

**PEMANFAATAN ASETIL D- GLUKOSAMIN DARI KULIT  
UDANG (*Panaeus* sp.) SEBAGAI PENJERNIH AIR LIMBAH**

**FAROUK IMAM MAWARDY**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI  
TANJUNGPINANG  
2017**

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN  
SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul *Pemanfaatan Asetil D- Glukosamin dari Kulit Udang (Panaeus Sp.) sebagai Penjernih Air Limbah* adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apa pun. Kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain selain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Tanjungpinang, Juli 2017

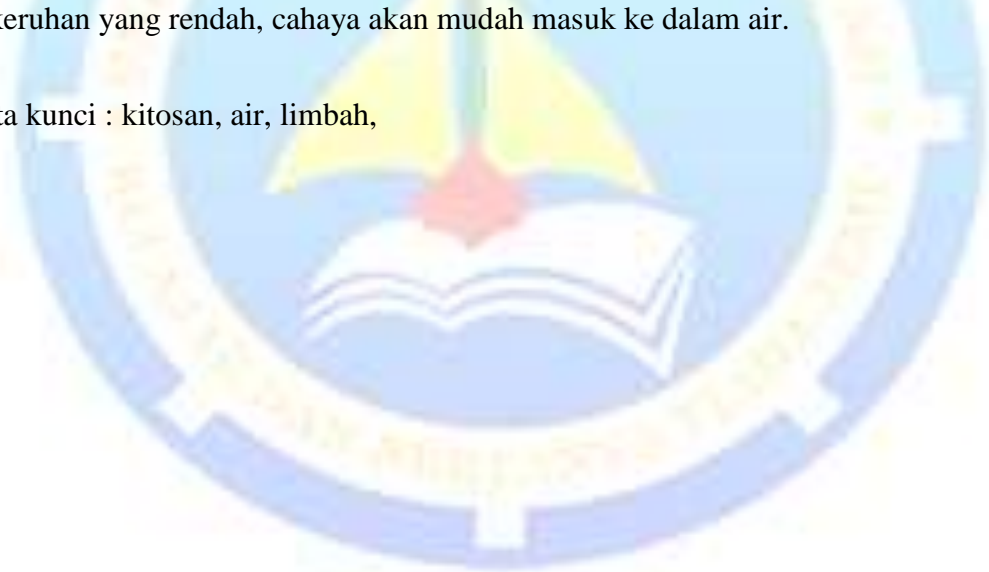
  
  
arrouk Imam Mawardy

## ABSTRAK

MAWARDY, FAROUK IMAM. Pemanfaatan Asetil D- Glukosamin Dari Kulit Udang (*Panaeus* sp.) sebagai Penjernih Air Limbah. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing oleh R. Marwita Sari Putri S.Pi., M.Si dan Azwin Apriandi S.Pi., M.Si.

Pemanfaatan kitosan yang memiliki kaitan erat dengan proses penjernihan air limbah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kualitas air limbah dan potensi kitosan sebagai penjernih air. Hasil analisis kualitas air tanpa kitosan dapat dilihat bahwa, nilai kekeruhan 40 NTU, suhu 31.4 °C, pH 7.62, DO 6.3 mg/L, BOD 27,1 mg/L. Penambahan kitosan akan mampu menurunkan kadar bahan pencemar, hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan, memiliki tingkat kekeruhan yang baik pada pengujian dengan konsentrasi kitosan 10 %, karena dari beberapa hasil pengujian, konsentrasi kitosan 10 % memiliki tingkat kekeruhan yang paling rendah sebesar 5,15 NTU, sehingga dengan tingkat kekeruhan yang rendah, cahaya akan mudah masuk ke dalam air.

Kata kunci : kitosan, air, limbah,

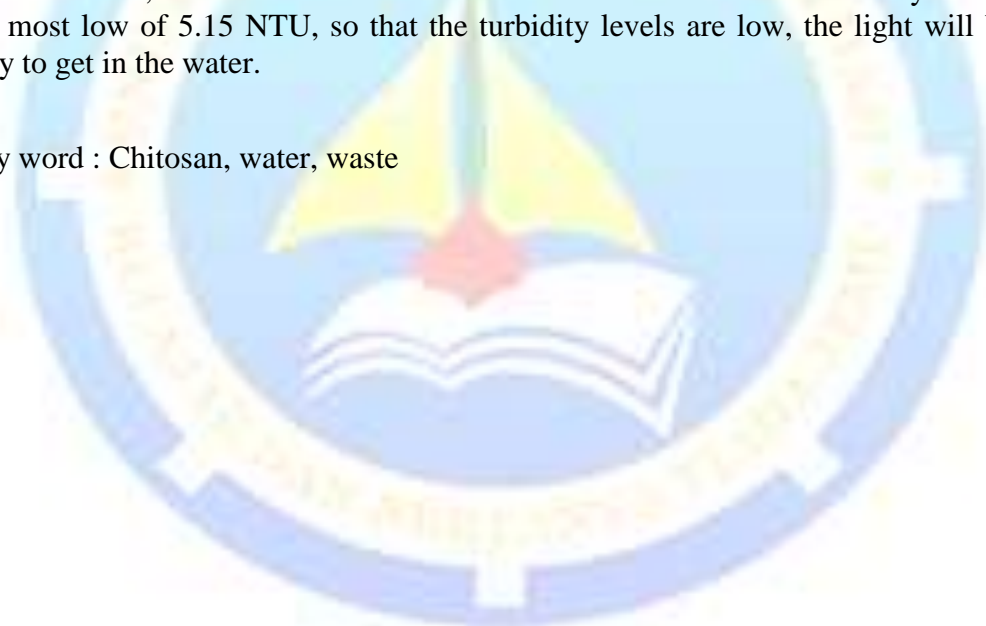


## ABSTRACT

MAWARDY, FAROUK IMAM, The Utilization of Acetyl D- Glucosamine from skin shrimp (*Paesus Sp.*) as wastewater purification. Fishery majority, Faculty of Marine Sciences and Fisheries, University of Maritim Raja Ali Haji. Supervisor by R. Marwita Sari Princess S. Pi., M. Si and AzwinApriandi S. Pi., M. Sc.

Utilization of chitosan which has close links with the waste water purification process. The purpose of this research is to study the quality of wastewater and the potential of chitosan as a water purifier. The results of the analysis of the quality of water without the chitosan can be seen that, the value of the turbidity of 40 NTU, the temperature of 31.4 °C, pH 7.62, DO 6.3 mg/L, BOD 27,1 mg/L. the Addition of chitosan will be able to reduce levels of pollutants, the results of the study showed that the addition of chitosan, having a degree of turbidity which is better on the testing with the concentration of chitosan 10 %, because of some of the test results, the concentration of chitosan 10 % has a level of turbidity that is the most low of 5.15 NTU, so that the turbidity levels are low, the light will be easy to get in the water.

Key word : Chitosan, water, waste



The logo of Universitas Maritim Raja Ali Haji is a circular emblem. It features a central yellow and red sailboat on a blue background, with an open book below it. The emblem is surrounded by a blue ring with white text in Indonesian. The text at the top reads 'UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI' and the text at the bottom reads 'BERKUALITAS BERKEMAJUAN'.


© Hak cipta milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2017  
**Hak Cipta dilindungi**

*Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari  
Universitas Maritim Raja Ali Haji, sebagian atau seluruhnya dalam  
betuk apa pun, fotokopi, microfilm, dan sebagainya*

**PEMANFAATAN ASETIL D- GLUKOSAMIN DARI KULIT  
UDANG (*Panaeus* sp.) SEBAGAI PENJERNIH AIR LIMBAH**

**FAROUK IMAM MAWARDY**

NIM. 130254244421



Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan pada  
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI  
2017**

## PENGESAHAN

Judul skripsi : Pemanfaatan Asetil D- Glukosamin Dari Kulit Udang  
(*Panaeus sp*) Sebagai Penjernih  
Nama : Farouk Imam Mawardy  
NIM : 130254244421  
Program Studi : Farouk Imam Mawardy

Disetujui,

  
R. Marwita Sari Putri S.Pl., M.Si  
Pembimbing Utama

Azwin Apriandi, S.Pl., M.Si  
Pembimbing Pendamping

Diketahui,

Azwin Apriandi, S.Pl., M.Si  
Ketua Jurusan

  
Dr. Agung Dhamar Syakti, DEA  
Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan  
Perikanan

Tanggal Ujian: 03 Agustus 2017

Tanggal Lulus: 21 AUG 2017

## PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi dengan judul *“Pemanfaatan Asetil D- Glukosamin Dari Kulit Udang (penaeus sp) Sebagai Penjernih Air Limbah”* ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini, R. Marwita Sari Putri, S.Pi.,M.Si. selaku pembimbing utama. Azwin Apriandi, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing pendamping, Aidil Fadly Ilhamdy, S.Pi., M.Si. selaku ketua penguji dan Made Suhandana S.Pi., M.Si. selaku anggota penguji.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diperlukan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Tanjungpinang, Juli 2017

*Farouk Imam Mawardy*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pekanbaru, pada tanggal 13 Desember 1994 dari ayah Ardhi Kamil dan Ibu Marini. Penulis merupakan putra tunggal. Tahun 2006 penulis menamatkan pendidikan formal di SD Negeri 029 Tanjungpinang, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 6 Tanjungpinang dan lulus tahun 2009, pada tahun 2012 menamatkan pendidikan SMA Negeri 2 Tanjungpinang

Pada tahun yang sama penulis diterima di Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) melalui jalur mandiri. Penulis diterima pada Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH).

Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), penulis aktif dalam berbagai organisasi dan kewirausahaan. Pada tahun 2013 penulis menjadi Ketua Hima THP, dan 2014 menjadi Wakil Komandan MENWA UMRAH. Dibidang Kewirausahaan penulis pernah memenangkan kompetisi Al Ahmadi Award dengan meraih juara 2, dan berhak mengikuti Business Matching ke 3 negara yakni Singapura, Cina, dan Hongkong.

Penulis pernah melaksanakan magang di CV. Millenium (Pengolahan Kerupuk Ikan) Tanjungpinang, sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). Penulis menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul *“Pemanfaatan Asetil D- Glukosamin Dari Kulit Udang (Panaeus sp) sebagai Penjernih Air Limbah”*.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	iv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Kitosan.....	4
2.2. Kitosan Sebagai Penjernih Air.....	6
2.3. Kualitas Air.....	6
2.4. Pengolahan Air .....	8
2.5. Pengertian Air Limbah .....	9
2.6. Kapas dan Ijuk .....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Bahan dan Alat .....	13
3.3. Prosedur Penelitian .....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1 Kualitas Air.....	18
4.2 Kitosan Sebagai Penjernih Air Limbah .....	20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	26
<b>LAMPIRAN</b> .....	28

## DAFTAR TABEL

1.	Pengolongan Klasifikasi Mutu Air .....	7
2.	Tahapan Prosedur Penelitian .....	12
3.	Peta Lokasi Sampling .....	19
4.	Morfologi tubuh bulu babi <i>Diadema savignyi</i> .....	21
5.	Rendemenbulubabi <i>Diademasavignyi</i> .....	23



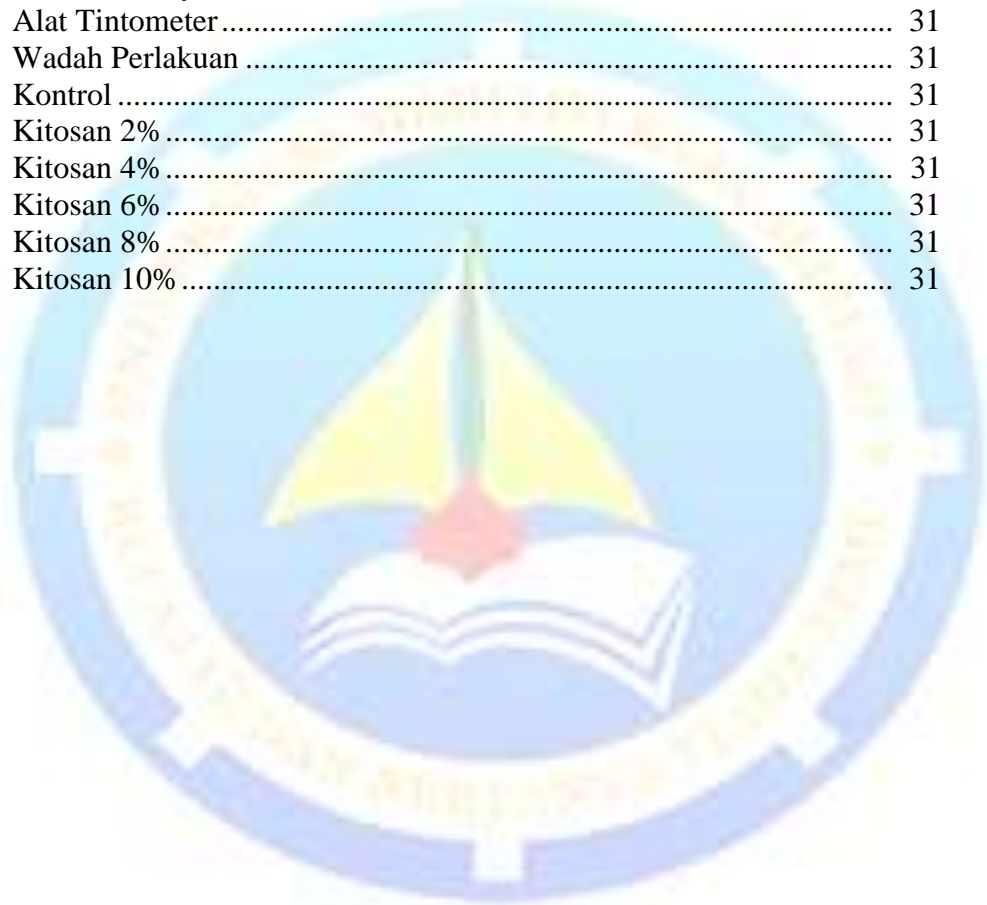
## DAFTAR GAMBAR

1.	Struktur Kitosan.....	5
2.	Komposisi Kandungan Unsur Kimia Pada Serat Ijuk .....	14
3.	Hasil Analisis Kualitas Air Limbah Tanpa Kitosan .....	16
4.	Hasil Kualitas Air Yang Menggunakan Kitosan .....	18
5.	Tingkat Pencemaran Perairan Berdasarkan Nilai BOD dan DO.....	18



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Uji Kekeruhan Air.....	30
2. Uji Kekeruhan Air.....	30
3. Uji pH, Suhu, DO, BOD .....	30
4. Perlakuan Kitosan .....	30
5. Wadah Perlakuan .....	30
6. Alat Turbidity Meter .....	30
7. Alat Tintometer .....	31
8. Wadah Perlakuan .....	31
9. Kontrol .....	31
10. Kitosan 2% .....	31
11. Kitosan 4% .....	31
12. Kitosan 6% .....	31
13. Kitosan 8% .....	31
14. Kitosan 10% .....	31



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Udang adalah komoditas andalan dari sektor perikanan yang umumnya diekspor dalam bentuk beku. Dalam proses pembekuan udang sekitar 60–70 % dari berat udang menjadi limbah (bagian kulit dan kepala). Limbah sebanyak itu, jika tidak ditangani secara tepat, akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, karena sering dibiarkan membusuk. Limbah udang ini apabila diproses lebih lanjut akan menghasilkan kitin melalui proses deasetilasi, hampir sekitar 35 % limbah udang ini mengandung kitin dan dari kitin ini dapat dihasilkan sekitar 80 % kitosan (Mekawati 2000).

Limbah udang berasal dari kulit, kepala dan ekor udang. Limbah kepala udang mencapai 35%-50% dari total berat udang. Di Indonesia sebagian limbah udang telah dimanfaatkan untuk pembuatan kerupuk udang, terasi, dan bahan pencampur pakan ternak. Pada negara maju seperti Amerika dan Jepang, limbah udang telah dimanfaatkan antara lain pada industri farmasi, biokimia, biomedikal, pangan, pertanian, dan kesehatan (Lang, 1995). Hal ini karena limbah udang dapat dimanfaatkan sebagai zat pembuat kitosan. Limbah udang memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi kitosan karena ketersediaan limbah udang sebagai bahan baku cukup besar dan mudah diperoleh (Widodo, 2006).

Dewasa ini, masalah utama sumberdaya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik terus menurun khususnya untuk air bersih itu sendiri. Pada berbagai tempat di tanah, air limbah cair rumah tangga belum terjangkau oleh teknologi pengolahan limbah. Selain biaya yang mahal dan penerapan yang sulit, masih kuatnya pemikiran dan anggapan sebagian besar masyarakat bahwa

pembuangan limbah rumah tangga secara langsung ke lingkungan tidak akan menimbulkan dampak yang serius.

Dalam kondisi demikian, diperlukan suatu sistem pengolahan limbah rumah tangga yang selain murah dan mudah diterapkan, juga dapat memberi hasil yang optimal dalam mengolah dan mengendalikan limbah rumah tangga sehingga dampaknya terhadap lingkungan dapat dikurangi. Salah satu pemikiran yang dapat dikembangkan, adalah pemanfaatan kitosan yang memiliki kaitan erat dengan proses penjernihan air limbah.

Kitosan merupakan biopolimer yang banyak digunakan di berbagai industry kimia, antara lain dipakai sebagai koagulan dalam pengolahan limbah air, bahan pelembap, pelapis benih yang akan ditanam, adsorben ion logam, anti kanker, anti kolesterol, komponen bahan pakan ternak, sebagai lensa kontak, pelarut lemak, dan pengawet makanan (Mekawati, 2000). Muzzarelli (1985) menyatakan bahwa kitosan merupakan polimer yang lebih efektif dalam hal kapasitas dan kemampuan adsorpsinya terhadap ion logam.

Besar derajat deasetilasi produk kitosan diperkirakan sangat berpengaruh terhadap penggunaannya sebagai adsorben ion logam, karena semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan, berarti semakin banyak gugus amina ( $-NH_2$ ) dalam polimer yang berfungsi sebagai tempat terjadinya pengkhelatan, sehingga akan semakin memperbesar kemampuan kitosan dalam mengikat ion logam (Rahayu, 2007).

Salah satu hasil buangan yang berpotensi digunakan sebagai adsorben zat warna adalah kitosan karena memiliki beberapa karakteristik intrinsik yang berguna sebagai biosorbent yang efektif untuk menghilangkan zat warna (Crini dan Badot, 2008). Berdasarkan dari fungsi kitosan tersebut, maka sangat potensial untuk dilakukan penelitian Pemanfaatan Asetil D-Glukosamin dari Udang sebagai Penjernih Air Limbah.

## **1.2. Perumusan Masalah**

- a. Apakah kitosan dapat digunakan sebagai penjernih air limbah.
- b. Konsentrasi kitosan yang terbaik untuk menjernihkan air limbah.

## **1.3. Tujuan**

- a. Analisis kualitas air limbah
- b. Analisis potensi Kitosan sebagai penjernih air

## **1.4. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini agar air yang tercemar limbah bisa dimanfaatkan oleh masyarakat umum.





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kitosan**

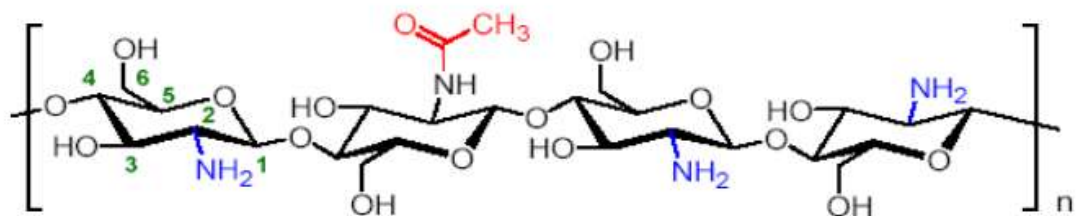
Kitosan adalah senyawa polimer alam turunan kitin yang diisolasi dari limbah perikanan, seperti kulit udang dan cangkang kepiting dengan kandungan kitin antara 65-70 persen. Kitosan merupakan bahan kimia multiguna berbentuk serat dan merupakan polimer berbentuk lembaran tipis, berwarna putih atau kuning, tidak berbau. Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin melalui proses kimia menggunakan basa natrium hidroksida atau proses enzimatis menggunakan enzim chitin deacetylase. Serat ini bersifat tidak dicerna dan tidak diserap tubuh. Sifat menonjol kitosan adalah kemampuan mengabsorpsi lemak hingga 4-5 kali beratnya (Rismana, 2006).

Kitosan adalah senyawa kimia yang berasal dari bahan hayati kitin, suatu senyawa organik yang melimpah di alam ini setelah selulosa. Kitin ini umumnya diperoleh dari kerangka hewan invertebrata dari kelompok *Arthropoda sp*, *Molusca sp*, *Coelenterata sp*, *Annelida sp*, *Nematoda sp*, dan beberapa dari kelompok jamur. Selain dari kerangka hewan invertebrata, juga banyak ditemukan pada bagian insang ikan, trakea, dinding usus dan pada kulit cumi-cumi. Sebagai sumber utamanya ialah cangkang *Crustaceae sp*, yaitu udang, lobster, kepiting, dan hewan yang bercangkang lainnya, terutama asal laut. Sumber ini diutamakan karena bertujuan untuk memberdayakan limbah udang (Hawab, 2005).

Kitosan adalah produk terdeasetilasi dari kitin yang merupakan biopolimer alami kedua terbanyak di alam setelah selulosa, yang banyak terdapat pada serangga, krustasea, dan fungi (Sanford and Hutchings, 1987). Diperkirakan lebih dari 109-1.010 ton kitosan diproduksi di alam tiap tahun. Sebagai negara maritim, Indonesia sangat berpotensi menghasilkan kitin dan produk turunannya. Limbah cangkang rajungan di Cirebon saja berkisar 10 ton perhari yang berasal dari sekurangnya 20 industri kecil. Kitosan tersebut masih menjadi limbah yang

dibuang dan menimbulkan masalah lingkungan. Data statistik menunjukkan negara yang memiliki industri pengolahan kerang menghasilkan sekitar 56.200 ton limbah. Pasar dunia untuk produk turunan kitin menunjukkan bahwa oligomer kitosan adalah produk yang termahal, yaitu senilai \$ 60.000/ton. Kitosan merupakan senyawa turunan kitin, senyawa penyusun rangka luar hewan berkaki banyak seperti kepiting, ketam, udang dan serangga. Kitosan dan kitin termasuk senyawa kelompok polisakarida. Senyawa – senyawa lain yang termasuk kelompok polisakarida yang sudah tidak asing bagi kita adalah pati dan selulosa. Polisakarida – polisakarida ini berbeda dalam jenis monosakarida penyusunnya dan cara monosakarida – monosakarida berikatan membentuk polisakarida (Rismana, 2006).

Kitosan adalah jenis polimer rantai yang tidak linier yang mempunyai rumus umum  $(C_6H_{11}O_4)_n$  atau disebut sebagai (1,4)-2-Amino-2-Deoksi- $\beta$ -D-Glukosa, dimana strukturnya dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1 Struktur kitosan (Thate, 2004)

Kitosan dengan bentuk amino bebas tidak selalu larut dalam air pada pH lebih dari 6,5 sehingga memerlukan asam untuk melarutkannya. Kitosan larut dalam asam asetat dan asam formiat encer. Adanya dua gugus hidroksil pada kitin sedangkan kitosan dengan 1 gugus amino dan 2 gugus hidroksil merupakan target dalam modifikasi kimiawi (Hirano, dkk.,1987).

## 2.2. Kitosan Sebagai Penjernih Air

Kitosan dari kulit udang melibatkan tiga tahapan, yaitu tahap deproteinase, tahap dimineralisasi, tahap deasetilasi. Deproteinasi merupakan suatu tahap dalam penghilangan protein yang dilakukan dengan cara menambahkan NaOH encer. Demineralisasi adalah tahap penghilangan mineral yang terkandung dalam kulit udang dengan penambahan larutan HCl dengan konsentrasi rendah. Proses deasetilasi dilakukan dengan jalan mereaksikan hasil demineralisasi dengan basa kuat 50% yang bertujuan untuk memutuskan ikatan antara gugus etil dengan nitrogen, sehingga menjadi gugus amina yang terdapat pada kitosan.

Kitosan adalah sebagai polimer linier dengan berat molekul tinggi, yaitu sekitar  $1,2 \times 10^5$  kD (Sugiyono, 2001). Sifat-sifat kitosan dihubungkan dengan adanya gugus amino dan hidroksil yang terikat. Adanya gugus tersebut menyebabkan kitosan mempunyai reaktivitas yang tinggi dan dapat berperan sebagai amino pengganti (*amino exchanger*) karena sifatnya yang polielektrolit kation ini.

Kitosan merupakan biopolimer yang banyak digunakan di berbagai industri kimia, seperti antara lain dipakai sebagai koagulan dalam pengolahan limbah air, bahan pelembab, pelapis benih yang akan ditanam, adsorben ion logam, anti kanker, anti kolesterol, komponen tambahan pakan ternak, sebagai lensa kontak, pelarut lemak, dan pengawet makanan (Hargono dan Djaeni, 2003).

Kitosan memiliki sifat reaktivitas kimia yang tinggi sehingga mampu mengikat air dan minyak. Hal ini didukung oleh adanya gugus polar dan non polar yang dikandungnya. Karena kemampuan tersebut, kitosan dapat digunakan sebagai bahan pengental atau pembentuk gel yang sangat baik, sebagai pengikat, penstabil, dan pembentuk tekstur (Bneski, 1987).

## 2.3. Kualitas Air

Perubahan kondisi kualitas air pada aliran sungai merupakan dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada (Tafangenyasha, 2005). Kualitas pasokan air yang berasal dari daerah tangkapan dipengaruhi oleh aktivitas

manusia yang ada di dalamnya (Wiwoho, 2005). Kualitas air merupakan kondisi kualitatif yang diukur berdasarkan parameter tertentu dan dengan metode tertentu sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter yang menggambarkan kualitas air tersebut. Parameter tersebut meliputi parameter fisika, kimia dan biologi (Asdak, 2010).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, klasifikasi mutu air digolongkan menjadi 4 (empat) kelas dimana pembagian kelas ini didasarkan pada tingkatan baiknya mutu air dan kemungkinan kegunaannya bagi suatu peruntukkan (*designated beneficial water uses*). Klasifikasi mutu air ditampilkan Tabel 1.

Tabel 1 Penggolongan Klasifikasi Mutu Air

Mutu air	Klasifikasi
Kelas Satu	Air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk air baku, air minum dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
Kelas Dua	Air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukkan lain yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas Tiga	Air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukkan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.
Kelas Empat	Air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukkan lain yang sama dengan kegunaan tersebut.

Sumber : Peraturan Pemerintah Nomor 82 (2001).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang di kaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Dengan demikian kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain , sebagai contoh kualitas air untuk

keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum. Begitu pula dengan air bersih, air minum dan air hujan, tentunya memiliki kesamaan, namun sangat jauh berbeda diantara ketiganya. Mulai dari kandungan yang terdapat dalam air tersebut hingga sumber dari air itu sendiri. Dan tentunya penggunaan dari ketiganya juga berbeda dalam kehidupan sehari-hari.

## **2.4. Pengolahan Air**

Pengolahan air dilakukan dengan penyaringan (filtrasi), pengendapan (sedimentasi), dan absorpsi :

### **2.4.1 Penyaringan (filtrasi)**

Penyaringan merupakan proses pemisahan antara padatan / koloid dengan cairan. Proses penyaringan bisa merupakan proses awal (primary treatment) atau penyaringan atau proses sebelumnya, misalnya penyaringan dan hasil koagulasi.

### **2.4.2 Pengendapan (Sedimentasi)**

Sedimentasi merupakan proses bahan padat dari air olahan. Proses sedimentasi dapat terjadi bila air limbah mempunyai berat jenis lebih besar daripada air sehingga mudah tenggelam. Proses pengendapan ada yang bisa terjadi langsung, tetapi ada pula yang memerlukan proses pendahuluan seperti koagulasi. Prinsip sedimentasi adalah pemisahan bagian padat dengan memanfaatkan gaya gravitasi sehingga bagian yang padat berada didasar kolam pengendapan sedangkan air murni berada di atas pengendapan.

### **2.4.3 Absorbpsi**

Absorpsi merupakan proses penyerapan bahan- bahan tertentu. Dengan penyerapan air tersebut air menjadi jernih karena zat- zat didalamnya diikat oleh absorben. Absorpsi umumnya menggunakan bahan absorben dari karbon aktif. Pemakaiannya dengan cara membubuhkan karbon aktif bubuk ke dalam air olahan

atau dengan cara menyalurkan air melalui saringan yang medianya terbuat dari karbon aktif kasar. Adsorpsi merupakan penangkapan atau pengikatan ion-ion bebas di dalam air oleh adsorben. Adsorben yang umum digunakan adalah karbon aktif karena absorpsi oleh karbon aktif untuk mengolah air olahan yang mengandung venol dan bahan yang memiliki berat molekul tinggi. Aplikasi absorpsi yaitu dengan cara mencampurkan adsorben dengan serbuk karbon aktif atau dengan cara menjadikan karbon aktif sebagai media filtrasi (*filtration bed*).

## **2.5. Pengertian Air Limbah**

Air limbah adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat yang dapat membahayakan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dan lazimnya muncul karena hasil aktivitas manusia (Risdianto, 2007). Air limbah dapat tercemar karena adanya aktifitas yang kurang baik. Karakteristik air limbah pada dasarnya air limbah dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologis.

### **2.5.1 Sifat Fisik**

Penentuan tercemar atau tidaknya air limbah sangat dipengaruhi oleh sifat fisik yang mudah dilihat. Adapun sifat fisik yang penting adalah kandungan zat padat yang berefek estetika, kejernihan, warna, bau dan temperatur. Zat organik yang ada pada air limbah sebagian besar mudah terurai (*degradable*) yang merupakan sumber makanan dan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu faktor yang mempengaruhi sifat fisik tersebut adalah turbiditas atau kekeruhan.

### **2.5.2. Turbiditas**

Turbiditas atau kekeruhan di dalam air disebabkan oleh adanya zat yang tersuspensi seperti lumpur, plankton, zat organik dan zat halus lainnya. Turbiditas tidak memiliki hubungan langsung dengan zat padat tersuspensi, karena turbiditas

tergantungan dari ukuran dan bentuk butir partikel, sedangkan zat padat tersuspensi tergantung dengan zat yang tersuspensi tersebut.

### 2.5.3. Sifat Kimia

Sifat kimia dari air limbah dapat diketahui dengan adanya zat kimia dalam air buangan. Adapun zat kimia yang terpenting dalam air limbah pada umumnya dapat diklarifikasikan sebagai berikut :

#### a. Bahan organik

Air limbah dengan tingkat pencemar sedang mengandung sekitar 60% zat-zat terlarut sekitar 40% zat padat tersuspensi. Bahan organik dalam limbah mengandung sekitar 40%-60% protein; 25% - 50% karbohidrat serta 10% lainnya berupa lemak.

#### b. Bahan anorganik

Zat organik yang penting perannya didalam pengontrolan air limbah adalah :

1. pH
2. Kadar khlor
3. Alkalinitas
4. Kadar sulfur
5. Zat beracun seperti : CN ( cianida ), Cr ( chrom )
6. Logam berat ( Na, Mg, Cr, Cd, Zn, Cu, Fe, dan Hg )
7. Fasfor
8. Gas-gas seperti  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4\text{O}_2$  dan lain- lain.
9. Methane
10. Nitrogen

### 2.5.4 Sifat Biologi

Sifat biologi pada air buangan perlu diketahui untuk menaksir tingkat kekotoran air limbah sebelum di buang kebadan air. Mikroorganisme yang

penting dalam air limbah dan air permukaan dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

- a. Protista, meliputi jamur, bakteri dan algae
- b. Binatang dan tanaman

## 2.6. Kapas dan Ijuk

### 2.6.1. Kapas

Tanaman kapas (*Gossypium sp.*) termasuk famili Malvaceae. Menurut Fryxell dalam Fryxell (1984) genus *Gossypium* mempunyai 39 spesies yang telah diketahui. Dari ke-39 spesies tersebut hanya 4 spesies yang dibudidayakan, sisanya masih merupakan tanaman liar.

Klasifikasi kapas menurut Heyne (1988) adalah:

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: <i>Gossypium</i>
Spesies	: <i>Gossypium sp.</i>

Menurut Faizah (2013) Kapas merupakan semak atau pohon kecil tahunan tinggi mencapai hingga 3 m, hampir di semua bagian terdapat titik -titik kelenjar minyak berwarna hitam. Daun tersusun spiral, tepi rata, tulangdaun menjari. Bunga soliter, biasanya dengan cabang simpodial; kelopak bentuk cangkir, mahkota 5 tersusun seperti genting, kuning, putih, merah atau ungu, biasanya dengan titik merah, tua atau ungu pada bagian tengah. Buah kapsul, membulat hingga bulat telur. Biji bulat telur yang ditutupi oleh rambut panjang seperti wol dan kadang juga oleh rambut yang pendek.



### 2.6.2. Ijuk

Menurut Wahyudi (2014) Ijuk merupakan serat alam yang berupa serabut hitam dan keras pelindung pangkal pelepah daun aren (*Arenga pinnata*). Ijuk dapat memfilter air kotor/limbah atau bisa kita sebut *filterisasi* (penyaringan) kotoran pada air. Ijuk yang dihasilkan pohon aren mempunyai sifat fisik diantaranya : berupa helaian benang (serat) berwarna hitam, berdiameter kurang dari 0,5 mm, bersifat kaku dan ulet (tidak mudah putus). Selama ini pemanfaatan ijuk belum terlalu banyak yaitu diantaranya sebagai bahan pembuat sapu dan tali tambang. Masih banyak serat ijuk yang belum dimanfaatkan sehingga terbuang percuma.

Perkembangan teknologi memungkinkan perluasan pemanfaatan serat ijukdiantaranya sebagai pengisi bahan bangunan. Ijuk bersifat lentur dan tidak mudah rapuh, sangat tahan terhadap genangan asam termasuk genangan air laut yang mengandung garam (Wahyudi *et.al.*, 2014).

Tabel 2 Komposisi kandungan unsur kimia pada serat ijuk

Kandungan unsur kimiawi	Komposisi (%)
Selulosa	51,54
Hemiselulosa	15,88
Lignin	43,09
Air	8,9
Abu	2,54

Sumber : Wahyudi (2014).

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juli tahun 2017. Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat diantaranya Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji dan Balai Teknologi Kesehatan dan Lingkungan Kelas I Batam, Kementerian Kesehatan RI.

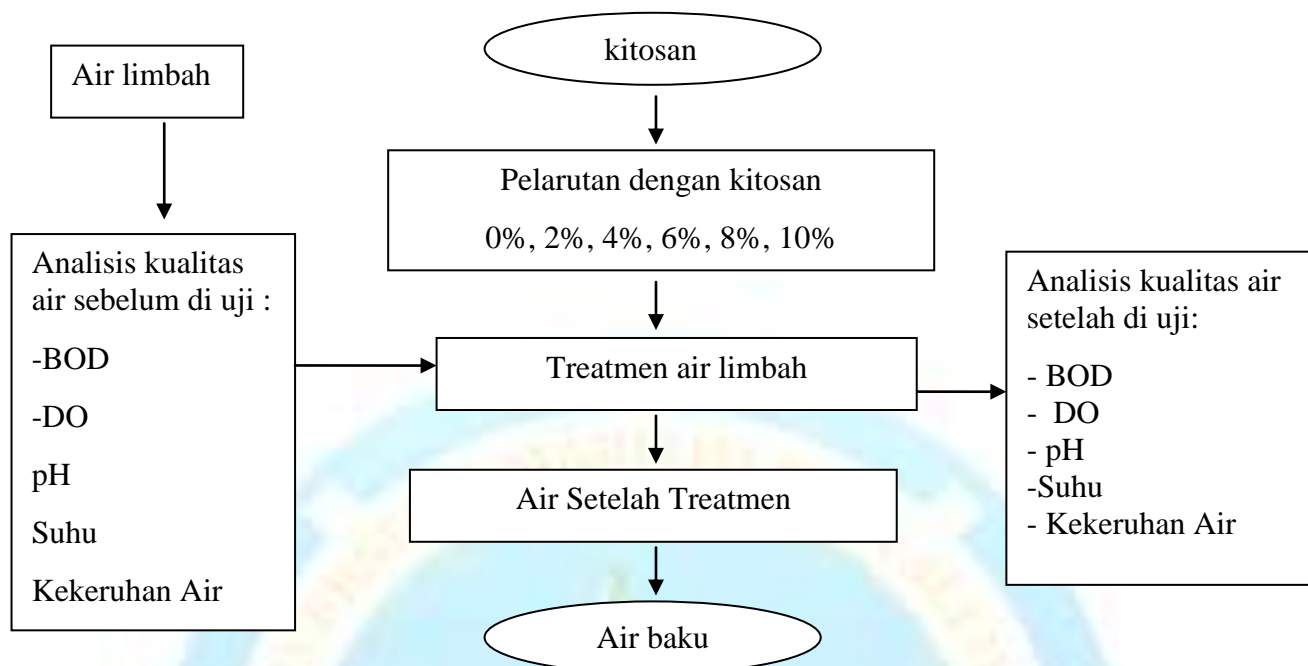
### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kitosan, air limbah, natrium hidroksida, asam klorida (HCl),  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , aseton,  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ammonium sulfat fero, indikator feroin dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah oven, saringan, erlenmeyer, botol BOD, *heater*, pH meter, DO meter, *stirer*, cawan petri, pipet tetes, buret, spatula, aluminium foil, botol plastik, dan timbangan, ijuk dan kapas.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu pengambilan dan preparasi sampel, analisis kualitas air limbah, aplikasi konsentrasi kitosan sebagai penjernih air limbah. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

### 3.3.1. Pengambilan dan preparasi sampel

Pada tahap ini dilakukan pengambilan air limbah rumahan dengan botol 2000 mL, setelah itu mempersiapkan semua alat yang digunakan untuk mengukur kualitas air limbah, kemudian mempersiapkan perlengkapan berupa kitosan, kapas dan ijuk untuk melakukan tahap selanjutnya.

### 3.3.2. Analisis kualitas air limbah

Pada tahap ini dilakukan analisis berupa uji BOD, pH, DO, kekeruhan air, dan suhu.

#### a. Analisis BOD (SNI M-69-1990)

Analisis BOD dilakukan dengan menghitung nilai DO sampel air limbah yang telah diambil menggunakan DO meter. Hasil pengukuran tersebut ditetapkan sebagai nilai DO awal. Sampel air limbah kemudian diinkubasi selama 5 hari pada suhu 20 °C dan kemudian nilai DO dihitung kembali setelah masa inkubasi. Nilai BOD dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai BOD} = \text{nilai DO awal} - \text{nilai DO akhir}$$

b. Analisis nilai pH ( SNI 06-324133-1991)

Nilai pH sampel air laut dihitung dengan menggunakan pH meter. *Probe* pH meter yang telah dikalibrasi dicelupkan ke dalam sampel air selama beberapa saat hingga nilai pH muncul di layar pH meter. Penghitungan BOD, COD dan pH sampel air dilakukan sebelum dan sesudah penyaringan sampel air limbah bauksit dengan menggunakan membran kitosan sebagai filter penjernih. Hasil penghitungan parameter kualitas air yang didapat setelah penyaringan kemudian dibandingkan secara kualitatif dengan standar kualitas air minum yang mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/Menkes/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.

c. Analisis (DO) Oksigen Terlarut

Cara penentuan oksigen terlarut dengan metoda elektrokimia adalah cara langsung untuk menentukan oksigen terlarut dengan alat DO meter. Prinsip kerjanya adalah menggunakan probe oksigen yang terdiri dari katoda dan anoda yang direndam dalam larutan elektrolit. Pada alat DO meter, probe ini biasanya menggunakan katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb). Secara keseluruhan, elektroda ini dilapisi dengan membran plastik yang bersifat semi permeable terhadap oksigen. Aliran reaksi yang terjadi tersebut gantung dari aliran oksigen pada katoda. Difusi oksigen dari sampel ke elektroda berbanding lurus terhadap konsentrasi oksigen terlarut.

d. Suhu

Suhu air di ukur dengan menggunakan thermometer yaitu dengan cara mencelupkan sampai  $\frac{3}{4}$  panjang thermometer kedalam air. Diusahakan agar tubuh tidak menyentuh thermometer karena suhu tubuh dapat mempengaruhi suhu pada thermometer. Setelah itu didiamkan beberapa menit sampai dapat dipastikan tanda penunjuk skala berada dalam kondisi tidak bergerak. Kemudian

menentukan nilai suhu yang ditunjukkan pada termometer tersebut dan mencatat hasilnya.

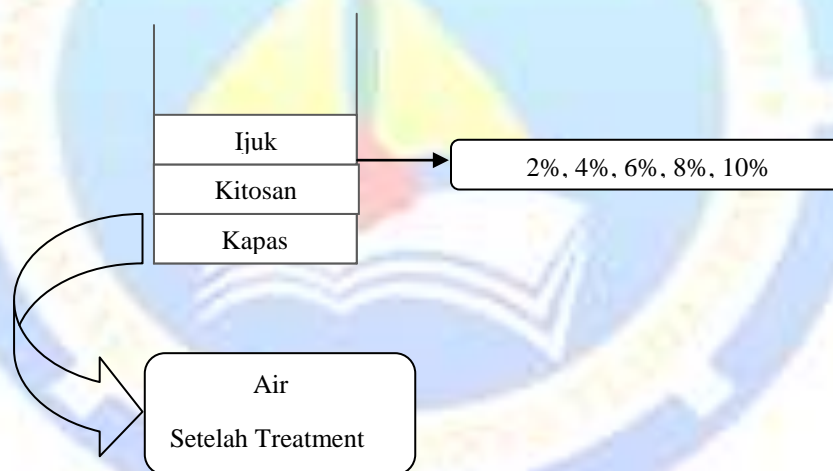
e. Kekeruhan

Pengukuran parameter kekeruhan dilakukan dengan menggunakan turbidimeter.

Berikut tahapan prosesnya.

1. Botol yang berisi air sampel diaduk dengan cara dibolak-balik agar tidak terjadi endapan,
2. Air sampel dipindahkan kedalam tabung reaksi sebanyak 20-30 ml
3. Tabung reaksi dimasukkan kedalam turbidimeter kemudian hasilnya dicatat

### 3.3.3. Aplikasi konsentrasi kitosan sebagai penjernih air limbah



Gambar 3 Aplikasi kitosan sebagai penjernih air limbah

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa alur proses penelitian dimulai dengan memotong botol  $\pm 10$  cm sebanyak 18 botol untuk 3 kali perulangan. Kemudian masukkan kapas pada permukaan botol yang paling bawah. Selanjutnya masukkan konsentrasi kitosan sebesar 2%, 4%, 6%, 8%, 10% pada bagian tengah permukaan botol yang telah disediakan. Pada bagian atas permukaan botol, masukkan ijuk sebagai filter teratas untuk menahan agar air tidak langsung menembus serbuk kitosan. Setelah air dituang, kotoran air (limbah)

akan menempel pada lapisan serbuk kitosan, dan air limbah terlihat jernih. Semakin tinggi konsentrasi kitosannya, semakin jernih hasil treatment nya. Hal ini menunjukkan bahwa serbuk kitosan dapat mengurangi kadar pencemaran air limbah.



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1. Kualitas Air**

Air limbah adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat yang dapat membahayakan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dan lazimnya muncul karena hasil aktifitas manusia (Risdianto, 2007). Air limbah rumah tangga merupakan limbah yang dihasilkan dari aktifitas rumah tangga yang dapat berupa limbah padat dan limbah cair, hal ini berdampak pada kualitas air yang tidak baik. Kualitas air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh. Kekeruhan air sebagai indikator untuk menentukan kemampuan air dalam meloloskan cahaya yang jatuh ke badan air, apakah cahaya tersebut kemudian disebarkan atau diserap oleh air. Untuk kekeruhan air limbah dapat dilihat pada Gambar 4 dan air limbah setelah dilakukan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4 Air limbah



Gambar 5 air limbah setelah perlakuan

Semakin kecil tingkat kekeruhan suatu perairan, semakin dalam cahaya dapat masuk ke dalam badan air. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut, maupun bahan anorganik dan organik berupa mikroorganisme (Effendi, 2003).

Tabel 3 Hasil analisis kualitas air limbah tanpa kitosan

Parameter	Nilai
Kekeruhan	40 NTU ± 0,04
Suhu	31.4 °C ± 0,1
pH	7.62 ± 0,07
DO	1,2 mg/L ± 0,9
BOD	27,1 mg/L ± 0,15

Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis kualitas air tanpa kitosan dapat dilihat bahwa, nilai kekeruhan 40 NTU, suhu 31.4 °C, pH 7.62, DO 6.3 mg/L, BOD 27,1 mg/L. Berikut dapat dilihat analisis air limbah pada tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, nilai kekeruhan limbah bauksit adalah 40 NTU. Batas minimal kekeruhan menurut standar SNI 01-3553-2006 tentang kualitas air bersih, hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai kekeruhan pada limbah ini terlalu tinggi dan tidak baik..

Suhu merupakan salah satu indikator dalam menentukan kualitas air. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan biota di dalam air. Peningkatan suhu yang terlalu ekstrim dapat berakibat pada kematian biota air. Berdasarkan hasil analisis suhu air limbah pada Tabel 3 didapatkan nilai suhu sebesar 31,4 °C. Hal ini dapat disimpulkan bahwa suhu limbah berada dalam kategori baik. Suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme, hal ini akan dapat mempengaruhi proses ekologis biota perairan (Saputra, 2015)

Kualitas air yang baik berada di rentang pH 6.0 – 8.5. nilai pH merupakan suatu parameter penting untuk menentukan kualitas air. Berdasarkan hasil analisis nilai pH pada Tabel 3 didapatkan nilainya sebesar 7,62. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan nilai pH air limbah masih dalam rentang yang ditetapkan oleh Permenkes nomor **416/MENKES/PER/IX/1990**. Nilai pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh hewan budidaya. Hal ini



dapat disimpulkan bahwa nilai pH merupakan salah satu faktor pembatas dalam menentukan kualitas air.

DO (Oksigen Terlarut) merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya didalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat. Berdasarkan hasil analisis nilai DO pada air limbah didapatkan nilainya sebesar 1,2 mg/L. Berdasarkan standar SNI 06-6989 14-2004 untuk DO, kandungan oksigen terlarut minimum adalah 5 mg/L. Hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai DO pada limbah ini masih tinggi (jelek). Tinggi rendahnya kadar oksigen sangat menentukan baik atau buruknya kualitas air. Hal ini karena oksigen merupakan factor yang paling menentukan atau factor kritis dalam menilai kualitas air. Semakin tinggi nilai oksigen terlarut maka kualitas air tersebut akan semakin baik begitu juga sebaliknya (Wirosarjono 1974).

BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganismenya untuk menguraikan bahan-bahan organik (zat pencerna) yang terdapat di dalam air secara biologi. Berdasarkan hasil analisis kualitas air limbah bauksit pada Tabel 3 didapatkan nilai BOD sebesar 27 ppm. Menurut Wirosarjono (1974), standar ukuran untuk BOD dengan rentang indeks 0-10 memiliki tingkat kelarutan oksigen yang rendah, indeks 10-20 memiliki tingkat kelarutan oksigen yang sedang dan indeks 25 memiliki tingkat kelarutan oksigen yang tinggi. Hal ini disimpulkan bahwa air limbah menunjukkan bahwa tingkat kelarutan oksigen yang rendah, dengan demikian kemampuan senyawa organik untuk diurai secara biologis dalam air tergolong rendah.

#### **4.2 Kitosan Sebagai Penjernih Limbah**

Penelitian tentang penggunaan kitosan sebagai penjernih air telah banyak dilakukan. Penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh penambahan kitosan dengan konsentrasi yang berbeda terhadap tingkat kualitas air limbah. Hal ini untuk melihat perbandingan dimana yang paling baik dalam menjernihkan air limbah. Kitosan merupakan polielektrolit kationik serta merupakan koagulan dan flokulan yang baik (Yan, 2000). Penambahan kitosan akan mampu menurunkan

kadar bahan pencemar (Agusnar, 2003). Berikut dapat dilihat hasil analisis kitosan sebagai penjernih air pada Tabel 4.

Tabel.4 Hasil kualitas air yang menggunakan kitosan

Parameter	Satuan	Konsentrasi						SNI
		0%	2%	4%	6%	8%	10%	
Kekeruhan	NTU	40	7.25	6.46	6.34	5.99	5.15	Maks 5-25
Suhu	<sup>0</sup> C	31.4	29.4	29.3	29.7	29.9	29.5	± 27° C
pH	-	7.62	7.37	7.34	7.33	7.30	7.21	6.0-8.5
DO	mg/L	1,2	5,49	5.46	5.7	6	6.2	Min 5 ppm
BOD	Ppm	27	19,2	13,7	11,8	8,2	5,6	Maks 25

#### 4.2.1 Kekeruhan

Kekeruhan merupakan keadaan kekaburan dari cairan yang disebabkan oleh individu partikel (*suspended solids*), kekeruhan air pada umumnya timbul sebagai akibat adanya pengotor maupun partikel- partikel kecil yang tersuspensi (Zulaftori, 2009). Jika kekeruhan cukup tinggi, maka DO yang terkandung dalam perairan tersebut rendah (Asdak 2010).

Berdasarkan Tabel 4, dapat di peroleh hasil bahwa analisa kualitas air yang menggunakan kitosan untuk parameter kekeruhan, memiliki tingkat kekeruhan yang baik pada pengujian dengan konsentrasi kitosan 10 %, karena dari beberapa hasil pengujian, konsentrasi kitosan 10 % memiliki tingkat kekeruhan yang paling rendah sebesar 5,15 NTU, sehingga dengan tingkat kekeruhan yang rendah, cahaya akan mudah masuk ke dalam air.

Sedangkan tingkat kekeruhan yang tertinggi dengan konsentrasi kitosan sebesar 2% yaitu 7,25 NTU. Penambahan kitosan dapat mempengaruhi kekeruhan air dengan turunnya kadar kekeruhan yang sangat jauh dari air yang sebelum dicampur kitosan. Menurut (Harahap, 2011) kitosan memberikan pengaruh yang nyata dalam menurunkan kekeruhan pada limbah cair.

#### 4.2.2 Suhu

Suhu merupakan parameter fisika yang diukur untuk mengetahui perubahan yang ada dikarenakan factor dari dalam pengolahan dan factor dari lingkungan (Zulaftori, 2009). Berdasarkan Tabel 4, dapat di lihat bahwa hasil analisa kualitas air yang menggunakan kitosan untuk parameter suhu, menunjukkan bahwa hasil pengujian dengan tingkat konsentrasi 4% memiliki suhu yang rendah yakni 29,3 °C. Sedangkan suhu tertinggi berada pada konsentrasi kitosan 8% yaitu 29,9 °C.

Peran kitosan berpengaruh dalam perubahan setiap konsentrasi, tetapi perubahan suhu yang terjadi tidak terlalu signifikan. Anggraeni, (2002) mengatakan bahwa kenaikan suhu perairan dapat disebabkan karena masuknya limbah cair maupun limbah padat. Hal ini disebabkan karena limbah yang masuk ke dalam air perumahan mengandung senyawa- senyawa kimia yang dapat merubah kestabilan air tersebut. Suhu air juga mempengaruhi berbagai macam reaksi fisika dan kimiawi di dalam lingkungan (Canter 1977).

#### 4.2.3 pH (derajat keasaman)

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa hasil analisa kualitas air yang menggunakan kitosan menunjukkan penurunan pH tidak terlalu signifikan. Pada parameter pH, hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan dengan tingkat 2% yaitu 7,37 masih bisa mempertahankan penurunan pH, sedangkan pH dengan konsentrasi kitosan 10% mengalami penurunan pH yakni 7,21. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman tinggi), kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas naik dan selera makan akan berkurang. Sedangkan pada pH tinggi (keasaman rendah), kandungan oksigen terlarut akan banyak sehingga konsumsi oksigen meningkat, aktivitas menurun dan selera makan akan meningkat (Andi, 2009).

#### 4.2.4 DO (*Dissolved Oxygen*)

DO (oksigen terlarut) merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesis dan absorpsi atmosfer atau udara, DO disuatu perairan

sangat berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air. Semakin banyak jumlah DO, maka kualitas air semakin baik. Jika kadar oksigen terlarut yang terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat degradasi anaerobic yang mungkin saja terjadi (Salmin, 2000).

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa hasil analisa kualitas air yang menggunakan kitosan menunjukkan pada parameter DO kitosan mempengaruhi kandungan oksigen terlarut, seluruh hasil pengujian dengan konsentrasi kitosan 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% memiliki hasil yang baik karena diatas rata-rata dari batas minimum kelarutan oksigen. Untuk nilai DO konsentrasi terbaik pada penambahan 10% kitosan yaitu 6,2 mg/L.

Tabel 5 Tingkat Pencemaran Perairan Berdasarkan Nilai BOD dan DO.

Tingkat pencemaran	Parameter	
	DO	BOD
Rendah	> 5	0-10
Sedang	0-5	10-20
Tinggi	0	25

Sumber : Wirosarjono (1974)

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jika DO >5 maka pencemaran air rendah. Semakin tinggi tingkat kelarutan oksigen maka akan semakin baik untuk kehidupan biota air, dan semakin tinggi tingkat kelarutan oksigen maka tingkat pencemaran air juga semakin rendah (Wirosarjono 1974). Dengan demikian, hasil DO terbaik terdapat pada hasil pengujian dengan konsentrasi kitosan sebesar 10% kitosan yaitu 6,2 mg/L.

#### 4.2.5 BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik (zat pencerna) yang terdapat di dalam air secara biologi. Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa hasil analisa kualitas air yang menggunakan kitosan menunjukkan parameter BOD, kitosan mempengaruhi kenaikan nilai BOD. Maka BOD terbaik pada penambahan kitosan 10% yaitu 5,6

mg/L, sedangkan hasil penambahan konsentrasi kitosan 2% yaitu 19,2 mg/L membuat BOD jauh dari standar.

Perairan yang mempunyai BOD tinggi umumnya akan menimbulkan bau yang tidak sedap, sebab apabila BOD tinggi berarti DO rendah dan berarti pula pemecahan sampah organik akan berlangsung anaerob (tanpa oksigen). Semakin tinggi nilainya maka semakin banyak mikroba (Harahap, 1991).



## **BAB V**

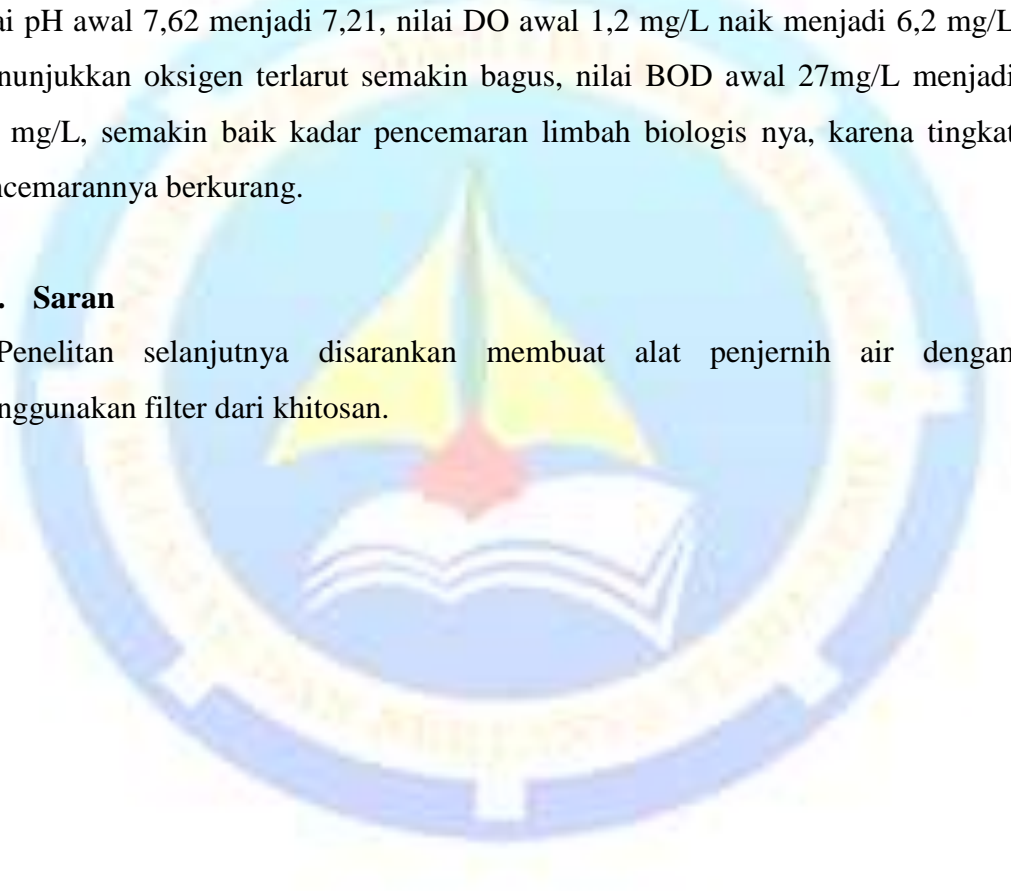
### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi khitosan maka semakin efektif khitosan sebagai penjernih air limbah. Hal ini dapat dilihat nilai kekeruhan awal 40 NTU turun menjadi 5,15 NTU dengan konsentrasi khitosan 10%, nilai suhu awal 31,4 °C turun menjadi 29,3 °C, nilai pH awal 7,62 menjadi 7,21, nilai DO awal 1,2 mg/L naik menjadi 6,2 mg/L menunjukkan oksigen terlarut semakin bagus, nilai BOD awal 27mg/L menjadi 5,6 mg/L, semakin baik kadar pencemaran limbah biologis nya, karena tingkat pencemarannya berkurang.

#### **5.2. Saran**

Penelitian selanjutnya disarankan membuat alat penjernih air dengan menggunakan filter dari khitosan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I., 2002. Kualitas Air Perairan Laut Teluk Jakarta Selama Periode 1996- 2002. [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- AOAC, 2002. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. The Association of official Analytical Chemist, Inc. Arlington.
- Asdak, C., 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajahmada University Press 189 halaman. Yogyakarta.
- Balley., J.E., Ollis, D.F., 1977. Biochemical Engineering Fundamental. Graw Hill Kogakusha 4(1):57-88.
- Bhuvana, 2006. Studies on frictional behaviour of chitosan-coated fabrics. Aux. Res. J. 6(4): 123-130.
- Crini, G., Badot, P.M., 2008. Application of chitosan, a natural aminopolysaccharide, for removal from aqueous solution by adsorption processes using batch studies: a Review of Recent Literature. Prog Polym Sci 33: 399-447.
- Faizah, 2013. Pengembangan Potensi Lahan Kapas Di Kabupaten Lamongan Menggunakan Gis. Universitas Yudharta Pasuruan. Jurusan Teknik Sipil. Semarang.
- Fryxell, P.A., 1984. Taxonomy and germplasm resources ARS-USDA and Texas A & M University College Station, Texas. Cotton. Number 24 in series Agronomy. American Society of Agronomy Inc. Wisconsin. 390 halaman.
- Hamidah, 1986. Pengaruh Logam Berat terhadap Lingkungan. Pusat Penelitian Ekologi, Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI, Jakarta.
- Harahap, S., 1991. Tingkat Pencemaran Air Kali Cakung Ditinjau dari Sifat Kimia- Fisika Khususnya Logam Berat dan Keanekaragaman jenis Hewan Benthos Makro. [tesis]. Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Heyne, K., 1988. Tumbuhan berguna Indonesia. Diterjemahkan dan diterbitkan oleh Badan Litbang Kehutanan. Jakarta. 247 halaman.
- Hill, J.B., Overholts L.O., Poopp, H.W., Grove, Jr., 1960. Botany. McGraw-Hill Book Company. Inc. Toronto London. 571 halaman.

- Khan, T.A., Peh, K.K., Ching, H.S., 2002. Reporting degree of deacetylation values of chitosan. *Journal Pharm Pharmaceut Sci.* 5(3): 205-212
- Knorr, D., 1984. Functional properties of chitin and chitosan. *Journal Food.Sci.*47: 36-38.
- Kusumawati., N., Tania, S., 2012. Pembuatan dan uji kemampuan membran kitosan sebagai membran ultrafiltrasi untuk pemisahan zat warna rhodamin B. *Jurnal Molekul* 7(1): 43-52
- Lang, G., 1995. Chitosan Derivatives-preparatin and potential use. Collection of working papers, UKM.
- Lu, F.C., 1995. Toksikologi Dasar. UI-Presss, Jakarta. 210 halaman.
- Mekawati, Fachriyah., E., Sumardjo, D., 2000. Aplikasi kitosan hasil tranformasi kitin limbah udang (*Penaeus merguensis*) untuk adsorpsi ion logam timbal. *Jurnal Sains and Matematika*, 8 (2): 51-54
- Moore, J.W., 1991. Inorganic Contaminant of Surface Water. Springer-Verlag, New York.
- Muzzarelli, R.A.A., 1985. Chitin in the Polysaccharides. *Aspinall Academic* 3(7): 147-153
- Palar, H., 2004. Pencemaran & toksikologi logam berat. Rineka Cipta. Jakarta. 125 halaman.
- Rochyatun, E., Kaisupy., Rozak, A., 2006. Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di perairan muara sungai cisadane. *Makara Sains*, 10(1):35-40.
- Said, I., Jalaludin, A., Upe., Wahab, A.W. ,2009. Penetapan konsentrasi logam berat krom dan timbal dalam sedimen estuaria sungai matang pondo Palu. *Jurnal Chemica*, 10(2):40-47
- Sembiring, S., 2008. Sifat kimia dan fisik tanah pada areal bekas tambang bauksit di Pulau Bintan Kepulauan Riau. *J.Info Hutan* 5(2): 127-129
- Tafangenyasha, C. , Dzinomwa, T., 2005. Land-use impacts on river water quality in lowveld sand river systems in South-East Zimbabwe. *Land Use and Water Resources Research*, 5: 3.1-3.10
- Wahyudi, T. , 2014. Penggunaan Ijuk dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekanan Pada Beton K-100. [skripsi]. Universitas Pasir Pangaraian, Fakultas Teknik Sipil. Bandung.



Widodo, A., Mardiah., Prasetyo, A., 2006. Potensi kitosan dari sisa udang sebagai koagulan logam berat limbah cair industri tekstil. ITS. Surabaya.

Wiyarsi, A. Priyambodo, E., 2009. Pengaruh Konsentrasi Kitosan dari Cangkang Udang Terhadap Efisiensi Penjerapan Logam Berat. [skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta.





**LAMPIRAN**



Lampiran 1 (Uji kekeruhan air)



Lampiran 2 (Uji kekeruhan air)



Lampiran 3 (Uji pH, suhu, DO, BOD)



Lampiran 4 (perlakuan kitosan)



Lampiran 5 (Wadah Perlakuan)



Lampiran 6 (Alat *Turbidity meter*)



Lampiran 7 (Alat *Tintometer*)



Lampiran 8 (Wadah perlakuan)



Lampiran 9 (Kontrol)



Lampiran 10 (Sampel kitosan 2%)



Lampiran 11 (Sampel kitosan 4%)



Lampiran 12 (Sampel kitosan 6%)



