 7 Desember 2013

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1 ppm	Ulangan 2 ppm
21	A3B2 (1) 1,5Gr 1 Jam	Cu	9,691	9,306
22	A3B2 (2) 1,5Gr 1 Jam	Cu	8,315	8,535
23	A3B2 (3) 1,5Gr 1 Jam	Cu	10,517	10,572
24	A3B3 (1) 1,5Gr 2 Jam	Cu	8,535	8,645
25	A3B3 (2) 1,5Gr 2 Jam	Cu	11,893	11,563
26	A3B3 (3) 1,5Gr 2 Jam	Cu	9,636	9,691
27	A3B4 (1) 1,5Gr 3 Jam	Cu	9,196	9,086
28	A3B4 (2) 1,5Gr 3 Jam	Cu	8,810	8,921
29	A3B4 (3) 1,5Gr 3 Jam	Cu	11,783	11,838
30	Kontrol 10 ppm	Cu	7,765	7,875

Diperiksa oleh penyelia,

Analisis

