

**EFEKTIVITAS KITOSAN DALAM MENGIKAT LOGAM
BERACUN DAN REDUKSI RISIKO KONSUMSI KERANG DARAH
(*Anadara Granosa*) DARI TAMBAK LOROK SEMARANG**

**EFFECTIVENESS OF CHITOSAN IN BINDING TOXIC METALS
AND CONSUMPTION RISK REDUCTION OF BLOOD CLAMS
(*Anadara granosa*) FROM TAMBAK LOROK SEMARANG**

SKRIPSI

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

Oleh:

ELFIRA ROSALINE SURYONO

06.70.0016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGLJAPRANATA
SEMARANG**

2010



HALAMAN PERSEMBAHAN

Aku, UntukMu, Untuknya, dan Sekelilingku

Sesosok tubuh mungil dan tak berdaya, telah lahir..
setelah tiga tahun lamanya dinantikan..
sentuhan tangan nan lembut papa dan mama,
membuatnya berhenti menangis dan terlelap..

Gadis itu pun tumbuh
dipenuhi sentuhan, kasih, dan kehangatan
dari Tuhan, Mama, Papa, adik, keluarga, dan teman-teman..
hingga detik ini pun dia masih bertumbuh dan berproses..

Tak selamanya perjalanan ini mulus
ada kalanya kerikil, duri, badai pun datang menghadang
namun, satu yang pasti,
kasih mereka selalu menyertaiku..

dan tak selamanya derita datang
ada saatnya pelangi pun bersemi setelah hujan turun..
namun, mereka tetap menjaganya
agar tak terlena dalam buaian kebahagiaan

Gadis itu adalah Aku
Tuhan, terima kasih Kau hadirkan
Aku di tengah orang-orang istimewa
yang menyertaiku hingga kini

Mungkin beribu-ribu kata pun tak cukup
untuk mengungkapkan syukurku
tapi terimalah persembahan kecil ini
sebagai salah satu ungkapan kasihku..

Perjalanan ini belum selesai
Aku akan terus belajar dan berproses
menjadi manusia yang lebih baik
dari saat ini

dan ketika itu terjadi
Aku akan menjadi berkat
bagi diriku
bagi keluargaku
dan bagi sesamaku
terlebih bagiMu

With Love
Putrimu, Fira...

**EFEKTIVITAS KITOSAN DALAM MENGIKAT LOGAM
BERACUN DAN REDUKSI RESIKO KONSUMSI KERANG
DARAH (*Anadara granosa*) DARI TAMBAK LOROK SEMARANG**

**EFFECTIVENESS OF CHITOSAN IN BINDING TOXIC METALS
AND CONSUMPTION RISK REDUCTION OF BLOOD CLAMS
(*Anadara Granosa*) FROM TAMBAK LOROK SEMARANG**

Oleh:

ELFIRA ROSALINE SURYONO

NIM : 06.70.0016

Program Studi : Teknologi Pangan

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji pada
tanggal : 21 Mei 2010**

Semarang, 29 Juni 2010

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dekan

Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc.

Ita Sulistyawati, S.TP., M.Sc.

Pembimbing II

Ita Sulistyawati, S.TP., M.Sc.

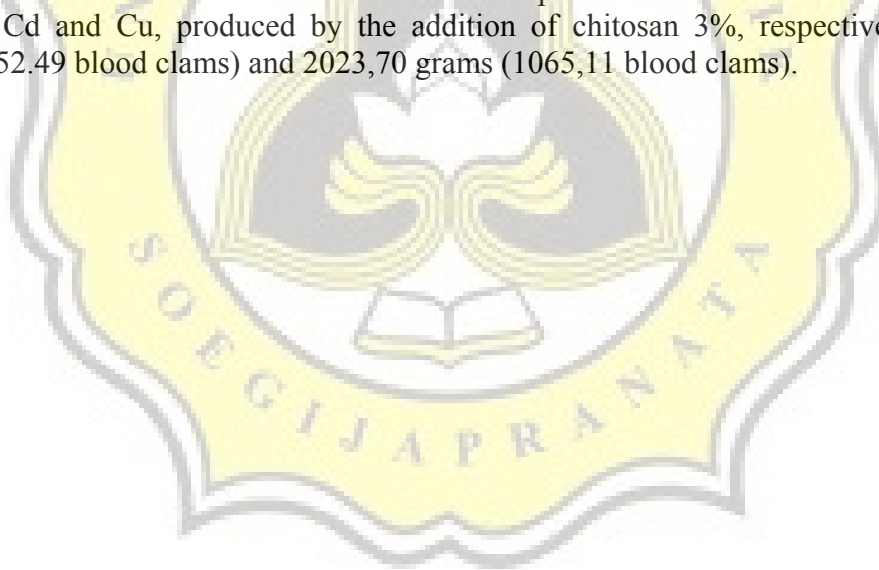
RINGKASAN

Pencemaran logam di lingkungan air dapat mencemari kerang, salah satu hewan laut yang banyak dikonsumsi. Akumulasi pencemaran logam berat dalam kerang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Di sisi lain, kerang juga digunakan sebagai bioindikator laut yang tercemar logam berat. Kitosan, zat non toksik alami, berpotensi sebagai bahan pengkhelat karena kemampuannya mengikat logam dan membentuk kompleks kitosan-logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kitosan selama perebusan dalam menurunkan konsentrasi logam berat kerang darah (*Anadara Granosa*) dari Tambak Lorok Semarang dan reduksi resiko konsumsinya. Kitosan dilarutkan dalam larutan asam asetat 1%. Analisa logam berat Cd dan Cu menggunakan *Flame Atomic Absorption Spectrophotometry* (FAAS). Kandungan logam terendah dari Cd dan Cu dalam kerang darah yaitu pada penambahan kitosan 3%, masing-masing sebesar $1,33 \pm 0,36$ ppm dan $0,71 \pm 0,11$ ppm untuk Cd dan Cu. Penurunan logam Cd pada kontrol berbeda nyata dengan perlakuan penambahan kitosan 0,5% dan 3%. Sedangkan penurunan logam Cu pada kontrol berbeda nyata dengan perlakuan penambahan kitosan 3% dan 5%. Persentase penurunan Cd (40,75%) dan Cu (34,62%) terbesar dihasilkan oleh perlakuan penambahan kitosan 3%. Kerang darah mempunyai $HQ \leq 1$ untuk logam Cd dan Cu. Nilai HQ terkecil pada logam Cd dan Cu dihasilkan oleh kerang darah dengan penambahan kitosan 3%. Secara umum, JMK kerang darah yang masih mengandung Cu lebih besar dibandingkan dengan JMK kerang darah yang masih mengandung Cd. JMK kerang darah terbesar yang telah diberi perlakuan dan masih mengandung Cd dan Cu dihasilkan oleh perlakuan penambahan kitosan 3% masing-masing sebesar 289,73 gram (152,49 ekor) dan 2023,70 gram (1065,11 ekor).



SUMMARY

Metals pollution in water environment can contaminate shellfish, one of the many sea animals consumed. Accumulation of heavy metal pollution may cause disease in humans. On the other hand, shells are also used as a bioindicator of heavy metal polluted sea. Chitosan, non-toxic natural substances, has a potential as a chelating material for its ability to bind metals and form a chitosan-metal complexes. This study aims to examine the effectiveness of chitosan during boiling in reducing heavy metal concentrations of blood clams (*Anadara Granosa*) from Tambak Lorok Semarang and reduction of blood clams consumption risk. Chitosan dissolved in 1% acetic acid solvent. Analysis of heavy metals Cd and Cu using a Flame Atomic Absorption Spectrophotometry (FAAS). The lowest metal content of Cd and Cu in the blood clam that is on the addition of 3% chitosan, respectively $1.33 \pm 0.36 \pm 0.11$ ppm and 0.71 ppm for Cd and Cu. The decrease of Cd metal in the control treatment was significantly different from the addition of 0.5% and 3% chitosan. While the decline in Cu on the control treatment was significantly different from the addition of 3% and 5% chitosan. The biggest percentage decline from the Cd (40.75%) and Cu (34.62%) produced by addition of 3% chitosan. Blood clam has a $HQ \leq 1$ for Cd and Cu. The smallest HQ value of the metals Cd and Cu produced by the blood clam with the addition of 3% chitosan. In general, the maximum amount of blood clam consumption containing Cu still higher than the maximum amount of blood clam consumption containing Cd. The highest maximum amount of blood clam consumption that had been treated and still contains Cd and Cu, produced by the addition of chitosan 3%, respectively 289.73 grams (152.49 blood clams) and 2023,70 grams (1065,11 blood clams).



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya yang telah diberikan sehingga Laporan Skripsi yang berjudul Efektivitas Kitosan dalam Mengikat Logam Beracun dan Reduksi Risiko Konsumsi Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Tambak Lorok Semarang dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan skripsi merupakan salah satu syarat untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Studi ini sangat bermanfaat dan membantu penulis sebagai mahasiswa Teknologi Pertanian untuk menambah wawasan dan mengetahui kandungan logam berat kerang akibat proses perebusan dan penambahan kitosan pada berbagai konsentrasi. Selain itu, juga untuk menerapkan sebagian ilmu yang penulis dapatkan di bangku kuliah.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, tak luput dari kekurangan sana sini, yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Namun, berkat doa, dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, yang senantiasa melimpahkan berkat dan penyertaanNya setiap saat kepada penulis.
2. Ibu Ita Sulistyawati, S.TP., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ita Sulistyawati, S.TP., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk membimbing penulis.
4. Semua Dosen FTP dan segenap karyawan FTP yang telah memberikan ilmunya dan mendukung penulis selama penulis duduk di bangku perkuliahan.
5. Keluarga penulis, mama, papa, dan adik-adik penulis yang sudah memberi dukungan, baik dalam bentuk materi dan spiritual selama pembuatan laporan skripsi.

6. Mas Soleh dan Mba Endah yang banyak membantu penulis ketika melaksanakan penelitian di Laboratorium Ilmu Pangan.
7. Lisa, Kerwin “Mbah 'e”, Evie, Siska, Fabrina, Ina, Inneke, Debora, serta teman-teman penulis lainnya ketika melakukan penelitian bersama di Laboratorium. Thanks buat humor dan bantuannya.
8. Teman-teman kos penulis, Dewi, Lia, Vica, Chyntia, Vero, Vanessa, Marsyela, Viona, Fenny, Saga, Cie Lia, Marta, Cie Etta, Mba Atik, Mba Yayuk, dan Mba Mina yang telah memberikan dukungan dan waktunya untuk berbagi suka, duka, dan canda tawa bersama selama tinggal di Felicia II.
9. Semua pihak yang belum penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis berharap agar laporan skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca. Penulis juga sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak agar penulisan laporan ini jauh lebih baik. Apabila terdapat kesalahan ataupun hal-hal yang tidak berkenan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini, itu semua adalah kekurangan penulis dan penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Namun, apabila ada sesuatu yang baik yang pembaca peroleh dari laporan ini, itu semua adalah sebuah kemurahan yang Tuhan berikan lewat penulis.

Semarang, 29 Juni 2010

Penulis,

Elfira Rosaline Suryono

DAFTAR ISI

halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Keberadaan Logam Berat dalam Air.....	1
1.3. Efek Kesehatan.....	2
1.4. Logam Berat dalam Kerang.....	3
1.5. Adsorpsi dengan Kitosan.....	5
1.6. Tujuan Penelitian.....	9
2. MATERI DAN METODE	10
2.1. Materi.....	10
2.1.1. Alat.....	10
2.1.2. Kitosan.....	10
2.1.3. Sampel Kerang Darah.....	10
2.1.4. Larutan Asam Asetat 1%.....	10
2.2. Metode.....	12
2.2.1. Penggunaan Alat.....	12
2.2.2. Pengambilan Sampel Kerang Darah.....	12
2.2.3. Pembuatan Larutan Asam Asetat 1%.....	12
2.2.4. Perebusan Sampel.....	12
2.2.5. Pengukuran Kadar Air.....	13
2.2.6. Analisa Logam.....	14
2.2.7. Survei Tingkat Konsumsi Kerang.....	14
2.2.8. Analisa Data.....	15
2.2.9. Evaluasi Risiko Konsumsi.....	15
2.2.9.1. Perhitungan <i>Hazard Quotient</i> (HQ) dan Jumlah Maksimal Konsumsi (JMK).....	15
3. HASIL	17
3.1. Penelitian Pendahuluan.....	17
3.1.1. Konsentrasi Cd dan Cu Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) pada Beberapa Perlakuan Penambahan Kitosan.....	17
3.2. Penelitian Utama.....	18
3.2.1. Keseragaman Kerang Darah.....	18
3.2.2. Konsentrasi Cd dan Cu Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) pada Beberapa	

Perlakuan Penambahan Kitosan	19
3.2.3. Perubahan Konsentrasi Cd dan Cu Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>).....	21
3.2.4. Survei Tingkat Konsumsi Kerang	22
3.2.5. Nilai <i>Hazard Quotient</i> (HQ) Konsumsi Kerang Darah Berdasarkan Logam Cd dan Cu pada Percentil ke-10, ke-50, dan ke-90	23
3.2.6. Jumlah Maksimal Konsumsi (JMK) Kerang Darah	25
4. PEMBAHASAN	26
5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
6. DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter analisis <i>Atomic Absorption Spectrofotometer</i> (AAS).....	14
Tabel 2. Konsentrasi Cd dan Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) pada Beberapa Perlakuan Penambahan Kitosan	17
Tabel 3. Hasil Keseragaman Berat Kerang Darah.....	18
Tabel 4. Survei Tingkat Konsumsi Masyarakat Terhadap Kerang	22
Tabel 5. Jumlah Maksimal Konsumsi (JMK) Kerang Darah	25
Tabel 6. Hasil Penelitian Pengukuran Logam Cd dan Cu pada Kontrol Kerang Darah Terdahulu dan Saat Ini	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>).....	4
Gambar 2. Struktur Kimia Kitosan.....	5
Gambar 3. Struktur Pengkhelatan Kompleks Kitosan-Cu ²⁺	7
Gambar 4. Skema Penelitian Utama.....	11
Gambar 5. Kerang darah sebelum dibersihkan.....	12
Gambar 6. Kerang darah sesudah dibersihkan	12
Gambar 7. Konsentrasi (ppm) Cadmium (Cd) pada Kerang Darah pada Beberapa Perlakuan Penambahan kitosan	19
Gambar 8. Konsentrasi (ppm) Cuprum (Cu) pada Kerang Darah pada Beberapa Perlakuan Penambahan kitosan	20
Gambar 9. Perubahan (%) Cd dan Cu Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) pada Beberapa Perlakuan penambahan Kitosan terhadap Kontrol	21
Gambar 10. Nilai <i>Hazard Quotient</i> (HQ) konsumsi kerang darah berdasarkan logam Cd pada percentil ke-10, ke-50, dan ke-90.....	23
Gambar 11. Nilai <i>Hazard Quotient</i> (HQ) konsumsi kerang darah berdasarkan logam Cd pada percentil ke-10, ke-50, dan ke-90.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kriteria kitosan yang dibeli dari PT BIOTECH SURINDO dan *Report of Analysis* SUCOFINDO
- Lampiran 2. Kuisisioner Survei Tingkat Konsumsi Kerang
- Lampiran 3. Rata-rata Berat Kerang Darah
- Lampiran 4. Hasil Survei Tingkat Konsumsi Kerang
- Lampiran 5. Penyeragaman Kerang Darah Uji Pendahuluan
- Lampiran 6. Penyeragaman Kerang Darah Uji Utama
- Lampiran 7. Kandungan Logam Cd Uji Pendahuluan
- Lampiran 8. Kandungan Logam Cu Uji Pendahuluan
- Lampiran 9. Kandungan Logam Cd Uji Utama
- Lampiran 10. Kandungan Logam Cu Uji Utama
- Lampiran 11. Hasil Analisa Anova Satu Arah untuk Logam Cd
- Lampiran 12. Hasil Analisa Anova Satu Arah untuk Logam Cu
- Lampiran 13. Perhitungan Hazard Quotients (HQ) dan Jumlah Maksimal Konsumsi (JMK) pada Kerang Darah yang Masih Mengandung Logam Cd
- Lampiran 14. Perhitungan Hazard Quotients (HQ) dan Jumlah Maksimal Konsumsi (JMK) pada Kerang Darah yang Masih Mengandung Logam Cu