

Volume 1

# Prosiding

SEMINAR NASIONAL KIMIA TERAPAN INDONESIA

2013

Hotel Dana Solo, 23 Mei 2013



**Riset Kimia Terapan untuk Mendukung Daya Saing Bangsa Melalui Pembangunan Berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Diterbitkan tanggal 26 Juli 2013 atas kerjasama:

ISSN : 2088 - 9828



9 772088 982004



LIPI



Himpunan  
Kimia  
Indonesia



## Daftar Isi

| Daftar Isi  | Halaman |
|---|---------|
| Dewan Editor/ Penelaah Prosiding SNKTI 2013   | i       |
| Susunan Panitia   | ii      |
| Kata Pengantar  | iii-iv  |
| Daftar Isi  | v-xii   |
| <b>Volume 1</b>   |         |
| <b>AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA EKSTRAK FENOLIK DARI TONGKOL JAGUNG (<i>Zea mays</i> L.)</b>   | 1-6     |
| Edi Suryanto dan Lidya Irma Momuat  |         |
| <b>AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TANAMAN DELIMA (<i>Punica Granatum</i> L.) DARI DAERAH GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA</b>   | 7-11    |
| Anastasia Wheni Indrianingsih, Khoirun-Nisa, Hermawan   |         |
| <b>AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN <i>Artocarpus elasticus</i> BL. (Moraceae)</b>  | 12-15   |
| Megawati, Sofa Fajriah, Darmawan dan Salahuddin   |         |
| <b>PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ALAMI DARI BIAKAN ALGA DAN MIKROBA</b>   | 16-20   |
| Rita Dwi Rahayu, Sri Purwaningsih dan Joko Sulistyo   |         |
| <b>KOMPOSISI FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI 6 JENIS TANAMAN SAGU (<i>Metroxylon sagu</i> Rottb)</b>   | 21-27   |
| Edi Suryanto dan Mayz Papilaya  |         |
| <b>KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN <math>\beta</math>-1,3-GLUKAN DARI <i>Saccharomyces cerevisiae</i></b>   | 28-34   |
| Kusmiati, Zuhelmi Aziz, Anatastia   |         |
| <b>ISOLASI MIKROBA PADA UMBI DAHLIA MERAH (<i>Dahlia</i> spp.) LOKAL, APLIKASINYA DALAM PEROLEHAN SERAT LARUT AIR (SDF) DAN IDENSIFIKASINYA SEBAGAI FRUKTOOLIGOSAKARIDA (FOS) UNTUK ANTI KOLESTEROL</b> | 35-43   |
| Agustine Susilowati, Puspa D. Lotulung dan Sri Pujiraharti  |         |
| <b>PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS</b>   | 44-48   |
| Joko Sulistyo dan Rita Dwi Rahayu   |         |
| <b>PEMBUATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG RANJUNGAN (<i>Portunus pelagicus</i>) UNTUK PENURUNAN KADAR LEMAK KAMBING</b>   | 49-52   |
| Dhena Ria Barleany, Widya Emayati K.  |         |
| <b>PENGARUH IRADIASI GAMMA DOSIS SEDANG (7,5 KGY) TERHADAP PARAMETER KIMIA BANDENG (<i>Chanos chanos</i>) BUMBU BALI</b>  | 53-59   |
| Zubaidah Irawati, Cecep M. Nurcahya, Salman Fariesy, Swasono Tamat  |         |
| <b>REVIEW: POTENSI MIKROALGA <i>Cryptocodinium cohnii</i> SEBAGAI SUMBER ASAM LEMAK DHA DAN PEMANFAATANNYA UNTUK KESEHATAN</b>  | 60-67   |
| Siti Suryaningsih   |         |
| <b>UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL ASA M KANDIS (<i>Garcinia cowa</i> Roxb.)</b>   | 68-70   |
| Darwati, Anni Anggraeni, Sri Adi Sumiwi, dan Fithra Indah Nuranisa  |         |

## PEMBUATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG RANJUNGAN (*Portunus pelagicus*) UNTUK PENURUNAN KADAR LEMAK KAMBING

Dhena Ria Barleany, Widya Ernayati K.

Teknik Kimia-Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl Jendral Sudirman Km 3 Cilegon Banten, Indonesia  
email penulis utama: widya\_ernayati@yahoo.com

### Abstract

*Chitosan is a compound that can be obtained from chitin compound by deacetylation process. Chitin compound is mostly found in crustaceans shell such as shrimps and crabs (Portunus pelagicus). Chitosan has fat bond property so that it gives promise application in reducing fat contained in food. In this experiment, chitosan was made from crab (Portunus pelagicus) shells waste and used to reduce lamb fat. The process of chitosan making from crab shells waste by several steps those are deproteination, demineralized, and deacetylation. Chitosan application in lamb fat reduction was carried out by adsorption method of liquid lamb fat with 5, 10, and 15 gram of chitosan. The result of this experiment was a white yellowish chitosan with 56,89 % in yield. Chitosan characterization with FTIR, which showed broad band of amine group at wave number of  $3350\text{ cm}^{-1}$  and weak band at  $1666\text{ cm}^{-1}$  that indicated the reduction of carbonyl group band from acetyl groups with acetylation degree about 40,83%. Chitosan has ability to reduce lamb fat. The best experimental condition of fat adsorption was 15 minutes with 15 gram of chitosan.*

*Keywords: chitosan, crab shells, fat reduction*

### 1. PENDAHULUAN

Makanan yang berasal dari daging kambing, sapi, ayam, dan lain-lain pada umumnya terasa enak (gurih) karena banyaknya kandungan lemak di dalamnya. Mengonsumsi lemak hewani maupun lemak nabati secara berlebihan bisa menimbulkan obesitas, penyakit jantung, hipertensi, dan berbagai penyakit berbahaya lainnya. Lemak merupakan senyawa organik yang larut dalam solven non polar seperti benzena, kloroform, dan eter, tetapi tidak larut dalam air. Komponen penyusun lemak terdiri dari atom karbon, hidrogen, dan oksigen yang berasal dari satu molekul gliserol yang bergabung dengan tiga molekul gliserol. Daging kambing memiliki kandungan protein, lemak dan air, masing-masing sebesar 16, 23-25 dan 55%<sup>[1]</sup>.

Salah satu upaya untuk menurunkan kadar lemak adalah dengan menggunakan biopolimer kitosan. Senyawa ini akan membawa muatan listrik positif, dapat menyatu dengan zat asam empedu yang bermuatan negatif sehingga menghambat penyerapan kolesterol, karena zat lemak yang masuk bersama makanan harus dicerna dan diserap dengan bantuan zat asam empedu yang disekresi liver.

Kitosan (*chitosan*) mempunyai rumus kimia poli-(1,4)-2-amino-2-dioksi-D-glukosa yang dapat dihasilkan dari proses hidrolisis kitin menggunakan basa kuat (proses *deasetilasi*)<sup>[2]</sup>. Secara umum kitin banyak terdapat pada *eksoskeleton* atau kutikula serangga, *crustacea*, dan jamur<sup>[3]</sup>.

Limbah perairan yang sangat potensial untuk diolah

menjadi kitosan di Indonesia adalah limbah cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*). Limbah ini belum dimanfaatkan secara baik dan berdaya guna, bahkan sebagian besar merupakan buangan yang juga turut mencemari lingkungan. Dalam upaya peningkatan nilai ekonomis dan daya guna yang lebih tinggi, limbah cangkang rajungan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber bahan baku kitin dan kitosan. Dari total 200 kg rajungan yang diolah, sebanyak 150 kg adalah berupa cangkangnya, yang kemudian dibuang<sup>[4]</sup>.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan kitosan dari limbah ekspor cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) yang termasuk golongan *crustacea*. Lebih lanjut kitosan yang diperoleh diaplikasikan sebagai bahan untuk menurunkan kadar lemak kambing. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan produk kitosan dari limbah cangkang rajungan serta mengetahui efektivitasnya dalam penurunan kadar lemak kambing.

### 2. METODOLOGI

#### 2.1 Preparasi Sampel

Cangkang rajungan direbus, kemudian dicuci dengan air agar kotoran yang melekat hilang, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu  $110\text{--}120^\circ\text{C}$  selama kurang lebih satu jam. Setelah kering kemudian digiling menggunakan *Ballmill* dan diayak menggunakan *screener* 0,25 mm sehingga diperoleh serbuk dengan ukuran partikel yang lebih kecil dari 0,25 mm. Hasil Ayakan berupa serbuk cangkang rajungan diproses lebih lanjut melalui tahap deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi untuk menghasilkan kitosan.

#### 2.2 Proses Deproteinasi



Serbuk cangkang rajungan kering sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam gelas *beaker* berukuran 1 L dan ditambahkan larutan NaOH 1M sebanyak 1000 mL. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 70-75°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan pada 500 rpm. Selanjutnya padatan disaring dan didinginkan. Endapan kemudian dicuci dengan aquades sampai pH netral. Filtrat yang diperoleh kemudian diuji dengan pereaksi biuret, bila filtrat berubah menjadi biru berarti protein yang terkandung di dalamnya sudah hilang.

### 2.3 Proses demineralisasi

Serbuk cangkang rajungan terdeproteinasi sebanyak 73,65 gram ditambahkan dengan 736,5ml HCl 2M. Campuran dipanaskan pada suhu 75-80 °C selama 2 jam sambil dilakukan pengadukan pada 500 rpm kemudian disaring. Padatan yang diperoleh dicuci dengan aquades untuk menghilangkan HCl yang tersisa sampai pH netral. Selanjutnya padatan dikeringkan sehingga diperoleh serbuk yang disebut kitin.

### 2.4 Proses deasetilasi

Kitin yang dihasilkan pada proses demineralisasi sebanyak 18,75 gram dimasukkan ke dalam larutan NaOH 65% (b/v) pada suhu 90-100°C sambil dilakukan pengadukan secara konstan selama 60 menit. Hasil berupa *slurry* disaring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral. Endapan kemudian didinginkan sehingga diperoleh serbuk yang disebut kitosan sebanyak 10,65 g.

### 2.5 Proses Persiapan Lemak Kambing

Lemak kambing sebanyak 1 kg dibersihkan dengan menggunakan air, kemudian dipotong-potong kecil untuk mempermudah dalam pencairan lemak. Lemak kambing dimasukkan ke dalam gelas *beaker*, kemudian dipanaskan menggunakan pemanas dengan suhu 120°C sehingga didapatkan 50mL lemak kambing cair. Lemak kambing cair yang diperoleh kemudian dianalisa dengan metode soklet.

### 2.6 Proses Penurunan Kadar Lemak Kambing

Penurunan kadar lemak kambing dilakukan melalui metode adsorpsi sistem *batch*. Lemak kambing cair sebanyak 50mL dan serbuk kitosan dengan variasi berat 5, 10, dan 15 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass* berukuran 1L. Pengadukan dilakukan agar kondisi campuran homogen, dengan variasi waktu 5, 10 dan 15 menit. Setelah proses adsorpsi selesai, dilakukan proses penyaringan untuk mendapatkan filtrat yang akan dianalisis kadar lemaknya dengan menggunakan metode soklet.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Proses Deproteinasi

Proses deproteinasi bertujuan untuk menghilangkan kandungan protein di dalam cangkang. Dengan penambahan basa kuat (NaOH), protein akan mengalami hidrolisis yang dapat menyebabkan pemutusan ikatan peptida pada protein sebenarnya cukup sulit dihidrolisis. Hidrolisis menyebabkan terputusnya ikatan peptida sehingga protein (polipeptida) menjadi oligopeptida atau asam amino yang larut dalam air. Pada penelitian ini diperoleh hasil serbuk terdeproteinasi sebesar 73,65 gram dari bahan baku cangkang rajungan awal sebanyak 100 gram.

### 3.2. Proses Demineralisasi

Proses demineralisasi bertujuan untuk menghilangkan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang terikat pada kitin dengan cara mengubahnya menjadi kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) yang larut dalam air. Terjadinya proses pemisahan mineral ditunjukkan dengan terbentuknya gas  $\text{CO}_2$  berupa gelembung udara pada saat larutan HCl ditambahkan ke dalam sampel. Selama tahap demineralisasi berlangsung pada penelitian ini terbentuk banyak sekali gelembung udara pada saat penambahan HCl ke dalam sampel, sehingga penambahan HCl dilakukan secara bertahap agar sampel tidak meluap. Setelah melalui proses ini, didapat kitin sebesar 18,75 gram berwarna coklat.

### 3.3. Proses Deasetilasi

Proses deasetilasi kitin dilakukan dengan mencampurkan kitin dalam larutan NaOH pekat (65%) pada suhu 90-100°C selama 1 jam. Dengan penambahan basa kuat, gugus asetilamin pada kitin akan berubah menjadi gugus amin. Pada penelitian ini diperoleh produk kitosan seberat 10,65 gram.

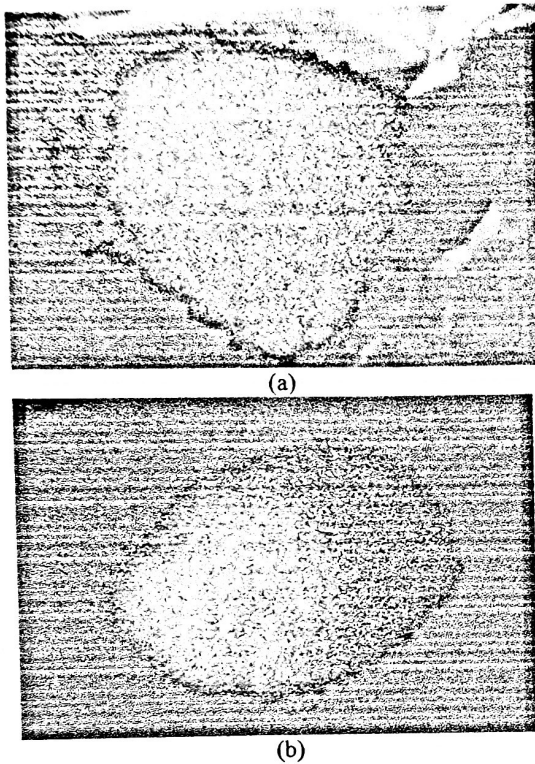
Menurut Marganov, 2003[5], cangkang rajungan mengandung kitin sebanyak 18,70 – 32,90 %. Rendemen kitin juga sangat dipengaruhi oleh kandungan protein dan mineral yang terdapat dalam cangkang. Hasil perhitungan rendemen senyawa kitin dan kitosan yang dihasilkan dari limbah cangkang rajungan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rendemen Kitin dan Kitosan

| Berat sampel awal (gram) | Berat produk yang diperoleh (gram) |         | Rendemen (%) |         |
|--------------------------|------------------------------------|---------|--------------|---------|
|                          | Kitin                              | Kitosan | Kitin        | Kitosan |
| 100                      | 18,75                              | 10,65   | 18,75        | 56,8    |



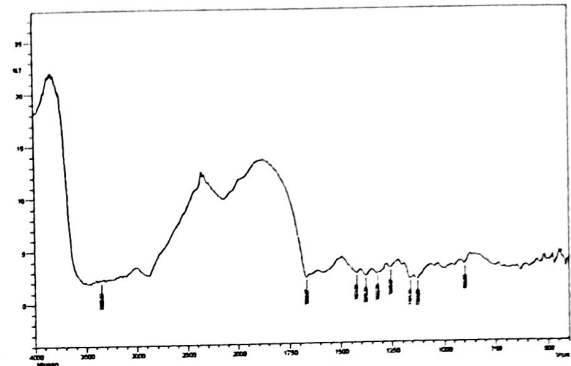
Rendemen kitosan sebesar 56,8% diperoleh dari proses deasetilasi 18,75 gram kitin menggunakan larutan NaOH. Produk kitin berwarna coklat kehitaman, sedangkan kitosan hasil deasetilasi kitin berwarna coklat muda (krem). Tekstur dan warna produk kitin dan kitosan yang didapatkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 (a) Kitin dan (b) kitosan

### 3.2. Karakterisasi Kitosan

Kitosan dianalisis dengan spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk mengetahui secara kualitatif dan kuantitatif transformasi kitin menjadi kitosan. Secara kualitatif dapat diinterpretasikan dari spectrum FTIR tampak pita lebar pada bilangan gelombang 3350  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan gugus amina dari kitosan serta pengurangan pita tajam oleh vibrasi gugus karbonil ( $\text{C}=\text{O}$ ) pada bilangan gelombang 1666  $\text{cm}^{-1}$  yang mengindikasikan berkurangnya gugus asetil pada kitin karena telah mengalami transformasi menjadi kitosan. Secara kuantitatif dari analisa dengan FTIR, ditentukan besarnya derajat deasetilasi, yaitu banyaknya kitin yang mengalami deasetilasi. Karakterisasi ini dilakukan dengan membandingkan nilai absorbansi pada bilangan gelombang 1666  $\text{cm}^{-1}$  dari spectrum IR untuk kitin terdeasetilasi. Pada bilangan gelombang tersebut, terdapat serapan yang disebabkan oleh vibrasi gugus  $\text{C}=\text{O}$  yang ada pada gugus asetil. Hasil analisa spectrum menggunakan FTIR terhadap produk kitosan ditunjukkan pada Gambar 2.



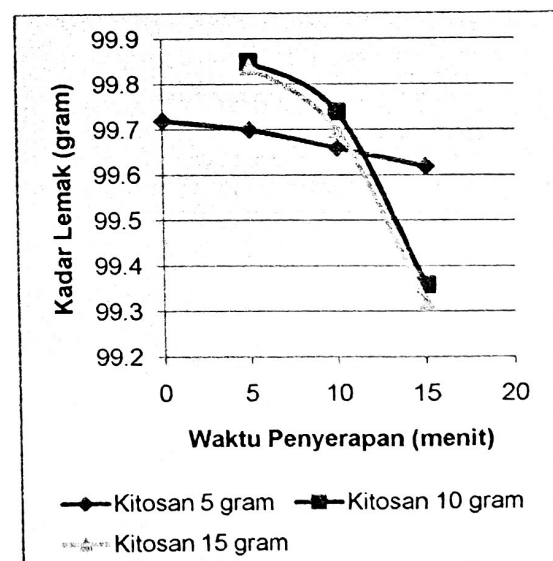
Gambar 2 Spektrum FTIR Kitosan dari Limbah Cangkang Rajungan

Derajat deasetilasi dihitung dari spectrum kitosan dengan persamaan (1).

$$\% \text{ DD} = \left\{ 1 - \left[ \left( \frac{A_{1666}}{A_{3350}} \right) \times \frac{1}{1.33} \right] \right\} \times 100\% \quad (1)$$

dimana:  $A_{1666}$  adalah serapan pada  $\nu = 1666 \text{ cm}^{-1}$   
 $A_{3350}$  adalah serapan pada  $\nu = 3350 \text{ cm}^{-1}$

Dari persamaan (1) didapatkan nilai derajat deasetilasi (DD) sebesar 40,83 %. Berdasarkan besar derajat deasetilasinya, kitosan hasil penelitian ini belum memenuhi standar kitosan industrial. Produk kitosan pasaran umumnya memiliki derajat deasetilasi antara 70-90%. Percobaan dilanjutkan pada tahap aplikasi untuk mengetahui efektivitas produk kitosan yang diperoleh sebagai bahan untuk menurunkan kadar lemak kambing melalui sistem adsorpsi.



Gambar 3 Pengaruh massa kitosan dan waktu penyerapan terhadap kadar lemak kambing

### 3.3. Aplikasi Kitosan dalam Penurunan Kadar Lemak Kambing

Menurut Antuni dan Erfan, 2011[6], sifat polikationik kitosan merupakan dasar pemanfaatan kitosan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah aplikasi kitosan dalam penyerapan lemak. Aplikasi kitosan dalam menyerap lemak dilakukan dengan variasi massa kitosan dan variasi waktu penyerapan. Keduanya akan dijelaskan berdasarkan Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 didapatkan pengaruh variasi massa kitosan terhadap kadar lemak kambing, dimana semakin banyak massa kitosan yang digunakan maka kadar lemak semakin menurun. Penurunan ini menunjukkan semakin banyak lemak kambing yang terserap oleh kitosan. Pada penambahan kitosan 5 gram, kadar lemak yang pada kondisi awal sebesar 99,72 gram terlihat menurun menjadi 99,7 gram pada menit ke 5, kemudian pada menit ke 10 terus menurun menjadi 99,66 gram, sehingga pada menit ke 15 kadar lemaknya menjadi 99,6 gram. Untuk penambahan kitosan 10 gram, pada menit ke 5 kadar lemaknya sebesar 99,85 gram, kemudian menurun menjadi 99,74 gram pada menit ke 10 dan pada menit ke 15 kadar lemaknya menjadi 99,36 gram. Sedangkan untuk penambahan kitosan 15 gram, pada menit ke 5 kadar lemaknya sebesar 99,84 gram, menurun menjadi 99,7 pada menit ke 10 dan pada menit ke 15 kadar lemaknya menjadi 99,32 gram.

Dari hasil yang telah didapatkan terlihat bahwa kadar lemak paling kecil diperoleh pada saat penambahan kitosan 15 gram dan waktu penyerapan 15 menit. Hal tersebut membuktikan bahwa kitosan mampu menurunkan kadar lemak kambing dengan cara mengikatnya. Gambar 3 tidak menunjukkan penurunan kadar lemak secara linier disebabkan oleh kondisi awal bahan lemak kambing yang digunakan pada saat proses adsorpsi berbeda. Rentang waktu penyerapan yang cukup singkat dan hanya selisih 5 menit, serta bahan kitosan yang digunakan dalam proses adsorpsi yang relatif sangat kecil dibandingkan

dengan banyaknya lemak kambing, merupakan faktor terjadinya penurunan kadar lemak yang tidak terlalu signifikan. Hal tersebut dapat disebabkan karena kontak antara kitosan dengan lemak yang kurang maksimal sehingga hanya sedikit gugus positif kitosan yang mengikat gugus negatif lemak.

### 3. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kitosan dapat diperoleh dari deasetilasi kitin yang diisolasi dari limbah cangkang rajungan dengan derajat deasetilasi sebesar 40,83% yang memiliki kemampuan untuk diaplikasikan dalam proses penurunan kadar lemak kambing. Kondisi terbaik untuk penyerapan lemak kambing yang diperoleh dari penelitian ini adalah pada massa kitosan 15 gram dengan waktu penyerapan 15 menit.

### DAFTAR REFERENSI

- [1] F.G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia, 1997, Jakarta.
- [2] A. Hargono dan I. Sumantri, *Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Udang serta Aplikasinya dalam Mereduksi Kolesterol Lemak Kambing*, Reaktor, vol. 12, no. 1, 2008, hal. 53-57.
- [3] I.M. Tsigos, A. Martinou, D. Kafetzopoulos, V. Bouriotis, *Chitin deacetylases: New versatile tools in biotechnology*, 2000
- [4] I. Soesilo dan Budiman, *Laut Indonesia: Teknologi dan Pemanfaatannya*. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia, 2003, Jakarta.
- [5] Marganov, *Potensi Limbah Udang sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, dan Tembaga) di Perairan*, [http://rudyc.ttopcities.com/pps702\\_71034/marganof.htm](http://rudyc.ttopcities.com/pps702_71034/marganof.htm), 15 Desember 2007.

### Rekaman Tanya Jawab Saat Presentasi

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Pertanyaan | Tidak ada pertanyaan |
| Jawaban    |                      |