

ISOLASI GLUKOSAMIN DARI EKSOSKELETON KECOA MADAGASKAR (*Gromphadorhina portentosa*)

¹Fairuz Rifdah Permanasari, ²Indra Topik Maulana, ³Livia Syafnir

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Ranggagading No. 08 Bandung 40116
email:¹fairuzpermanasari@gmail.com,²indra.topik@gmail.com , ³livia.syafnir@gmail.com

ABSTRAK

Kecoa Madagaskar (*Gromphadorhina portentosa*) merupakan salah satu jenis kecoa yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan burung, ikan arwana, tarantula dll. Kecoa ini berukuran lebih besar, tidak memiliki sayap, tidak berbau, jinak, dan bergerak lambat. Eksoskeleton kecoa Madagaskar mengandung senyawa kitin yang berpotensi untuk dijadikan sumber glukosamin yang bermanfaat dalam produksi cairan *synovial* serta mencegah destruksi tulang. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan glukosamin dari eksoskeleton kecoa Madagaskar. Glukosamin diperoleh melalui proses deproteinasi, demineralisasi, deasetilasi yang kemudian dilanjutkan dengan proses hidrolisis kimiawi dengan HCl 32%. Penelitian ini memberikan hasil rendemen glukosamin yang dihasilkan adalah sebesar 22,16% dengan nilai LoD 0,917%. Spektrum FTIR menunjukkan adanya pita serapan pada daerah NH, OH, C-N, C-H, C-O, gugus Amina Sekunder, dan Glikosida

Kata Kunci: Kecoa Madagaskar, kitin, kitosan, glukosamin

ABSTRACT

Gromphadorhina portentosa is one type of cockroach that often used widely as feed for bird, arwana, tarantula, and etc. This cockroach has a size larger than other, has no wing, no smell, tame, and move slow. This cockroach Exoskeleton contains chitin substance which potential as glucosamine resource which have benefit in synovial production process to protect bone from destruction. The aim of this research was to produce glucosamine from exoskeleton of *Gromphadorhina portentosa*. Glucosamine was resulted by deacetylation process with NaOH 50% and followed by chemical hydrolysis with HCl 32%. The yield of glucosamine was about 22,16% with level of solubility was about 95,35% And Lost of Drying was 0,917%.

Keywords: *Cockroach Madagascar, chitin, chitosan, glucosamine hydrochloride*

1. PENDAHULUAN

Kecoa merupakan serangga hama yang kehidupannya sangat dekat dengan aktivitas manusia. Kecoa Madagaskar (*Gromphadorhina portentosa*) merupakan salah satu jenis kecoa yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan burung, ikan arwana, tarantula dll. Pada umumnya kecoa

Madagaskar berbeda dengan kecoa yang berada di lingkungan sekitar. Kecoa ini berukuran lebih besar, tidak memiliki sayap, tidak berbau, jinak, geraknya lambat dan tidak menggigit. Kecoa Madagaskar ini berasal dari Madagaskar, sebuah pulau yang berada di sebelah tenggara benua Afrika (Selvana,2014). Kecoa Madagaskar memiliki

eksoskeleton yang nantinya akan mengelupas seiring dengan bertambahnya ukuran tubuh kecoa (pengelupasan/*molting*). Selama ini kecoa dianggap binatang yang menjijikan dan dapat menyebabkan penyakit. Kecoa Madagaskar diketahui memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan kecoa lainnya. Kecoa ini diketahui memiliki manfaat sebagai sumber kitin yang merupakan bahan dasar glukosamin. Menurut Muzzarelli,(1985:435) eksoskeleton kecoa dilaporkan mengandung senyawa kitin dengan rendemen 35%.

Kitin merupakan polisakarida struktural yang digunakan untuk menyusun eksoskeleton dari klasifikasi artropoda. Kitin dapat mengalami degradasi secara biologis sehingga penggunaan kitin menjadi terbatas. Oleh karena itu, kitin perlu diubah menjadi kitosan agar dapat digunakan secara lebih luas. Kitosan merupakan polisakarida alami yang tidak beracun, *biodegradable*, dan *biocompatible* yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin yang terkandung di dalam eksoskeleton artopoda (Sugita,2009:25).

Kitosan diketahui tersusun atas monomer glukosamin yang telah dimanfaatkan sebagai suplemen makanan untuk mencegah dan menangani penyakit osteoarthritis. Glukosamin telah terbukti dalam banyak percobaan saintifik untuk merawat kesakitan osteoarthritis, memulihkan rawan,

memperbaharui saluran dan memperbaiki sendi-sendi yang rusak akibat osteoarthritis. Menurut WHO (2004) Prevalensi penderita osteoarthritis di dunia tahun 2004 mencapai 151,4 juta jiwa dan 27,4 juta jiwa berada di Asia Tenggara.

Seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan glukosamin, maka diperlukan suatu upaya untuk menyediakan glukosamin dalam jumlah besar dengan kualitas yang baik dan harganya pun dapat dijangkau oleh kalangan masyarakat untuk mendapatkan suplemen glukosamin. Berdasarkan paparan sebelumnya, eksoskeleton memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber glukosamin. Berdasarkan paparan diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah eksoskeleton kecoa Madagaskar dapat digunakan sebagai sumber glukosamin.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan glukosamin dari kecoa Madagaskar menggunakan metode hidrolisis kimiawi dengan konsentrasi HCl 32%. Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu dapat memberikan informasi kepada peneliti tentang kitin yang berasal dari eksoskeleton kecoa Madagaskar mengandung glukosamin dan dapat diteruskan oleh peneliti lain untuk melihat aktivitas glukosamin pada penyakit osteoarthritis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset program studi Farmasi, FMIPA Universitas Islam Bandung. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, meliputi determinasi hewan, penyiapan bahan, karakterisasi parameter standar, ekstraksi kitin, transformasi kitin menjadi kitosan dan hidrolisis kimiawi glukosamin.

Bahan yang digunakan adalah eksoskeleton kecoa Madagaskar yang diperoleh dari daerah Cipondoh Tangerang. Penyiapan bahan meliputi perajangan eksoskeleton selanjutnya dikeringkan pada lemari pengering dengan suhu 40-50°C. Bahan selanjutnya dideproteinasi dan demineralisasi hingga diperoleh kitin yang telah murni dari protein dan mineral. Kitin murni kemudian dideasetilasi dengan larutan NaOH 50% hingga diperoleh residu kitosan. Kitosan selanjutnya dihidrolisis dengan menggunakan HCl 32%

hingga dihasilkan Glukosamin hidroklorida. Glukosamin yang diperoleh selanjutnya meliputi : warna dan tekstur, rendemen, kelarutan, susut pengeringan, kadar abu total dan tidak larut asam, kadar air. Struktur glukosamin dianalisis menggunakan *Fourier Transform InfraRed* (FTIR).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan bahan menghasilkan rendemen bahan kering eksoskeleton siap olah sebesar 20 % atau 200 gram dari 1 kg bahan. Secara organoleptis, eksoskeleton kecoa madagaskar diketahui berwarna coklat gelap disertai dengan permukaannya yang licin dan keras. Kulit eksoskeleton juga diketahui berbentuk oval dan memiliki panjang sekitar 6 cm. Deskripsi tersebut memperlihatkan bahwa bahan baku telah memenuhi standar yang ditetapkan seperti yang tertera pada selvana, 2014. Adapun karakteristik bahan secara lengkap ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Simplisia Eksoskeleton Kecoa Madagaskar

Parameter	Nilai Kitosan
Kadar Abu Total	3,28%
Kadar Abu tidak Larut Asam	1,19%
Kadar Air	5,18%
Kadar Sari Larut Air	11,22%
Kadar Sari Larut Etanol	3,81%

Karakteristik kadar abu memperlihatkan bahwa kandungan senyawa logam anorganik

didalam bahan adalah sebesar 3,28% dimana sebesar 1,19% berasal dari cemaran senyawa

anorganik dari luar bahan. Hal ini sangatlah wajar, mengingat eksoskeleton selain dibangun oleh struktur fosfolipid juga terdapat kandungan mineral anorganik seperti kalsium dalam jumlah yang cukup tinggi yang akan tertinggal ketika dipijarkan pada saat penetapan kadar abu. Selain kandungan abu, bahan juga diketahui mengandung hanya 5,18% air jauh dibawah batas maksimal yang diperbolehkan yaitu 10%. Hal ini menjamin bahwa bahan relative lebih aman terhadap adanya cemaran mikroba dan jamur.

Bahan juga diketahui mengandung senyawa kimia yang diketahui bersifat polar (larut dalam air) yaitu sebesar 11,22% dan

senyawa kimia yang bersifat kurang polar (larut dalam etanol) sebesar 3,812%. Hal ini juga dianggap wajar mengingat eksoskeleton hewan lebih banyak tersusun oleh senyawa polar seperti protein dan lebih sedikit mengandung senyawa non polar karena hanya sedikit jalur metabolisme pembentukan senyawa metabolit sekunder yang bersifat kurang polar.

Proses deproteinasi, demineralisasi, deasetilasi dan hidrolisis menghasilkan bahan (diduga glukosamin hidroklorida) yang memiliki tekstur berbentuk serbuk dengan warna coklat kehitaman, dan tidak berbau. Data lengkap terkait karakteristik kitosan yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Glukosamin Hidroklorida yang Dihasilkan

Parameter	Nilai Kitosan
Tekstur	Serbuk
Bau	Tidak berbau
Rendemen	22,16%
Warna	Coklat
Derajat Keasaman	3,2
Loss on Drying (LoD)	0,9177%
Titik Leleh	189 – 195 °C
Uji Dragendorf	Endapan Jingga

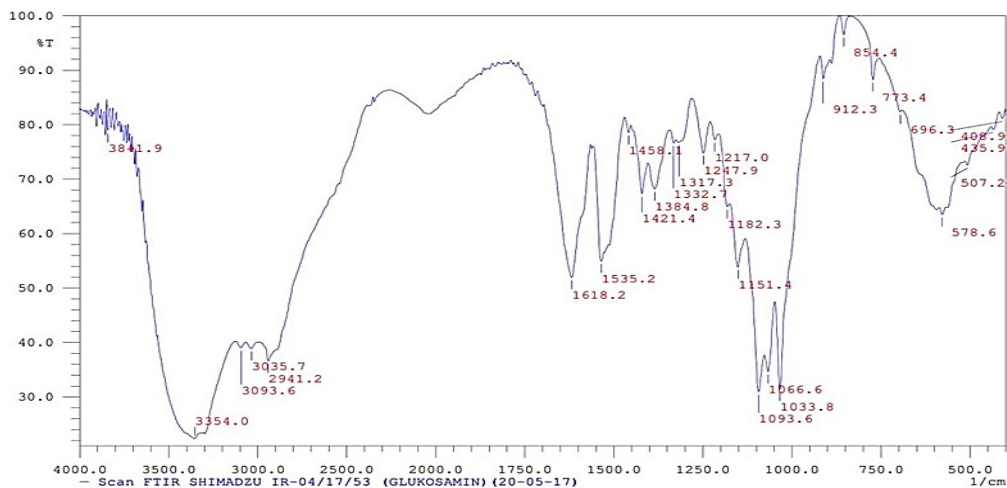
Serbuk yang dihasilkan (diduga glukosamin) memiliki rendemen 22,16% dari total bahan kering yang digunakan. Serbuk tersebut berwarna putih kecoklatan disebabkan karena pengaruh pigmen eksoskeleton dan protein pengotor (Sutjijah et al, 2014). Berdasarkan standar internasional, glukosamin

memiliki warna putih, dan cenderung bening saat dilarutkan dalam air. Derajat keasaman (pH) serbuk yang dihasilkan saat dilarutkan dalam air masih memenuhi standar internasional yaitu pada kisaran pH antara 3 – 5 (FDA, 2004; EFSA, 2010).

Serbuk glukosamin yang dihasilkan juga memiliki parameter LoD yang masih memenuhi standar yaitu dibawah 1% (USP, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang mudah menguap termasuk air masih cukup rendah dibawah 1%. Serbuk glukosamin yang dihasilkan masih diindikasikan belum murni sempurna, dikarenakan memiliki rentang titik leleh 6 °C lebih tinggi dari standar yang diperbolehkan yaitu 4 °C (190 – 194 °C). Hal ini kemungkinan disebabkan karena masih adanya pigmen warna yang tercampur dengan serbuk glukosamin.

Glukosamin diketahui memiliki gugus amina (R-NH₂). Gugus amina tersebut dapat dideteksi dengan menggunakan pereaksi Dragendorf [Bi(NO₃)₃ dalam HNO₃ dan KI] dan menghasilkan endapan warna jingga hingga kuning seperti halnya pada pengujian golongan alkaloid. Berdasarkan tampilan warna chitosan yang dihasilkan, produk yang diperoleh masih berwarna coklat kehitaman. Hal ini dikarenakan didalam produk masih terdapat pigmen eksoskeleton kecoa yang perlu dilakukan tahapan pemurnian lebih lanjut.

Analisis FTIR terhadap produk glukosamin yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Spektrum FTIR glukosamin hidroklorida 32%

Pada spektrum FTIR terlihat adanya serapan pada bilangan gelombang 3354 cm⁻¹ yang menandakan adanya gugus amina ataupun gugus OH. Kedua gugus tersebut merupakan

gugus samping yang ada pada struktur glukosamin (kitosan). Spektrum tersebut menunjukkan kemiripan dengan hasil penelitian Mojarrad et al. (2007) dan Silverstein et al.

(2005) yaitu adanya pita serapan pada 3350-3380 cm^{-1} .

Pita serapan gugus C-N juga muncul yang ditandai dengan adanya puncak pada kisaran 1093 cm^{-1} . Selain itu, adanya pita serapan pada puncak 1151 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan

glikosidik yang merupakan gugus khas dari suatu glukosamin. Pita serapan gugus N-H amin sekunder juga muncul dengan adanya pita serapan pada 1535 cm^{-1} . Berikut merupakan hasil pengukuran gugus fungsi glukosamin hidroklorida yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran gugus fungsi glukosamin hodroklorida

Daerah Serapan	Bilangan Gelombang Puncak Serapan cm^{-1}	
	Data analisis	Pustaka
O-H	3354	3100 – 3650*
C-N	1384	1334 – 1384**
N-H	3354	3350 – 3380**
Glikosida	1151	1085 – 1150 **
C-H	2941	2800 – 3300***
C-O	1247	1050 – 1260***
Amina Sekunder	1535	1535 – 1583****

Sumber : *Agusnar (2007); ** Siverstein et al (2005); ***Fessenden,1982; ****Mojarrad et al (2007).

Glukosamin yang dihasilkan terlihat masih belum murni, sehingga ada potensi spektrum FTIR yang dihasilkan juga terinterferensi dengan adanya gugus – gugus pengganggu. Oleh karena itu, perlu kiranya kedepan dilakukan tahapan pemurnian untuk menghilangkan pigmen warna dari glukosamin, sehingga dihasilkan glukosamin yang memenuhi spesifikasi warna yang diharuskan.

Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan nilai serapan FTIR adalah perbedaan warna serbuk pada glukosamin, perbedaan konsentrasi asam, bahan pengotor yang tersisa, perbedaan cara hidrolisis, serta waktu selama proses hidrolisis. Perbedaan serapan gelombang setiap gugus fungsi dianggap normal menurut Suptijah

et al (2014), apabila bilangan gelombang gugus fungsi masih sesuai dengan standar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Penelitian telah berhasil menghasilkan serbuk yang diduga kuat glukosamin Hidroklorida, dengan warna coklat, derajat keasaman 3,2, LoD sebesar 0,9177% dan titik leleh 189 – 195 $^{\circ}\text{C}$. rendemen serbuk glukosamin yang dihasilkan adalah 22,16%. Analisis pembuktian gugus pada glukosamin adalah dengan adanya pita serapan pada spectrum FTIR pada daerah serapan NH, OH, C-N, C-H, C-O, gugus Amina Sekunder, dan Glikosida.

4.2 Saran

Perlu dilakukan pemurnian lebih lanjut terhadap glukosamin hidroklorida dari pigmen warna eksoskeleton dan protein – protein pengganggu sehingga dapat dihasilkan glukosamin hidroklorida yang berwarna putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusnar H., 2007. Penggunaan kitosan dari tulang rawan cumi-cumi (*Loligo pealli*) untuk menurunkan kadar ion logam Cd dengan spektrofotometri serapan atom. *Jurnal Sains Kimia*. 11(1):15-20.
- European Food Safety Authority [EFSA]., 2009. *Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to glucosamine hydrochloride and reduced rate of cartilage degeneration and reduced risk of development of osteoarthritis pursuant*, European Food Safety Authority, 7(10):1-9.
- Food and Drug Administration [FDA]., 2004. *Letter Regarding the Relationship Between the Consumption of Crystalline Glucosamine Sulfate and a Reduced Risk of Osteoarthritis*. Docket., P-0060.
- Fessenden. R.J & Fessenden. J.S., 1982. *Kimia Organik*. Edisi ketiga Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Mojarrad J.S, Mahboob N, Valizadeh H, Ansarin M, Bourbour S., 2007. Preparation of glucosamine from exoskeleton of shrimp and predicting production by response surface methodology, *Journal of Agricultural and Chemistry*. 55:2246-2250.
- Muzzarelli, R.A.A., 1985. Chitin in the Polysaccharides. *Aspinall*. 3(147)
- Selvana, Ahadi., 2014. *Beternak Kecoa Madagaskar*, Dapur Buku, Jakarta.
- Silverstein. RM, Webster. FX, Kiemle DJ., 2005. *Spectrometric Identification of Organics Compounds*. 7th Ed, Willey, United States.
- Suptijah P, Bustami I, Ernawati., 2014. Pemanfaatan limbah krustasea dalam pembuatan glukosamin hidroklorida (GlcN HCl) dengan metode autoklaf, *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 171-179.
- Sugita, Purwantiningsih., Tuti W., Ahmad S., dan Dwi W., 2009. *Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan*, Kampus IPB Taman Kencana Bogor, Bogor.
- World Health Organization., 2004. *Global Burden Of Disease*, Direktorat World Health Organization