

**EVALUASI KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA
UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DARI BEBERAPA LOKASI
DI PANTAI UTARA JAWA TENGAH**

**EVALUATION OF TRACE METAL CONTENTS OF
TIGER SHRIMP (*Penaeus monodon*) FROM SEVERAL
LOCATIONS AT NORTHERN COAST OF CENTRAL JAVA**

Oleh :

BUDI TJAHHONO

NIM : 98.70.0081

NIRM : 98.6.111.22050.50011

Program Studi : Teknologi Pangan

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

14 November 2002

Semarang, November 2002

**Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata**

Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc


Dekan

U. Lestari, MSc.
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada Tuhan Jesus Christ yang sampai detik ini memberikan Kasih Karunia-Nya bagiku. Tanpa campur tangan-Nya, maka mustahil gelar ini dapat kuraih. Thank's GOD.

Papa tercinta Suwandi Handjojo (Liem Han Swan) dan Mama tersayang Almh.

Chitraningsih Sugiri (Giam Tjing Nio) yang sampai akhir hayatnya tetap mendorongku untuk tetap semangat dan menyelesaikan gelar sarjana. Meski Mama tidak dapat menemaniku sampai gelar ini kuraih, namun Mama beserta semua yang telah tetap diberikan selama Mama hidup tetap ada didalam hatiku. Bimbingan, kebaikan Mama dan Papa serta kasih sayang yang senantiasa kalian berikan tidak dapat dilukiskan dengan kata-kata....

Agus Tjahjono (Liem Kong Gie), kakaku tersayang yang selama dua tahun terakhir berada di Jepang dan hanya dapat didengar suaranya karena memang jalan Tuhan yang memisahkan kita untuk sementara waktu, akan tetapi meski engkau tidak berada di Indonesia, aku tetap merasa dekat... dan terima kasih atas dukungan dan kebijaksanaanmu serta penguatan iman yang selalu kau berikan, sangat berguna sebagai bekal untuk lebih menghargai hidup.

Kakaku yang terakhir yang kucinta Sherry Handjojo (Liem Hwie Tjun), yang telah menggantikan posisi Mama setelah Beliau tiada, engkau telah melakukan yang terbaik buatku dan keluarga. Sosok yang membuatku menjadi lebih tegar dan bangga dalam menjalani hidup.

Engku tersayang Winarto Sugiri (Giam Wie Siok) dan Engkim yang banyak memberikan semangat serta bantuan dalam banyak hal untuk menyelesaikan gelar ini. Demikian pula Cek Liem Han Tong (R. Handjojo) yang juga banyak mendorongku, meski berada di luar kota.

Terima kasih atas Doa dan segala hal yang telah kalian berikan dan kita jalani bersama selama hidup. Kalian memang 'Istimewa' dalam hidupku...

GOD BLESS US Forever...

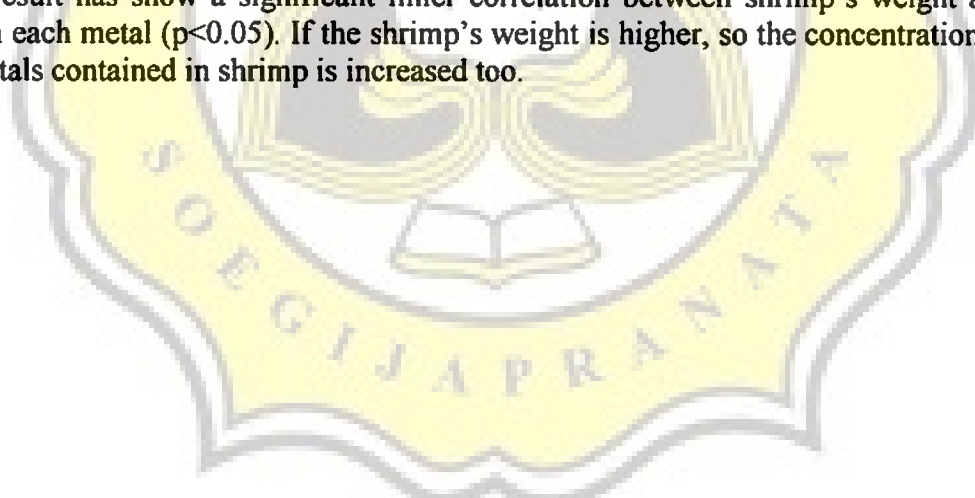
RINGKASAN

Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu jenis *seafood* yang dibudidayakan di daerah pantai Utara Jawa Tengah. Udang windu (*Penaeus monodon*) dapat terancam oleh polusi logam berat karena berpotensi mengakumulasi pencemar tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan seng (Zn) yang terdapat didalam *edible portion* udang windu yang diambil dari tiga lokasi di pantai Utara Jawa Tengah, yaitu Demak, Kendal, dan Semarang. Udang windu dipisahkan *edible* dan *non edible portion*. *Edible portion* yang telah didestruksi digunakan untuk mengukur kandungan logam berat. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *flame* AAS. Konsentrasi logam berat pada sedimen paling tinggi untuk Cd dari daerah Demak, Cu dari daerah Kendal, sedangkan Pb dan Zn dari daerah Semarang. Kandungan logam Pb pada sedimen menunjukkan adanya beda nyata antar lokasi sedangkan yang lain tidak. Kandungan logam berat yang terdapat didalam tubuh udang masih dapat dikatakan normal, sebab masih dibawah batas yang telah ditetapkan. Konsentrasi logam berat dalam tubuh udang yaitu berkisar antara 0,65-1,22 $\mu\text{g/g}$ (Cd), 16,50-26,18 $\mu\text{g/g}$ (Cu), TTD $\mu\text{g/g}$ (Pb), dan 35,11-37,47 $\mu\text{g/g}$ (Zn). Konsentrasi logam paling tinggi untuk logam Cd dan Cu terdapat pada udang dari daerah Demak, dan Zn pada udang dari daerah Kendal, sedangkan untuk logam Pb tidak terdeteksi pada udang dari semua lokasi (Demak, Kendal, Semarang). Kandungan logam Cu pada udang menunjukkan adanya beda nyata antar lokasi sedangkan Cd, Pb, maupun Zn tidak menunjukkan adanya beda nyata. Berdasarkan kandungan logam berat yang dianalisa, maka dapat disimpulkan bahwa udang windu (*Penaeus monodon*) dari ketiga lokasi (Demak, Kendal, dan Semarang) masih aman untuk dikonsumsi. Hasil analisis regresi menunjukkan adanya hubungan linier yang signifikan antara berat udang dengan *load* masing-masing logam pada tingkat kepercayaan 95%. Semakin besar berat udang maka akan semakin besar pula kandungan logam yang terdapat didalamnya.



SUMMARY

Tiger shrimp (*Penaeus monodon*) is one of seafood which are bred for commercial in coastal area of Central Java. Tiger shrimp (*Penaeus monodon*) could be threatened by heavy metals pollution, because they are potential to accumulate that pollutant. The objective of this study are to evaluate the heavy metal's concentration of cadmium (Cd), Zn, copper (Cu), and Pb content in the edible portion of tiger shrimp from three location in northern coast of Central Java, include Demak, Kendal, and Semarang. Tiger shrimp divided become two sample, edible and non edible portion. Edible portion after digestion, used to measure the concentrations of heavy metals. Heavy metals measurement was measured using flame AAS. The highest metal concentrations in the sediment for cadmium were found from Demak area, copper from Kendal area, while Plumbum and Zinc are come from Semarang area. The load of Pb in the sediment are significant between three locations, while the others are not. Concentration of heavy metals in shrimp's edible portion can be said normal, because it is under the permissible limits. Load of heavy metals in edible portion of shrimp ranged from 0,65-1,22 $\mu\text{g/g}$ (Cd), 16,50-26,18 $\mu\text{g/g}$ (Cu), TTD $\mu\text{g/g}$ (Pb), dan 35,11-37,47 $\mu\text{g/g}$ (Zn). The highest concentration of cadmium and copper is in the shrimp from Demak area, and zinc get in the shrimp from Kendal area. Pb metal can not be detected from all location (Demak, Kendal, and Semarang). Concentration of copper in the shrimp are significant between location, but Cd, Pb, and Zn are not significant. According to concentration of heavy metals analysis, so it can be concluded that the tiger shrimp (*Penaeus monodon*) from three locations (Demak, Kendal, and Semarang) still safe to be consumed. Regression analysis result has show a significant linier correlation between shrimp's weight and load from each metal ($p < 0.05$). If the shrimp's weight is higher, so the concentration of heavy metals contained in shrimp is increased too.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan Karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul Evaluasi Kandungan Logam Berat Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) dari Beberapa Lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Namun berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ir. Lucia Sri Lestari, MSc, selaku dekan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata yang telah berkenan membantu dan membimbing penulis selama studi hingga skripsi ini selesai.
- Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc selaku dosen wali dan juga dosen pembimbing pertama skripsi yang luar biasa sabar dalam membimbing, mendorong, maupun memberi masukan penulis baik selama studi, penelitian, hingga penyelesaian laporan skripsi ini.
- Inneke Hantoro, S.TP yang berkenan menggantikan posisi Ita Sulistyawati, S.TP selaku dosen pembimbing kedua, dan berkenan membimbing penulis hingga terselesainya laporan skripsi ini.
- Ir. Soedarini, M.P.; Dra. Rika Pratiwi, MSc; Ir. C. Retnaningsih, MSc.; Ir. Sumardi, MSc; Ir. H.K. Halim, MSc; Kristina, S.T.; Probo Y, S.TP; Dra. Laksmi H, MSc, Mr. Stefan Persijn yang telah dengan sabar mendampingi dan memberi masukan serta pengetahuan kepada penulis selama studi di FTP UNIKA Soegijapranata Semarang.
- Mr. King_Soleh sebagai teman “seperjuangan” yang berkenan membimbing penulis selama dalam melakukan penelitian di laboratorium
- Miss. Roswari and Wati, yang telah membantu penulis menyelesaikan administrasi di FTP UNIKA ini.
- Paschalis, Anna, Nana, Son, Sastro, Agus ‘Kaki’ selaku teman-teman dekat ‘98 yang telah banyak memberikan masukan tentang skripsi yang penulis buat. Dan juga membantu penulis dalam banyak hal yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

- Team “Greaper” house yang telah membantu pelaksanaan di laboratorium dan memberi masukan pada penulis selama di FTP.
- Seluruh angkatan 98 yang telah bersama penulis menyelesaikan studi di FTP UNIKA Soegijapranata Semarang tercinta ini.
- Keluarga besar Liem dan Giam yang telah membantu, mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis untuk meraih gelar Sarjana Teknologi Pangan ini.
- Keluarga Om Tjahjono B., Tante L. Lilik S., Mak, Aline, serta Nonic M. Irene yang telah dengan sabar membantu, mendoakan dan memberikan support pada penulis dalam banyak hal hingga terselesaikannya skripsi ini.
- Beny, Sanmin, Crispy, Shanti, Sophie sebagai teman-teman dekat angkatan baru yang telah memberikan pengertian, dorongan dan semangat pada penulis untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.
- Seluruh angkatan dari '95 – '02 yang telah bersama-sama bersosialisai selama di FTP UNIKA Soegijapranata Semarang. Viva FTP !!!.
- Semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu memberikan dorongan baik berupa moril maupun materiil serta doa-doa yang dipanjatkan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini, yang tidak mungkin semuanya penulis sebutkan satu per satu. Penulis hanya bisa berharap semoga Tuhan membalas kebaikan saudara sekalian, Amin.

Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat berguna dan menambah wawasan pengetahuan para pembacanya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran lebih lanjut demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

“Tuhan adalah Gembalaku, takkan kekurangan aku” (Mazmur 23:1)

“Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu dan jangan bersandar kepada pengertianmu sendiri” (Amsal 3:5) karena . . .

“Ia membuat segala sesuatunya indah pada waktunya...” (Pengkhotbahi 3:11)

Semarang, 10 November 2002

Budi Tjahjono

DAFTAR ISI

	halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. MATERI DAN METODE.....	6
2.1 Pengambilan Sampel.....	6
2.2 Analisa Kandungan Logam Berat.....	6
2.2.1 Persiapan Sampel dan Alat.....	6
2.2.2 Dekstruksi.....	6
2.2.3 Analisa Kandungan Logam.....	7
2.3 Analisa Data.....	8
3.HASIL.....	9
3.1 Logam dalam Sedimen Tambak.....	9
3.2 Logam dalam Udang Windu.....	12
3.3 Hubungan Antara Berat Udang dan Kandungan Logam Udang Windu.....	15
4. PEMBAHASAN.....	18
5. KESIMPULAN.....	24
6. DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1. Rata-rata konsumsi udang berdasarkan golongan usia di daerah Tambak Lorok (TL) dan Tri Mulyo (TM).....	2
Tabel 2. Kandungan logam-logam ($\mu\text{g/l}$) dalam air dari muara-muara sungai di pantai utara Jawa Tengah (Cd= kadmium, Pb= timbal, Zn= seng).....	3
Tabel 3. Spesifikasi pengukuran logam (<i>Metal, Wavelength, Slit, Lamp Current and Energy</i>).....	8
Tabel 4. Kandungan logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan seng (Zn) dalam ($\mu\text{g/g}$ berat kering) pada sedimen dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	19
Tabel 5. Rata-rata Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), dan Seng (Zn) dalam ($\mu\text{g/g}$ berat kering) pada <i>edible portion</i> udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	21

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Kandungan Logam Kadmium (Cd) dalam sedimen dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	9
Gambar 2. Kandungan Logam Tembaga (Cu) dalam sedimen dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	10
Gambar 3. Kandungan Logam Timbal (Pb) dalam sedimen dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	11
Gambar 4. Kandungan Logam Seng (Zn) dalam sedimen dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	12
Gambar 5. Kandungan Logam Kadmium (Cd) dalam <i>edible portion</i> udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	13
Gambar 6. Kandungan Logam Tembaga (Cu) dalam <i>edible portion</i> udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.....	14
Gambar 7. Kandungan Logam Seng (Zn) dalam <i>edible portion</i> udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) dari tiga lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah...	15
Gambar 8. Analisis Regresi antara Kandungan Logam Cd (Ld_Cd) dengan Berat Udang pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) ($p < 0.05$).....	15
Gambar 9. Analisis Regresi antara Kandungan Logam Cu (Ld_Cu) dengan Berat Udang pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) ($p < 0.05$).....	16
Gambar 10. Analisis Regresi antara Kandungan Logam Zn (Ld_Zn) dengan Berat Udang pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) ($p < 0.05$).....	16

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Analisa Logam Cd Sampel Udang (Tambak A + B).
- Lampiran 2. Analisa Logam Cu Sampel Udang (Tambak A + B).
- Lampiran 3. Analisa Logam Pb Sampel Udang (Tambak A + B).
- Lampiran 4. Analisa Logam Zn Sampel Udang (Tambak A + B).
- Lampiran 5. Analisa Logam Cd, Cu, Pb, dan Zn Pada Sedimen + *Reference Material*.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Cd Pada Sedimen di Tiga Lokasi di
- Lampiran 6. Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Cu Pada Sedimen di Tiga Lokasi di
- Lampiran 7. Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Pb Pada Sedimen di Tiga Lokasi di
- Lampiran 8. Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Zn Pada Sedimen di Tiga Lokasi di
- Lampiran 9. Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Cd Pada *Edible Portion* Udang Windu
- Lampiran 10. (*Penaeus monodon*) dari Tiga Lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Cu Pada *Edible Portion* Udang Windu
- Lampiran 11. (*Penaeus monodon*) dari Tiga Lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Anova Satu Arah Zn Pada *Edible Portion* Udang Windu
- Lampiran 12. (*Penaeus monodon*) dari Tiga Lokasi di Pantai Utara Jawa Tengah.
Hasil Analisa Regresi Antara Berat Udang Windu (*Penaeus monodon*)
- Lampiran 13. dengan Kandungan Logam Cd.
Hasil Analisa Regresi Antara Berat Udang Windu (*Penaeus monodon*)
- Lampiran 14. dengan Kandungan Logam Cu.
Hasil Analisa Regresi Antara Berat Udang Windu (*Penaeus monodon*)
- Lampiran 15. dengan Kandungan Logam Zn.