

**PENETAPAN KADAR Cu(II) DALAM UDANG DOGOL  
(*Metapenaeus monoceros*) DARI TEMPAT PELELANGAN IKAN  
TANJUNG MAS SEMARANG**



**Karya Tulis Ilmiah**

**Oleh :**

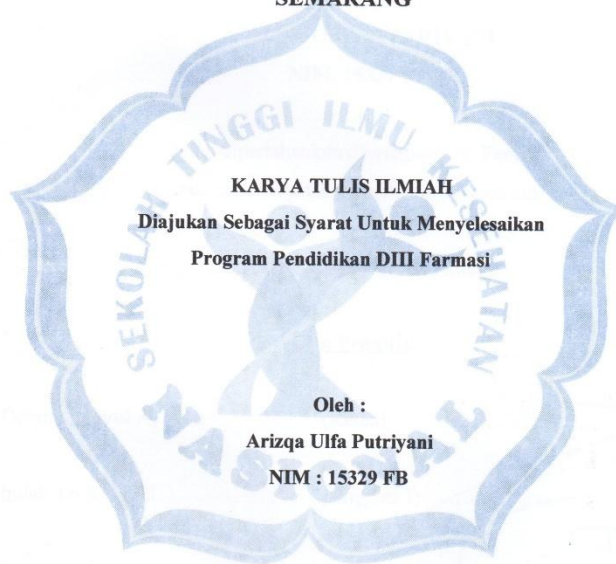
**Arizqa Ulfa Putriyani**

**NIM : 15329 FB**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2018**

**PENETAPAN KADAR Cu(II) DALAM UDANG DOGOL  
(*Metapenaeus monoceros*) DARI TEMPAT PELELANGAN IKAN  
TANJUNG MAS SEMARANG**

**DETERMINATION OF Cu(II) LEVELS IN DOGOL SHRIMP  
FROM THE FISH AUCTION PLACE OF THE TANJUNG MAS  
SEMARANG**



**PROGRAM STUDI DIII FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA**

**2018**

KARYA TULIS ILMIAH

**PENETAPAN KADAR Cu(II) DALAM UDANG DOGOL  
(*Metapenaeus monoceros*) DARI TEMPAT PELELANGAN IKAN  
TANJUNG MAS SEMARANG**

Disusun Oleh :

**ARIZQA ULFA PUTRIYANI**

**NIM. 15329 FB**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji  
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada tanggal 24 Februari 2018

**Tim Penguji:**

Devina Ingrid A, M.Si

(Ketua)

Indah Tri S, M.Pd

(Anggota I)

C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc.

(Anggota II)

Menyetujui  
Pembimbing Utama

C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc.

Mengetahui  
Ketua Program Studi  
DIII Farmasi

Iwan Setiawan S.Farm., M.Sc., Apt

## PERSEMBAHAN

**“Ciptakan pondasi yang kuat dalam hidup, hargai semua apa yang kita miliki setiap moment, bersyukurlah dan lukis semua kisah positif untuk masa depan kita”**

*(Arizqa Ulfa P.)*

*Kupersembahkan karya tulis ini, untuk Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memanjatkan doa untuk putri tercintanya dalam setiap sujudnya Terima kasih untuk semuanya, Keluarga besar dan sahabat-sahabat seperjuangan yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, memberi dukungan serta senantiasa mendoakan. Dan almamaterku yang selalu kubanggakan, kalian sangat bermakna dalam hidupku...*

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis sampaikan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga panulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Penetapan Kadar Cu(II) dalam Udang Dogol (*Metapenaeus monoceros*) dari Tempat Pelelangan Ikan di Tanjung Mas Semarang” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Hartono, M.Si., Apt., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk membuat Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Iwan Setiawan, M.Sc., Apt, selaku Ketua Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk membuat karya tulis ilmiah ini.
3. C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, nasehat, dan petunjuk yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Devina Ingrid Anggraini, S.Si., M.Si., dan Indah Tri S., S.Si., selaku dewan penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan pengarahan, dan saran.
5. Truly Dian Anggraini, S.Farm., M.Sc., Apt., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan perhatian dan pengarahan.

3. Yohana Tri W., A.Md., selaku asisten dosen yang telah membantu dan memberikan nasehat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Johan A.Md., dan Wibowo A.Md., selaku laboran yang telah membantu dan memberikan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Sahabat dan kesebelasan zzz terbaikku. Terimakasih atas doa, bantuan dan dukungan kalian.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015, yang saling berjuang dan menyemangati dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah masing-masing.
8. Rekan-rekan mahasiswa D3 Farmasi STIKES Nasional Surakarta Reguler A dan Reguler B yang telah memberi keceriaan kepada penulis.
9. Orang tua yang dengan penuh cinta memberikan doa restu, motivasi hidup maupun materiil serta kekasih dan adik-adikku tersayang yang tak henti-hentinya memberi pelukan hangat, dan ketenangan hati sampai saat ini.

Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan inspirasi dan pandangan ke depan dalam penelitian selanjutnya.

Surakarta, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
PRAKARTA .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. TEMBAGA .....	6
B. UDANG DOGOL.....	9
1. Morfologi umum dan khusus .....	9
2. Taksonomi udang dogol .....	10
3. Kandungan kimia udang laut .....	11

C. SPEKTROFOTOMETRI .....	12
1. Pengertian spektrofotometri .....	12
2. Komponen spektrofotometri UV-Vis .....	13
3. Tahapan analisis secara spektrofotometri UV_VIS .....	14
a. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum .....	14
b. Penetapan <i>operasional time</i> .....	14
c. Penentuan kurva kalibrasi .....	14
d. Pengukuran absorbansi .....	15
4. Perhitungan .....	15
a. Perhitungan Lambert-Beer .....	15
b. Perhitungan Regresi Linear .....	16
D. Penelitian Serupa yang Pernah dilakukan .....	17
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	18
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
C. Populasi dan Sampel .....	19
D. Besar Sampel .....	20
E. Kerangka Pikir .....	21
F. Alur Penelitian .....	22
G. Alat dan Bahan Penelitian.....	23
H. Cara Kerja .....	23
1. Larutan Baku Cu(II) .....	23
2. Pembuatan Reagen .....	24



3. Pembuatan Larutan Blanko .....	25
4. Preparasi Sampel .....	25
5. Uji Kualitatif Cu(II) .....	26
6. Uji Kuantitatif Cu(II) .....	27
a. Penentuan waktu kestabilan kompleks .....	27
b. Penentuan panjang gelombang maksimum.....	28
c. Pembuatan kurva standar Cu(II) .....	29
d. Penentuan konsentrasi Cu(II) pada udang dogol .....	29
I. Analisis Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Penyiapan Sampel .....	33
B. Uji Kualitatif Cu(II) pada Udang Dogol .....	33
C. Uji Kuantitatif Cu(II) pada Udang Dogol .....	34
1. Penentuan waktu kestabilan kompleks .....	34
2. Penentuan panjang gelombang maksimal .....	35
3. Penentuan seri larutan baku .....	36
4. Penentuan konsentrasi Cu(II) pada udang dogol .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel I. Kandungan kimia udang .....	11
Tabel II. Jadwal Penelitian .....	19
Tabel III. Hasil penentuan <i>operating time</i> .....	35
Tabel IV. Nilai absorbansi kurva baku .....	37
Tabel V. Konsentrasi Cu(II) dalam sampel udang dogol .....	39
Tabel IV. Nilai %KV dai tiap TPI .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Udang Dogol .....	9
Gambar 2. Bagan Besar Sampel .....	21
Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir .....	22
Gambar 4. Bagan Alur penelitian .....	23
Gambar 5. Reaksi Natrium dietil ditiokarbamat dengan ion Cu(II).....	35
Gambar 6. Kurva larutan baku Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen penelitian .....	46
Lampiran 2. Metode ekstraksi.....	47
Lampiran 3. Hasil uji kualitatif kandungan logam Cu(II) .....	48
Lampiran 4. Pembuatan larutan .....	49
Lampiran 5. Perhitungan kadar Cu(II) dalam sampel .....	55
Lampiran 6. Perhitungan Nilai SD dan %KV .....	62

## INTISARI

Perairan Tanjung Mas Semarang merupakan kawasan multifungsi, pariwisata, pemukiman, kegiatan industri, rumah tangga, perdagangan, pelabuhan, transportasi laut, yang membuang limbah ke perairan tersebut. Adanya bahan pencemar akan berpengaruh terhadap kualitas air dan organisme perairan yang hidup di perairan tersebut. Biota laut yang hidup di perairan tersebut diantaranya udang dogol (*Metapenaeus monoceros*) yang merupakan komoditas andalan dari sektor perikanan yang umumnya diekspor dalam bentuk beku, mempunyai nilai gizi cukup tinggi. Adanya banyak aktivitas manusia di Perairan Tanjung Mas yang berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung logam berat termasuk logam tembaga yang dapat mencemari air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam tembaga yang terakumulasi pada udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang. Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan standar pangan berdasarkan Keputusan Direktur Jendral pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89, bahwa kadar tembaga yang diizinkan terdapat dalam makanan adalah 20,0 mg/kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam tembaga di dalam udang dogol tertinggi berada pada TPI II yaitu 5,3660 mg/kg, tertinggi kedua berada pada TPI I yaitu 5,3586 mg/kg, sedangkan yang terendah berada pada TPI III yaitu 5,3251 mg/kg, masih di bawah ambang batas yang ditentukan (20 mg/kg).

**Kata kunci: Logam tembaga, Udang dogol**

## **ABSTRACT**

The waters of Tanjung Mas Semarang are multifunctional areas, tourism, settlements, industrial activities, households, trade, ports, sea transportation, that dispose of waste into those waters. The presence of pollutants will affect the quality of water and aquatic organisms living in these waters. Marine biota that live in these waters include dogol shrimp (*Metapenaeus monoceros*) is a mainstay commodity of the fishery sector that is generally exported in the form of frozen, has a high nutritional value. The existence of many human activities in Tanjung Mas Waters that potentially produce waste containing heavy metals including copper metal that can contaminate water.

This study aims to determine the metal content of copper that accumulates in dogol shrimp from fish auction at Tanjung Mas Semarang. This research uses UV-VIS spectrophotometry method. The data obtained were analyzed descriptively by comparing the food standard based on Decree of Director General of Food and Drug Control No. 03725 / B / SK / VII / 89, that the permitted level of copper in food was 20.0 mg / kg. The results showed that the highest metal content of copper in dogol prawn was in TPI II of 5.3660 mg / kg, the second highest was in TPI I of 5.3586 mg / kg, while the lowest was in TPI III of 5.3251 mg / kg, still below the specified threshold (20 mg / kg).

**Keywords: Copper Metals, Dogol shrimp**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perairan Tanjung Mas Semarang merupakan kawasan multifungsi, untuk pariwisata, perikanan, pemukiman, kegiatan industri, rumah tangga, perdagangan, pelabuhan, transportasi laut, nelayan, PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) dan pertanian yang membuang limbah ke perairan tersebut. Permasalahan yang timbul diantaranya beban pencemaran yang masuk ke dalam perairan Tanjung Mas Semarang dari waktu ke waktu terus meningkat. Adanya bahan pencemar akan berpengaruh terhadap kualitas air dan organisme perairan yang hidup di perairan tersebut.

Pencemaran merupakan salah satu permasalahan yang besar. Sumber pencemaran dapat berasal dari kegiatan alam maupun kegiatan manusia. Pencemaran yang berasal dari kegiatan manusia memiliki kontribusi yang lebih besar dibandingkan dengan pencemaran yang berasal dari kegiatan alam. Hal ini dipengaruhi oleh semakin meningkatnya jumlah penduduk yang ada. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada pemenuhan kebutuhan, baik sandang, pangan, maupun papan. Pemenuhan kebutuhan tersebut dapat meningkatkan pengeluaran limbah baik domestik maupun industri.

Adanya masukan limbah ke dalam perairan dapat mengakibatkan perubahan kualitas perairan baik secara fisik maupun kimia. Penurunan kualitas perairan disebabkan oleh adanya zat pencemar baik berupa komponen-komponen

organik maupun komponen anorganik. Komponen anorganik diantaranya adalah logam berat yang berbahaya. Penggunaan logam berat tersebut dapat digunakan baik secara langsung maupun tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja telah mencemari lingkungan. Beberapa logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan diantaranya adalah tembaga (Cu), merkuri (Hg), timbal atau timah hitam (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), kromium (Cr), dan nikel (Ni). Logam berat dalam konsentrasi tertentu dapat memberikan efek toksik apabila melampaui ambang batas dan berada dalam tubuh manusia.

Salah satu logam berat adalah logam tembaga. Kadar logam tembaga dalam perairan yang melebihi ambang batas apabila dikonsumsi berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti kerusakan pembuluh darah, gangguan paru-paru, hati, kanker hingga kematian. Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89, bahwa kadar tembaga maksimal yang diizinkan terdapat dalam makanan adalah 20,0 mg/kg.

Udang adalah komoditas andalan dari sektor perikanan yang umumnya diekspor dalam bentuk beku. Udang juga merupakan salah satu produk perikanan yang istimewa, memiliki aroma spesifik, dan mempunyai nilai gizi cukup tinggi. Jenis jenis udang ada berbagai macam yaitu udang jerbung, udang flower, udang galah, udang windu, udang vannamie, udang dogol, udang rebon, udang kucing, dan lain-lain. Udang dogol adalah salah satunya biota yang terdapat di perairan Tanjung Mas Semarang dan merupakan makanan laut yang disukai masyarakat. Nilai jual tinggi dan kebutuhan nilai ekspor yang tinggi ke berbagai negara, seperti China, Jepang, Taiwan, dan Eropa. Udang dogol atau yang sering disebut



udang merah ini mengandung zat gizi tinggi, yaitu per 100 gram mengandung antara lain protein 20,3 gram, Omega-3 mencapai 540 mg dan Omega-6 mencapai 28 mg, serta rendah kalori. Penangkapan udang dogol juga merupakan mata pencaharian nelayan tradisional Kota Semarang. Jika udang dogol tersebut terakumulasi logam berat Cu(II) di atas ambang baku mutu, maka konsumen yang mengkonsumsi udang dogol tersebut juga akan menerima dampaknya.

Hidayati M dan Yusrin (2004), telah melakukan penelitian bahwa hasil uji kuantitatif kerang hijau di perairan Tanjung Mas Semarang mengandung Cu(II) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tumisem dan Puspawiningtiyas (2011), jenis udang dari sekitar hutan bakau di sungai Donan, Cilacap yang paling banyak mengandung logam Cu(II) adalah udang Pletok, Wuku, Sikat. Metode yang digunakan secara spektrofotometri serapan atom.

Berdasarkan hal diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang. Terlebih tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang merupakan sentral sumber bahan utama makanan laut yang telah mensuplai pedagang maupun pengusaha restoran makanan laut di wilayah Semarang dan sekitarnya. Diharapkan masyarakat juga mengetahui batas aman konsumsi udang dogol.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ada kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang?
2. Berapa mg/kg kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang?
3. Apakah kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang melebihi batas kadar tembaga yang diizinkan terdapat dalam makanan berdasarkan Keputusan Direktur Jendral pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui ada tidaknya kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang.
2. Untuk mengetahui berapa mg/kg kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang.
3. Untuk mengetahui kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang melebihi atau tidaknya batas kadar tembaga yang diizinkan terdapat dalam makanan berdasarkan Keputusan Direktur Jendral pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89.

#### **D. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan kadar logam berat Cu(II) di dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang sehingga dapat diketahui batas aman udang tersebut untuk dikonsumsi masyarakat.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

Berdasarkan jenis penelitian dapat dikategorikan sebagai penelitian deskriptif. Bentuk penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan kondisi apa adanya, dan tidak ada manipulasi perlakuan terhadap suatu kondisi.

##### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penelitian dilakukan pada Oktober 2017 – Januari 2018.

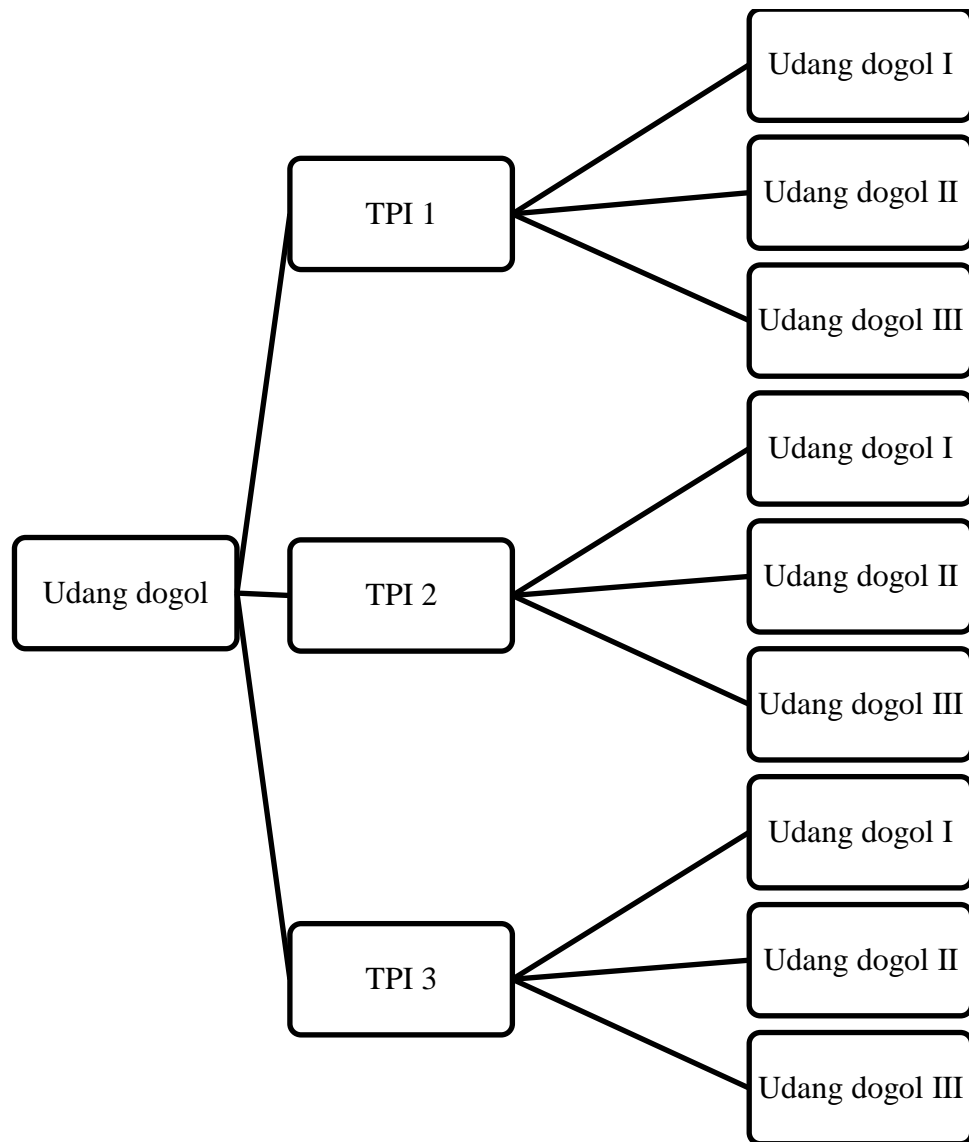
**Tabel II. Jadwal Penelitian**

Tahapan penelitian	Uraian kegiatan	Bulan ke-			
		1	2	3	4
Persiapan	Studi pustaka	V	V		
	Penyiapan sampel, alat dan reagen yang akan digunakan		V		
Pelaksanaan	Pengumpulan data di laboratorium			V	
Penyelesaian	Analisis data dan penarikan kesimpulan				V
	Penyusunan naskah KTI				V

### **C. Populasi dan Sampel**

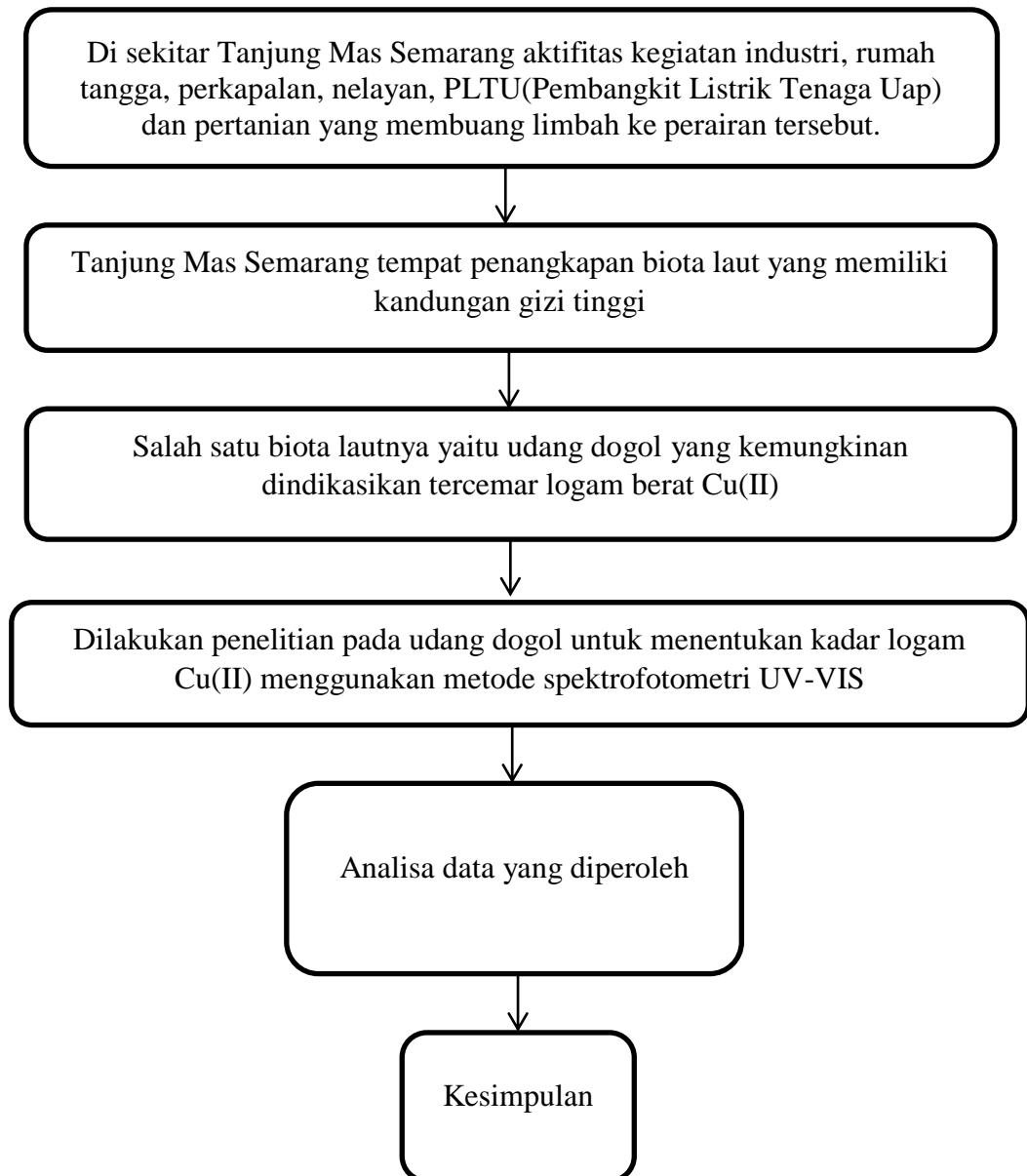
Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang dogol segar yang diperoleh dari tempat pelelangan ikan (TPI) di Tanjung Mas, Semarang.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang dogol segar yang berukuran sekitar 7 cm yang diambil dari 3 tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas, Semarang.

**D. Besar Sampel****Gambar 2. Bagan Besar Sampel**

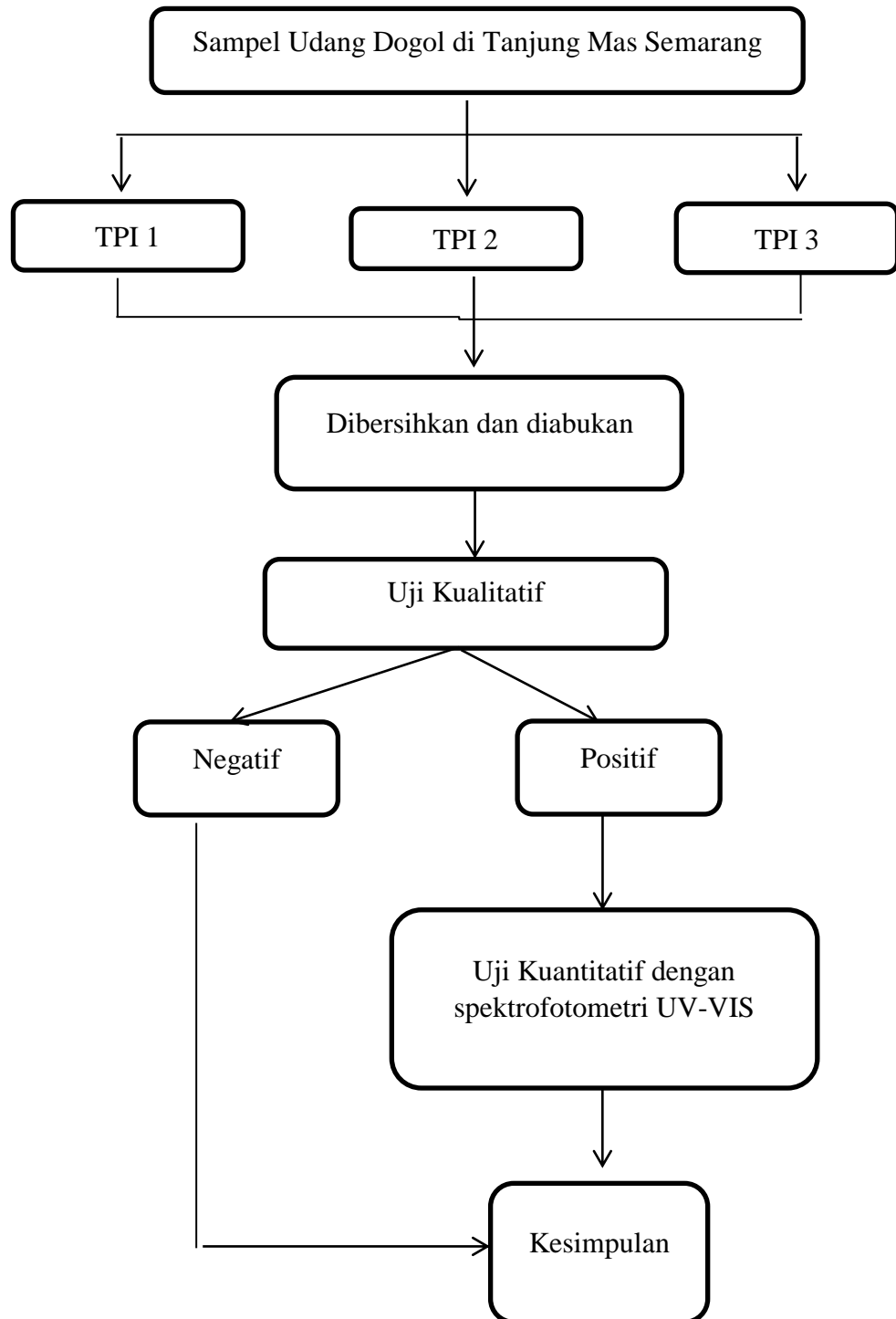
Udang dogol didapatkan dari 3 tempat pelelangan ikan yaitu TPI 1, TPI 2, TPI 3. Tiap TPI diambil 3 udang dogol secara acak.

### E. Kerangka Pikir



Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir

### F. Alur Penelitian



Gambar 4. Bagan Alur Penelitian



## G. Alat dan Bahan Penelitian

### 1. Alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (Ohaus Corporation dengan sensitivitas 0,0001 g dan minimal penimbangan 0,1000 g), cawan porselin, spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV mini-1240), tanur (Thermolyne 2555 Kerper Boulevard) dan berbagai alat gelas. Alat gelas tersebut meliputi tabung reaksi, labu Erlenmeyer, labu ukur, gelas piala, gelas ukur, batang pengaduk, corong pisah, pipet volumetri, pipet mikro, dan pipet tetes.

### 2. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah udang dogol, baku  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , Natrium dietil ditiokarbamat (NaDDC),  $\text{HNO}_3$  pekat, HCl 12N,  $\text{NH}_4\text{OH}$  5%,  $\text{CCl}_4$ , NaOH pekat, larutan buffer pH 9, larutan Titriplex I, aquadest.

## H. Cara Kerja

### 1. Larutan Baku Cu(II)

#### a. Pembuatan larutan baku induk $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1000 ppm

Cu(II) ditimbang sebanyak 50,0 mg kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan homogenkan.

b. Pembuatan larutan baku kerja  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  100 ppm

Larutan Cu(II) 1000 ppm dipipet 1,0 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL. Lalu tambahkan aquadest sampai tanda batas dan homogenkan.

## 2. Pembuatan Reagen

a. Larutan Natrium dietilditiokarbamat  $5,34 \times 10^{-6}$  mol

Natrium dietilditiokarbamat ditimbang sebanyak 90 mg kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan homogenkan.

b. Larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol

Titriplex I ditimbang sebanyak 1.5 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan homogenkan.

c. Larutan Buffer pH 9 (Depkes RI, 1996)

Asam borat ditimbang sebanyak 3 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 250,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan homogenkan. Setelah itu, natrium hidroksida ditimbang sebanyak 1.2 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 150,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan

homogenkan. Kemudian kedua larutan diatas dicampur sambil diaduk hingga homogen. Ukur pH larutan hingga didapatkan pH 9.

d. Larutan NaOH pekat (Depkes RI, 1996)

Larutan NaOH pekat adalah larutan natrium hidroksida P 20.0% b/v. Natrium hidroksida ditimbang sebanyak 20 gram kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 100,0 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas dan homogenkan.

### 3. Pembuatan Larutan Blangko

Larutan buffer pH 9 dipipet 25 mL lalu direaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol. Kemudian tambahkan 2 mL  $\text{CCl}_4$  dan 10 mL HCl 12 N. Setelah itu tambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH pekat sehingga larutan ini mencapai pH 9, kemudian ditambahkan larutan buffer pH 9, lalu direaksikan dengan 10 mL larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol, kocok hingga merata lalu reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol dan 2 mL  $\text{CCl}_4$ .

### 4. Preparasi sampel

Sampel udang dogol yang telah dipilih dari tempat pelelangan ikan kemudian dicuci bersih, dimasukan kedalam kantong plastik yang sudah diberi label dan ditempatkan didalam *ice box* dan siap dibawa ke laboratorium yang selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin maksimal

48 jam (Rudiono, 2012). Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada daging udang dogol.

Preparasi sampel dilakukan dengan membersihkan dahulu dan memisahkan dari kulit udang dogol segar, sehingga didapatkan dagingnya. Daging udang dogol ditimbang sebanyak seksama 20,0 gram. Sampel yang telah ditimbang dilakukan pengovenan pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit untuk mengurangi kadar air dalam daging udang. Kemudian daging udang yang sudah kering baru dimasukkan ke dalam *cruss* porselen kemudian ditambahkan dengan 2 mL  $\text{HNO}_3$  pekat lalu diatur suhu pemanas pada tanur hingga mencapai  $600^{\circ}\text{C}$  selama 100 menit hingga didapatkan sampel berupa abu. Sampel yang berupa abu tersebut dilarutkan dengan 5 mL  $\text{HNO}_3$  pekat. Sampel yang telah dilarutkan lalu dimasukkan dalam labu ukur 25,0 mL dan ditera menggunakan aquades. Larutan sampel siap untuk dilakukan analisis.

## 5. Uji Kualitatif Cu(II)

Lima mililiter sampel (hasil preparasi sampel) lalu ditambahkan 25 mL larutan buffer pH 9 dan reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol. Kemudian diekstraksi 2 kali masing-masing selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$  dan akan didapatkan fasa organik dan fasa air. Fasa organik dilakukan ekstraksi kembali dengan 10 mL HCl 12 N selama 30 menit, lalu didapat fasa organik dan fasa air. Dalam fasa air ditambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH pekat sehingga larutan ini

mencapai pH 9, kemudian ditambahkan larutan buffer pH 9, lalu direaksikan dengan 10 mL larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol, kocok hingga merata lalu reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol, dan diekstraksi 2 kali selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$ , sehingga diperoleh fasa organik dan fasa air. Fase organik yang dihasilkan bila menimbulkan warna coklat kekuningan berarti Cu(II) positif. Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif Cu(II) pada udang dogol.

## 6. Uji Kuantitatif Cu(II)

Prinsip penetapan untuk mendapatkan hasil yang akurat, penentuan konsentrasi Cu (II) dilakukan pada kondisi optimum. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, waktu kestabilan kompleks, dan kurva standar Cu(II).

### a. Penentuan waktu kestabilan kompleks

Larutan Cu(II) 15 ppm dipipet 1 mL, tambahkan 25 mL larutan buffer pH 9 dan reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol. Kemudian diekstraksi 2 kali masing-masing selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$  dan akan didapatkan fasa organik dan fasa air. Fasa organik dilakukan ekstraksi kembali dengan 10 mL HCl 12 N selama 30 menit, lalu didapat fasa organik dan fasa air. Dalam fasa air ditambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH pekat sehingga larutan ini mencapai pH 9, kemudian ditambahkan larutan buffer pH 9, lalu direaksikan dengan 10 mL larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol, kocok hingga merata lalu reaksikan

dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol, dan diekstraksi 2 kali selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$ , sehingga diperoleh fasa organik dan fasa air. Pengukuran absorbansi fasa organik dilakukan tiap interval 1 menit dimulai sejak pembuatan larutan selesai hingga diperoleh absorbansi yang stabil. Absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum teoritis yaitu 436 nm.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan Cu(II) 15 ppm dipipet 1 mL untuk, tambahkan 25 mL larutan buffer pH 9 dan reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol. Kemudian diekstraksi 2 kali masing-masing selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$  dan akan didapatkan fasa organik dan fasa air. Fasa organik dilakukan ekstraksi kembali dengan 10 mL HCl 12 N selama 30 menit, lalu didapat fasa organik dan fasa air. Dalam fasa air ditambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH pekat sehingga larutan ini mencapai pH 9, kemudian ditambahkan larutan buffer pH 9, lalu direaksikan dengan 10 mL larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol, kocok hingga merata lalu reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol, dan diekstraksi 2 kali selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$ , sehingga diperoleh fasa organik dan fasa air. Fasa organik diukur serapannya dibaca pada rentang panjang gelombang 400 nm sampai 500 nm, pembacaanya pada saat *operating time* dan dibuat blanko sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum.

c. Pembuatan seri larutan baku

Larutan baku induk  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  1000 ppm diencerkan menjadi konsentrasi baku  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  100 ppm. Kemudian dibuat dalam 7 seri konsentrasi baku  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  dari 100 ppm berturut-turut 5 ppm; 6 ppm; 7 ppm; 8 ppm; 9 ppm : 10 ppm; 11 ppm. Larutan baku induk  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  100 ppm dipipet sebanyak 0,25 mL; 0,30 mL; 0,35 mL; 0,40 mL; 0,45 mL; 0,50 mL; dan 0,55 mL masing-masing dimasukkan dalam labu takar 5,0 mL, ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum dan waktu kestabilan kompleks maksimum. Tentukan nilai regresi linear yang diperoleh.

d. Penentuan konsentrasi Cu(II) pada udang dogol

Lima mililiter sampel (hasil preparasi sampel) lalu ditambahkan 25 mL larutan buffer pH 9 dan reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$  mol. Kemudian diekstraksi 2 kali masing-masing selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$  dan akan didapatkan fasa organik dan fasa air. Fasa organik dilakukan ekstraksi kembali dengan 10 mL HCl 12 N selama 30 menit, lalu didapat fasa organik dan fasa air. Dalam fasa air ditambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH pekat sehingga larutan ini mencapai pH 9, kemudian ditambahkan larutan buffer pH 9, lalu direaksikan dengan 10 mL larutan Titriplex I  $7,88 \times 10^{-5}$  mol, kocok hingga merata lalu reaksikan dengan 2 mL larutan NaDDC  $5,34 \times 10^{-6}$

mol, dan diekstraksi 2 kali selama 30 menit dengan 2 dan 3 mL  $\text{CCl}_4$ , sehingga diperoleh fasa organik dan fasa air. Fase organik yang diperoleh diambil sebanyak 3 mL, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga 5,0 mL. Absorbansi fasa organik senyawa kompleks dibaca pada panjang gelombang maksimum dan dibiarkan selama waktu kestabilan kompleks.

### I. Analisis Data

Konsentrasi  $\text{Cu(II)}$  dalam larutan sampel dihitung dengan persamaan :

$$X = \frac{y-a}{b} \times p$$

Keterangan :

p = pengenceran sampel

x = konsentrasi Cu

y = absorbansi

a = titik potong

b = lereng

Presisi diperoleh dengan cara menetapkan % inhibisi kadar tiga sampel masing-masing tiga kali pengulangan ( $n = 3$ ). Persen presisi dilihat dari nilai Koefisien Variasi (% KV). Semakin kecil nilai % KV maka data yang diperoleh semakin baik. Presisi dinyatakan dengan % KV, dengan persamaan :

$$\% KV = \left( \frac{SD}{\bar{X}} \right) \times 100\%$$



Keterangan :

% KV = Koefisien variasi

SD = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Rata-rata

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang memiliki kandungan logam berat Cu(II)
2. Kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang tertinggi berada pada TPI II yaitu 3,9452 mg/kg, tertinggi kedua berada pada TPI I yaitu 3,9305 mg/kg, sedangkan yang terendah berada pada TPI III yaitu 3,8483 mg/kg.
3. Kandungan logam berat Cu(II) dalam udang dogol dari tempat pelelangan ikan di Tanjung Mas Semarang tidak melebihi batas kadar tembaga yang diizinkan terdapat dalam makanan berdasarkan Keputusan Direktur Jendral pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti menyarankan :

1. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai logam berat yang lain seperti Co(II), Fe(II) dan Ni(II) pada udang dogol dengan metode yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 1989, Keputusan Direktur Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan, Direktur Jenderal Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Darmono, 2005, *Toksikologi Logam Berat, Surabaya. Dalam: Kurniawan, 2008. Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah pada Mekanik Kendaran Bermotor di Kota Pontianak*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang:11
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996, *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996, *Farmakope Indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Fujiastuti, Said dan Sakung, 2013, Akumulasi Logam Timbal (Pb) dan Logam Tembaga (Cu) dalam Udang Rebon (*Mysis. Sp*) di Muara Sungai Palu, *Skripsi*, Pendidikan Kimia/FKIP - Universitas Tadulako, Palu.
- Ganjar, Ibnu Ghalib dan Abdul Rahman, 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Hidayati M dan Yusrin, 2004, Analisa Cu(II) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridus*) di Perairan Tanjung Mas Semarang, *Skripsi*, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
- Kundari, N. A., dan Wiyuniati, S., 2008, Tinjauan kesetimbangan adsorpsi tembaga dalam limbah pencuci PCB dengan zeolit, *Prosiding Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir*, Yogyakarta.
- Marzuki, Asnah, 2012, *Kimia Analisis Farmasi*, Dua Satu Press, Makasar
- National Center Of Bioteknology Information, 2017, Taxonomy Browser, *Metapenaeus monoceros* Fab., (online), (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi>, diakses 5 November 2017)
- Nybakken, J. W, 1992, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*, diterjemahkan oleh H.Muhammad Eidman, PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Palar H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rineka Cipta. 23-56.

- Permana, R.J, 2007, *Penerapan HACCP pada Pembekuan Udang Beku Tanpa Kepala (headless) di PT. Satu Tiga Enam Delapan Banyuwangi Jawa Timur, Departemen Agroteknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.*
- Purwaningsih S, 1995, *Teknologi Pembekuan Udang*, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Riyanto, Agus, 2011, *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Rudiono, 2012, Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin terhadap Jumlah Bakteri pada Udang Windu (*Penaeus Monodon*), *Skripsi*, Perikanan Languudu, NTB.
- S. Rachmatun Suyanto dan Ahmad Mujiman, 1989, *Budidaya Udang Windu*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Shigueno, K., 1975, *Shrimp Culture In Japan*. Association for International Technical Promotion. Tokyo.
- Tsauri, Soefjan, dkk. 1993. Studi Pemisahan Co(II), Cu(II), Fe(III) DAN Ni(II) secara ekstraksi pelarut dengan zat pengkompleks Natriumdietilditiokarbamat, Departemen Kimia - ITB, Bandung.
- Tumisem dan Puspawiningtiyas, 2011, Analisis Kadar Logam dan Cara Mudah Mengenali Udang yang Terakumulasi Logam: Studi Kasus tentang Udang Di Sungai Donan, Cilacap, *Skripsi*, Fakultas Biologi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Wunas, Yeanny dan Susanti, 2011, *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif (revisi kedua)*, Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi UNHAS, Makassar.