Karakteristik Fisikokimia Kitosan Cangkang Pupa Maggot Black Soldier Fly (*Hemertia illucens*) : Sebuah Ulasan

Mira Maulidina[1], Muhammad Rifqi[2], Siswanto[3]

[1 2]Program Studi Teknologi Pangan, miramaulidina10@gmail.com[1], muhammad.rifqi@unida.ac.id[2]

[3]Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor, siswanto99@yahoo.com

ABSTRAK

Kitosan adalah hasil modifikasi dari kitin yang telah melalui proses deasetilisasi. Pembuatan kitosan melibatkan tiga langkah penting, yaitu demineralisasi, deproteinisasi, dan deasetilisasi. Kitin adalah materi alami yang melimpah dan dapat diperbaharui. Ini adalah komponen utama dari sel-sel jamur, kerangka luar arthropoda seperti kepiting, lobster, dan udang, serta berbagai jenis serangga, moluska, dan cephalopoda. Kitin juga ditemukan pada sisik ikan. Kitin juga terkandung pada pupa lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly, Hemertia illucens*). Pertanian larva lalat ini semakin meningkat di Indonesia karena larva BSF biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya protein, dengan kandungan protein mencapai 30-45%. Oleh karena itu semakin banyak juga limbah cangkang pupa maggot BSF yang dihasilkan. Limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kitosan sehingga dapat meningkatkan nilai jualnya. Selain itu, dilakukan juga karakterisasi fisikokimia pada kitosan yang dihasilkan untuk mengetahui apakah kualitas kitosan memenuhi persyaratan yang berlaku sesuai dengan SNI 7949:2022 dengan parameter kenampakan, kadar abu, nitrogen total dan derajat deasetilisasi.

Kata Kunci: kitosan, pupa maggot black soldier fly, karakteristik fisikokimia

PENDAHULUAN

Kitosan adalah hasil modifikasi dari kitin yang telah melalui proses deasetilisasi. Pembuatan kitosan melibatkan tiga langkah penting, yaitu demineralisasi, deproteinisasi, dan deasetilisasi. Kitin adalah materi alami yang melimpah dan dapat diperbaharui. Ini adalah komponen utama dari sel-sel jamur, kerangka luar arthropoda seperti kepiting, lobster, dan udang, serta berbagai jenis serangga, moluska, dan cephalopoda. Kitin juga ditemukan pada sisik ikan. Kitin juga terkandung pada pupa lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly, Hemertia illucens*). Pertanian larva lalat ini semakin meningkat di Indonesia karena larva BSF biasanya

dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya protein, dengan kandungan protein mencapai 30-45%. Maggot memiliki kandungan kitin sebesar 12,4%, sedangkan pada pupanya, kandungan kitinnya lebih tinggi yaitu sebesar 25,5% (Triunfo et al., 2022). Sehingga cangkang pupa maggot dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kitosan yang memiliki nilai jual lebih tinggi.

Kitosan menunjukkan beberapa sifat yang bermanfaat dalam industri pangan, termasuk keamanan (non-toksik), kemampuan degradasi alami, kemampuan pengikat, efek antikoagulan, sifat antioksidan, kemampuan antimikroba, serta biokompatibilitas. Hal ini telah terbukti bermanfaat dalam pengembangan bahan bioaktif (Maningandan et al., 2018).

Karakteristik fisikokimia kitosan yang dihasilkan perlu diidentifikasi kemudian dibandingkan kesesuaiannya dengan persyaratan mutu dari SNI 7949:2022. Parameter yang digunakan sebagai syarat mutu antara lain yaitu kenampakan, kadar abu, kadar nitrogen dan derajat deasetilisasi. Jika seluruh persyaratan terpenuhi maka dapat dikatakan bahwa cangkang pupa maggot BSF layak untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kitosan.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Kitosan

Kitosan diperoleh dari cangkang pupa maggot BSF melalui proses ekstraksi menggunakan larutan kimia. Pendekatan ini mengacu pada metode yang diuraikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Triunfo (2022), Hahn (2022), dan Wahyuni (2021). Proses ekstraksi diawali dengan proses demineralisasi dengan cara merendam cangkang pupa maggot BSF dalam larutan asam (bahan:larutan asam = 1:10) selama 60 menit dengan suhu 40 ^{O}C. Selanjutnya proses deproteinisasi dilakukan dengan cara merendam cangkang pupa maggot BSF hasil demineralisasi dalam larutan NaOH 3 M (bahan:NaOH = 1:10) dengan suhu 90 ^{O}C selama 240 menit. Selanjutnya proses depigmentasi dilakukan dengan cara merendam kitin hasil deproteinisasi dalam

hidrogen peroksida 5% dengan suhu 60 ^{O}C selama 60 menit. Terakhir yaitu proses deasetilisasi dengan cara merendam cangkang pupa maggot BSF hasil demineralisasi dalam larutan NaOH 12 M (bahan:NaOH = 1:20) dengan suhu 95 ^{O}C selama 240 menit. Kemudian produk dikeringkan dengan oven pada suhu 60 ^{O}C.

Karakterisasi Fisikokimia

Karakterisasi fisiko kimia dilakukan sesuai dengan SNI 7949:2022 dengan parameter kenampakan, kadar abu, kadar nitrogen dan derajat deasetilisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakterisasi kitosan yang telah dilakukan oleh Triunfo (2022) dibandingkan dengan SNI 7949-2022 tentang "Kitosan – Syarat Mutu dan Pengolahan". Perbandingan hasil analisis karakterisasi kimia kitosan cangkang pupa maggot dengan SNI 7949-2022 dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu kitosan yang dihasilkan memiliki warna putih kecoklatan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Kimia Kitosan Cangkang Pupa Maggot dibandingkan dengan SNI 7949-2022

Parameter	Satuan	Kitosan Pupa BSF	Standar
Kadar abu	%	0,5 ± 0,1	Maks. 5,0
Kadar Nitrogen	%	2,1 ± 0,4	Maks. 5,0
Derajat Deasetilisasi	%	88,1 ± 0,3	Min. 75,0

Gambar 1. Kenampakan kitosan pupa BSF

Kandungan abu dari kitosan yang dihasilkan dalam jurnal ini adalah 0,5%. Ini menunjukkan bahwa kadar abu dari kitosan yang dihasilkan memenuhi standar SNI 7949-2022 yang mensyaratkan kadar abu maksimal 5,0%. Kandungan abu yang rendah dipengaruhi oleh proses demineralisasi, seperti yang dijelaskan oleh Cahyono et al. (2014). Proses demineralisasi menggunakan larutan asam yang mampu melarutkan mineral yang terdapat dalam bahan baku, sehingga kandungan abunya menurun.

Kandungan nitrogen memengaruhi sifat kitosan yang berinteraksi dengan gugus amina (NH_2). Kandungan nitrogen dalam kitosan yang dihasilkan adalah 2,1%, yang masih berada dalam batas maksimal yang ditetapkan sebesar 5,0%. Proses deproteinasi, yang melibatkan basa NaOH, memengaruhi kandungan nitrogen. Proses ini menghasilkan natrium proteinat yang larut dalam air. Ion Na+ dalam larutan NaOH mampu mengikat ujung rantai protein yang bermuatan negatif, sehingga protein larut dalam larutan NaOH (Rochima, 2007).

Derajat deasetilisasi merupakan salah satu parameter kunci dalam mengevaluasi kualitas kitosan. Analisis ini bertujuan untuk mengukur persentase gugus asetil yang telah dihilangkan dari cangkang pupa BSF. Hasil analisis derajat deasetilisasi menunjukkan nilai sebesar 88,1%. Dalam perbandingan dengan standar SNI yang berlaku, kitosan yang berasal dari cangkang pupa lalat ini memenuhi standar yang ditetapkan. Menurut penelitian Erika et.al. (2006), semakin tinggi derajat deasetilisasi kitosan, semakin banyak gugus asetil yang dilepaskan dan jumlah gugus amida bebas ($-NH_2$) yang aktif, sehingga mempengaruhi tingkat kemurnian kitosan. Tingkat derajat deasetilisasi yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kondisi perlakuan awal, proses demineralisasi, deproteinisasi, dan deasetilisasi yang optimal.

KESIMPULAN

Karakterisasi fisikokimia kitosan yang diperoleh dari penelitian Triunfo (2022), cangkang pupa maggot BSF menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan jika

dibandingkan dengan SNI 7949-2022 tentang "Kitosan dan Pengolahannya". Kadar abu 0,5%, kadar nitrogen sebesar 2,1%, dan derajat deasetilisasi sebesar 88,1%.

REFERENSI

Aranaz, I., Alcántara, A. R., Civera, M. C., Arias, C., Elorza, B., Caballero, A. H., dan Acosta, N. (2021). *Chitosan: An overview of its properties and applications. In Polymers Journal*. 13(19) : 1-27.

Azir, A., Harris, H., Bayu, R., & Haris, K. (2017). Produksi dan kandungan nutrisi maggot (*Chrysomya megacephala*) menggunakan komposisi media kultur berbeda. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 12(1) : 34-40.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2022. SNI 7949:2022 tentang Kitosan – syarat mutu dan pengolahan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

Erika, I., Rojas, D., Waldo, M., Arguelles, M., Inocencio, H.C., Javier, H., Jaime, L.M. & Francisco, M.G. 2006. Determination of chitin and protein contents during the isolation of chitin from shrimp waste. *Macromolecular Bioscience*, 6:340–347.

Fauzi RU, Sari ER. (2018). Analisis usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan lele. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 7(1) : 39-46

Kaimudin, M., & Leounupun, M. F. (2016). Karakterisasi kitosan dari limbah udang dengan proses bleaching dan deasetilisasi yang berbeda. Majalah Biam : 1–7.

Manigandan, V., Karthik, R., Ramachandran, S., dan Rajagopal, S. (2018). *Chitosan Applications in Food Industry*. *Biopolymers for Food Design Journal*. 15(1) : 469–491

Mima S. Miya M, Iwamoto R dan Yoshikawa, S. 1983. *Highly deacetylated chitosan and its properties. Journal of Applied Polymer Science*. 28(6): 1909-1917.

Morin-Crini, N., Lichtfouse, E., Torri, G., & Crini, G. (2019). *Fundamentals and Applications of Chitosan. Sustainable Agriculture Reviews.* 35(1) : 49–123.

Pratiwi, Sivia N., Nastiti U., Prashinta N.D. (2022). Karakterisasi kitosan dan pembuatan nanopartikel kitosan dari cangkang pupa black soldier fly (*Hermetia illucens*). Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian. 7(4) : 963-972.

Rochima, E. (2007). Karakterisasi Kitin dan Kitosan asal Limbah Rajungan Cirebon Jawa Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.* 10(1).

Tim KKN-T Cianjurkab04. (2021). Buku Saku Pengembangan Maggot. Cianjur : IPB.

Tobing, M., Prasety, N., & Khabibi. (2011). Peningkatan Derajat Deasetilisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Lama Perendaman. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *14*(3), 83–88.

Triunfo, M., Tafi, E., Guarnieri, A., Salvia, R., Scieuzo, C., Hahn, T., Zibek, S., Gagliardini, A., Panariello, L., Coltelli, M. B., De Bonis, A., dan Falabella, P. (2022). *Characterization of chitin and chitosan derived from Hermetia illucens, a further step in a circular economy process*. *Scientific Reports*. 12(1) : 1 - 17

Wahyuni, Sri, Fauziah, R., Aziz, M., Eris, D., Prakoso H., Priyono dan Siswanto. (2021). Sintesis komposit kitosan berbasis selongsong black soldier fly (BSF) dengan ekstrak daun kipahit dan uji penghambatannya terhadap *Xanthomonas oryzae*. Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan. 5(2) : 16-23.

Younes, I dan Rinaudo, M. 2015. Chitin and chitosan preparation from marine sources, structure, properties, and applications. *Mar Drugs Journal* 13(3):33-74.