

**DISTRIBUSI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)  
DALAM TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*) DARI  
TIGA LOKASI DI KOTA SEMARANG DAN EVALUASI  
KEAMANAN KONSUMSINYA**

**DISTRIBUTION OF LEAD (Pb) AND CADMIUM (Cd) IN  
WATER SPINACH (*Ipomoea aquatica*) FROM THREE  
LOCATION IN SEMARANG AND SAFETY  
EVALUATION OF ITS CONSUMPTION**

**SKRIPSI**

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

Oleh : SIANNY INDRA DEWI  
NIM : 95.70.0022  
NIRM : 95.6.111.22050.50021



1999

**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

<b>STAKAAN</b>		
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA		
No. INV.	004	/TP/Hd/C.1
Th. Angy.		COMPUTER:
Paraf	<i>Sianny Indra Dewi</i>	IL. 00/8-10

**DISTRIBUSI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)  
DALAM TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*) DARI  
TIGA LOKASI DI KOTA SEMARANG DAN EVALUASI  
KEAMANAN KONSUMSINYA**

**DISTRIBUTION OF LEAD (Pb) AND CADMIUM (Cd) IN  
WATER SPINACH (*Ipomoea aquatica*) FROM THREE  
LOCATION IN SEMARANG AND SAFETY  
EVALUATION OF ITS CONSUMPTION**


Oleh :  
**SIANNY INDRA DEWI**  
NIM : 95.70.0022  
NIRM : 95.6.111.22050.50021  
Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
di hadapan sidang penguji pada tanggal :  
18 November 1999

Semarang, 18 November 1999

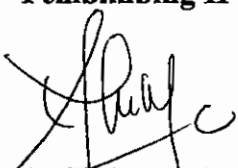
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Soegijapranata

**Pembimbing I**

  
Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc

 **Dekan**  
  
Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc

**Pembimbing II**

  
Ir. Ch. Retnaningsih

**DISTRIBUSI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)  
DALAM TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*) DARI  
TIGA LOKASI DI KOTA SEMARANG DAN EVALUASI  
KEAMANAN KONSUMSINYA**

**DISTRIBUTION OF LEAD (Pb) AND CADMIUM (Cd) IN  
WATER SPINACH (*Ipomoea aquatica*) FROM THREE  
LOCATION IN SEMARANG AND SAFETY  
EVALUATION OF ITS CONSUMPTION**

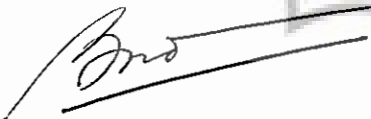
Oleh :  
**SIANNY INDRA DEWI**  
NIM : 95.70.0022  
NIRM : 95.6.111.22050.50021  
Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
di hadapan sidang penguji pada tanggal :  
18 November 1999

Semarang, 18 November 1999


Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Soegijapranata

**Pembimbing I**

  
Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc



**Pembimbing II**

  
Ir. Ch. Retnaningsih

*Le meilleur de la vie se passe a dire;  
" il est trop tot " puis " il est trop tard "*

**Bagian terbaik dalam kehidupan dilewatkan dengan ucapan;  
"Masih terlalu awal" dan "kemudian sudah terlambat"**

*( ERICH SEGAL )*



For My Special Person:

**Mr. and Mrs. Tagore**

*Who give me everything 'til I graduated*

**Mr. and Mrs. Cahyono**

*Thanks to be my second parent*

**My sister Ika and my little brother Untung**

**Tiko'K**

## RINGKASAN

Di Indonesia pencemaran cenderung meningkat seiring dengan peningkatan aktivitas industri dan konsumsi. Dalam hal ini, kawasan perkotaan merupakan kontributor utama pencemaran lingkungan. Salah satu jenis pencemaran yang banyak terjadi di perkotaan adalah pencemaran logam. Menurut berbagai penelitian, beberapa kawasan di kota Semarang telah mengalami pencemaran logam terutama di kawasan sekitar pantai dan pusat kota. Pencemaran kawasan pantai diperparah oleh adanya peristiwa “rob” yang ikut mendistribusikan berbagai senyawa pencemar ke lokasi-lokasi yang tergenang air. Padahal lokasi-lokasi tersebut sering dipergunakan sebagai lahan pertanian perkotaan (Urban Agriculture). Salah satu komoditas tanaman penting dalam kegiatan urban agriculture di Semarang adalah tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui distribusi kandungan logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada tanaman kangkung yang berasal dari tiga lokasi di kota Semarang : Tambak Lorok, sekitar Bandara Ahmad Yani, dan Mijen yang diasumsikan memiliki tingkat pencemaran yang berbeda dan mengevaluasi risiko keamanan konsumsi kangkung tersebut berdasarkan kandungan logam Pb dan Cd. Analisis logam Pb dan Cd dilakukan dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Perbedaan kandungan logam antar lokasi dan antar bagian tanaman kangkung (daun, batang dan akar) dievaluasi menggunakan analisis ragam satu arah dan uji wilayah ganda Duncan. Estimasi konsumsi kangkung ditentukan berdasarkan tanggapan 20 orang panelis dan kemudian dilakukan evaluasi risiko konsumsi kangkung yang didasarkan pada perbandingan antara perkiraan intake logam Pb dan Cd melalui konsumsi kangkung dengan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intakes*) dan MAC (*Maximum Allowable Concentration*). Perbedaan yang menyolok dijumpai dalam rasio daun / batang kangkung dari ketiga lokasi, yaitu Tambak Lorok 3:7, Bandara Ahmad Yani 4:6 dan Mijen 7:3. Kandungan Pb dan Cd dalam bagian-bagian kangkung ternyata berbeda signifikan antar lokasi. Sedangkan untuk masing-masing lokasi, kandungan Pb dan Cd antar bagian tanaman kangkung tidak berbeda secara signifikan. Konsentrasi Pb dan Cd dalam kangkung dari seluruh lokasi melampaui MAC yang ditetapkan Dirjen POM (1989). Hasil estimasi konsumsi menunjukkan bahwa konsumsi kangkung sekali seminggu sebanyak 8.6 g berat kering berpotensi memberikan kontribusi risiko sebesar 50.3%; 22.7%; 6.8% PTWI Pb dan untuk Cd 57.4%; 38.2%; 47.7% PTWI berturut-turut untuk lokasi Tambak Lorok, Bandara Ahmad Yani, dan Mijen.

## SUMMARY

In Indonesia pollution have been increasing in a row with the ever increasing of industrial activities and consumption's. In this case, urban area can be regarded as the main contributor of environmental pollution. One type of environmental pollution taken place in urban areas is heavy metal pollution. According to previous studies, several areas in the city of Semarang have experienced heavy metal pollution, particularly in coastal area and the city center. Coastal pollution in Semarang has been seriously exacerbated by the present of inundation, locally known as "rob", distributing various toxic substances over flooded areas. Some parts of these locations, however, have been used for urban agricultural activities. One of the most important plants cultivated in these areas is the water spinach (Kangkung, *Ipomoea aquatica*). The aims of this study are (1) to establish the distribution of lead (Pb) and Cadmium (Cd) in water spinach originated from three locations in Semarang (Tambak Lorok, the Ahmad Yani airport and Mijen) which are assumed to have different levels of metal pollution and (2) to evaluate to safety risk of water spinach consumption based on Pb and Cd content in plant. Determination of Pb and Cd was done using the AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Differences in metal contents among locations and plant's parts were evaluated using one way anova and Duncan's multiple range tests. Estimation of water spinach consumption was based on responses given by twenty panelists. Safety evaluation of water spinach consumption was then conducted based on the comparison (1) between metal concentrations in water5 spinach with the corresponding Maximum Allowable Concentration (MACs), and (2) between weekly intakes of the two metals with their corresponding Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWIs). It was observed that there are differences in the leaf/stem ratio of water spinach from three locations, i.e Tambak Lorok 3:7, Ahmad Yani Airport 4:6 and Mijen 7:3. Pb and Cd contents are significantly different between plant's part and locations. For each location, however, Pb and Cd content in plant parts are not significantly different. Pb and Cd concentrations in water spinach from all locations were found to be higher than the corresponding MACs issued by the Dirjen POM (1989). The risk evaluation conducted in this study reveals that an average consumption of 50.3%; 22.7%; 6.87% PTWI for Pb and 57.4%; 38.2%; 47.7% PTWI for Cd, respectively for the locations of Tambak Lorok, Ahmad Yani Airport, and Mijen.

## KATA PENGANTAR

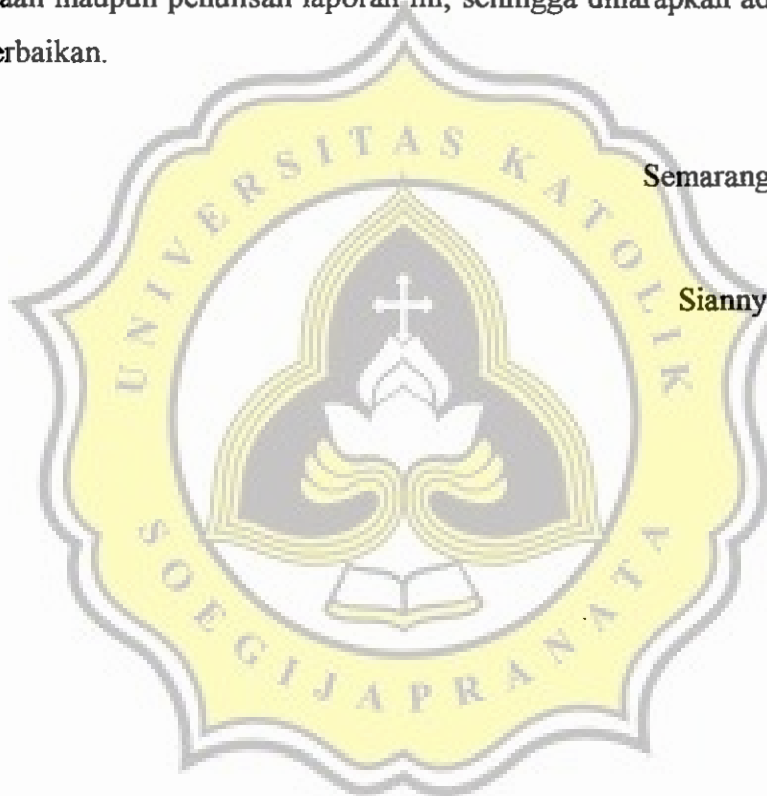
Makhluk hidup dan lingkungan merupakan dua hal yang tidak dapat terpisahkan, keduanya saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Pencemaran lingkungan dapat terjadi dikarenakan oleh beberapa hal: limbah sisa pembuangan industri, logam dan rob. Logam pencemar lingkungan terutama Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) yang bila dalam konsentrasi yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan manusia. Dalam penelitian ini untuk mengetahui akumulasi Pb dan Cd dalam makanan digunakan kangkung (*Ipomoea aquatica*). Kangkung merupakan sayuran yang sering kita jumpai, murah dan mudah dalam perolehannya. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui seberapa banyak logam yang terserap ke tubuh kita melalui sayuran yang kita konsumsi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. **Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc**, Dekan Fakultas Teknologi Pertanian dan juga sebagai dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran, kebijaksanaan memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan hingga terselesainya penelitian ini.
2. **Ir. Ch. Retnaningsih**, dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan hingga terselesainya penelitian ini.
3. **Ir Sumardi, MSc** sebagai dosen wali yang memberi dukungan, dan bersedia membantu dalam segala hal.
4. **Balai Penelitian dan Perindustrian**, Semarang untuk pengukuran data logam tanaman kangkung (daun, batang dan akar) dan media hidup kangkung (air dan sedimen).
5. **Tony, Christian**, atas bantuannya untuk menggambarkan lokasi pengambilan sampel, peta Semarang dan **Felix Sholeh K** atas bantuannya selama masa percobaan.

6. Special for my three close friend, **Elis Andriati** *who always beside me in bad or good time*. **Emmy Herawaty** and **Natty Epi** *thanks for praying and support*. For **“Komting 95” Ferly Sapari**, *thanks for your kindness, and your joke*.
7. **Wulansari E E N** *thanks for praying, helping me to make chart and printing, and always help me to solve my problems*.
8. Dan untuk semua anak **Pangan Angkatan 95** dan **temen-temen LPKT**.

Ucapan terima kasih juga diberikan kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu hingga terselesainya penelitian ini. Penulis mohon maaf jika ada kesalahan dan kekurangan dalam pelaksanaan maupun penulisan laporan ini, sehingga diharapkan adanya saran-saran untuk kearah perbaikan.



Semarang November 1999

Sianny Indra Dewi



## DAFTAR ISI

	halaman
RINGKASAN .....	i.
SUMMARY .....	ii.
KATA PENGANTAR .....	iii.
DAFTAR TABEL .....	vi.
DAFTAR GAMBAR .....	vii.
1 PENDAHULUAN .....	1
2 MATERI DAN METODA .....	5
2.1 Uji Pendahuluan .....	5
2.2 Pengambilan Sampel .....	6
2.3 Persiapan Sampel .....	11
2.4 Analisis Logam .....	11
2.5 Estimasi Konsumsi Kangkung .....	12
2.6 Analisis Data .....	13
3 HASIL .....	15
3.1 Kandungan Logam Dalam Media Tumbuh Kangkung (Air dan Sedimen) Dari Tiga Lokasi .....	15
3.2 Biomasa Kangkung .....	17
3.3 Kandungan Logam Pb dan Cd dalam Tanaman kangkung .....	19
3.4 Estimasi Konsumsi Kangkung .....	20
3.5 Evaluasi Risiko Keamanan konsumsi .....	21
4 PEMBAHASAN .....	23
5 KESIMPULAN .....	27
6 DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1 Standar PTWI (mg) dan MAC (mg/kg) logam Pb dan Cd.....	14
Tabel 2 Proporsi biomasa (%) kangkung di tiga lokasi .....	17
Tabel 3 Proporsi daun dan batang berdasarkan EP ( <i>Edible Portion</i> ) di tiga lokasi.....	18
Tabel 4 Kandungan bahan organik (%) pada bagian tanaman kangkung di tiga lokasi .....	18
Tabel 5 pH air dan sedimen pada tiga lokasi .....	19
Tabel 6 Konsentrasi Pb di tiga bagian tanaman kangkung (daun, akar, dan batang) yang berasal dari tiga lokasi .....	19
Tabel 7 Konsentrasi Cd di tiga bagian tanaman kangkung (daun, akar, dan batang) yang berasal dari tiga lokasi .....	20
Tabel 8 Edible portion konsumsi kangkung dalam satu minggu menurut panelis.....	20
Tabel 9 Evaluasi keamanan konsumsi kangkung perminggu .....	21

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1 Tanaman kangkung ( <i>Ipomoea aquatica</i> ) .....	5
Gambar 2 Peta lokasi pengambilan sampel .....	7
Gambar 2a Lokasi pengambilan kangkung di Tambak Lorok .....	8
Gambar 2b Lokasi pengambilan kangkung di Bandara Ahmad Yani .....	9
Gambar 2c Lokasi pengambilan kangkung di Mijen .....	10
Gambar 3 Kandungan logam Pb pada air .....	15
Gambar 4 Kandungan logam Pb pada sedimen .....	16
Gambar 5 Kandungan logam Cd pada air .....	16
Gambar 6 Kandungan logam Cd pada sedimen .....	17

