
**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG BEKICOT (*Achatina fulica*) SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN KITOSAN**

Ridwanto*, Fazrul Amin Utama, Ricky Andi Syahputra

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan*email: rid.fillah66@gmail.com**ABSTRAK**

Bekicot (*Achatina fulica*) termasuk keong darat yang memakan berbagai tanaman termasuk tanaman budidaya, oleh karena itu bekicot termasuk salah satu hama bagi tanaman. Banyaknya tanaman yang mati menyebabkan petani menggunakan pestisida untuk membasmi hewan ini, sehingga hewan ini mati dan meninggalkan cangkangnya. Cangkang yang ditinggalkan akan membusuk sehingga akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah cangkang bekicot (*Achatina fulica*) yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu pengolahan menjadi kitosan. Tujuan penelitian ini adalah pemanfaatan limbah cangkang bekicot menjadi kitosan, menganalisa gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR dan uji kadar air, kadar abu dan rendemen. Berdasarkan spektra FTIR yang dihasilkan telah terkonversi kitin menjadi kitosan dengan nilai derajat deasetilasi 65%. Hasil karakteristik kitosan yang diperoleh kadar air, kadar abu dan rendemen secara berurutan sebesar 7,33; 1,99; 15,6%.

Kata Kunci: Cangkang bekicot, Derajat Deasetilasi, Kitosan.**ABSTRACT**

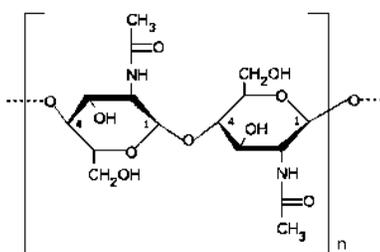
Snail (Achatinafulica) including land snails that feed on a variety of crops including cultivated plants, therefore snails including one for plant pests. The number of dead plants coursing farmers uses pesticides to kill these animals, so the animals have died and left their shells. Abandoned shells will decompose so that it will have a negative impact on the environment. One alternative utilization of waste shell snail (Achatinafulica) that have a high economic value, namely processing into chitosan. The purpose of this study is the use of waste as snail shells into chitosan, analyzes of functional groups using FTIR spectrophotometer and test moisture content, ash content and yield. Based on FTIR spectra generated are converted chitins into chitosan with the degree of deacetylationis 65%. The results of the chitosancharacteristics obtained moisture content, ash content and yield respectively amounted to 7.33; 1.99; 15.6%.

Keywords: shells of snails, degree of deacetylation, Chitosan.**Pendahuluan**

Bekicot termasuk keong darat yang pada umumnya mempunyai kebiasaan hidup di tempat lembab dan aktif di malam hari (*nocturnal*). Hewan ini memakan berbagai tanaman budidaya, oleh karena

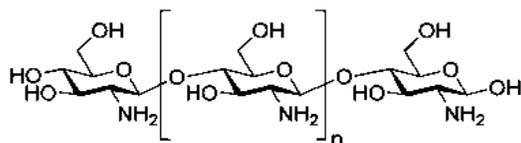
itu bekicot termasuk salah satu hama bagi tanaman (Prahasta, 2013). Banyaknya tanaman yang mati menyebabkan petani menggunakan pestisida untuk membasmi hama ini, sehingga hewan ini mati dan meninggalkan cangkangnya.

Menurut Prihatman (2002) Pemanfaatan limbah cangkang bekicot di Indonesia belum optimal, biasanya hanya dipakai sebagai bahan campuran makanan ternak, seperti itik dan ayam. Cangkang bekicot (*Achatina fullica*) mengandung zat kitin sekitar 70% - 80% (Srijanto, 2003). Kitin ($C_8H_{13}NO_5$) merupakan biopolimer dari unit N-asetil-D-glukosamin yang saling berikatan dengan ikatan $\beta(1\rightarrow4)$ dengan rumus molekul $C_8H_{13}NO_5$)_n yang tersusun atas C,H,N dan O yang secara berurutan sebesar 4; 6; 7 dan 40 % (Sugita, 2009).



Gambar 1 Struktur Kitin.

Pemanfaatan tentang kitosan telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya adalah; Salami (1998) telah mempelajari metode isolasi kitin dan ekstraksi kitosan dari bahan kulit udang (*Phenaeusmonodon*); Mahatmanti (2001) mempelajari pemanfaatan kitosan dari cangkang udang windu untuk bahan adsorben logam Zn (II) dan Pb (II); Darjito (2001) mempelajari adsorbsi kitosan sulfat untuk logam Co (II) dan Sari dkk, (2013) Uji Antioksidan dari kitosan Udang dengan nilai IC 131 $\mu\text{g/mL}$. Bahan lain yang dapat digunakan untuk mendapatkan zat kitin adalah cangkang bekicot. Berdasarkan hal diatas maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan kitosan dari limbah cangkang bekicot.



Gambar 2 Struktur Kitosan.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: alat-alat gelas, tabung reaksi, batang pengaduk, statif dan klem, oven, tanur, timbangan, alat destilasi air, *blender* (*Panasonic*), neraca listrik, ayakan Mesh 50, aluminium foil, mortar, stamper, spatula, lemari pengering, kertas perkamen, pH universal,

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Cangkang bekicot (*Achatina fullica*) yang dikumpulkan dari Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk mengkudu Kabupaten serdang Bedagai, HCl p.a, NaOH p.a, $AgNO_3$ untuk mengidentifikasi ion Cl^- , Indikator Fenolftalein (PP) untuk mengidentifikasi kandungan OH^- , dan Aquades.

Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah persiapan limbah cangkang bekicot, pengubahan zat kitin ke kitosan, analisa gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), dan Karakterisasi Kitosan.

Persiapan Limbah Cangkang Bekicot

Bahan baku cangkang bekicot yang telah dikumpulkan lalu dicuci dengan air yang mengalir untuk menghilangkan tanah dan benda asing lainnya yang melekat, lalu ditiriskan. Kemudian dihaluskan hingga ukuran lebih kecil dan selanjutnya dimasukkan ke dalam lemari pengering dengan suhu $40-50^\circ\text{C}$. Cangkang Bekicot selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan *blender* kemudian diayak dengan ayakan 50 mesh.

Pengubahan zat kitin ke kitosan

Proses pembuatan kitosan dari demineralisasi dengan HCl 1,5 M, deproteinasi dengan NaOH 3,5 %, dan deasetilasi dengan NaOH 60 % (Puspawati, 2010).

Penghilangan Mineral (deminalisasi)

Serbuk cangkang yang telah dihaluskan hingga berukuran 50 mesh tersebut ditambahkan larutan HCl 1,5 N dengan perbandingan 1:15 (b/v). Campuran dipanaskan pada suhu 40-50°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm kemudian dilakukan sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 2000 rpm, sehingga diperoleh padatan dalam bentuk supersenatan. Padatan yang diperoleh dicuci dengan aquades untuk menghilangkan HCl yang tersisa. Filtrat terakhir yang diperoleh diuji dengan larutan AgNO₃, bila sudah tidak terbentuk endapan putih maka sisa ion Cl⁻ yang terkandung sudah hilang. Selanjutnya padatan dikeringkan pada oven dengan temperatur 80°C selama 24 jam.

Penghilangan proteinasi (deproteinasi)

Serbuk cangkang yang didapatkan dari hasil demineralisasi ditambahkan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) pelarut dengan sampel. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 90°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm kemudian dilakukan sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 2000 rpm, sehingga diperoleh padatan dalam bentuk supersenatan. Filtrat terakhir yang diperoleh diuji dengan indikator PP, bila tidak terjadi perubahan warna merah muda maka sisa ion OH⁻ yang terkandung sudah hilang. Selanjutnya padatan disaring dan didinginkan sehingga diperoleh kitin yang kemudian dicuci dengan aquades. Padatan yang diperoleh dikeringkan dalam oven 80°C selama 24 jam.

Deasetilasi

Hasil yang diperoleh dari proses demineralisasi dan deproteinasi dilanjutkan dengan proses deasetilasi dengan menambahkan NaOH 60% dengan perbandingan 1:20 (b/v). Campuran diaduk dan dipanaskan pada suhu 40-50°C selama 4 jam dengan kecepatan pengadukan 50 rpm kemudian dilakukan sentrifugasi

selama 15 menit pada kecepatan 2000 rpm, sehingga diperoleh padatan dalam bentuk supersenatan. Padatan yang diperoleh dinetralkan dengan aquades sampai pH netral. Padatan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam (Agustina dan Kurniasih, 2013).

Analisa Gugus Fungsi dengan Menggunakan FTIR

Gugus fungsi kitosan yang terbentuk ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer FTIR pada bilangan gelombang berkisar antara 4000 – 400 cm⁻¹. Berdasarkan data FTIR dapat ditentukan nilai derajat deasetilasi dengan menggunakan metode *base line* yang dirumuskan oleh Domszy dan Robert (Khan dkk, 2000).

$$\% \text{ N - deasetilasi} = \left[1 - \frac{A_{1655} \times 1}{A_{3450} \times 1,33} \right] \times 100\%$$

Keterangan;

A₁₆₅₅ = Absorbansi pada panjang gelombang 1655 cm⁻¹

A₃₄₅₀ = Absorbansi pada panjang gelombang 3450 cm⁻¹

1,33 = Konstanta untuk derajat deasetilasi yang sempurna.

Karakterisasi Kitosan

Karakterisasi kitosan yang dilakukan meliputi: uji organoleptis terhadap kitosan dari cangkang bekicot (uji bau, bentuk, warna dan rasa), kadar air, kadar abu dan rendemen.

Uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan terhadap kitosan dari cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) dengan cara memperhatikan bentuk, bau, warna, dan rasa.

Kadar Air

Kadar merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk menentukan mutu kitosan. Standar kadar air pada kitosan ialah ≤ 10 % (Sugita dkk, 2009). Pengujian kadar air dapat

dilakukan dengan metode Azeotropi (destilasi toluen).

Penjenuhan toluen.

Sebanyak 200 ml toluena dan 2 ml akuades, dimasukkan ke dalam labu alas kemudian didestilasi selama 2 jam. Toluena di dinginkan dan volume air pada tabung penerima dibaca.

Penetapan Kadar Air Kitosan

Kedalam labu dimasukkan 5 g serbuk kitosan, dipanaskan selama 15 menit. Setelah toluena mendidih, kecepatan tetesan diatur kurang lebih 2 tetes untuk tiap detik, hingga sebagian air tersuling, kemudian naikan kecepatan penyulingan hingga 4 tetes tiap detik. Setelah semua tersuling, bagian dalam pendingin di bilas dengan toluena yang telah jenuh. Penyulingan dilanjutkan selama 5 menit, kemudian didinginkan (WHO, 1992). Setelah air dan toluen memisah sempurna, volume air dibaca. Selisih kedua volume dibaca sesuai dengan kandungan air yang terdapat dalam bahan yang diperiksa. Kadar air dihitung dalam persen (WHO, 1992).

Penetapan Kadar Abu

Sebanyak 2 g serbuk simplisia yang ditimbang seksama, dimasukkan ke dalam kursporcelain yang telah dipijarkan dan ditara, lalu diratakan. Kursporcelain dipijarkan pada suhu 600°C sampai arang habis, dinginkan, dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap, kadar abu dihitung dalam persen terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 1995).

Rendemen

Rendemen kitosan di tentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang dihasilkan terhadap berat bahan baku sebelum di proses (Zahiruddin, 2008).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat kitosan yang dihasilkan}}{\text{berat awal}} \times 100$$

Hasil dan Pembahasan

Pengubahabahan zat kitin ke Kitosan

Tahap pengubahan kitin ke dimulai dari proses demineralisasi, proses demineralisasi menggunakan larutan HCl 1,5 M. Proses demineralisasi ini bertujuan untuk menghilangkan garam-garam anorganik atau kandungan mineral yang ada pada kitin. Garam-garam yang terkandung pada cangkang bekicot seperti: Kalsium, magnesium, fosfor, besi, mangan, kalium, tembaga, natrium, seng dan sulfur. Mineral yang paling banyak terkandung dalam cangkang adalah CaCO_3 (Rachmania, 2011).

Proses yang terjadi pada tahap demineralisasi adalah mineral yang terkandung dalam sampel akan bereaksi dengan HCl sehingga terjadi pemisahan mineral dari cangkang tersebut. Terjadinya proses pemisahan mineral ditunjukkan dengan terbentuknya gas CO_2 berupa gelembung udara pada saat larutan HCl ditambahkan dalam sampel (Hendry, 2008), sehingga penambahan HCl ke dalam sampel dilakukan secara bertahap agar sampel tidak meluap. Reaksi yang terjadi adalah:



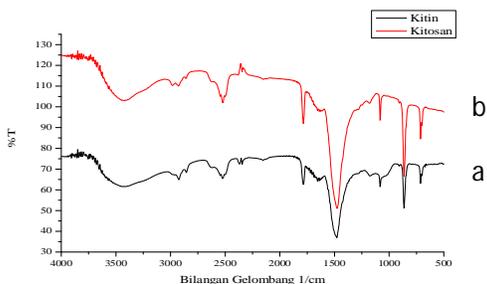
Cangkang bekicot bebas mineral yang di peroleh dari tahap demineralisasi dilanjutkan dengan tahap deproteinasi. Proses deproteinasi dilakukan dengan penambahan basa kuat yaitu NaOH 3,5%. Deproteinasi bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi protein pada cangkang bekicot. Pada tahap deproteinasi, protein yang terkandung dalam cangkang bekicot akan larut dalam basa sehingga protein yang terikat secara kovalen pada gugus fungsi kitin akan terpisah.

Setelah cangkang bekicot telah bebas oleh mineral dan protein dilanjutkan dengan tahapan deasetilasi. Tahap deasetilasi menggunakan NaOH 60%.

Reaksi deasetilasi bertujuan untuk memutuskan gugus asetil yang terikat pada nitrogen dalam struktur senyawa kitin. Proses deasetilasi dalam basa kuat panas menyebabkan hilangnya gugus asetil pada kitin melalui pemutusan ikatan antara karbon pada gugus asetil dengan nitrogen pada gugus amin. Reaksi pembentukan kitosan dari kitin merupakan reaksi hidrolisa suatu amida oleh suatu basa. Kitin bertindak sebagai amida dan NaOH sebagai basanya. Mula-mula terjadi reaksi adisi, dimana gugus $-OH^-$ masuk ke dalam gugus $NHCOCH_3$ kemudian terjadi eliminasi gugus CH_3COONa sehingga dihasilkan suatu amina yaitu kitosan.

Analisa Gugus fungsi dengan Menggunakan FTIR

Hasil Analisa kitin dan kitosan dari cangkang bekicot dengan menggunakan FTIR dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Spektra FTIR a.Kitin dan b.Kitosan

Spektra a dan b pada Gambar 5, menunjukkan bahwa adanya perubahan zat kitin ke kitosan. Berdasarkan Spektra perubahan kitosan diatas dapat di analisa bilangan gelombang pada kitosan sebesar 3417 cm^{-1} sebagai akibat vibrasi ulur gugus $-OH$. Adanya pita serapan pada bilangan gelombang 1080 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur gugus $-C-O-$. Serapan pada bilangan gelombang 2978 cm^{-1} dan 2931 cm^{-1} muncul disebabkan oleh vibrasi ulur gugus $C-H$ dari alkana. Keberadaan gugus $-CH_3$ yang terikat pada amida ($-NHCOCH_3$), didukung dengan adanya bilangan gelombang 1477 cm^{-1} .

Pita serapan yang terdapat pada bilangan gelombang 1624 cm^{-1} menunjukkan pita uluran gugus suatu amida $-NH$.

Silverstein dkk (1981) menyatakan bahwa getaran tekuk NH amida diketahui di daerah $1570-1515\text{ cm}^{-1}$. Serapan lebar gugus $-CH_3$ pada amida merupakan tumpang tindih dengan vibrasi tekuk gugus NH amida, sehingga tidak tampak pada spektra ini. Serapan tajam pada bilangan gelombang 860 cm^{-1} memperlihatkan bahwa masih adanya mineral silika pada kitin dengan intensitas lebih rendah. Serapan gugus karbonil pada bilangan gelombang 1624 cm^{-1} dari amida (a) dan serapan lemah dari gugus amina sekunder yang terdeasetilasi (b) menunjukkan sampel tidak sepenuhnya terdeasetilasi (Saraswathy dkk, 2001).

Berdasarkan hasil data analisa gugus fungsi kitosan dapat di tentukan nilai derajat deasetilasi menggunakan rumus Robert dan Domzy berdasarkan metode *baseline* diperoleh nilai derajat deasetilasi sebesar 65%. Hal ini membuktikan bahwa konversi kitin menjadi kitosan telah terbentuk.

Hasil Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Bekicot

Hasil pemeriksaan makroskopik kitosan dari cangkang bekicot diketahui bahwa serbuk kitosan berwarna putih kecoklatan, tidak berbau dan tidak berasa. Hasil pemeriksaan makroskopik terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kitosan dari cangkang bekicot

Hasil pemeriksaan karakterisasi kitosan cangkang bekicot yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil karakterisasi kitosan dari cangkang bekicot (*Achatina fulica*).

Parameter	Hasil (%)
Kadar air	7,33
Kadar abu total	1,99
Rendamen	15,6

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil karakterisasi kitosan dari cangkang bekicot diperoleh kadar air, kadar abu dan rendamen secara berurutan sebesar 7,33; 1,99; dan 15,6%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil karakterisasi kitosan dari cangkang bekicot memenuhi syarat standar mutu kitosan sehingga dapat digunakan pada proses selanjutnya (Sugita, 2009).

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini yaitu pemanfaatan limbah cangkang bekicot dalam pembuatan kitosan telah terjadi dengan di buktikan dengan nilai derajat deasetilasi 65 % dan hasil karakterisasi kitosan dari cangkang bekicot didapat bahwa kadar air, kadar abu dan rendamen secara berurutan sebesar 7,33; 1,99 dan 15,6%

Daftar Pustaka

Agustina, S dan Kurniasih, Y. (2013). *Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Udang Dan Aplikasinya Sebagai P Absorben Untuk Menurunkan Kadar Logam CU*. IKIP. Mataram

Khan T.A, K.K Peh, Hung S.C.(2002). Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan : the Influence Analytical Methods, *J Pharm Pharmaceut Sci*

Prahasta, Arief. (2013). *Budidaya Usaha Pengolahan Buah Naga*, Bandung: Pustaka Grafika

Prihatman, K.(2000). *Budidaya Bekicot (Achatina spp.)*, Jakarta; TTG Budidaya Peternakan. Hal.32

Puspawati, N. M., dan Simpen, I. N.(2010). Optimasi Deasetilasi Khitin dari Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Limbah Restoran Seafood menjadi Khitosan melalui Variasi Konsentrasi NaOH. *J. Kimia* 4(1):70-90

Rinaudo, M., (2006). Chitin and Chitosan : Properties and Applicatons. *Polymer Journal in Elsevier*. halaman 604;611

Saraswathy, G., S. Pal, C. Rose, and T.P. Sastry. 2001. A novel bioinorganic bone implant containing deglued bone, chitosan, and gelatin. *Bulletin Materials Science* 24: 415-420.

Srijanto, B. 2003. *Kajian Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kitin dan Kitosan secara Kimiawi*. Prosiding Semnas Teknik Kimia Indonesia(1): 1-5.

Sugita, P., Wukirsari, T., Sjahriza, A., Wahyono, D.,(2009). *Kitosan, Sumber Biomaterial Masa Depan*. Institut Teknologi Bandung Press, Bandung. Hal. 30

WHO. (1992). *Quality Control Methods for Medicinal Plant Material*. Geneva: World Health Organization. Hal. 26-27

Zahiruddin, (2008). Karakteristik Mutu dan Kelarutan Kitosan dari Ampas Silase Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, Vol. 11 No. 2.