

REVIEW: PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG UDANG DALAM BIDANG FARMASI

¹Firdha Senja Maelaningsih, ²Fadilah Amelia, ¹Intan Tsamrotul Fu'adah, ¹Dwina
Ramadhani Pomalingo, ¹Laras Tri Saputri

¹Program Studi Farmasi Klinik dan Komunitas, STIKes Widya Dharma Husada Tangerang

²Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Padjadjaran

E-mail: firdhasenja@wdh.ac.id

ABSTRACT

Shrimp is a top commodity in the fisheries sector, producing many wastes. The secondary product of shrimp processing in the form of heads, shells, tails, and legs is around 35% - 50% of the initial weight. Currently, the shrimp processing industry produces waste that has not been utilized in the form of shrimp shells, making shrimp shell waste less economical. Therefore, it takes an effort to use shrimp waste so that it does not pollute the environment and can increase its added value. In addition, shrimp shells contain chemical compounds that can be useful in pharmacy, namely chitin, chitosan, and glucosamine. Shrimp processing waste has no use because it's unfamiliar in industries, and a few research of a simple process applied in Indonesia. This research article discusses the benefits in the pharmaceutical field from shrimp shell waste and the processing of shrimp shell waste so that it can be beneficial in pharmacy. Therefore, this study aimed to determine the potential of shrimp shell waste which can apply as a medicinal product. The research method is a literature study to look for shrimp shell waste's potential that can utilize in the pharmaceutical field. Through various research articles, this shrimp shell waste has good potential to produce chitin, chitosan, and glucosamine through several stages of chemical reactions. In the pharmaceutical field, chitin is processed into chitosan often as an antibacterial, wound healing, nanoparticle stabilizer, heavy metal adsorbent, and mask coating. Whereas the use of glucosamine in pharmacy is rarer than chitin and chitosan because glucosamine has a low antioxidant effect.

Keywords : Waste, Shrimp Shells, Chitin, Chitosan, Pharmacy

ABSTRAK

Komoditas yang menjadi andalan dalam sektor perikanan yaitu udang sehingga menjadi penghasil limbah yang cukup banyak. Persentase dari hasil samping pengolahan udang seperti kulit, kepala, kaki, dan ekor sekitar 35% - 50% dari berat awal. Saat ini, industri pengolahan udang mendapatkan limbah yang belum bermanfaat berupa cangkang udang, menjadikan limbah cangkang udang kurang memiliki nilai ekonomis. Oleh karena itu, perlu suatu usaha untuk pemanfaatan limbah udang sehingga lingkungan tidak tercemar serta limbah udang tersebut dapat memiliki nilai tambah. Selain itu, cangkang udang mengandung senyawa kimia yang dapat bermanfaat dalam bidang pengobatan yaitu kitin, kitosan, dan glukosamin. Limbah pengolahan udang belum dimanfaatkan karena belum banyak industri yang mengenal dan belum banyak artikel penelitian yang menjelaskan proses pengolahan limbah udang sederhana di Indonesia. Dalam artikel penelitian ini dibahas mengenai manfaat di bidang farmasi dari limbah cangkang udang dan pengolahan limbah cangkang udang sehingga bermanfaat di bidang farmasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah cangkang udang yang dapat bermanfaat sebagai produk obat. Metode penelitian berupa studi literatur untuk mencari potensi dari limbah cangkang udang yang bermanfaat dalam bidang farmasi. Melalui berbagai artikel penelitian, limbah cangkang udang ini memiliki berpotensi tinggi menghasilkan kitin, kitosan, dan glukosamin melalui beberapa tahap reaksi kimia. Dalam bidang farmasi, kitin banyak diolah menjadi kitosan sehingga dapat diaplikasikan sebagai antibakteri, penyembuhan luka, *stabilizer* nanopartikel, adsorben logam berat, dan pelapis masker. Sedangkan pemanfaatan glukosamin di bidang farmasi lebih jarang dibandingkan kitin dan kitosan karena glukosamin memiliki efek antioksidan yang rendah.

Kata kunci : Limbah, Cangkang Udang, Kitin, Kitosan, Farmasi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki hasil perikanan dan kelautannya yang cukup melimpah. Namun di Indonesia pengolahan hasil laut dari *Crustacea* belum dapat maksimal. Pengolahan hasil laut dari *Crustacea* sebagian besar hanya dipakai sebagai bahan tambahan dalam pembuatan terasi, kerupuk, atau makanan hewan ternak. Salah satu contoh dari *Crustacea* yaitu udang dan kepiting. Udang menjadi komoditas yang diandalkan dalam sektor perikanan maka limbah yang dihasilkan juga cukup banyak. Semakin banyak jumlah udang yang dilakukan pengolahan maka limbah yang dihasilkan juga menjadi banyak, hal tersebut berpotensi pada pencemaran lingkungan karena hasil samping produksi sekitar 35%-50% dari berat awal, berupa kulit, kepala, kaki, dan ekor (Harjanti, 2014).

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu usaha untuk memanfaatkan limbah udang sehingga tidak mencemari lingkungan dan dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah udang tersebut. Selain itu, cangkang udang mengandung senyawa kimia yang dapat bermanfaat dalam bidang pengobatan yaitu kitin, kitosan, dan glukosamin. Limbah pengolahan udang belum dimanfaatkan karena belum banyak industri yang mengenal dan belum banyak publikasi yang memuat proses yang dikerjakan secara sederhana di Indonesia. Dalam artikel penelitian ini dibahas mengenai manfaat di bidang farmasi dari limbah cangkang udang dan pengolahan limbah cangkang udang sehingga bermanfaat di bidang farmasi.

METODE

Metode penelitian ini yaitu berupa studi literatur dari berbagai sumber artikel penelitian yang berasal dari *Google Scholar* baik nasional maupun internasional. Pencarian literatur yang sesuai mengenai potensi dari limbah cangkang udang yang dapat bermanfaat di bidang farmasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Limbah Industri Cangkang udang

Produksi udang di Indonesia berasal dari produksi udang budidaya serta udang. Menurut penelitian Judhaswati & Damayanti (2019), sebanyak 50% udang dimanfaatkan untuk dijual ke pasar dalam bentuk ikan segar, sebanyak 10% udang diolah secara modern, serta sebanyak 40% diolah secara tradisional (Judhaswati & Damayanti, 2019). Udang hasil pengolahan akan memperoleh limbah sebesar 60% dari berat awal tubuhnya (Chasanah & Barus, 1994). Limbah tersebut mengandung senyawa kitin sebesar 20-30%. Kandungan senyawa kitin dalam limbah cangkang udang dapat memiliki nilai jual yang tinggi. Berikut ini merupakan pemanfaatan industri limbah cangkang udang (Tabel 1).

Tabel 1. Manfaat Limbah Industri Perikanan dari Cangkang udang

Senyawa	Manfaat	Hasil	Referensi
Oligomer kitosan	Antimikroba	Studi in vitro menunjukkan aksi antimikroba kitosan oligomer terhadap banyak patogen usus dan karenanya dapat meningkatkan	Varun <i>et al</i> , 2017

		kesehatan usus.	
Kitosan	Penyembuhan luka	Kitosan efektif untuk mengobati luka terbuka yang terinfeksi dengan bakteri dan virus serta meningkatkan granulomatosis dalam waktu empat minggu.	Tekelioglu <i>et al</i> , 2017
Kitosan	Antibakteri	Konsentrasi efektif dalam menghambat beberapa bakteri (<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus epidermis</i> , <i>Escherichia coli</i> , dan <i>Propionibacterium acnes</i>) yaitu 7% b/v	Suherman <i>et al</i> , 2018
Kitosan	Adsorben logam berat Pb	Pada analisis menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA) terjadi penurunan kadar Pb pada limbah setelah ditambahkan kitosan	Nurhayati dan Kusmiati, 2020
Kitosan	<i>Stabilizer</i> (penstabil) nanopartikel perak	Nilai panjang gelombang maksimum semakin meningkat dan stabil selama 72 jam dengan linearitas terbaik 0,95 dan absorbansi yang relative kecil	Fatimah <i>et al.</i> , 2021
<i>Chitosan Polymer Medium</i> (CPM)	Pelapis masker	<i>Chitosan Polymer Medium</i> (CPM) dari cangkang udang dengan diameter pori-pori paling kecil yaitu $\pm 0,31 \mu\text{m}$ – $0,33 \mu\text{m}$ dengan derajat deasetilasi sebesar 82,10% dan kerapatan tinggi	Pramesti <i>et al.</i> , 2022

Pengolahan Limbah Cangkang udang

1. Kitin

Kutikula dari beberapa Crustacea seperti kepiting dan udang menjadi sumber utama bahan baku dalam produksi kitin. Pada Crustacea kitin sebagai penyusun jaringan kompleks dengan protein tempat endapan kalsium karbonat membentuk cangkang kaku (Younes & Rinaudo, 2015). Kitin bersifat sebagai biodegradabilitas dan bioaktivitas, selain itu kitin memiliki daya pengikat oksigen pada air limbah, sebagai akibatnya mikroorganisme dalam air limbah tetap hidup lalu menyumbang sifat polielektrolit kation sebagai akibatnya pada proses pengolahan air limbah sangat potensial untuk dipergunakan sebagai koagulan alam yang lebih ramah lingkungan, karena tidak mengandung bahan berbahaya serta sangat mudah terbiodegradasi. Limbah udang mengandung banyak senyawa kitin (20-30%) sebagai senyawa terbanyak kedua di alam setelah selulosa (Elieh & Hamblin, 2016).

Dengan demikian, isolasi kitin dari udang dilakukan dengan membuang dua unsur utama dari cangkang, protein dengan deproteinisasi dan kalsium karbonat anorganik dengan demineralisasi, bersama dengan sejumlah kecil pigmen dan lemak yang pada umumnya dihilangkan terlebih dahulu. Pada beberapa kasus, prosedur tambahan berupa penghilangan warna diaplikasikan agar menghilangkan pigmen sisa. beberapa metode telah

disarankan dan dipergunakan dari tahun ketahun untuk mendapatkan kitin murni; akan tetapi, belum ada metode standar yang diadopsi (Younes & Rinaudo, 2015). Kitin dihasilkan dari limbah kulit udang secara kimiawi dengan proses menghilangkan mineral (demineralisasi), menghilangkan protein (deproteinasi). Langkah berikutnya kitin diubah menjadi senyawa yang mempunyai ukuran molekul lebih kecil yaitu kitosan (Kaur & Dhillon, 2013). Kedua Langkah baik deproteinasi dan demineralisasi dapat dilakukan dengan menggunakan perawatan secara kimia atau enzimatik. Urutan dua langkah yang disebutkan sebelumnya dapat dibalik dengan beberapa keuntungan, terutama bila pengobatan enzimatik dipertimbangkan. Fermentasi mikroba juga digunakan; dalam hal ini langkah-langkah deproteinasi dan demineralisasi diproses secara bersamaan (Younes & Rinaudo, 2015).

Proses penghilangan protein atau deproteinasi sulit dilakukan karena hancurnya ikatan kimia dari kitin dengan protein. Hal ini dilakukan secara heterogen dengan penggunaan senyawa kimia yang juga mendepolimerisasi biopolimer. Metode secara kimiawi merupakan langkah pendekatan pertama yang dipakai dalam proses deproteinasi. Berbagai macam bahan kimia telah melalui pengujian sebagai reagen deproteinasi termasuk NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃, KOH, K₂CO₃, Ca(OH)₂, Na₂SO₃, NaHSO₃, Na₃PO₄ dan Na₂S. Kondisi dari reaksi yang didapatkan sangat bervariasi dalam setiap proses penelitian. NaOH merupakan reagen preferensial juga digunakan pada konsentrasi pada rentang mulai dari 0,125 hingga 5,0 M, pada suhu yang bermacam-macam atau bervariasi (hingga 160 °C) dan durasi pengobatan (dari beberapa menit hingga beberapa hari). Selain deproteinasi, pemakaian NaOH selalu menyebabkan deasetilasi parsial kitin dan hidrolisis biopolimer yang menurunkan berat molekulnya (Younes & Rinaudo, 2015).

Demineralisasi terdiri dari penghilangan mineral, terutama kalsium karbonat. Di antara asam-asam (HCl, HNO₃, H₂SO₄, CH₃COOH dan HCOOH), pereaksi preferensial adalah asam klorida encer. Demineralisasi mudah dicapai karena melibatkan penguraian kalsium karbonat menjadi garam kalsium yang larut dalam air dengan pelepasan karbon dioksida (Younes & Rinaudo, 2015). Ekstraksi atau penghilangan warna pigmen dilakukan dengan memutihkan kitin dalam campuran aseton / etanol atau larutan natrium hipoklorit (Poeloengasih *et al*, 2008).

2. Kitosan

Kitosan ialah polisakarida yang terbuat dari kitin. Terdapat 2 tata cara buat memperoleh kitosan ialah dengan metode kimia serta enzimatik. Tata cara enzimatik lebih dianjurkan sebab sifatnya yang ramah area. Kitosan sendiri telah bisa berperan selaku zat aktif antara lain buat pengolahan limbah, pangan serta industri kimia yang lain. Tetapi demikian, keistimewaan kitosan tersebut dibatasi aplikasinya oleh watak kitosan yang tidak gampang larut air. Membuat kitosan jadi lebih gampang larut air ataupun yang diketahui dengan turunan kitosan ataupun oligomer kitosan hendak kian tingkatkan aplikasi kitosan di bermacam bidang. Semacam halnya kitosan, pembuatan oligomer kitosan pula bisa dicoba secara kimia, radiasi serta enzimatik. Secara enzimatik oligomer kitosan terbuat dari kitosan dengan meningkatkan enzim kitosanase (Islam *et al*, 2016).

Secara kimiawi, asam ataupun basa bisa digunakan buat deasetilasi kitin. Tetapi, ikatan glikosidik sangat rentan terhadap asam; oleh sebab itu, deasetilasi alkali lebih kerap digunakan. N- deasetilasi kitin dicoba secara heterogen ataupun homogen. Umumnya,

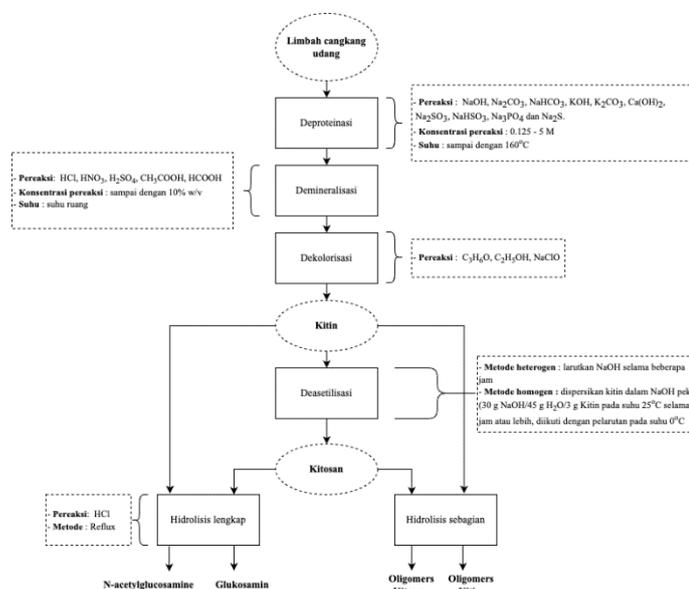
dalam tata cara heterogen, kitin diolah dengan larutan NaOH pekat panas sepanjang sebagian jam, serta kitosan dibuat selaku residu tidak larut yang dideasetilasi sampai ~85%-99%. Bagi tata cara homogen, alkali kitin terbuat sehabis dispersi kitin dalam NaOH pekat(30 gram NaOH/ 45 gram H₂O/ 3 gram Kitin) pada temperatur 25°C sepanjang 3 jam ataupun lebih, diiringi dengan pelarutan dalam es yang dihancurkan dekat 0°C. Tata cara ini menciptakan kitosan yang bisa larut dengan derajat asetilasi(DA) rata- rata 48%- 55%. Proses ini menciptakan deasetilasi dengan gugus asetil yang tersebar menyeluruh di selama rantai, misalnya kitosan dengan DA= 10% sehabis 580 jam pada temperatur 25° C (Poeloengasih *et al*, 2008).

3. Glukosamin

Udang memiliki kandungan kitin pada cangkangnya sehingga berpotensi selaku bahan baku dalam pembuatan glukosamin. Pembuatan glukosamin dari kitin bisa dicoba dengan hidrolisis kimia memakai asam klorida(HCl). Prosedur universal buat memperoleh D- glukosamin dari cangkang udang mencakup 3 langkah ialah demineralisasi, deproteinasi, serta hidrolisis kitin (Bertuzzi *et al*, 2018).

Glukosamin hidroklorida dibuat dalam 4 sesi utama:(1) hidrolisis kitin dengan asam klorida 12 Meter memakai metode refluks;(2) penyaringan larutan buat membuang kotoran padat;(3) rekristalisasi produk memakai 95% etil alkohol selaku pelarut, serta(4) penyaringan, pencucian serta pengeringan produk akhir pada temperatur 50°C. Oligomer kitin serta kitosan terdiri dari unit N- acetylglucosamine serta glukosamin yang terikat dengan-(1→ 4), tiap- tiap, dengan dekat 10 residu ataupun kurang. Terdapat 2 tata cara hidrolitik, ialah hidrolisis kimiawi(hidrolisis asam) serta hidrolisis enzimatik, buat mempersiapkan oligomer dari kitin serta kitosan (Benavente *et al*, 2015).

Pemanfaatan glukosamin hidroklorida dalam bidang farmasi masih sangat tidak sering dibanding dengan pemakaian kitin serta kitosan. Dibanding dengan kitin serta kitosan, glukosamin memiliki dampak antioksidan yang rendah(Niu et angkatan laut(AL), 2013). Riset lain menampilkan kalau glukosamin tidak menampilkan kegiatan sitotoksik terhadap sel leukemia P- 388 murinee (Sutrisno *et al*, 2023).



Gambar 1. Proses pengolahan limbah cangkang udang

KESIMPULAN

Melalui berbagai artikel penelitian, limbah cangkang udang ini memiliki potensi yang besar sebagai penghasil kitin, kitosan dan glukosamin melalui beberapa tahapan reaksi kimia. Dalam bidang farmasi, kitin banyak diolah menjadi kitosan sehingga dapat diaplikasikan sebagai antibakteri, penyembuhan luka, *stabilizer* nanopartikel, adsorben logam berat, dan pelapis masker. Sedangkan pemanfaatan glukosamin di bidang farmasi lebih jarang dibandingkan kitin dan kitosan karena glukosamin memiliki efek antioksidan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Benavente, M., Arias, S., Moreno, L., & Martínez, J. (2015). Production of Glucosamine Hydrochloride from Crustacean Shell. *Journal Of Pharmacy And Pharmacology*, 3(1). doi: 10.17265/2328-2150/2015.01.003
- Bertuzzi, D. L., Becher, T. B., Capreti, N. M.R., Jurberg, I. D., Megiatto Jr, J. D., & Omelas, C. (2018). General protocol to obtain D-glucosamine from biomass residues: shrimp shells, cicada sloughs, and cockroaches. *Global Challenges*. 2, 1800046. 10.1002/gch2.201800046
- Chasanah, E., Barus, H.R. (1994). Komposisi Kimia Udang dan Ikan Demersal Perairan Laut Dalam. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 86. 42-47.
- Elieh, A. K.D., & Hamblin, M., R. (2016). Chitin and Chitosan: Production and Application of Versatile Biomedical Nanomaterials. *International Journal of Advanced Research*. 4(3), 411–427.
- Fatimah, Islawati, Asdinan, & Hasanuddin, AR., P. (2021). Pemanfaatan Chitosan Dari Limbah Cangkang udang Sebagai Pestabil Pada Nanopartikel Perak Dengan Bioreduktor Daun Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*. 6(2).
- Harjanti, R.S. (2014). Kitosan dari Limbah Udang sebagai Bahan Pengawet Ayam Goreng. *Jurnal Rekayasa Proses*. 8(1), 12-19.
- Islam, R. Z., Khan, M., & Alam, A. K. M. (2016). Production of chitin and chitosan from shrimp shell wastes. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*. 14(21), 253-259.
- Jin Niu, Hei-Zhao Lin, Shi-Gui Jiang, Xu Chen, Kai-Chang Wu, Yong-Jian Liu, Sheng Wang, Li-Xia Tian. (2013). Comparison of effect of chitin, chitosan, chitosan oligosaccharide and N-acetyl-d-glucosamine on growth performance, antioxidant defenses and oxidative stress status of *Penaeus monodon*, *Aquaculture*, 372-375
- Judhaswati, R. D & Damayanti, H.O. (2019). Potensi Ekonomi Industri Pengolahan Limbah Udang di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang*. 15(1), 1-12.
- Kaur, S., & Dhillon, G. S. (2013). Recent trends in biological extraction of chitin from marine shell wastes: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*. 27 September 2013. 1-18. <https://doi.org/10.3109/07388551.2013.798256>.
- Nurhayati dan Kusmiati, A.R. (2020). Pemanfaatan kitosan dari cangkang udang sebagai adsorben logam berat pada Pb pada limbah praktikum kimia farmasi. 3(1),6-14.
- Pramesti, H. N. (2022). Potensi Limbah Cangkang udang dan Cangkang Kepiting Sebagai *Chitosan Polymer Medium* (CPM). *Envitotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 14(2), 115-120.
- Poeloengasih, C. D., Hernawan, and Angwar, M. (2008). Isolation and characterization of chitin and chitosan note prepared under various processing time. *Indonesian Journal of Chemistry*. 8(2), 189-192.
- Suherman, B., Latif, M., Dewi, S.T.R. (2018). Potensi Kitosan Kulit Udang *Vannemei* (*Litopenaeus vannemei*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermis*,

- Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium agnes*, dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram Kertas. 15(1), 116-127.
- Sutrisno., Laurent, O., Daratu, Eviana Kusuma Putri., Indah, N,P. (2023). Glucosamine preparation from waste of shrimp processing and its cytotoxic activity against murin leukemia P-388 cell. ICBS Vol 2588.
- Tekelioglu, B. K., Celik, M., & Kucukgulmez, A. (2017). Canine Extremity Wound Treatment with Chitosan Extracted from Shrimp Shells: A Case Report. *Journal of Agricultural Science and Technology A*, 7, 274-281.
- Varun, T. K., Senani, S., Jayapal, N., Chikkerur, J., Roy, S., Tekulapally, V. B., ... & Kumar, N. (2017). Extraction of chitosan and its oligomers from shrimp shell waste, their characterization and antimicrobial effect. *Veterinary world*, 10(2), 170.
- Younes, I., & Rinaudo, M. (2015). Chitin and Chitosan Preparation from Marine Sources. Structure, Properties and Applications. *Marine Drugs*, 13(3), 1133-1174. doi: 10.3390/md13031133