

**Isolasi dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Asia
(*Corbicula fluminea*)**

**Isolation and Characterization of Kitosan from Asian Shell Waste
(*Corbicula fluminea*)**

Rizki Noor Amelia, Fika Aryati, Yurika Sastyarina*

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”,
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: yurika@farmasi.unmul.ac.id

Abstrak

Kitosan adalah zat yang terkandung dalam cangkang kerang yang merupakan *biopolymer* terbanyak setelah selulosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen terbaik kitosan hasil isolasi limbah cangkang kerang Asia (*Corbicula fluminea*) berdasarkan variasi konsentrasi Natrium hidroksida dan lama waktu proses deasetilasi, dan mengetahui karakteristik kitosan hasil isolasi berdasarkan Standar Internasional. Proses isolasi kitosan melewati beberapa tahapan, yaitu deproteinasi menggunakan larutan Natrium hidroksida 3,5% pada suhu 65°C selama 2 jam, demineralisasi menggunakan larutan Asam klorida 1N pada suhu 65°C selama 2 jam, dan tahap deasetilasi yang dilakukan optimasi dengan variasi konsentrasi Natrium hidroksida yaitu 40%, 50%, dan 60% dan variasi lama waktu pengadukan yaitu 30, 60, dan 90 menit. Hasil penelitian menunjukkan rendemen terbaik kitosan yaitu sebesar 90,1% yang diperoleh dari proses deasetilasi menggunakan konsentrasi Natrium hidroksida 60% dengan waktu pengadukan selama 60 menit. Karakteristik kitosan yang dihasilkan yaitu berbentuk serbuk putih, tidak berbau, larut dalam asam asetat 2%, dan memiliki kadar air 0%.

Kata Kunci: kitosan, *Corbicula fluminea*, rendemen, karakteristik

Abstract

Chitosan is a substance contained in shellfish that is the most biopolymer after cellulose. The study aims to determine the best yield of chitosan results of Asian shell isolation (*Corbicula fluminea*) based on variations in Sodium hydroxide concentration and length of deacetylation process, and to find the characteristics of chitosan isolation results based on International Standards. The process of chitosan

isolation goes through several stages, namely deproteination using a solution of Sodium hydroxide 3,5% at a temperature of 65°C for 2 hours, demineralization using a solution of Hydrochloric acid 1N at a temperature of 65°C for 2 hours, and the stage of deacetylation that is optimized with variations in Sodium hydroxide concentration of 40%, 50%, and 60% and variations in the length of stirring time of 30, 60, and 90 minutes. The results showed the best chitosan yield of 90,1% obtained from the deacetylation process using a Sodium hydroxide concentration of 60% with a stirring time of 60 minutes. The resulting chitosan characteristics are white powder, odorless, soluble in 2% acetic acid, and has a water content of 0%.

Keywords: chitosan, *Corbicula fluminea*, yield, characteristics

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.583>

1 Pendahuluan

Bahan baku farmasi di alam berasal dari tiga sumber, yakni dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Tumbuhan merupakan sumber terbesar bahan farmasi terbukti dengan banyaknya penelitian yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder dengan aktivitas biologisnya. Sementara itu, hewan juga dapat digunakan sebagai bahan untuk industri farmasi, salah satunya yaitu kerang Asia.

Kerang Asia (*Corbicula fluminea*) merupakan hewan air tawar yang tergolong *Mollusca* dengan sepasang cangkang berwarna coklat pucat, coklat kekuningan, hitam. Bagian dalam cangkang kerang ini ada yang berwarna putih, merah muda hingga oranye, dan ungu [1]. Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan [2], produksi kerang di provinsi Kalimantan Timur mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun 2017 yaitu sebanyak 138,95 ton dan pada tahun 2018 sebanyak 1.244,27 ton. Masyarakat lebih sering memanfaatkan daging kerang ini untuk diolah menjadi berbagai panganan, sementara cangkangnya dibuang begitu saja sehingga menyebabkan tumpukan limbah yang mengganggu ekosistem. Berdasarkan Data Statistik Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan [3], pada tahun 2019 terdapat sekitar 8.462 ton limbah cangkang kerang yang diekspor ke negara lain. Dari jumlah tersebut, lebih baik masyarakat setempat yang memanfaatkan cangkang kerang untuk diolah

menjadi bahan baku industri dan farmasi, seperti kitosan yang memiliki segudang manfaat dan nilai jual yang tinggi.

Kitosan adalah zat yang terkandung dalam cangkang kerang yang merupakan *biopolymer* terbanyak setelah selulosa. Menurut Standar Protan Laboratory, kitosan yang baik adalah kitosan yang memenuhi standar mutu diantaranya bentuk serbuk putih, tidak berbau, larut dalam asam asetat 2%, kadar air $\leq 10\%$, kadar abu $\leq 2\%$, dan derajat deasetilasi $\geq 70\%$. Kitosan diperoleh dari hasil deasetilasi kitin setelah melewati beberapa tahapan isolasi, yaitu deproteinasi dan demineralisasi. Tahap deasetilasi merupakan tahapan yang terpenting karena diharapkan terjadi perubahan dari kitin menjadi kitosan yang berkualitas. Adapun hal yang mempengaruhi tahap deasetilasi ialah konsentrasi Natrium hidroksida, suhu, dan lama waktu deasetilasi. Pada penelitian sebelumnya, kitosan didapatkan dari hasil isolasi kulit udang [4], rajungan [5], kerang darah [6], dan susuh kura [7]. Kegunaan kitosan dalam bidang farmasi sangat banyak, misalnya sebagai eksipien dalam pembuatan tablet, berperan sebagai antikoagulan, antibakteri, antikanker, imunomodulator, dan dapat membantu penyembuhan luka [8].

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap spesies kerang Asia (*Corbicula fluminea*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen kitosan hasil isolasi limbah cangkang kerang berdasarkan variasi konsentrasi Natrium hidroksida dan lama waktu proses

deasetilasi dan mengetahui karakteristik kitosan berdasarkan Standar Internasional (SI).

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan, batang pengaduk, cawan, desikator, gelas kimia, *grinder*, *hotplate*, kaca arloji, *magnetic stirrer*, oven, termometer, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, asam asetat 2%, asam klorida 1N, cangkang kerang Asia, dan Natrium hidroksida 40%, 50%, dan 60%.

2.2 Persiapan Sampel

Cangkang kerang Asia (*Corbicula fluminea*) diperoleh dari hasil penangkapan masyarakat Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Selanjutnya, dibersihkan cangkang kerang Asia (*Corbicula fluminea*) dengan dicuci dengan air mengalir dan disikat untuk menghilangkan kotoran yang ada. Setelah itu, dikeringkan dengan cara dijemur di bawah matahari. Lalu, cangkang kerang dihaluskan menggunakan *grinder*, diayak menggunakan ayakan 100 mesh dan ditimbang serbuk cangkang kerang yang diperoleh.

2.3 Isolasi Kitosan

2.3.1 Deproteinasi

Sebanyak 400 gram serbuk halus cangkang kerang dicampur dengan 4 liter Natrium hidroksida 3,5%, diaduk hingga tercampur rata kemudian dipanaskan pada suhu 65°C selama 2 jam. Lalu, hasil pemanasan dicuci menggunakan aquades hingga pH nya netral. Campuran tersebut selanjutnya disaring dan dioven dengan suhu 100°C hingga kering dan diperoleh padatan bebas protein. Ditimbang padatan tersebut.

2.3.2 Demineralisasi

Hasil dari deproteinasi ditambahkan Asam klorida 1 N dengan perbandingan 1:10. Campuran tersebut diaduk hingga homogen lalu dipanaskan pada suhu 65°C selama 2 jam. Hasil pemanasan disaring dan dinetralkan

menggunakan aquades. Kemudian, hasil penyaringan dioven dengan suhu 100°C hingga kering dan diperoleh kitin. Ditimbang kitin yang dihasilkan.

2.3.3 Deasetilasi

Sebanyak 10 gram kitin masing-masing ditambahkan 100 mL Natrium hidroksida 40%, 50%, dan 60%. Lalu, masing-masing campuran diaduk pada suhu 65°C dengan variasi waktu selama 30, 60, dan 90 menit. Kemudian, dinetralkan masing-masing campuran menggunakan aquades, dan disaring. Masing-masing hasil penyaringan dioven pada suhu 100°C selama 24 jam hingga didapatkan kitosan. Ditimbang kitosan yang dihasilkan dan dihitung rendemennya.

2.4 Karakterisasi Kitosan

2.4.1 Uji Organoleptik

Kitosan hasil isolasi diamati bentuk, warna, dan baunya. Lalu, disesuaikan dengan Standar Internasional.

2.4.2 Kelarutan

Kelarutan kitosan diamati dengan cara membandingkan kejernihan larutan kitosan dengan kejernihan pelarutnya, yaitu asam asetat 2%. Caranya yaitu, dengan melarutkan sejumlah kitosan dalam asam asetat 2%. Lalu, diamati kejernihannya.

2.4.3 Kadar Air

Dikeringkan cawan porselen kosong yang telah dicuci menggunakan oven suhu 105°C selama 1 jam. Lalu, didinginkan dalam desikator selama 20 menit. Ditimbang cawan porselen kosong hasil pengovenan pertama dan dicatat bobotnya. Diulangi cara tersebut hingga diperoleh bobot konstan cawan porselen kosong (selisih penimbangan berturut-turut < 0,2 mg). Kemudian, ditimbang masing-masing kitosan sebanyak 0,5 gram. Dikeringkan menggunakan oven suhu 105°C selama 1 jam. Lalu, didinginkan dalam desikator selama 20 menit. Ditimbang cawan porselen yang berisi kitosan hasil pengovenan pertama dan dicatat bobotnya. Diulangi cara tersebut hingga diperoleh bobot konstan (selisih penimbangan berturut-turut < 0,2 mg). Terakhir, ditentukan kadar air kitosan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{bobot cawan+sampel awal}) - (\text{bobot cawan+sampel konstan})}{(\text{bobot cawan+sampel awal}) - \text{bobot cawan konstan}} \times 100\%$$

Persamaan 1

3 Hasil dan Pembahasan

Isolasi kitosan dimulai dari tahap deproteinasi yaitu proses menghilangkan protein-protein yang terkandung di dalam cangkang kerang. Pada kerang terkandung 30-40% protein yang terikat secara fisik dan kovalen, dimana protein tersebut diubah menjadi garam natrium proteinat yang larut dalam air. Proses deproteinasi dilakukan dengan cara mencampurkan 400 gram serbuk halus cangkang kerang menggunakan 4 liter Natrium hidroksida 3,5%. Ion Na⁺ dari Natrium hidroksida akan mengikat protein yang terkandung dalam cangkang kerang dan mengakibatkan campuran mengental dengan sedikit gelembung dan terjadi perubahan warna menjadi kemerahan [9]. Tahapan ini dibantu pemanasan dengan suhu 65°C selama 2 jam untuk mempercepat proses deproteinasi. Hasil dari tahap deproteinasi adalah padatan bebas protein sebanyak 335 gram.

Kemudian, hasil dari deproteinasi ditambahkan Asam klorida 1 N dengan perbandingan 1:10 untuk proses demineralisasi. Demineralisasi adalah proses penghilangan mineral yang masih terkandung dalam cangkang kerang, terutama Kalsium karbonat dimana senyawa ini lebih mudah dihilangkan daripada protein karena termasuk garam-garam anorganik yang hanya terikat secara fisik. Alasan penggunaan Asam klorida dibandingkan dengan jenis asam lainnya adalah karena lebih efektif menghilangkan kalsium sekitar 10% lebih tinggi dibandingkan menggunakan Asam sulfat [10]. Tahap demineralisasi menghasilkan kitin sebanyak 331 gram.

Selanjutnya, kitin dideasetilasi melalui penambahan Natrium hidroksida dengan beberapa konsentrasi dan variasi lama waktu pengadukan. Tahap deasetilasi merupakan tahapan terpenting dalam isolasi kitosan karena diharapkan terjadi perubahan dari kitin menjadi kitosan yang berkualitas. Adapun hal yang mempengaruhi tahap deasetilasi ialah konsentrasi Natrium hidroksida, suhu, dan lama

waktu deasetilasi. Alasan penggunaan Natrium hidroksida sebagai basa kuat adalah karena pada senyawa kitin terdapat ikatan hidrogen yang kuat yaitu -CH₃-CO, dimana ikatan ini harus diputuskan untuk menghasilkan kitosan murni dengan gugus amina bebas (-NH). Reaksi yang terjadi pada proses ini ialah reaksi hidrolisis suatu amida oleh basa. Penggunaan konsentrasi Natrium hidroksida yang tinggi, dapat memberikan gugus -OH yang lebih banyak, sehingga gugus -CH₃-CO yang dihilangkan juga semakin banyak. Oleh karena itu, gugus amida yang dihasilkan akan semakin banyak dan akan sebanding dengan derajat deasetilasinya. Gugus amida tersebut yang menyebabkan kitosan memiliki potensi lebih baik daripada kitin dalam berbagai pemanfaatannya [11]. Dari proses deasetilasi dengan menggunakan beberapa konsentrasi Natrium hidroksida dan lama pengadukan, diperoleh rendemen yang bervariasi (Tabel 1).

Tabel 1. Rendemen kitosan berdasarkan konsentrasi Natrium hidroksida dan lama pengadukan

Konsentrasi NaOH	Lama Pengadukan	Rendemen (%)
40%	30 menit	73.5
	60 menit	49.6
	90 menit	36.1
50%	30 menit	65.9
	60 menit	71.5
	90 menit	52.7
60%	30 menit	60.7
	60 menit	90.1
	90 menit	46.5

Berdasarkan konsentrasi Natrium hidroksida dan lama waktu pengadukan, rendemen tertinggi kitosan diperoleh pada konsentrasi 60% di waktu ke 60 menit yaitu 90,1% dan rendemen terendah diperoleh pada konsentrasi 40% di waktu ke 90 menit yaitu sebesar 36,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rendemen kitosan dapat dipengaruhi konsentrasi Natrium hidroksida dan lama waktu pengadukan. Hal tersebut sesuai dengan teori, dimana semakin lama waktu yang digunakan pada tahap deasetilasi, maka semakin lama waktu reaksi Natrium hidroksida dengan kitin. Gugus asetil yang ada pada kitin akan lebih banyak dihilangkan sehingga rendemen kitosan yang dihasilkan semakin

sedikit, tetapi kitosan tersebut memiliki kualitas yang lebih baik [12].

Karakteristik kitosan yang diperoleh dari hasil isolasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2, telah memenuhi Standar Internasional. Kitosan yang diperoleh yaitu berbentuk serbuk warna putih, tidak berbau, larut dalam asam asetat 2% dan memiliki kadar air 0%.

Tabel 2. Karakteristik kitosan

No.	Jenis Uji	Kitosan Hasil Isolasi	Kitosan Standar Internasional [13]
1.	Bentuk	Serbuk	Serpihan sampai serbuk
2.	Warna	Putih	Putih atau kekuningan
3.	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
4.	Kelarutan	Larut dalam asam asetat 2%	Larut dalam asam asetat 2%
5.	Kadar air	0%	≤ 10%

4 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan rendemen terbaik kitosan yaitu sebesar 90,1% yang diperoleh dari proses deasetilasi menggunakan konsentrasi Natrium hidroksida 60% dengan waktu pengadukan selama 60 menit. Karakteristik kitosan yang dihasilkan yaitu berbentuk serbuk putih, tidak berbau, larut dalam asam asetat 2%, dan memiliki kadar air 0%.

5 Kontribusi Penulis

Kontribusi penulis dalam penelitian ini terdiri atas peneliti utama dan peneliti pendamping. Rizki Noor Amelia sebagai peneliti utama. Sedangkan Yurika Sastyarina dan Fika Aryati sebagai peneliti pendamping.

6 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

7 Daftar Pustaka

- [1] CABI. 2021. Asian Clam (*Corbicula fluminea*). Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Diakses melalui <https://www.cabi.org/isc/datasheet/88200> (1 Desember 2021)
- [2] Kementerian Kelautan Perikanan. 2018. Statistik Produksi Perikanan. Diakses melalui <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer> (2 Juni 2021)
- [3] Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu Kementerian Kelautan Perikanan. 2019. Data Statistik Ekspor Cangkang dan Kulit Ikan.
- [4] Agustina, S., Swantara, I. M. D., & Suartha, I. N. 2015. Isolasi kitin, karakterisasi, dan sintesis kitosan dari kulit udang. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*.
- [5] Sukma, S., Lusiana, S. E., Masruri, M., & Suratmo, S. 2014. Kitosan dari rajungan lokal *Portunus pelagicus* asal Probolinggo, Indonesia. *Jurnal Ilmu Kimia Universitas Brawijaya*, 2(2), pp-506
- [6] Masindi, T. 2017. Karakterisasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3).
- [7] Silalahi, A. M., Fadholah, A., & Artanti, L. O. 2020. Isolasi dan Identifikasi Kitin Dan Kitosan Dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 4(1).
- [8] Pratiwi, R. 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia. *Oseana*, 39(1), 35-43.
- [9] Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., & Dewa, R. P. 2016. Isolasi Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang. *Majalah Biam*, 12(1), 32-39.
- [10] Sugita, Purwantiningsih., Wukirsari, Tuti., Sjahriza, Ahmad., & Wahyono, Dwi. 2019. *Kitosan: Sumber Biomaterial Masa Depan*. IPB Press. Bogor
- [11] Rokhati, N. 2006. Pengaruh Derajat Deasetilasi Khitosan Dari Kulit Udang Terhadap Aplikasinya Sebagai Pengawet Makanan. *Reaktor*, 10(2), 54-58.
- [12] Wahyuni, W., Ridhay, A., & Nurakhirawati, N. 2016. Pengaruh Waktu Proses Deasetilasi Kitin Dari Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) Terhadap Derajat Deasetilasi. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 2(1).
- [13] Protan Laboratories. 1987. *Cationic Polymer for Recovering Valuable by Products from Processing Waste*. USA: Burgess