

## PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG SEBAGAI KOAGULAN PENJERNIHAN AIR

**Mustafiah, D Darnengsih, Zakir Sabara, Rafdi Abdul Majid**

*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia  
Jl. Urip Sumoharjo Km. 05 Kota Makassar  
Email : mustafiah.mustafiah@umi.ac.id, darnengsih.darnengsih@umi.ac.id,  
zakir.sabara@umi.ac.id, rafdi.abdulmajid@umi.ac.id*

### INTISARI

Kurang optimalnya pemanfaatan limbah kulit udang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Pemanfaatan limbah kulit udang dalam industri rumah tangga umumnya diolah menjadi terasi atau dikeringkan untuk pakan unggas. Penelitian ini dilakukan peningkatan nilai tambah dengan melakukan preparasi sampel limbah kulit udang, pencucian kemudian direbus dalam air mendidih ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) selama 15 menit. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari dan proses penghalusan. Setelah itu di proses dengan pembuatan kitin di mana pada proses pembuatan kitin meliputi proses deproteinasi (proses penambahan NaOH 5 %) menghasilkan Crude kitin kemudian dilanjutkan proses demineralisasi (proses penambahan HCl 2 N) menghasilkan kitin dan dilanjutkan proses deasetilasi (proses penambahan NaOH 50 %) menghasilkan kitosan. Hasil penelitian menunjukkan 50 gram limbah kulit udang menghasilkan 11,25 gram kitosan dan dapat menurunkan kekeruhan air sungai sebesar 98,63%.

**Kata Kunci : Kulit Udang, Kitin, Kitosan.**

### ABSTRACT

*Less optimal of shrimp shells waste cause environmental pollution. Utilization of shrimp waste in the home industry is generally processed become terasi or for poultry feed. This research is done by increasing the added value by doing preparation of shrimp waste, washing then boiling in boiling water ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) for 15 minutes. Further dried under the sun and smoothing process. After that, in the process by making chitin which in the process of making chitin include deproteination process (addition process of 5% NaOH) yield Crude chitin then proceed demineralization process (addition process of HCl 2 N) yield chitin and continued deacetylation process (addition process of 50% NaOH) produce chitosan. The results showed 50 grams of shrimp shells waste produce 11.25 grams of chitosan and reduce the turbidity of river water about 98.63%.*

**Key Word : shrimp Shells, Chitin, Citosan.**

### PENDAHULUAN

Saat ini budidaya udang berkembang dengan pesat sehingga udang dijadikan komoditas ekspor non migas yang dapat diandalkan dan merupakan biota laut yang bernilai ekonomis tinggi.

Udang pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan makanan yang memiliki nilai gizi tinggi. Udang di Indonesia pada umumnya diekspor dalam

bahan baku yang telah dikupas kepala, ekor dan kulitnya.

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor udang beku yang telah dikuliti. Akibat permintaan udang beku ekspor meningkat, maka menimbulkan permasalahan limbah kulit dan kepala udang yang cukup besar. Limbah ini menyebabkan pencemaran lingkungan disekitar tempat pembuangan. Hal ini dapat dilihat dari data statistik Dinas Perikanan Sulawesi Selatan untuk produksi udang tahun 2011 mencapai 74.497,197 ton dengan

limbah berkisar 40% dari berat udang. Sehingga dapat diperkirakan akan menghasilkan limbah udang sebesar 29,798.8789 ton.

Limbah udang ini kemudian menjadi sampah yang pemanfaatannya kurang maksimal sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk. Dalam industri rumah tangga, limbah ini hanya diolah menjadi terasi atau dikeringkan untuk pakan unggas. Untuk memberikan nilai tambah lain pada limbah udang, perlu dilakukan peningkatan kualitas dalam mengolah limbah udang menjadi suatu produk dengan nilai ekonomi tinggi dan memiliki manfaat yang luas. Sebagai perbandingan di negara-negara seperti Amerika, Jepang, dan Swiss, limbah udang telah diolah dalam industri besar untuk dijadikan produk komersial. Hasil industrinya berupa produk kosmetika, obat-obatan, pertanian, dan pengawet makanan.

Salah satu manfaat kitosan yaitu sebagai koagulan dalam proses penjernihan air, dengan metode koagulasi. Proses koagulasi adalah proses pembentukan flok, yang kemudian terkoagulasi dan akhirnya dapat mengendap. Pada proses ini umumnya ditambahkan koagulan yang membantu mempercepat proses penggumpalan. Pada umumnya koagulan yang ditambahkan adalah senyawa-senyawa multivalent bermuatan positif, mengikat air atau limbah yang akan diolah dengan koagulan tersebut sebagian besar bermuatan negatif hingga diperlukan penetralan muatan.

Berbagai penelitian mengenai proses penjernihan air melalui proses koagulasi sering dilakukan dan beberapa jenis koagulan telah diuji efektifitas dan efisiensinya dalam proses tersebut, baik koagulan sintetik maupun koagulan alami. Di antara kedua jenis koagulan tersebut, koagulan sintetik merupakan bahan yang lebih banyak diaplikasikan dalam proses penjernihan air, karena selain lebih mudah didapat, dari segi ekonomi juga cukup menguntungkan. Walaupun demikian pemakaian koagulan sintetik yang berlebih justru akan menimbulkan efek yang tidak baik bagi lingkungan maupun kesehatan

karena koagulan jenis ini tidak mudah terbiodegradasi. Sedangkan keunggulan dari kitosan adalah sifatnya yang tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi, bersifat polielektrolik, dan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein. Dengan demikian diharapkan bahwa koagulan yang diperoleh dari kulit udang adalah bahan yang ramah lingkungan dan mempunyai nilai tambah yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penting untuk dilakukan penelitian tentang "Pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang sebagai koagulan penjernihan air"

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan penelitian**

#### **Alat Penelitian**

Peralatan yang dipakai adalah Gelas Piala 100 ml, 500 ml, 1000 ml, Thermometer, Labu Ukur 100 ml; 250 ml; 500 ml, Corong, Pengaduk, Gelas ukur, Neraca Analitik, Oven dan pemanas, Alat Jartes, pH meter, Turbidimeter, Blender, Penyaring dan ayakan 100 dan 140 mesh.

#### **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit udang, HCl 1 N, NaOH 3,5 % , CH<sub>3</sub>COOH 1 %, air sungai bili-bili Kab. Gowa., PAC, Tawas, Aquadest.

#### **Prosedur percobaan**

Kegiatan utama dalam penelitian pembuatan kitosan dilakukan dengan prosedur penelitian sebagai berikut :

##### **1. Preparasi sampel**

Tahap ini diawali dengan pencucian kulit udang dicuci sampai bersih dari kotoran yang menempel kemudian direbus dalam air mendidih ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) selama 15 menit. Setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari setelah itu diblender atau dihaluskan.

##### **2. Pembuatan Kitin**

###### **A. Deproteinasi**

1. Campur kulit udang yang telah digiling / dihaluskan dalam keadaan kering kemudian di blender dengan

larutan NaOH 3,5% = 1 : 4 (gr serbuk/ml larutan NaOH).

2. Aduk campuran sambil dipanasi dengan menggunakan kompor listrik sampai suhu 65°C, selama 120 menit.
3. Saring slurry dengan penyaring.

#### B. Pencucian dan pengeringan

1. Cuci endapan dengan menyempatkan aquadest menggunakan pipet di dalam gelas piala sampai pH netral.
2. Saring endapan dengan penyaring.
3. Keringkan endapan dalam oven pada suhu 65 C, selama 24 jam.

#### C. Demineralisasi

1. Campur sampel dengan larutan HCl 1 N dalam gelas piala. Perbandingan berat sampel : larutan HCl 1 N = 1 : 4 (gr serbuk/ml larutan HCl).
2. Aduk campuran sambil dipanasi dengan menggunakan kompor listrik sampai suhu 30°C, selama 60 menit.
3. Saring slurry dengan penyaringan.

#### D. Pencucian dan pengeringan

1. Cuci endapan dengan menyempatkan aquadest menggunakan pipet di dalam beaker glass sampai pH netral.
2. Saring dengan penyaring.
3. Keringkan endapan dalam oven pada suhu 65 C, selama 24 jam.
4. Sehingga diperoleh hasil kitin.

#### E. Deasetilasi kitin menjadi kitosan

1. Campur kitin dengan larutan NaOH 50 % dengan perbandingan 1 : 10 (w/v) atau 50 gr dimasukkan ke dalam 500 ml larutan NaOH.
2. Aduk campuran pada suhu 100 °C, selama selang waktu 4 jam, saring slurry dengan penyaring.
3. Cuci endapan dengan aquadest sampai pH netral, saring dengan penyaring.
4. Keringkan endapan dalam oven, didapat kitosan.
5. Kemudian ayak kitosan hingga didapat dalam serbuk terhalus

#### 3.5. Penggunaan kitosan untuk penjernihan air

1. Kitosan sebanyak 1,0000 gr dilarutkan dalam 50 mL asam asetat 1% (10.000 ppm).
  2. Sediakan sampel air sungai minimal 6000 ml.
  3. Periksa dan catat turbidity, conductivity serta pH awal dari sampel air baku.
  4. Kedalam 6 buah gelas piala 1000 ml masing-masing diisi dengan 1 liter sampel air baku.
  5. Hubungkan kabel Jartes dari alat ke stop kontak dan nyalakan alat Jartes
  6. Letakkan gelas piala tersebut pada alat Jartes dan masukkan batang pengaduk kedalam gelas piala.
  7. Buatlah variabel dosis kiitosan tertentu menggunakan spoit untuk tiap beaker glass (deret standar)  
Contoh dosis : 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm
- Perhitungan Penambahan kitosan  
*ml yang dipipet*  
$$= \frac{(\text{ppm kitosan} \times \text{ml sampel})}{\text{konsentrasi}}$$
8. Setelah dibuat variabel dosis , Pada alat jartes setting pengadukan 180 rpm
  9. Kedalam masing-masing gelas piala tersebut diinjeksikan dosis Chitosan yang telah dibuat tadi secara bersamaan
  10. Setelah 2 menit, pengadukan dilakukan lagi dengan kecepatan 40 rpm selama 15 menit dan didiamkan selama 20 menit.
  11. Periksa dan catat turbidity, dan pH untuk masing-masing sampel.  
Note : Hal yang sama dilakukan juga untuk PAC dan Tawas.

#### HASIL & PEMBAHASAN

##### 1. Pembuatan kitosan dari kulit udang

Dalam penelitian ini, limbah udang yang digunakan berupa kulit, Sampel limbah kulit udang kering diproses dalam beberapa tahap yaitu penghilangan protein, penghilangan mineral, dan deasetilasi untuk diubah menjadi kitosan. Sampel limbah udang kering sebanyak 50

g dapat menghasilkan 11,25 g kitosan dengan rincian massa dan rendemen pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rincian Massa Tiap Proses Pembuatan Kitosan

Proses	Massa (g)	Rendemen
Penghilangan Protein	26.50	53 %
Penghilangan Mineral	14.20	28.4 %
Deasetilasi	11.25	28.5 %

## 2. Pengaruh konsentrasi kitosan, PAC dan tawas terhadap efektifitas penjernihan air sungai

Sampel air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sungai bili-bili Kab. Gowa. Untuk penjernihan air keruh ini digunakan tiga jenis koagulan yaitu kitosan, PAC dan tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ). Parameter yang dianalisis pada pengolahan sampel air ini adalah turbiditas (kekeruhan) dan derajat keasaman (pH). Tabel 4.2 menunjukkan karakteristik sampel air sebelum ditambahkan koagulan.

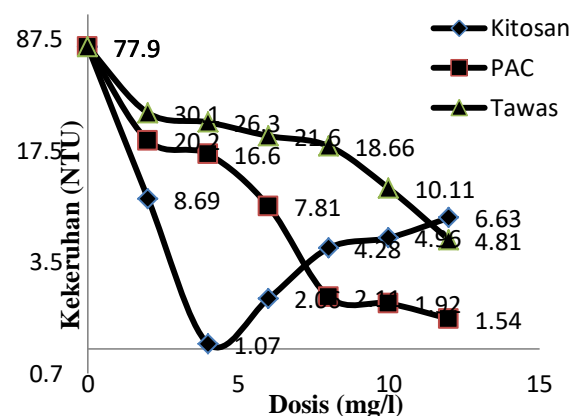
Tabel 4.2 Karakteristik sampel air sungai

Parameter	Sampel air Sungai
Kekeruhan (NTU)	77.9
pH	7.26

Pada Tabel 4.2 terlihat bahwa sampel air sungai mempunyai karakteristik nilai kekeruhan sebesar 77,9 NTU, dengan pH sebesar 7,26. Pengolahan sampel air sungai dilakukan dengan variasi konsentrasi kitosan dan tawas yaitu 2-12 ppm. Data lengkap hasil penjernihan dapat dilihat pada tabel 4. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat pengaruh konsentrasi kitosan, PAC dan tawas terhadap nilai kekeruhan (NTU) air sungai.

Dari grafik tersebut juga dapat dilihat bahwa dengan menggunakan koagulan kitosan, dengan konsentrasi 2 ppm, kekeruhan berkurang menjadi 8.69 NTU, sehingga persentase penurunan kekeruhan yaitu sebesar 88,84%. Setelah ditambahkan koagulan kitosan dengan konsentrasi 4 ppm, terjadi penurunan kekeruhan yang lebih besar lagi menjadi

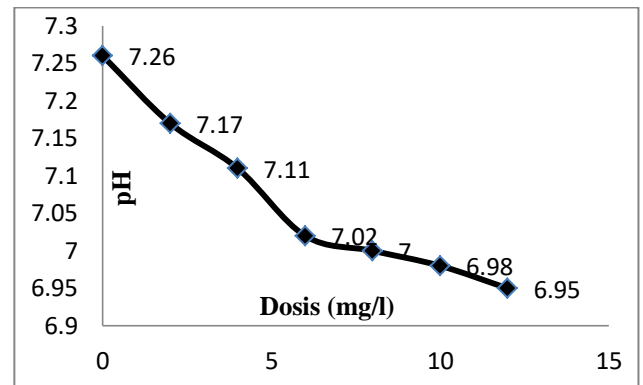
1.07 NTU, dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 98,63%. Tetapi dengan penambahan konsentrasi koagulan kitosan yang lebih besar lagi, kekeruhan mengalami kenaikan lagi. Hal ini menunjukkan pentingnya optimasi konsentrasi koagulan agar suatu proses koagulasi dapat berjalan efektif. Pada pengolahan air sungai dengan menggunakan koagulan PAC, penambahan koagulan tawas sebesar 2 ppm mengakibatkan penurunan kekeruhan menjadi 20.2 NTU, dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 74,07%. Setelah ditambahkan koagulan tawas dengan konsentrasi yang lebih besar, yaitu 12 ppm terjadi penurunan kekeruhan dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 98,02%. Pada pengolahan air sungai dengan menggunakan koagulan Tawas, penambahan koagulan tawas sebesar 2 ppm mengakibatkan penurunan kekeruhan menjadi 30.1 NTU, dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 61,36%. Setelah ditambahkan koagulan tawas dengan konsentrasi yang lebih besar, yaitu 12 ppm terjadi penurunan kekeruhan dengan persentase penurunan kekeruhan sebesar 93,83%. Data persen penurunan kekeruhan air sungai dengan koagulan kitosan dapat dilihat pada Tabel 4.3, dan data persen penurunan kekeruhan air sungai dengan koagulan PAC pada Tabel 4.4, dan data persen penurunan kekeruhan air sungai dengan koagulan tawas pada Tabel 4.5.



Gambar 4.1 Grafik Pengaruh konsentrasi kitosan, PAC dan tawas terhadap kekeruhan air sungai.

Tabel 4.3 Persentase penurunan kekeruhan dan pH air sungai dengan koagulan kitosan

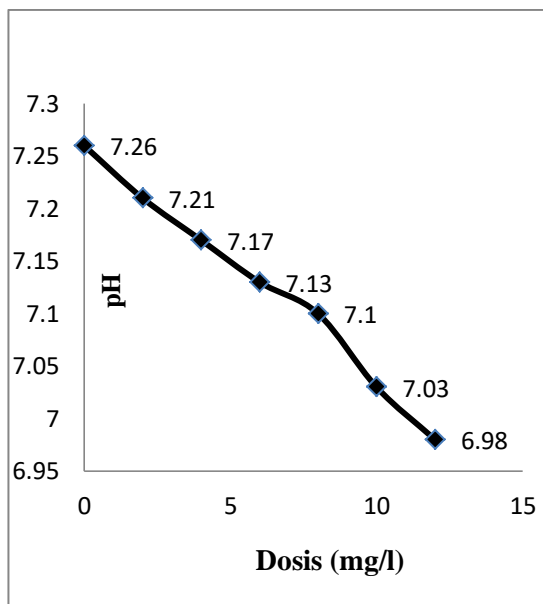
Dosis Kitosa (ppm)	pH		Kekeruhan (NTU)		% Penurunan pH	% Penurunan kekeruhan
	Awal	Akhir	Awal	Akhir		
2	7,26	7,21	77,9	8,69	0,69	88,84
	7,26	7,17	77,9	1,07	1,24	98,63
6	7,26	7,13	77,9	2,66	1,79	97,36
8	7,26	7,10	77,9	4,28	2,20	94,51
10	7,26	7,03	77,9	4,96	3,17	93,63
12	7,26	6,98	77,9	6,63	3,86	91,49



Gambar 4.3 Grafik penurunan pH air sungai dengan koagulan PAC

Tabel 4.5 Persentase penurunan kekeruhan dan pH air sungai dengan koagulan tawas

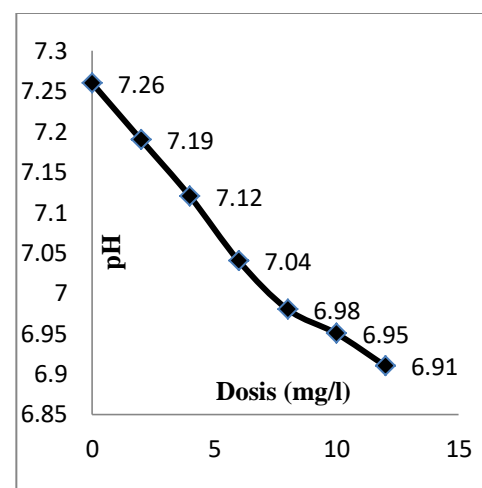
Dosis Tawas (ppm)	pH		Kekeruhan (NTU)		% Penurunan pH	% Penurunan kekeruhan
	Awal	Akhir	Awal	Akhir		
2	7,26	7,19	77,9	30,1	0,96	61,36
4	7,26	7,12	77,9	26,3	1,93	66,24
6	7,26	7,04	77,9	21,6	3,03	72,27
8	7,26	6,98	77,9	18,06	3,86	76,05
10	7,26	6,95	77,9	10,11	4,27	87,02
12	7,26	6,91	77,9	4,81	4,82	93,83



Gambar 4.2 Grafik penurunan pH air sungai dengan koagulan kitosan

Tabel 4.4 Persentase penurunan kekeruhan dan pH air sungai dengan koagulan PAC

Dosis PAC (ppm)	pH		Kekeruhan (NTU)		% Penurunan pH	% Penurunan kekeruhan
	Awal	Akhir	Awal	Akhir		
2	7,26	7,17	77,9	20,9	1,24	74,07
4	7,26	7,11	77,9	16,6	2,07	78,69
6	7,26	7,02	77,9	7,81	3,31	89,97
8	7,26	7,00	77,9	2,11	3,58	97,29
10	7,26	6,98	77,9	1,92	3,86	97,54
12	7,26	6,95	77,9	1,54	4,27	98,02



Gambar 4.4 Grafik penurunan pH air sungai dengan koagulan tawas

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan koagulan kitosan lebih efektif dan efisien untuk

menjernihkan air sungai dibandingkan koagulan PAC dan tawas. Konsentrasi dosis optimal kitosan adalah 4 ppm dengan pH adalah 7.19 sedangkan konsentrasi dosis optimal PAC adalah 12 ppm dengan pH adalah 6.98 dan konsentrasi dosis optimal tawas adalah 12 ppm dengan pH adalah 6.95. Secara umum setiap kenaikan konsentrasi dosis koagulan kitosan yang ditambahkan ke dalam sampel air, maka akan terjadi kecenderungan penurunan pH. Hal ini disebabkan karena koagulan yang ditambahkan relatif bersifat asam karena terdiri dari kitosan yang dilarutkan dalam asam asetat. Kitosan merupakan koagulan yang tidak terionisasi dengan baik di dalam air, sehingga tidak merubah pH yang begitu besar pada sampel air.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dan dari data yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Limbah udang sebanyak 50 gram menghasilkan kitosan sebanyak 11,25 gram dimana dalam pada proses penjernihan sampel air sungai, kitosan yang digunakan sebagai koagulan dapat menurunkan kekeruhan sebesar 98,63 %
2. Kitosan dapat digunakan sebagai koagulan yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan tawas dan PAC.
3. Pada proses penjernihan sampel air sungai dengan variasi konsentrasi, kondisi dosis optimum pada kekeruhan 77,9 NTU dengan menggunakan kitosan adalah 4 ppm sedangkan dengan menggunakan PAC adalah 12 ppm, dan dengan menggunakan tawas adalah 12 ppm.

##### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan pada produk Kitosan yang dihasilkan dari limbah kulit udang kering dan diaplikasikan kepada masyarakat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abuzaytun, Reem and Shahidi, Fereidon, "Chitin, Chitosan and Co-Product: Chemistry, Production, Application and health effect". Elsevier,
- EfrinaDesyanti dan Rafiah. "Pembuatan Khitosan dari Kulit Udang". Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia, Serpong.
- Emma Savitri dkk. 2010. *Sintesis Kitosan, Poli (2-amino-2-deoksi-D-Glukosa), Skala Pilot Project* dari Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Biopolimer, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"
- Suhardi. "Khitin dan Khitosan, Pusat Antar Universitas Pangan dan gizi". PAU, Universitas Gajah mada, Yogyakarta. 2008
- Teguh Prayudi dan Joko Prayitno Susanto. "Kitosan sebagai bahan limbah cair industri tekstil" 2000
- Widodo, A., Mardiah., dan Prasetyo, A., (2006), *Potensi Kitosan* Dari Sisa Udang Sebagai Koagulan Logam Berat Limbah Cair Industri Tekstil, Jurusan Teknik Kimia,