

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KITIN DAN KITOSAN DARI CANGKANG SUSUH KURA (*Sulcospira testudinaria*)

Alam Maya Silalahi¹, Amal Fadholah², Lija Oktya Artanti²

¹ Mahasiswa Program Studi Farmasi UNIDA GONTOR

² Staf Pengajar Program Studi Farmasi GONTOR

Pondok Modern Gontor Putri I, Mantingan, Ngawi 63257 INDONESIA

mayasilalahi33@gmail.com

ABSTRAK

Kitosan merupakan polisakarida alami hasil modifikasi dari proses deasetilasi senyawa kitin yang banyak terkandung pada kelompok hewan *crustacea*, arthropoda, moluska, insekta dan fungi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kitin dan mengkarakterisasi kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kitin hasil isolasi cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembentukan kitosan melalui tahap deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Tahap isolasi kitin meliputi tahap deproteinasi dengan NaOH 3,5% dan demineralisasi dengan HCl 1 M. Transformasi kitin menjadi kitosan melalui tahap deasetilasi dengan NaOH 60%. Dari hasil penelitian diperoleh karakterisasi fisika kitosan sebagai berikut : rendemen transformasi kitin menjadi kitosan 20%, memiliki tekstur serbuk berwarna putih kekuning-kuningan, tidak berbau, memiliki kadar air 0,247%, kadar abu 0,0128% dan memiliki kelarutan dalam asam asetat 2%. Karakterisasi kimia kitosan meliputi derajat deasetilasi kitosan yaitu sebesar 63%.

Kata kunci: cangkang susuh kura, deasetilasi, demineralisasi, deproteinasi, isolasi, kitin, kitosan.

ABSTRACT

Chitosan is a natural polysaccharide as a result of the modification of the process of deacetylation of chitin compound which are mostly contained in groups of animals such as crustaceans, arthropods, molluscs, insects and fungi. The intend of this study to isolate the chitin and characterize the chitosan from susuh kura shells (*Sulcospira testudinaria*). The results showed that the chitin isolated from susuh kura shells (*Sulcospira testudinaria*) can be used as a basic material in the formation of chitosan through the deproteination, demineralization and deacetylation stages. The isolation of chitin included the deproteination stage used NaOH 3,5% and the demineralization stage used HCl 1 M. Transformation the chitin into chitosan was carried out through the deacetylation stage used NaOH 60%. The physical characterization of chitosan this study was obtained as follows: the yield of chitin transformation into chitosan was 20%, has white to stale yellow powder texture, the moisture content of 0,247%, the ash content of 0,0128% and has 2% of the solubility in acetic acid. Chemical characterization of chitosan include the deacetylation degree of chitosan that is equal to 63%.

Keywords: susuh kura shell, deacetylation, demineralization, deproteination, isolation, chitin, chitosan.

1. Pendahuluan

Ekosistem perairan air tawar secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu perairan tergenang (perairan *lentik*) dan perairan mengalir (perairan *lotik*) (Barus, 2002). Sungai merupakan ekosistem air tawar yang mengalir, mempunyai ciri khas yaitu adanya arus sebagai faktor pengendali dan pembatas (Odum, 1993). Salah satu organisme hidup (biotik) yang terdapat di sungai yaitu susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) merupakan sejenis siput air tawar termasuk ke dalam suku *Pachychilida* yang dapat hidup baik di berbagai perairan bersih (MolluscaBase, 2013).

Pemanfaatan susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) di Indonesia saat ini masih sangat sedikit khususnya di daerah komoditas utamanya, berdasarkan pengalaman di beberapa wilayah susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) dimanfaatkan dengan cara dimasak, sebagai pakan hewan ternak dan sebagian kecil lainnya memanfaatkan cangkang susuh kura sebagai bahan dasar seni kerajinan tangan. Penciptaan seluruh makhluk hidup di muka bumi ini telah disebutkan dalam Al-Qur'an yang termaktub dalam surat Al-Jatsiyah ayat 3-4, yang berbunyi, "*Sungguh, pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang mukmin. Dan pada penciptaan dirimu dan makhluk bergerak yang bernyawa yang bertebaran (di bumi) terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) untuk kaum yang meyakini*".

Menurut tafsir Al-Jalalain ayat di atas memiliki tafsiran makna bahwa pada penciptaan langit dan bumi (benar-benar terdapat tanda-tanda) yang menunjukkan kepada kekuasaan dan keesaan Allah SWT (bagi orang-orang yang beriman). (Dan pada penciptaan kalian) penciptaan masing-masing di antara kalian, yaitu mulai dari air mani, lalu berupa darah kental, kemudian segumpal daging, lalu menjadi manusia (dan) penciptaan (apa yang bertebaran) di muka bumi (berupa makhluk-makhluk yang melata) arti kata Ad-Daabbah adalah makhluk hidup yang melata di permukaan bumi, yaitu berupa manusia dan lain-lainnya (terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah dan keesaan-Nya bagi kaum yang meyakini) adanya hari kebangkit.

Berdasarkan hal di atas maka dilakukan kajian mendalam dengan menghubungkan pada ilmu sains dan terdapat keterkaitan yang membutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) untuk mengetahui

manfaat/potensi hewan susuh kura, salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dilakukan pada penelitian ini dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi kitin dan kitosan dari cangkangnya. Kitin merupakan bahan organik utama yang terdapat pada kelompok hewan *crustacea*, insekta, moluska dan arthropoda. Selama ini cangkang kepiting, udang dan lobster diketahui sebagai sumber bahan dasar untuk produksi kitin, karena kandungan kitinnya cukup tinggi. Cangkang kerang arthropoda rata-rata mengandung kitin sebesar 20 - 50% (Suhardi, 1993).

Menurut Marganov (2003) kitosan merupakan biopolimer alami yang tidak beracun, ramah lingkungan dan mudah terdegradasi secara alami sehingga banyak digunakan pada berbagai industri kimia misalnya sebagai bahan pelembab, di bidang pertanian sebagai pelapis benih yang akan ditanam, dalam bidang farmasi dimanfaatkan sebagai pelarut lemak selain itu kitosan digunakan sebagai koagulan dalam pengolahan limbah air karena sifat kitosan yang tidak dapat larut dalam air sehingga dapat menggumpalkan logam menjadi flok-flok yang kemudian akan bersatu dan dapat dipisahkan dari air limbah.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini perlu dilakukannya isolasi kitin dan kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan tujuan agar dapat memberikan manfaat lebih, yaitu peningkatan potensi hayati dan ekonomi di Indonesia khususnya dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia di bidang kedokteran/kesehatan, pangan, bioteknologi, pertanian dan lain sebagainya.

2. Tinjauan Teoritis

2.1 Susuh Kura



Gambar 2.1 Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*)

Susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) merupakan sejenis siput air tawar termasuk ke dalam suku *Pachychilida* yang dapat hidup baik di berbagai perairan bersih (MolluscaBase, 2013).

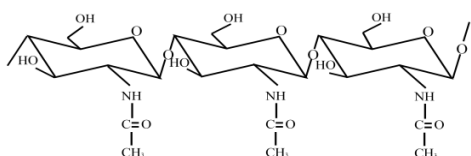
Klasifikasi Susuh Kura

- Kingdom : Animalia
- Filum : Mollusca
- Kelas : Gastropoda
- Superfamili: Cerithioidea
- Famili : Pachychilidae
- Genus : Sulcospira
- Spesies : *Sulcospira testudinaria*

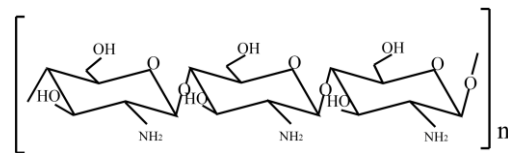
2.2 Kitin dan Kitosan

Biomaterial adalah suatu material baik, bersifat alami maupun buatan (*sintesis*) dapat digunakan dalam sistem biologi dengan tujuan untuk memperbaiki, memulihkan dan mengganti jaringan yang rusak sebagai *interface* dengan lingkungan fisiologis (Darwin, 2008). Pemilihan biomaterial tentunya harus biokompatibel yaitu sesuai dengan jaringan keras dalam komposisi dan morfologi, bioaktif, tidak beracun dan mudah diperoleh (Riyani, 2005).

Kitin merupakan biopolimer alam yang paling melimpah kedua setelah selulosa. Senyawa kitin atau ($\alpha(1-4)$ -N-asetil-D-glukosamin) dipertimbangkan sebagai suatu senyawa turunan selulosa, dimana gugus hidroksil (-OH) selulosa pada atom C-2 digantikan oleh gugus asetamida (-NH-COCH₃) (Pujiastuti, 2001). Kitosan merupakan produk hasil deasetilasi kitin melalui reaksi kimia dengan tahap-tahap deproteinasi, demineralisasi, depigmentasi dan deasetilasi. Kitin merupakan polimer alami yang kelimpahannya terbesar setelah selulosa dan banyak terkandung pada limbah hasil laut, khususnya golongan *crustacea*, seperti udang, kepiting, ketam, dan lobster (Austin et al, 1981).



Gambar 2.2 Struktur senyawa kitin (Taufan dan Zulfahmi, 2010)



Gambar 2.3 Struktur senyawa kitosan (Taufan dan Zulfahmi, 2010)

2.3 Sifat Fisika Kimia Kitosan

Menurut Taolee, dkk (2001) kitosan merupakan turunan dari kitin dengan struktur $\beta(1-4)$ -2-amino-2-deoksi-D-glukosa yang merupakan senyawa hasil dari deasetilasi kitin. Kitosan merupakan suatu polimer yang bersifat polikationik. Keberadaan gugus hidroksil dan amino sepanjang rantai polimer menjadikan kitosan sangat efektif mengikat kation ion logam berat maupun kation dari zat-zat organik (protein dan lemak). Interaksi kation logam dengan kitosan terjadi melalui proses pembentukan kelat koordinasi oleh atom N gugus amino dan O gugus hidroksil.

Menurut Kartini (1997) kelarutan kitosan dipengaruhi oleh bobot molekul. Kitosan pada umumnya tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut asam dengan pH di bawah 6 seperti asam asetat, asam format dan asam laktat yang digunakan sebagai pelarut kitosan dan pelarut yang sering digunakan adalah asam asetat 1% (Nadrajah, 2005). Menurut penelitian yang dilakukan Rouget dalam Mahendra (2007) bahwa kitin dapat menjadi senyawa yang dapat larut dalam air setelah direaksikan dengan basa yang dipanaskan, karena dengan pemanasan kelarutan kitosan akan lebih tinggi. Kitosan tidak larut dalam pelarut alkali karena adanya gugus amina (Kim et al, 2000) Mutu kitosan ditentukan berdasarkan parameter sifat fisika-kimia, adapun spesifikasi mutu kitosan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Karakteristik sifat dan mutu kitosan (Protan Laboratories Inc.,1987)

Parameter Pengamatan	Nilai
Ukuran partikel	Bubuk < 2 mm
Kadar air	< 10,00 %
Kadar abu	< 2,00%
Protein	-
Derajat Deasetilasi	≥ 70%

Bau	Tidak berbau
Warna	Jernih/putih
Viskositas	Rendah: < 200 cps Medium: 200-799 cps Tinggi: 800-2000 cps Ekstra tinggi: >2000 cps

2.4 Manfaat Kitosan

Kitosan memiliki gugus amina bebas (-NH₂) yang membuat polimer ini bersifat polikationik, sehingga polimer ini potensial untuk diaplikasikan dalam proses pengolahan limbah, obat-obatan, pengolahan makanan dan bioteknologi (Savant et al, 2000). Kitosan dijuluki sebagai *magic of nature* karena banyak kegunaan dan keunggulan dibandingkan kitin. Kitosan dapat digunakan pada proses makanan, pengobatan, bioteknologi dan menjadi material yang menarik pada aplikasi *biomedical* dan *pharmaceutical*. Hal ini karena kitosan bersifat tidak beracun, *biological activity*, *biocompatibility*, *biodegradability* dan dapat dimodifikasi secara kimia maupun fisika (Lee, 2004). Lee (2004) memodifikasi kitosan yang dapat digunakan untuk detoksifikasi. Mello et al (2006) memodifikasi kitosan menjadi N-succinil-kitosan yang merupakan turunan kitosan pada sistem biologi. Kitosan dapat juga digunakan sebagai diadsorben logam-logam berat beracun pada limbah perairan.

2.5 Isolasi Kitin dan Kitosan

Proses utama dalam pembuatan kitosan yaitu meliputi penghilangan kandungan protein melalui proses deproteinasi dan kandungan mineral melalui proses demineralisasi, yang masing-masing dilakukan dengan menggunakan larutan basa dan asam. Selanjutnya, kitosan diperoleh melalui proses deasetilasi yakni dengan cara memanaskan kitin dalam larutan basa kuat (Tolaimatea et al, 2003). Kitin yang terdapat pada kulit atau cangkang masih terikat dengan protein, CaCO₃, pigmen, dan lemak. Berbagai teknik dilakukan untuk memisahkannya, tetapi pada umumnya melalui tiga tahapan yaitu deproteinasi dengan NaOH encer, demineralisasi dengan HCl encer (setelah tahap ini diperoleh kitin murni) dan selanjutnya deasetilasi kitin menggunakan NaOH pekat (setelah tahap ini diperoleh kitosan) (Shahidi et al, 1999).

3. Metode Penelitian

3.1 Isolasi Kitin dan Kitosan

Pembuatan serbuk cangkang Susuh Kura

Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan, dipastikan alat dan bahan tidak bersentuhan dengan barang najis. Bahan baku berupa 1 kg susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) direbus dan dicuci dengan air bersih hingga tubuh dan kotorannya hilang, ditiriskan dan cangkang dikeringkan menggunakan oven 100 °C selama 8 jam. Simplisia cangkang susuh kura kemudian dihancurkan menggunakan lumpang dan alu hingga menghasilkan serbuk kasar cangkang. Serbuk cangkang kasar kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk halus dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*). Serbuk halus cangkang susuh kura yang dihasilkan kemudian diayak/disaring menggunakan penyaring berukuran 60 mesh untuk mendapatkan ukuran yang seragam.

Deproteinasi

Serbuk cangkang susuh kura seberat 100 g direaksikan dengan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 20:1 (v/b), kemudian dipanaskan sambil diaduk dengan pengaduk magnetik selama 3 jam pada suhu 80-100°C. Setelah dingin, disaring dan dinetralkan dengan aquades. Padatan yang diperoleh dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C selama 4 jam. Hasil yang didapatkan kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Demineralisasi

Serbuk cangkang susuh kura hasil proses deproteinasi direaksikan dengan larutan HCl 1 M dengan perbandingan 15:1 (v/b) di dalam labu alas bulat 1000 ml dan dipanaskan sambil diaduk pada suhu 80-100°C selama 2 jam, kemudian didinginkan. Setelah dingin, disaring dan padatan yang diperoleh dinetralkan dengan aquades dan dikeringkan dalam oven 100°C selama 4 jam. Serbuk yang diperoleh didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang, kemudian serbuk hasil demineralisasi diidentifikasi menggunakan spektrofotometer inframerah.

Deasetilasi

Proses deasetilasi kitin menjadi kitosan dilakukan dengan mereaksikan larutan NaOH 60% pada serbuk hasil demineralisasi yang diperoleh dengan rasio massa serbuk dengan larutan 20:1 (v/b) kemudian dipanaskan sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetik pada suhu 80° - 100°C selama 2 jam dengan kecepatan pengadukan 50 rpm. Disaring dan padatan yang diperoleh dinetralkan atau dicuci dengan aquades hingga

diperoleh pH netral. Padatan yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 4 jam dan kitosan yang dihasilkan siap dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif dianalisa dengan menggunakan FTIR.

3.2 Identifikasi Fisika Kimia Kitosan Rendemen

Rendemen transformasi kitin menjadi kitosan ditentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang dihasilkan terhadap berat kitin yang diperoleh (Zaharuddin et al, 2008).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat kitosan yang dihasilkan (g)}}{\text{berat kitin (g)}} \times 100\%$$

Kadar air

Menurut Sudarmadji, dkk (1994) pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan metode AOAC (*Association of Analytical Communities*) cara pemanasan yaitu dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 g dalam cawan atau gelas arloji yang telah diketahui beratnya. Kemudian masukkan sampel dalam oven pada suhu 100-105°C selama 1-2 jam tergantung bahannya. Didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 30 menit dan ditimbang, kemudian dipanaskan lagi dalam oven, didinginkan dalam desikator dan diulangi hingga berat konstan. Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{a-b}{c} \times 100 \%$$

Keterangan:

- a: Berat wadah + sampel basah (g)
- b: Berat wadah + sampel kering (g)
- c: Berat sampel basah (g)

Kadar abu

Pengujian kadar abu kitosan (Sudarmadji, dkk, 1994) dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 g dalam krus porselin yang kering dan telah diketahui beratnya, kemudian dipijarkan dalam furnache sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan sambil diaduk. Krus porselin dan abu didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 30 menit dan setelah dingin abu ditimbang. Perhitungan kadar abu dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{a-b}{c} \times 100 \%$$

Keterangan:

- a: Berat wadah + sampel awal (g)
- b: Berat wadah + sampel setelah menjadi abu (g)
- c: Berat sampel awal (g)

Kelarutan

Kelarutan kitosan merupakan salah satu dalam parameter standarisasi kitosan. Semakin tinggi kelarutan kitosan berarti mutu kitosan yang dihasilkan semakin baik. Kelarutan kitosan dapat dilakukan dengan kitosan yang dihasilkan dilarutkan dalam asam asetat konsentrasi 2% dengan perbandingan 1:100 (g/ml).

Derajat deasetilasi

Menurut Bastaman (1989) derajat deasetilasi adalah persentase gugus asetil yang berhasil dihilangkan selama proses deproteinasi kitin, dimana kitin diberi perlakuan dengan menambahkan NaOH 60% yang menyebabkan terhidrolisisnya gugus asetil dari gugus asetonida pada kitin. Derajat deasetilasi dapat ditentukan dari spektrum serapan spektroskopi IR dengan metode garis dasar yang dipilih. Perbandingan dari bilangan gelombang antara serapan pita amida (1655 cm⁻¹) dengan serapan pita hidroksi.

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

Keterangan:

A: Absorbansi

A₁₅₈₈: Absorbansi pada panjang gelombang 1588cm⁻¹ untuk serapan gugus amida.

A₃₄₁₀: Absorbansi pada panjang gelombang 3410cm⁻¹ untuk serapan gugus hidroksil (OH).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Isolasi Kitin dan Kitosan

Pembuatan serbuk susuh kura

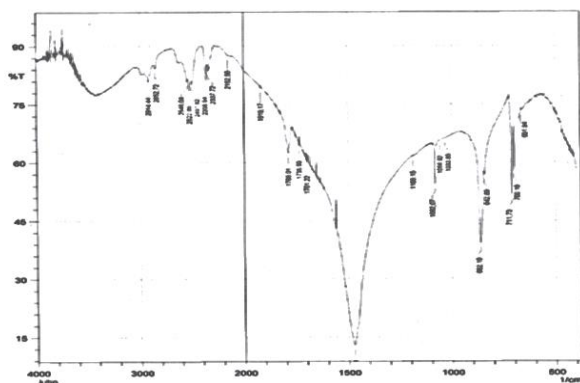
Cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) sebanyak 1 kg yang diperoleh dari sungai di Desa Kuwon, Kecamatan Karas, Kabupaten Magetan direbus sampai mendidih kemudian cangkang dibersihkan dari kotorannya, ditiriskan dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 8 jam pada suhu 100°C. Cangkang susuh kura kering dihancurkan menggunakan lumpang dan alu kemudian dihaluskan menggunakan blender. Serbuk cangkang susuh kura halus kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh.

Deptoteinasi

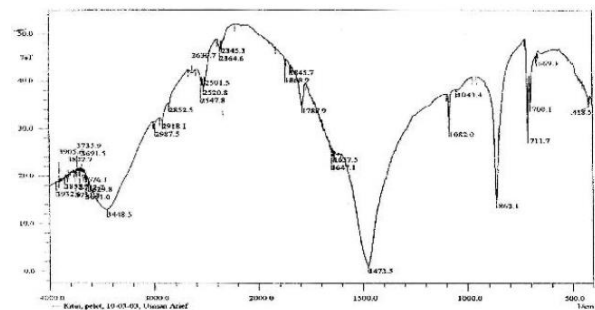
Proses deproteinasi bertujuan untuk melepaskan ikatan-ikatan protein pada serbuk cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*). Pada proses deproteinasi, serbuk cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) direaksikan dengan NaOH encer dan menyebabkan protein larut dalam basa sehingga protein yang terikat secara kovalen pada gugus fungsi serbuk akan terpisah. Untuk mempercepat proses pengikatan ujung rantai protein dengan NaOH yang menyebabkan proses degradasi dan pengendapan protein berlangsung secara sempurna dilakukan proses pengadukan dan pemanasan (Austin, 1981). Pada proses deproteinasi terjadi pengurangan massa serbuk cangkang susuh kura sebesar 133,451g. Rendemen yang dihasilkan dari proses deproteinasi ini adalah sebesar 33%.

Demineralisasi

Pada tahap demineralisasi, mineral yang terkandung dalam serbuk bereaksi dengan HCl 1 N. Proses yang terjadi selama proses demineralisasi adalah mineral yang terkandung dalam serbuk bereaksi dengan HCl sehingga terjadi pemisahan mineral dari serbuk tersebut. Proses pemisahan mineral ditunjukkan dengan adanya indikator yaitu terbentuknya gas CO₂ berupa gelembung udara pada saat larutan HCl ditambahkan dalam sampel (Hendry, 2008) sehingga penambahan HCl pada proses demineralisasi ini dilakukan secara bertahap agar sampel tidak meluap. Pada proses demineralisasi terjadi pengurangan massa serbuk cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) sebesar 51,366 g dari 66,549 g menjadi 15,183 g. Pada penelitian ini diperoleh rendemen serbuk sebesar 22%.



Gambar 4.1 Spektra inframerah kitin



Gambar 4.2 Spektra inframerah pembandingan kitin dari cangkang bekicot (Kusumaningsih et al,2004)

Spektra inframerah pada Gambar 4.1 memperlihatkan adanya pita serapan pada 3400,08 cm⁻¹ yang menunjukkan serapan vibrasi ulur -OH. Pita serapan pada bilangan gelombang 651,94 cm⁻¹, 700,16 cm⁻¹, 711,73 cm⁻¹, 842,89 cm⁻¹ dan 862,18 cm⁻¹ pada spektra menunjukkan adanya ikatan naik turun C=C-H/*bending*. Adanya pita serapan pada bilangan gelombang 1033,85 cm⁻¹, 1058,07 cm⁻¹, 1082,07 cm⁻¹, 1188,15 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur gugus -CO-. Serapan pada bilangan gelombang 1471,69 cm⁻¹ menunjukkan adanya ikatan naik turun C-H/*bending*. Serapan pita pada bilangan gelombang 1701,22 cm⁻¹, 1735,93 cm⁻¹ dan 1788,01 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur C=O suatu amida. Serapan pada bilangan gelombang 2152,56 cm⁻¹, 2337,72 cm⁻¹ dan 2358,94 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur -C≡C atau -C≡N. Serapan pada bilangan gelombang 2852,72 cm⁻¹ dan 2914,44 cm⁻¹ muncul disebabkan oleh vibrasi ulur gugus C-H dari alkana. Serapan pada bilangan 862,18 cm⁻¹ menunjukkan bahwa masih adanya mineral silika pada kitin dengan intensitas lebih rendah.

Tabel 4.1 Karakteristik FTIR Kitin Cangkang Susuh Kura

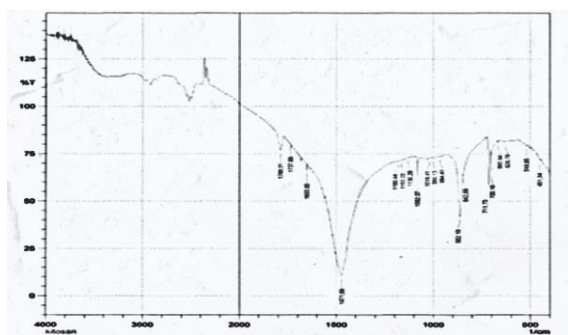
Jenis Vibrasi	Bilangan Gelombang	
	Cangkang Bekicot	Cangkang Susuh Kura
-OH	3448,5 cm ⁻¹	3400,08 cm ⁻¹ 1033,85 cm ⁻¹
-CO-	1082,0 cm ⁻¹ dan 1043,4 cm ⁻¹	dan 1058,07 cm ⁻¹
-C-H dari alkana	2987,5 cm ⁻¹ , 2918,1 cm ⁻¹ dan 2852,5 cm ⁻¹	2852,72 cm ⁻¹ dan 2914,44 cm ⁻¹

-CH ₃ dan -CH ₂ -	2918,1 cm ⁻¹ dan 2852,5 cm ⁻¹	2852,72 cm ⁻¹ dan 2914,44 cm ⁻¹
-NHCOCH ₃	1473,5 cm ⁻¹	1471,69 cm ⁻¹

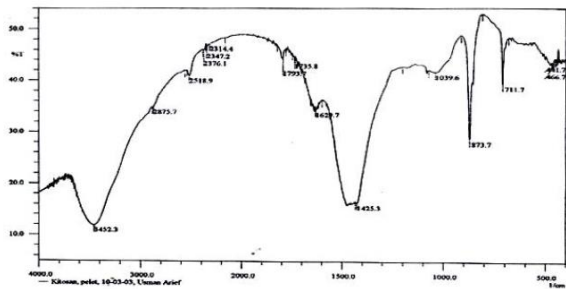
Derajat deasetilasi

Proses deasetilasi merupakan transformasi kitin menjadi kitosan melalui proses hidrolisis gugus asetil (-NH-COCH₃) pada kitin dengan menggunakan larutan tertentu, larutan yang digunakan yaitu larutan NaOH kuat. Pada tahap ini kitosan masih berbentuk berupa kepingan kasar dan dapat dihaluskan mengikuti ukuran tertentu (Agusnar, 2006). Proses deasetilasi kitin menggunakan pelarut NaOH pekat bertujuan untuk mengubah gugus asetil (-NH-COCH₃) dari kitin menjadi gugus amina (-NH₂) pada kitosan. Perubahan ini dapat diketahui dengan melihat perubahan pada spektrum inframerah kitin dengan hasil deasetilasinya pada panjang gelombang tertentu yang terkarakteristik. Padatan yang diperoleh dari proses deasetilasi ini berwarna putih sampai kuning pucat sebanyak 2,691 g. Terjadi pengurangan massa sebanyak 12,492 g akibat mengalami proses deasetilasi sehingga diperoleh persentase rendemen sebesar 20%.

Serbuk kering hasil proses deasetilasi dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah untuk diidentifikasi gugus-gugus aktif yang terdapat pada rendemen. Spektra inframerah pembentukan senyawa kitin pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Spektra inframerah kitosan



Gambar 4.4 Spektra inframerah pembandingan kitosan dari cangkang bekicot (Kusumaningsih et al, 2004)

Berdasarkan spektra inframerah diatas, dapat diperkirakan bahwa telah terjadi perubahan yang tidak spesifik dari kitin menjadi kitosan. Spektra kitosan cangkang susuh kura yang diperoleh diperlihatkan pada gambar 4.2. Spektra kitosan menginformasikan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3280,18 cm⁻¹ sebagai hasil dari vibrasi rentangan gugus -OH. Penyempitan serapan dan pergeseran bilangan gelombang ini disebabkan karena adanya tumpang tindih dengan gugus -NH dari amina. Serapan pita pada bilangan gelombang 2926,18 cm⁻¹ mengindikasikan adanya gugus -C-H dari alkana yang menunjukkan vibrasi ulur gugus -CH₂-. Serapan pita pada bilangan gelombang 2863,18 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur -CH₂. Serapan khas kitosan terlihat pada bilangan gelombang 1653 cm⁻¹ menunjukkan getaran tekuk -NH serta hilangnya gugus C=O suatu amida yaitu hilangnya gugus 1701,22 cm⁻¹. Menurut Silverstein, dkk (1981) bilangan gelombang 1629,7 cm⁻¹ menunjukkan getaran tekuk N-H dari amina (-NH₂). Pita serapan pada bilangan gelombang 1018,41 cm⁻¹, 1082,07 cm⁻¹, 1130,29 cm⁻¹, 1165 cm⁻¹ dan 1180,44 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur -C-O-. Terdapatnya serapan tajam pada bilangan gelombang 842,89 cm⁻¹ dan 862,18 cm⁻¹ mengindikasikan bahwa mineral silika masih ada pada kitosan dengan intensitas yang sama pada kitin.

Tabel 4.2 Karakteristik FTIR Kitosan Cangkang Susuh Kura

Jenis Vibrasi	Bilangan Gelombang	
	Cangkang Bekicot	Cangkang Susuh Kura
-OH	3452,3 cm ⁻¹	3280,18 cm ⁻¹

-NH ₂	1629,7 cm ⁻¹	1653 cm ⁻¹ 1018,41 cm ⁻¹ , 1082,07 cm ⁻¹ , 1130,29 cm ⁻¹ , 1165 cm ⁻¹ dan 1180,44 cm ⁻¹
-C-O-	1039,6 cm ⁻¹	

4.2 Hasil Identifikasi Fisika Kimia Kitosan

Kitosan yang diperoleh dikarakterisasi untuk mengetahui mutu kitosan yang dihasilkan. Karakterisasi yang dilakukan meliputi uji kadar air, kadar abu, kelarutan dalam asam asetat 2% dan derajat deasetilasi. Hasil karakterisasi kitosan yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat dari Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Karakterisasi kitosan cangkang susuh kura

Parameter spesifikasi	Nilai kitosan yang diperoleh	Nilai dari standar internasional
Kadar air	0,247%	≤ 10%
Kadar abu	0,0128%	≤ 2%
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	Putih sampai kuning pucat	Putih
Bentuk	Serbuk	Serbuk
Kelarutan kitosan	Larut dalam asam asetat 2%	Larut dalam asam asetat 2%
Derajat deasetilasi	63%	≥ 70%

Menurut Baxter, dkk (1992) dalam Dutarte, dkk (2005) derajat deasetilasi kurang dari 60%, maka polimer tersebut disebut kitin dan apabila derajat deasetilasi lebih dari 60%, maka polimer tersebut disebut kitosan. Pendapat lain disampaikan oleh Brugnerotto dalam Duarte, dkk (2002) menyatakan bahwa; kitin terdeasetilasi kurang dari 50% maka disebut kitosan.

Derajat deasetilasi hasil isolasi kitin dan kitosan dari cangkang susuh kura adalah 63%, dengan demikian hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Baxter (1992) di atas. Menurut Emmawati, dkk (2007) bahwa variasi waktu dan lama perendaman alkali terhadap kitin dapat menghasilkan kitosan dengan derajat deasetilasi yang berbeda-beda. Proses yang dipilih akan tergantung pada tujuan aplikasi kitosan. Masing-masing bentuk aplikasi membutuhkan kitosan dengan karakteristik yang berbeda-beda.

4.3 Analisis Halal

Halal dan *thayyib* tidak hanya tentang makanan dan minuman, melainkan juga mencakup segala aspek kebutuhan manusia lainnya seperti bahan obat-obatan, kosmetik dan lain sebagainya. Oleh karena itu berikut ini akan dicantumkan analisis halal pada penelitian ini, yang meliputi analisis halal bahan, proses (metode kerja) dan alat yang digunakan dalam penelitian isolasi kitin dan sintesis senyawa kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*).

Menurut Kenny et al, (2013) kehalalan obat ditentukan oleh tiga faktor penting, yaitu; bahan baku yang digunakan yaitu meliputi bahan aktif, bahan tambahan seperti bahan pengisi, pelarut, pembawa, pengawet, pengemulsi, pensuspensi dan lain sebagainya, faktor proses produksi, dimana dalam proses pembuatan tidak menggunakan alat-alat yang tidak bersentuhan dengan najis dan barang haram lainnya serta faktor penyimpanan produk. Untuk itu bagi kalangan industri diwajibkan menerapkan “*Good Manufacturing Practices for Halal Pharmaceuticals*”

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat-alat yang bersih dan bebas dari sentuhan barang-barang najis karena telah dilakukannya proses pencucian dan sterilisasi alat sebelum penggunaan. Bahan utama yang digunakan yakni berupa cangkang susuh kura yang telah diketahui sumber lingkungannya yaitu di sungai. HCl dan NaOH adalah pelarut yang digunakan dalam penelitian ini berguna sebagai bahan pelarut dalam proses deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Menurut Surat Keputusan Majelis Ulama Indonesia (2013) HCl dan NaOH termasuk golongan larutan yg bersifat asam dan basa, keduanya tidak termasuk ke dalam daftar bahan tidak kritis, karena HCl atau asam klorida termasuk golongan asam anorganik dan NaOH merupakan golongan basa anorganik yang keduanya pada skala produksi komersial, bahan ini berasal dari petrokimia sehingga hukum penggunaannya adalah halal.

5. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwasanya cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) yang diperoleh dari sungai di Kecamatan Karas, Kabupaten Magetan telah dapat diisolasi kitin dan kitosan dengan hasil karakterisasi

kitosan sebagaimana berikut: rendemen transformasi kitin menjadi kitosan 20%, memiliki tekstur serbuk berwarna putih sampai kuning pucat, tidak berbau, kadar air 0,247%, kadar abu 0,0128%, larut sempurna dalam asetat 2% dan derajat deasetilasi sebesar 63%. Derajat deasetilasi kitosan ini menunjukkan kegunaan kitosan dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia.

Daftar Pustaka

1. Al-Qur'an Al Karim, Al-Jatsiyah: 3-4 dan Al-Baqarah: 173.
2. Austin, P.R, et al. 1981. "Chitin: new facets of research". *Journal Science*. Volume 212: 749-753.
3. Darwin, D. 2008. "Aplikasi Teknik Isotop dan Radiasi pada Pembuatan Biomaterial untuk Keperluan Klinis".
4. Kartini, et al. 1997. "Studi Tentang Mutu Kitin Kitosan yang Dihasilkan dari Limbah Kulit Kepiting (*Scylla serrata*). Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
5. Lee, D, W. 2004. "Engineered Chitosans For Drug Detoxification Preparation, Characterization and Drug Uptake Studies". Dissertation. University of Florida.
6. Mello, et al. 2006. "Synthesis and Physicochemical Characterization of Chemically Chitosan by Succinic Anhydride". *Brazilian archives of biology and technology*. Volume 49(No 4): 665-668.
7. Odum, E.P. 1993. "Dasar-dasar Ekologi jilid 3. Terjemahan Oleh Tjahjono S. Yogyakarta: UGM Press.
8. Pujiastuti, P. 2001. "Kajian Transformasi Khitin Menjadi Khitosan Secara Kimiawi dan Enzimatik". Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Jurusan Kimia, Surakarta, Indonesia, 13 Oktober 2001.
9. Savant, D. Vivek, et al. 2000. "Chitosan Based Coagulating Agents for Treatment of Cheddar Chees Whey". *Journal Biotechnology Progress*. Volume 16: 1091-1097.
10. Suhardi. 1993. "Khitin dan Khitosan". Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
11. Taufan, M.R.S dan Zulfahmi. 2010. "Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Aktif Anti Rayap (Bio-termitisida) pada Bangunan Berbahan Kayu". Skripsi. Universitas Diponegoro.
12. Tao-lee, et al. 2001. "Equilibrium and Kinetic Studies of Copper (II) Ion Uptake by Chitosan-Tripolyphosphate Chelating Resin". *Journal Polymer*. Volume 42: 1879-1892.
13. Tolaimatea, A. et al. 2003. "Contribution to The Preparation of Chitins and Chitosans with Controlled Physico-Chemical Properties". *Polym Journal*. Volume 44: 7939-7952.
14. MolluscaBase. 2013. "Sulcospira testudinaria", dalam situs http://www.molluscabase.org/aphia.php?p=tax_details&id=716910 (diakses pada tanggal 05 Januari 2018, pada pukul 09.30)