

**ISOLASI KHITIN DARI LIMBAH KULIT UDANG (*Dendrobranciata sp*) DAN
TRANFORMASINYA MENJADI KHITOSAN SEBAGAI
BAHAN PENYERAP LOGAM TIMBAL (Pb)**

Intan Lestari^{*)}

^{*)}Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Jambi,
Kampus Mendalo Darat Km 15, Jambi 36361

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian isolasi khitin dari limbah kulit udang dan mentrasformasikannya menjadi khitosan yang digunakan sebagai bahan penyerap logam berat timbal (Pb). Khitin dan khitosan yang terbentuk diidentifikasi dengan menggunakan UV dan IR, dan pengukuran logam timbal dilakukan dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil isolasi khitin dari limbah kulit udang didapatkan sebanyak 32% dan hasil transformasi (khitosan) didapatkan sebanyak 85%. Berdasarkan data spectrum UV dan IR berhasil diidentifikasi adanya gugus amina, karbonil dan asetil, yang menandakan adanya khitin dan khitosan setelah dibandingkan dengan spektrum standar khitin dan khitosan. Khitosan yang terbentuk digunakan untuk uji penyerapan terhadap logam berat timbal (Pb) dengan kondisi optimal yaitu pada massa khitosan 1,5 gr dan waktu kontak 60 menit dengan efisiensi penyerapan sebesar 98,9%.

Kata kunci : Khitin, khitosan, kulit udang (*Dendrobranciata sp*), logam timbal (Pb).

ABSTRACT

Chitin was isolated from shrimp shell then transformed into chitosan which used as adsorbent agent of heavy metal such as lead(Pb). Then Chitin and Chitosan were identified based on Ultraviolet(UV) and infrared(IR) spectrum. The amount of lead was measured by atomic absorption spectroscopy(AAS). The yield of chitin which isolated from shrimp shell was 32% and chitosan found out 85%. By comparing the UV and IR spectrum of isolated chitin and chitosan with authentic compound showed similar pattern which characterized by present of amine, carbonyl and acetyl groups. Chitosan was used to absorption test for lead with optimal condition at 1.5g of chitosan mass and the contact timing on 60 min. The absorption efficiency was 98.9%.

Keyword: Chitin, Chitosan, shrimp shell(*Dendrobranciata sp*), lead(Pb)

PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditi andalan yang bersifat non migas di Provinsi Jambi. Udang dapat diekspor dalam bentuk beku yaitu udang yang telah dipisahkan kepala dan bagian kulitnya dan selanjutnya didinginkan atau disebut ” cold storage”. Proses tersebut menghasilkan produk

sampingan berupa kepala, kulit dan kaki udang yang semakin lama akan semakin melimpah apabila kepala serta kulit udang ini tidak dikelola dengan baik, maka akan dapat menyebabkan penumpukan dan juga dapat menimbulkan pencemaran karena tidak seimbangya ekosistem lingkungan (Alawiyah, 2005). Untuk itu diperlukan

teknologi tepat guna yang dapat mengurangi limbah kulit udang tersebut. Dalam kulit udang tersebut diketahui mengandung beberapa komponen pokok yaitu protein (25-40%), khitin (15-20%) dan kalsium karbonat (45-50%). Kandungan khitin dalam kulit udang lebih sedikit dibandingkan dalam cangkang kepiting (50-60%), cumi-cumi dan kerang-kerangan sekitar 40% (Adriana, 2002).

Khitin yang terdapat pada kulit udang merupakan salah satu senyawa yang banyak sekali manfaatnya. Di Amerika dan Jepang khitin dan turunannya telah diproduksi secara komersial sebagai water treatment, penggunaan dalam bioteknologi, dalam industri kertas dan dalam industri tekstil. Khitin merupakan suatu senyawa golongan polisakarida yang merupakan polimer linier dan anhidro N-asetil D-glukosamin. Mempunyai massa molekul besar dengan rumus $(C_8H_{13}O_5)_n$ yang mengandung jumlah atom C = 47,29%, H = 6,45%, N = 6,89% dan O = 39,9%. Struktur khitin mirip dengan selulosa dimana monomer-monomernya terangkai dengan ikatan β (1-4) glikosida.. perbedaannya dengan selulosa yaitu pada atom C₂, pada selulosa terikat gugus hidroksil sedangkan pada khitin terikat gugus asetamida (NHCOCH₃) (Latisma Dj, 2003).

Isolasi khitin dari kulit udang dilakukan secara bertahap. Tahap awal dimulai dengan

pemisahan protein dengan larutan basa, demineralisasi, pemutihan dengan aseton dan natrium hipoklorit. Sedangkan untuk transformasi khitin menjadi khitosan dilakukan tahap deasetilasi dengan basa berkonsentrasi tinggi, pencucian, pengeringan dan penepungan hingga menjadi khitosan bubuk. Khitin merupakan zat padat yang tidak berbentuk (amorphous), tidak larut dalam air, asam anorganik encer, alkali encer dan pekat, alcohol dan pelarut organik lainnya., serta bersifat polikationik.

Khitosan merupakan modifikasi dari senyawa polimer karbohidrat yang berasal dari khitin melalui proses deasetilasi sebanyak mungkin. Perbedaannya terletak pada atom C₂, pada khitin terikat gugus asetamida sedangkan pada khitosan terikat gugus amina. Khitosan disebut juga dengan β (1,4, 2-amino, 2-deoksi-Dglukosa) yang merupakan polimer multi fungsi karena mengandung tiga jenis gugus fungsi yaitu asam amino, gugus hidroksi primer dan sekunder. Adanya gugus ini menyebabkan khitosan mempunyai kreatifitas kimia yang tinggi, salah satunya dapat digunakan sebagai bahan penyerap logam-logam berat (Marganof, 2005). Khitosan tidak beracun,, mudah mengalami biodegradasi dan bersifat polielektrolitik. Disamping itu khitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein. Oleh karena itu khitosan relatif lebih banyak

digunakan pada bidang industri terapan dan industri kesehatan (Zakaria, 2000).

Khitosan sebagai salah satu alternative bahan penyerap telah ditransformasikan dari khitin yang diekstrak dari kulit udang dan digunakan oleh (Adriana dkk, 2002) untuk penyerapan logam kromium (VI), dengan efisiensi penyerapan 98%, hasil isolasi khitin sebesar 18% dan hasil tranformasi menjadi khitosan sebesar 80%.

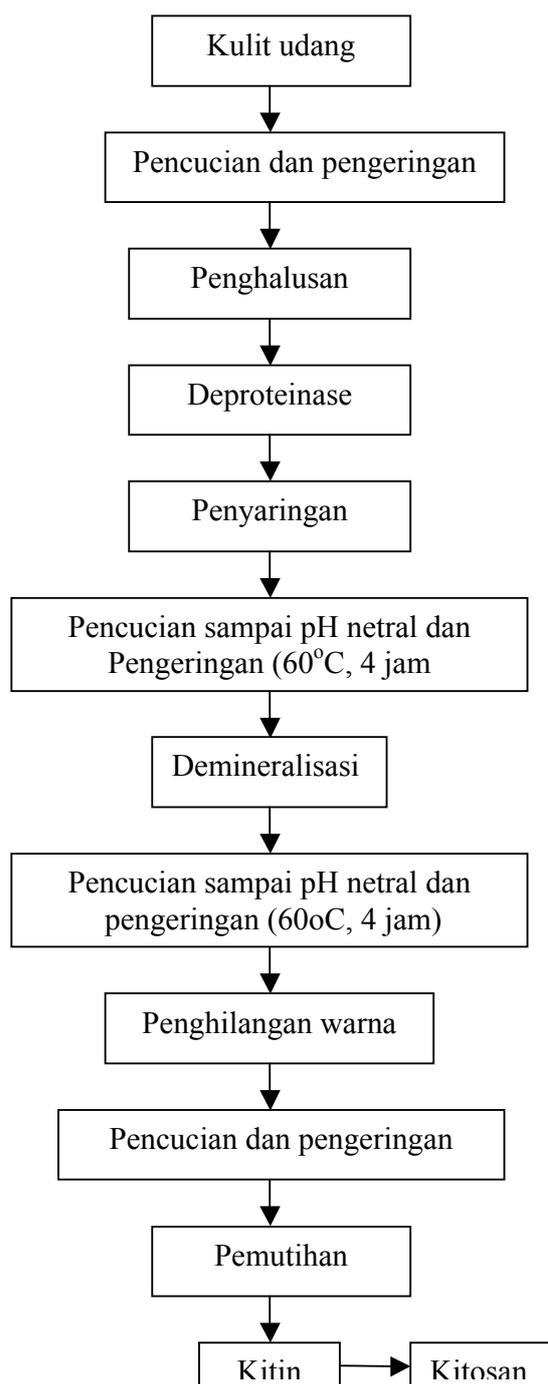
Selain itu juga telah dilakukan isolasi khitin dari limbah rajungan dan mentransformasikannya menjadi khitosan untuk digunakan sebagai bahan penurunan kadar besi (III) pada air rawa gambut, dengan efisiensi serapan sebesar 70-80%. Sedangkan isolasi khitin dari kulit udang dan tranformasinya menjadi khitosan untuk digunakan sebagai bahan penyerap logam timbal belum ada dilakukan. Oleh karena itu di lakukan penelitian “Apakah hasil isolasi khitin dari kulit udang (*dendrobranciata sp*) dan tranformasinya menjadi khitosan dapat digunakan sebagai bahan penyerap logam timbal (Pb)”. Dalam penelitian ini dibatasi bahwa khitosan merupakan hasil tranformasi khitin yang diekstrak dari kulit udang laut (*dendrobranciata sp*), dan pengukuran logam timbal (Pb) menggunakan alat SSA.

METODE PENELITIAN

Isolasi khitin dari limbah kulit udang dilakukan secara bertahap. Tahap awal

dimulai dengan pemisahan protein (deproteinase) dengan larutan basa, demineralisasi, pemutihan (bleaching) dengan aseton dan natrium hipoklorit. Sedangkan untuk transformasi khitin menjadi khitosan dilakukan tahap deasetilasi dengan basa berkonsentrasi tinggi, pencucian, pengeringan dan penepungan hingga menjadi khitosan bubuk. Proses pembuatan khitosan dari limbah kulit udang disajikan dalam **Gambar 1**.

Prinsip yang digunakan untuk penyerapan logam berat timbale (Pb) dilakukan dengan cara bath (pengadukan). Sebanyak 2 gr khitosan dimasukkan kedalam gelas piala dan ditambahkan 100 ml larutan Pb^{2+} 10 ppm. Larutan diaduk selama 15 menit dengan menggunakan shaker, kemudian disaring untuk memisahkan filtrate dan residunya. Filtrat yang diperoleh dianalisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Kemudian dicobakan untuk variasi massa khitosan dan waktu kontak. dan ditentukan berapa efisiensi penyerapan logam timbal (Pb).



Gbr 1. Skema isolasi khitin dan khitosan dari limbah udang (Marganof, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Isolasi khitin dari kulit udang

Pada tahap pertama isolasi kitin yaitu penghilangan protein dengan menggunakan

NaOH 3%. Dengan menggunakan NaOH ini diharapkan protein yang terdapat pada bagian luar kulit udang akan terputus/larut sehingga nanti dapat dipisahkan antara padatan dengan filtratnya yang mengandung protein. Untuk uji adanya protein pada bagian residu dilakukan dengan uji Biuret sampai didapatkan padatan yang benar bebas dari protein. Tahap kedua yaitu penghilangan garam-garam mineral yang terdapat pada kulit udang tersebut. Hal ini dilakukan dengan menggunakan larutan asam mineral HCl 1,25 N sehingga garam-garam yang ada pada bagian kulit udang tersebut dapat larut dan dihasilkan padatan yang bebas garam-garam mineral. Garam-mineral dihilangkan pada bagian kulit karena garam ini dapat mengganggu dalam analisa penyerapan logam.. Hasil isolasi khitin yang diperoleh adalah sebesar 32%. Dari spectrum infra merah (IR) khitin yang diperoleh dan dibandingkan dengan spectrum IR khitin standar diperoleh daerah sidik jari yang sama, dan ditemukan gugus fungsi OH, NH dan C=O pada angka gelombang yang hampir berdekatan sehingga dapat dinyatakan bahwa hasil isolasi adalah khitin.

2. Transformasi khitin menjadi khitosan

Struktur khitin mirip dengan selulosa dimana monomer-monomer terangkai dengan ikatan $\beta(1-4)$ glikosida.

Perbedaannya dengan selulosa yaitu pada atom C₂, pada selulosa terikat gugus hidroksil, sedangkan pada khitin terikat gugus asetamida (NHCOCH₃). Jika sebagian gugus asetil disubsitusikan oleh hydrogen menjadi NH₂ dengan menggunakan basa kuat dengan konsentrasi tinggi maka hasilnya dinamakan khitosan. Penggunaan larutan NaOH 50% pada proses transformasi dimaksudkan untuk memutus ikatan antara gugus asetil dengan atom nitrogen sehingga akan berubah menjadi gugus amino. Digunakan larutan basa konsentrasi tinggi karena khitin tahan terhadap deasetilasi, hal ini disebabkan karena unit sel khitin berstruktur kristalin dan juga karena adanya ikatan hydrogen intermolekul dalam NH dengan gugus karbonil.

Proses transformasi khitin menjadi khitosan didapatkan sebesar 77,6% khitosan. Pada spectrum IR khitosan sample setelah dibandingkan dengan spectrum IR khitosan standar ditemukan daerah sidik jari yang mirip dan angka gelombang dari vibrasi NH₂ yang sama dengan standar yaitu pada angka gelombang 3441,01 cm⁻¹ untuk khitosan hasil transformasi dan 3450 cm⁻¹ untuk khitosan standar.

3. Pengujian daya serap khitosan terhadap logam timbal (Pb)

Hasil pengujian daya serap khitosan terhadap logam timbale (Pb) dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut :

Tabel 1. Persen Pb yang teradsorbsi pada berbagai waktu kontak dan massa adsorben

Waktu (menit)	Persen penurunan Pb (ppm) [%]						
	Massa adsorben (gr)						
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
15	65,5	67,8	95,5	95,0	92,5	90,6	90,3
30	67,3	69,2	96,2	95,0	94,2	92,2	90,2
45	68,9	71,2	98,2	96,4	95,3	95,4	90,0
60	70,2	72,5	98,9	95,5	90,3	90,6	90,2
75	71,3	72,0	98,2	95,5	89,5	90,0	90,1
90	72,5	72,0	98,0	95,3	89,1	90,5	89,5

Berdasarkan hasil **Tabel 1** terlihat bahwa banyaknya adsorben dan lamanya waktu kontak berpengaruh terhadap konsentrasi Pb yang tertinggal dalam larutan setelah terjadinya adsorbsi. Dari table terlihat bahwa semakin lama waktu kontak adsorbsi dengan jumlah adsorben yang selalu tetap maka konsentrasi Pb yang tertinggal dalam larutan semakin sedikit hingga suatu saat dicapai keadaan yang konstan. Penurunan kadar Pb ini akan tercapai keadaan konstan pada saat kesetimbangan telah tercapai. Kecepatan berkurangnya konsentrasi Pb dalam larutan paling besar adalah pada waktu kontak 60 menit dan pada massa adsorben sebesar 1,5 gr. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada awal adsorbsi massa khitosan belum terisi oleh ion-ion logam sehingga konsentrasi Pb yang tinggal dalam larutan masih besar, sedangkan pada saat mencapai kesetimbangan, jumlah masaa khitosan telah diisi oleh ion logam Pb, sehingga mencapai keadaan jenuh pada kesetimbangan. Dan setelah lewat kesetimbangan, khitosan tidak

mampu lagi untuk menyerap ion logam Pb, hal ini ditandai dengan konsentrasi ion logam yang terserap tidak bertambah lagi tapi mencapai keadaan yang konstan.

Dari **Tabel 1** dapat dilihat bahwa massa adsorben dan waktu kontak yang efektif untuk menurunkan konsentrasi Pb dalam jumlah yang banyak adalah pada massa adsorben 1,5 gr dengan waktu kontak 60 menit dengan efisiensi penyerapan adalah sebesar 98,9% (untuk konsentrasi awal $Pb^{+2} = 10$ ppm dengan volume larutan 100 ml). Penyerapan yang dihasilkan terhadap ion logam Pb sangat baik dan efektif, sehingga selanjutnya nanti akan diaplikasikan untuk penyerapan ion logam Pb dalam perairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa khitin dapat diisolasi dari limbah kulit udang hingga diperoleh 32% khitin, dan khitin yang diperoleh ditransformasikan menjadi khitosan dengan hasil transformasi 77,6% khitosan. Khitosan yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk proses adsorpsi ion logam timbal (Pb). Ion logam Pb dapat diadsorpsi secara efektif dalam waktu

kontak 60 menit dan pada massa adsorben (khitosan) 1,5 gr, dengan efisiensi penyerapan sebesar 98,9%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adriana AA, **2002.**, Adsorpsi Cr(VI) dengan adsorben khitosan. *Jurnal Kimia Lingkungan*, Vol 3. No.1. Unika Widya Mandala. Surabaya.
2. Bastaman.S., **1989**, studies on Degradation & Extraction of chitin and chitosan from Prawn Shell, The Queen's University of Belfast England.
3. BRKP. **2004**. Limbah udang dan kepiting yang multimanfaat. Google. Com
4. Knorr,D., **1982**. Functional properties of Chitin Chitosan, *Journal of Food Science*.
5. Latisma. Dj. **2003**. Khitin sebagai alternative solid support pada sintesis Peptida. *J.Saintek*. Vol VI, No 1.
6. Marganov. **2008**. Potensi limbah udang sebagai penyerapan logam cadmium dan tembaga di perairan.
7. <http://rudycr.topcities.com/ppp70271034/ht> ml.Potensi khitosan dari sisa udang sebagai koagulan logam berat limbah cair industri tekstil.