

STUDI EFEKTIVITAS PEKTIN JERUK KEPROK (*CITRUS NOBILIS*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM Cd DAN Cu DALAM PRODUK *CUPCAKE*

THE STUDY OF THE EFFECTIVITY OF KEPROK ORANGE PECTIN AS BINDER OF Cd AND Cu IN CUPCAKE PRODUCT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

LOIS NANCY NOVIANI PONTORORING

13.70.0089



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Lois Nancy Noviani Pontoring
NIM : 13.70.0089
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa skripsi “Studi Efektivitas Pektin Jeruk Keprok (*Citrus nobilis*) sebagai Pengikat Logam Cd dan Cu dalam Produk *Cupcake*” merupakan karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, terkecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila saya tidak jujur, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 1 Mei 2017



Lois Nancy Noviani Pontoring

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk
**Mama dan Papa yang selalu berjuang dan tak kenal lelah,
Orang-orang terdekat ku yang selalu mensupport, menguatkan
dan mendoakan,
Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA Soegijapranata, Semarang,
serta Bapa ku yang terbaik dan setia, YESUS KRISTUS.**



"Dan ketekunan menimbulkan tahan uji dan tahan uji menimbulkan pengharapan. Dan pengharapan tidak mengecewakan, karena kasih Allah telah dicurahkan di dalam hati kita oleh Roh Kudus yang telah dikaruniakan kepada kita."

(Roma 5:4-5)

STUDI EFEKTIVITAS PEKTIN JERUK KEPROK (*CITRUS NOBILIS*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM CD DAN CU DALAM PRODUK *CUPCAKE*

THE STUDY OF THE EFFECTIVITY OF KEPROK ORANGE PECTIN AS A BINDER OF CD AND CU IN CUPCAKE PRODUCT

Oleh :
LOIS NANCY NOVIANI PONTORORING

NIM : 13.70.0089

Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji pada tanggal: 2 Juni 2017

Semarang, 10 Juli 2017

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

 
Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc.  Dr. V. Kristina Ananingsih, S.T, M.Sc

Pembimbing II


Inneke Hantoro, S.TP, M.Sc

RINGKASAN

Resiko keracunan logam melalui makanan masih tinggi seiring dengan meningkatnya pencemaran lingkungan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pektin dari berbagai buah-buahan terbukti mampu menurunkan logam Cd dan Cu dalam situasi *in vitro*. Buah jeruk keprok merupakan salah satu buah yang mampu mengikat logam. Kemampuan pengikatan logam ini berkaitan dengan kemampuan pektin dalam membentuk gel. Pada penelitian mengenai pengikatan logam sebelumnya, pektin digunakan sebagai satu-satunya bahan termasuk penggunaan ampas buah jeruk yang masih diuji secara tunggal sehingga aplikasinya dalam dunia pangan masih terbatas. Aplikasi pektin dalam mengikat logam dapat melalui bahan pangan yang biasa dikonsumsi oleh manusia yaitu tepung-tepungan. Bahan pangan berupa tepung-tepungan dapat menghasilkan beraneka macam produk seperti roti, cake dan biskuit. Efektivitas pektin sebagai pengikat logam yang berdiri sendiri tetapi dapat bercampur dengan bahan lain dan diproses jadi produk tertentu menarik untuk diteliti. Penelitian difokuskan pada pektin dari ampas buah jeruk keprok pada produk *cupcake* berbasis tepung mocaf. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kemampuan pektin dari ampas jeruk keprok di dalam produk *cupcake* dapat digunakan sebagai pengikat logam Cd dan Cu. Pada penelitian pendahuluan ditetapkan konsentrasi gel pektin yang ditambahkan sebesar 10%, 15% dan 20% dengan mempertimbangkan faktor sensori yaitu rasa, tekstur, *aftertaste*, dan *overall*. Pengukuran reduksi logam Cd dan Cu menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Dari penelitian yang dilakukan, diketahui aplikasi pektin jeruk keprok pada *cupcake* dapat mengikat logam Cd dari tingkat konsentrasi pektin 10%, 15% dan 20% secara berturut-turut $61,129 \pm 7,159\%$, $58,090 \pm 13,199\%$ dan $61,742 \pm 10,388\%$. Aplikasi pektin jeruk keprok pada *cupcake* mampu mengikat logam Cu dari tingkat konsentrasi pektin 10%, 15% dan 20% secara berturut-turut $96,385 \pm 3,270\%$, $96,397 \pm 1,883\%$ dan $97,682 \pm 0,836\%$. Recovery maksimal logam Cd dan Cu dihasilkan pada tingkat konsentrasi pektin 20% sebesar $61,742 \pm 10,388\%$ dan $97,682 \pm 0,836\%$.

SUMMARY

The risk of intoxication of metals through food is still high with increasing environmental pollution. Some studies suggest that pectin from various fruits are able to lower metal Cd and Cu in vitro system. Keprok Orange is one of the fruit that able to bind heavy metals. The metal binding is related to the ability of pectin to form gel. In previous research about metal binding, pectin extracted from orange pomace is used alone. The application of pectin to bind metals can be done through pectin enriched foodstuff that are commonly consumed such as starchy flour. Food ingredients like flour can result in various products such as bread, cake and biscuits. The effectiveness of pectin as metal binder incorporated and mixed with other ingredients and processed into some products are interesting to research. This research focused on pectin from keprok orange pomace incorporated into the cupcake based on mocaf. The research was conducted to find out the capabilities of pectin from keprok orange pomace in binding two metals, i.e. Cd and Cu. From the preliminary research three concentrations of gel pectin, i.e. 10%, 15% and 20% were selected for the main research by considering the sensory characteristic of cupcake including taste, texture, aftertaste and overall. Cd and Cu were measured by using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The application of keprok orange pectin in cupcake were able to bind $61,129 \pm 7,159\%$, $58,090 \pm 13,199\%$ dan $61,742 \pm 10,388\%$ Cd. Respectively for pectin concentrations of 10%, 15% and 20% cupcake enriched with the same pectin were able to bind $96,385 \pm 3,270\%$, $96,397 \pm 1,883\%$ dan $97,682 \pm 0,836\%$ Cu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “STUDI EFEKTIVITAS PEKTIN JERUK KEPROK (CITRUS NOBILIS) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM CD DAN CU DALAM PRODUK *CUPCAKE*”. Selama menjalankan penelitian dan penulisan laporan ini, saya mendapat banyak pengetahuan, penguasaan dan ketrampilan terutama dalam ekstraksi pektin dan pengukuran kadar logam.

Saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala pengarahan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu selama berlangsungnya penelitian.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yesus Kristus, atas segala anugerah dan penyertaanNya yang tak pernah berhenti
2. Ibu Dr. V. Kristina Ananingsih, Msc. selaku dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan
3. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc, selaku dosen pembimbing utama, yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran
4. Ibu Inneke Hantoro, S.TP, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran
5. Staf Tata Usaha Teknologi Pangan yang telah membantu dalam urusan administrasi
6. Cik Olin yang telah memberi inspirasi skripsi dan selalu membantu serta memberi semangat selama penelitian dan penulisan skripsi ini
7. Angelita, sahabat seperjuangan “Pektin” atas suka duka selama penelitian dan penulisan skripsi ini
8. Papa, Mama, Cici dan Koko yang telah memberikan semangat dan doa selama penelitian dan penulisan skripsi
9. Mumun, Avi, Keke, Anita sahabat G.O.A yang tak terlupakan, tawa bahagia 4 tahun yang tiada henti, semangat yang selalu *on fire*, dan doa yang tiada henti sampai hari ini, serta

10. Semua pihak yang telah mendukung, membantu, dan memberi kritik saran membangun dalam penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, berbagai kritik dan saran sangat dari para pembaca dan semua pihak sangat diharapkan. Akhir kata, saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, 21 April 2017

Penulis,

Lois Nancy Noviani Pontororing



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
<i>SUMMARY</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
2. MATERI DAN METODE	8
2.1. Penelitian Pendahuluan	8
2.2. Penelitian Utama	11
3. HASIL PENELITIAN	19
3.1. Penetapan Larutan Standar Logam dan Pengujian Sampel	19
3.2. Penelitian Pendahuluan	20
3.3. Penelitian Utama	23
3.4. Simulasi Pengikatan Logam Berat dalam darah.....	27
4. PEMBAHASAN	32
4.1. Penyerapan Logam Penelitian Utama	34
4.2. Simulasi Konsumsi untuk Pengikatan Logam dalam darah	36
5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan.....	38
5.2. Saran	38
6. DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

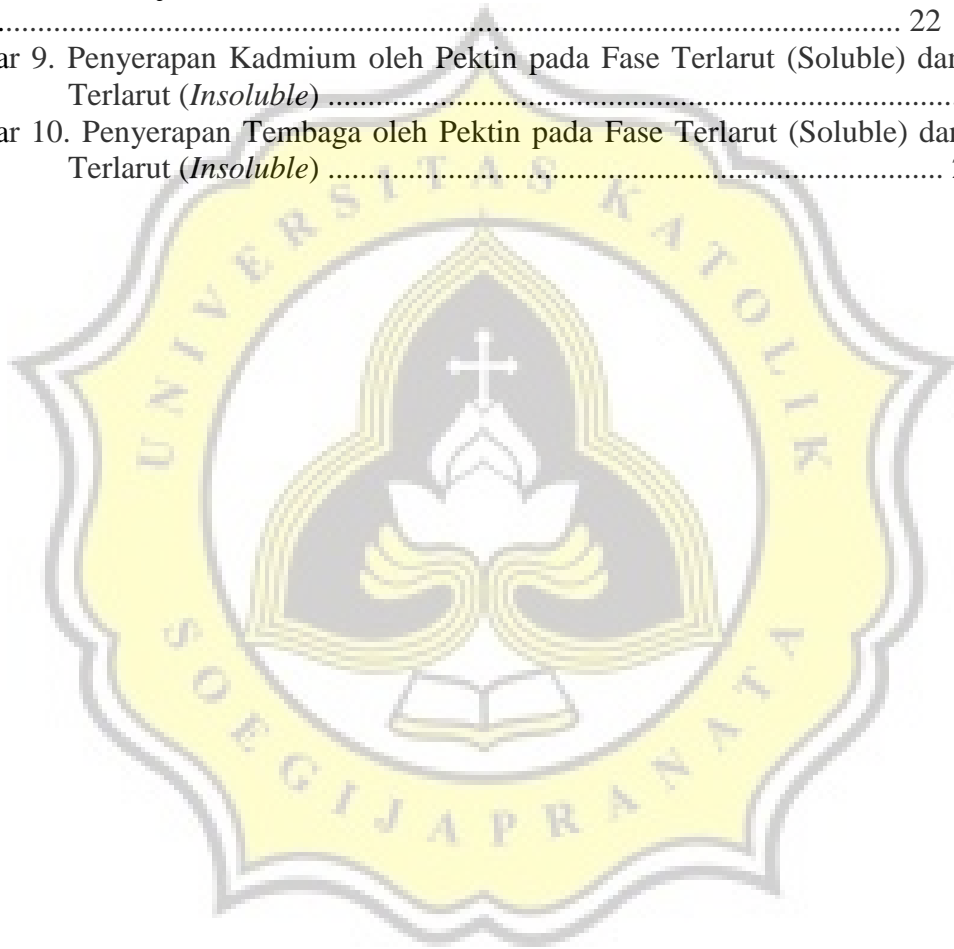
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi Produk <i>Cupcake</i>	8
Tabel 2. Kontaminan Logam Berat	19
Tabel 3. Penyerapan Kadmium pada Penelitian Utama	23
Tabel 4. Penyerapan Tembaga pada Penelitian Utama	24
Tabel 5. Penyerapan Kadmium pada Tiga Tingkatan Konsentrasi	25
Tabel 6. Penyerapan Tembaga pada Tiga Tingkatan Konsentrasi	27
Tabel 7. Pengikatan Kadmium dalam darah	28
Tabel 8. Pengikatan Tembaga dalam darah	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme Toksisitas Senyawa Kadmium dalam Tubuh	3
Gambar 2. Struktur Kimia	5
Gambar 3. Desain Penelitian Pendahuluan	10
Gambar 4. Ekstraksi Pektin	13
Gambar 5. Desain Penelitian Utama	16
Gambar 6. Karakteristik <i>Cupcake</i> +Gel pektin.....	20
Gambar 7. Hasil Uji Sensori Penelitian Pendahuluan berdasarkan Parameter Tekstur	21
Gambar 8. Hasil Uji Sensori Penelitian Pendahuluan berdasarkan Parameter <i>Overall</i>	22
Gambar 9. Penyerapan Kadmium oleh Pektin pada Fase Terlarut (Soluble) dan Tidak Terlarut (<i>Insoluble</i>)	25
Gambar 10. Penyerapan Tembaga oleh Pektin pada Fase Terlarut (Soluble) dan Tidak Terlarut (<i>Insoluble</i>)	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Sensori Parameter Rasa pada Penelitian Pendahuluan	42
Lampiran 2. Hasil Uji Sensori Parameter <i>Aftertaste</i> pada Penelitian Pendahuluan	42
Lampiran 3. Hasil Uji Mann-Whitney Parameter Tekstur pada Penelitian Pendahuluan	48
Lampiran 4. Hasil Uji Mann-Whitney Parameter Rasa pada Penelitian Pendahuluan	48
Lampiran 5. Hasil Uji Mann-Whitney Parameter <i>Aftertaste</i> pada Penelitian Pendahuluan	43
Lampiran 6. Hasil Uji Mann-Whitney Parameter <i>Overall</i> pada Penelitian Pendahuluan	44
Lampiran 7. Normalitas Data Penelitian Utama	44
Lampiran 8. Homogenitas Data Penelitian Utama	44
Lampiran 9. Analisa <i>One-Way Anova</i> Data Penelitian Utama	45
Lampiran 10. Penyajian Deskriptif Data Penelitian Utama	45
Lampiran 11. Uji Duncan Fase Terlarut Kadmium pada Penelitian Utama	46
Lampiran 12. Uji Duncan Fase Tidak Terlarut Kadmium pada Penelitian Utama	46
Lampiran 13. Uji Duncan Fase Terlarut Tembaga pada Penelitian Utama	46
Lampiran 14. Uji Duncan Fase Tidak Terlarut Tembaga pada Penelitian Utama	47
Lampiran 15. Uji Duncan <i>Recovery</i> Fase Terlarut Kadmium pada Penelitian Utama	47
Lampiran 16. Uji Duncan <i>Recovery</i> Fase Tidak Terlarut Kadmium pada Penelitian Utama	47
Lampiran 17. Uji Duncan <i>Recovery</i> Total Kadmium pada Penelitian Utama	48
Lampiran 18. Uji Duncan <i>Recovery</i> Fase Terlarut Tembaga pada Penelitian Utama	48
Lampiran 19. Uji Duncan <i>Recovery</i> Fase Tidak Terlarut Tembaga pada Penelitian Utama	48
Lampiran 20. Uji Duncan <i>Recovery</i> Total Tembaga pada Penelitian Utama.....	49
Lampiran 21. Perhitungan Simulasi Pengikatan Logam Berat	49