

PENINGKATAN DERAJAT DEASETILASI DALAM SINTESIS KITOSAN DARI CANGKANG KERANG DARAH

Muhammad Hakam, Firnanti Praditama, Ely Kurniati*

Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya No.1 Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60249, Indonesia
Penulis korespondensi: hakammedali@gmail.com

Abstrak

Cangkang kerang darah yang dihasilkan dari konsumsi kerang darah memberikan kontribusi timbulnya limbah cangkang kerang darah. Limbah yang menumpuk tanpa dilakukan pengolahan menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Cangkang kerang darah dapat diolah menjadi kitosan. Mutu kitosan yang baik dapat diketahui dari nilai derajat deasetilasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan NaOH dan waktu reaksi terhadap peningkatan nilai derajat deasetilasi sehingga diketahui konsentrasi larutan NaOH dan lama waktu reaksi terbaik dalam meningkatkan nilai derajat deasetilasi serta memperoleh produk kitosan dengan kualitas yang berdasarkan standar SNI. Sintesis kitosan cangkang kerang darah dilakukan melalui tahap deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi. Variabel penelitian ini adalah tahap deasetilasi digunakan konsentrasi larutan NaOH sebesar 30%; 35%, 40%; 45%; 50% dan waktu pengadukan sebesar 0,5 jam; 1 jam; 1,5 jam; 2 jam; 2,5 jam. Hasil penelitian menunjukkan sintesis cangkang kerang darah menjadi kitosan dengan penambahan konsentrasi NaOH dan waktu reaksi dapat meningkatkan nilai derajat deasetilasi. Hasil terbaik pada penelitian diperoleh nilai rendemen sebesar 30,5% dan derajat deasetilasi hasil analisa (FTIR) sebesar 86,0365% yang telah memenuhi dengan standar SNI kitosan tahun 2018. Hasil ini didapatkan pada konsentrasi NaOH sebesar 50% dengan waktu reaksi selama 2,5 jam.

Kata kunci: cangkang kerang darah; derajat deasetilasi; kitosan

INCREASING DEGREE OF DEACETYLATION IN THE SYNTHESIS OF CHITOSAN FROM THE SHELLS OF BLOOD CLAMS

Abstract

Blood clam shells produced from the consumption of blood clams contribute to the emergence of blood clam shell waste. Waste that accumulates without processing causes pollution to the environment. Blood clam shells can be processed into chitosan. The excellent quality of chitosan can be seen from the degree of deacetylation. This study seeks to determine the relationship between the concentration of NaOH solution and reaction time to increase the value of the degree of deacetylation to establish the optimal concentration of NaOH solution and time of response. The next goal is to get high-quality chitosan products based on SNI requirements. The deacetylation stage employs a 30% concentration of NaOH solution, 35%, 40%, 45%, and 50%, and stirring times of 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 hours variables. The outcomes demonstrated that the degree of deacetylation was raised during the synthesis of blood clam shells into chitosan with the addition of NaOH concentration and reaction time. By the 2018 SNI chitosan standard, the best findings in this investigation had a yield value of 30.5% and a degree of deacetylation from the FTIR analysis of 86.0365%. These results were obtained at a NaOH concentration of 50% with a reaction time of 2.5 hours.

Keywords: blood clam shell; chitosan; degree of deacetylation

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), sekitar 62% wilayah Indonesia merupakan laut dan perairan. Hal ini menjadikan

Indonesia memiliki potensi keanekaragaman biota laut yang dapat dimanfaatkan, salah satunya ialah keanekaragaman berbagai jenis kerang. Kerang darah adalah salah satu jenis kerang yang banyak dikonsumsi masyarakat. Daging kerang darah dapat

diolah menjadi berbagai olahan kuliner. Namun, sejauh ini pemanfaatan kerang darah lebih banyak pada bagian dagingnya sedangkan cangkang kerang darah dibuang menjadi limbah atau diolah sebagai pakan ternak dan kerajinan tangan.

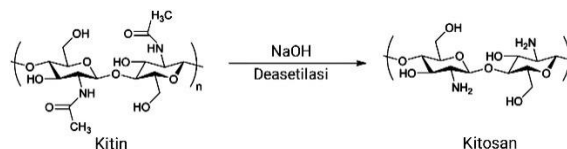
Kerang darah dengan nama latin *Anadara granosa* sering dijumpai di daerah Asia Timur serta Asia Tenggara. Kandungan hemoglobin dapat ditemukan dalam cairan merah pada kerang darah. Kandungan berupa cairan merah inilah masyarakat menyebutnya sebagai kerang darah. Bila ditinjau lebih lanjut, potensi kandungan utama dalam cangkang kerang darah berupa kitin, CaCO_3 , kalsium hidroksiapatit, dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dapat disintesis menjadi produk bernilai jual (Masindi, 2017).

Kitin merupakan polisakarida yang memiliki berat molekul yang tinggi, dikenal juga dengan istilah β -(1-4)-2asetamida-2-dioksi-D-glukosa (N-asetil-D Glukosamin). Pada kitin dapat ditemukan gugus asetil ($-\text{CH}_3\text{COO}$). Kitosan dapat dikatakan sebagai molekul kitin yang telah terdeasetilasi. Pada kitosan gugus asetil telah dihilangkan menyisakan gugus amina ($-\text{NH}_2$). Selain itu, kitin memiliki nilai derajat deasetilasi hingga 10%, sedangkan kitosan memiliki nilai derajat deasetilasi di atas 70%. Kitosan juga memiliki reaktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan kitin. Kitosan tidak beracun dan sulit larut pada air dikarenakan kitosan memiliki rantai yang panjang. Kitosan juga sering kali dikenal sebagai bahan biokoagulan alami yang ramah lingkungan, terbarukan, biokompatibel dan mudah mengalami biodegradasi.

Pada proses pembuatan kitosan secara kimiawi, menurut Fadli (2017) terdapat 3 tahap yaitu:

1. Deproteinasi
Tahap deproteinasi berfungsi menghilangkan kandungan protein dalam cangkang kerang darah. Protein yang terdapat pada cangkang kerang darah dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sehingga tahap ini dapat memperpanjang masa simpan dari kitin. Penghilangan protein yang terikat pada kitin dapat dilakukan dengan menggunakan larutan basa seperti NaOH.
2. Demineralisasi
Tahap demineralisasi dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kandungan mineral pada cangkang kerang darah. Umumnya garam mineral yang terikat adalah senyawa kalsium karbonat (CaCO_3) dan kalsium fosfat ($\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$). Semakin besar kandungan mineral yang ada dalam cangkang kerang darah, maka semakin kecil daya serap yang ada apabila dimanfaatkan lebih lanjut.
3. Deasetilasi
Tahap deasetilasi berfungsi melepaskan gugus asetil ($-\text{CH}_3\text{COO}$) pada kitin sehingga terbentuk gugus amina ($-\text{NH}_2$) dengan penggunaan larutan basa berkonsentrasi tinggi.

Gugus asetil yang berhasil dilepaskan dinyatakan sebagai derajat deasetilasi. Derajat deasetilasi merupakan penentu kualitas, nilai jual, serta kegunaan kitosan. Setiap industri yang menggunakan kitosan sebagai bahan bakunya memiliki standar persentase derajat deasetilasi tersendiri yang disesuaikan sesuai kebutuhannya.



Gambar 1. Reaksi deasetilasi kitin menjadi kitosan dengan penambahan larutan NaOH

Kitosan memiliki banyak pengaplikasian di berbagai bidang. Ratnawulan (2018) menyebutkan bahwa kitosan berperan baik dalam mengatasi pencemaran lingkungan. Hal ini dilakukan dengan melalui tahapan koagulasi dan filtrasi, kitosan dapat menjernihkan air serta menurunkan tingkat warna, pH, COD dan BOD, adsorpsi logam berat dan zat warna, serta mereduksi TSS. Pratiwi (2014) juga menyebutkan bahwa penggunaan bahan kimia dan pestisida dalam sektor pertanian dapat dikurangi dengan penggunaan kitosan. Kitosan dapat berperan sebagai biokontrol pada tumbuhan serta dapat merangsang enzim pertumbuhan. Dalam bidang pangan, inovasi kitosan dapat ditemui sebagai bagian dari komposisi makanan. Kitosan dapat berguna sebagai perangkap lemak, sehingga kitosan berguna dalam upaya mendukung program diet. Kitosan juga mampu meningkatkan keawetan bahan pangan dan sering ditemui pada produk olahan seperti bakso, sosis, nugget, buah-buahan dan bahan pangan lainnya dikarenakan kitosan memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan kitosan agar dapat diaplikasikan sesuai peruntukannya maka mutu kitosan harus dipenuhi sesuai standar mutu yang telah ditetapkan. Salah satu parameter mutu kitosan adalah nilai derajat deasetilasi. Nilai derajat deasetilasi dapat digunakan sebagai indikator kemurnian kitosan. Persyaratan nilai derajat deasetilasi kitosan menurut SNI minimal bernilai 75%. Nilai derajat deasetilasi yang lebih tinggi maka kemurnian dari kitosan lebih baik pula (Purbowati, 2016). Data pada Tabel 1 adalah standar mutu dari kitosan yang dikeluarkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) pada tahun 2018.

Tabel 1. Standar mutu kitosan (SNI, 2018)

No	Parameter	Satuan	Keterangan
1.	Warna	-	Coklat muda sampai putih
2.	Benda asing	-	Negatif

3.	Derajat deasetilasi	%	Min. 75
4.	pH	-	7-8
5.	Kadar abu	%	Maks. 5
6.	Kadar air	%	Maks. 12

Nilai derajat deasetilasi kitosan dipengaruhi beberapa parameter penting meliputi konsentrasi reagen basa, temperatur, dan waktu reaksi deasetilasi (Citrowati, 2017). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi reagen basa, dalam hal ini NaOH, dan waktu reaksi deasetilasi cangkang kerang darah sehingga diperoleh konsentrasi larutan NaOH dan waktu reaksi terbaik dalam upaya peningkatan nilai derajat deasetilasi kitosan cangkang kerang darah berdasarkan ketentuan SNI.

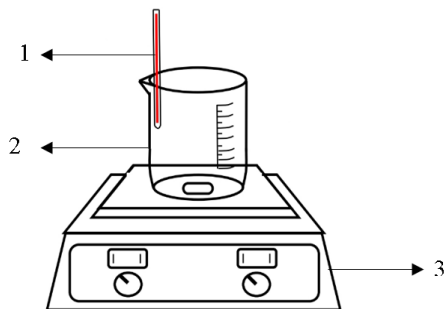
METODE PENELITIAN

Bahan

Pada penelitian ini digunakan cangkang kerang darah sebagai bahan dasar pembuatan kitosan. Cangkang kerang ini didapatkan dari pasar ikan kota Mojokerto. Selain itu, digunakan bahan lain berupa asam klorida (HCl), natrium hidroksida (NaOH) serta aquadest dari toko bahan kimia Surabaya.

Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini dirangkai sebagaimana pada Gambar 2.

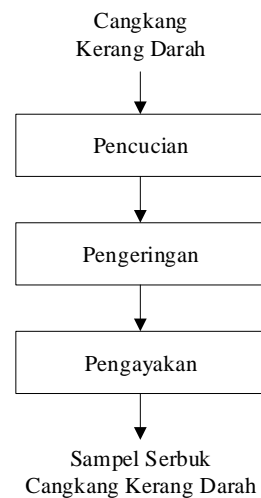


Gambar 2. Rangkaian alat sintesis kitosan cangkang kerang darah.

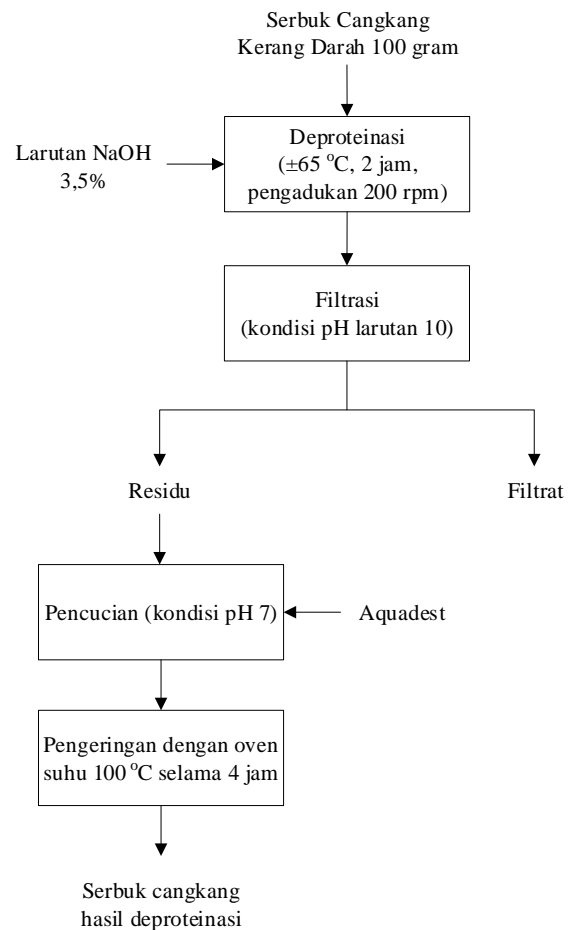
Keterangan: 1. *Thermometer*; 2. *Beaker glass*; 3. *Hot plate magnetic stirrer*

Prosedur

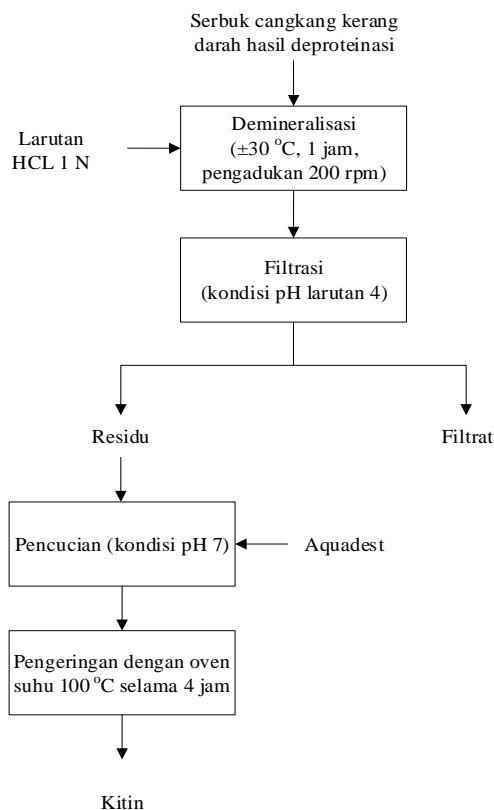
Proses sintesis cangkang kerang darah menjadi kitosan untuk diketahui nilai derajat deasetilasi sebagai parameter mutu kitosan melalui beberapa tahapan.



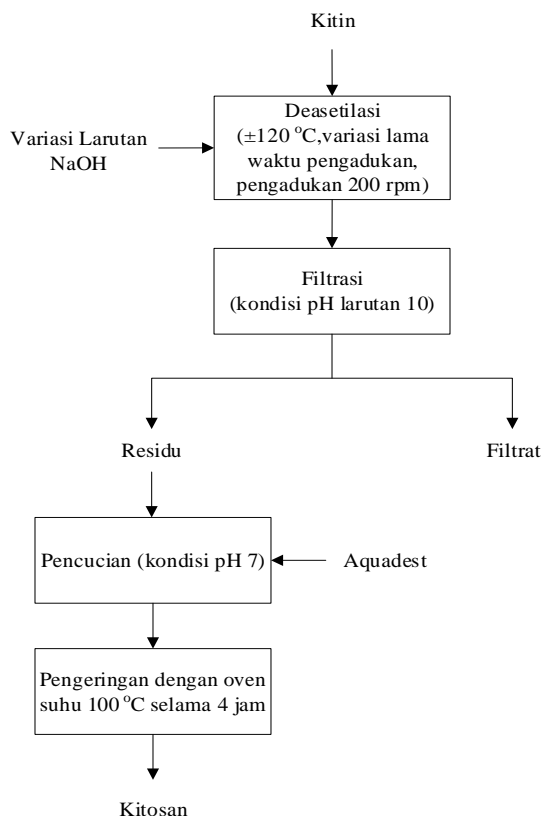
Gambar 3. Diagram alir *pretreatment* cangkang kerang darah



Gambar 4. Diagram alir tahapan deproteinasi cangkang kerang darah



Gambar 5. Diagram alir tahapan demineralisasi cangkang kerang darah



Gambar 6. Diagram alir tahapan deasetilasi cangkang kerang darah

Uraian Prosedur

Pembuatan Serbuk Cangkang Kerang Darah

Secara garis besar, tahap pembuatan serbuk cangkang kerang darah disajikan sebagaimana pada Gambar 3. Pembersihan limbah cangkang kerang darah dilakukan dengan menghilangkan sisa daging dan kotoran yang masih menempel pada cangkang kerang darah kemudian dibilas dengan air bersih. Cangkang kerang darah dijemur dibawah terik matahari sekitar 2-3 hari sampai didapatkan cangkang kerang darah kering. Setelah itu cangkang kerang darah kering dihaluskan dan dilakukan pengayakan ukuran 100 mesh.

Pembuatan Kitosan Cangkang Kerang Darah

1. Tahap Deproteinasi

Pada tahap deproteinasi (Gambar 4), digunakan larutan NaOH 3,5% dengan rasio serbuk cangkang kerang darah dan larutan NaOH 3,5% sebesar 1:10(b/v). Campuran ini dipanaskan menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan temperatur $\pm 65^{\circ}\text{C}$. Pengadukan dilakukan sekitar 2 jam dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Hasil pengadukan difiltrasi, kemudian dicuci dengan akuades sampai pH netral. Endapan yang diperoleh dikeringkan menggunakan *oven* pada temperatur 100°C sekitar 4 jam.

2. Tahap Demineralisasi

Pada tahap demineralisasi (Gambar 5), digunakan larutan HCL 1N dengan rasio serbuk cangkang kerang darah dan larutan HCL 1N sebesar 1:15 (b/v). Campuran ini dipanaskan menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan temperatur $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Pengadukan dilakukan selama 1 jam dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Hasil pengadukan difiltrasi, kemudian dicuci dengan akuades sampai dihasilkan pH netral. Endapan (kitin) yang diperoleh dikeringkan menggunakan oven pada temperatur 100°C sekitar 4 jam.

3. Tahap Deasetilasi

Pada tahap deasetilasi (Gambar 6), digunakan larutan NaOH 30%; 35%; 40%; 45%; 50% dengan rasio kitin dan variasi larutan NaOH 1:20 (b/v). Campuran ini dipanaskan menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan temperatur $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Pengadukan dilakukan dengan variasi waktu reaksi 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 jam disertai pengadukan dengan pengadukan kecepatan 200 rpm. Hasil pengadukan difiltrasi, kemudian dicuci dengan akuades hingga pH netral. Pengeringan endapan dilakukan menggunakan *oven* pada temperatur 100°C sekitar 4 jam untuk selanjutnya dihitung kadar rendemennya dan dianalisa nilai derajat deasetilasinya menggunakan spektroskopi IR metode *baseline*. Perhitungan ini dikemukakan oleh Baxter dkk., (1992).

$$\% \text{ derajat deasetilasi} = 1 - \left[\frac{A_{1.655}}{A_{3.450}} \times 155 \right]$$

Dimana:

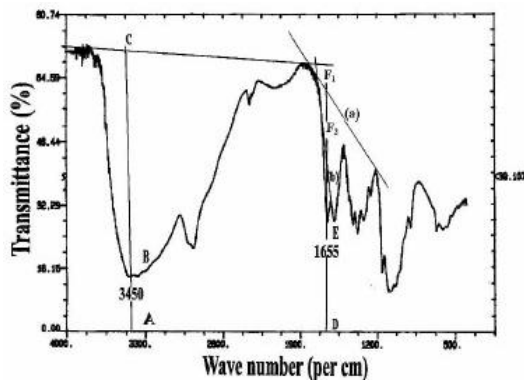
- $A_{1.655}$ = Absorbansi bil. gelombang 1.655 cm^{-1}
- $A_{3.450}$ = Absorbansi bil. gelombang 3.450 cm^{-1}
- 155 = Konstanta dari perbandingan $A_{1.655}/A_{3.450}$ untuk kitosan yang terdeasetilasi sempurna dengan asumsi $A_{1.655}/A_{3.450} \times 115$ menghasilkan nilai 0.

Nilai absorbansi untuk gugus amina dan asetamida diperoleh dari persamaan matematis yang dikemukakan oleh Sabnis & Block dalam Khan (2002).

$$A_{1.655} = \text{Log} \left[\frac{DF_2}{DE} \right]$$

$$A_{3.450} = \text{Log} \left[\frac{AC}{AB} \right]$$

Nilai DF_2 , DE , AC , dan AB diperoleh dari spektra IR seperti pada Gambar 7.

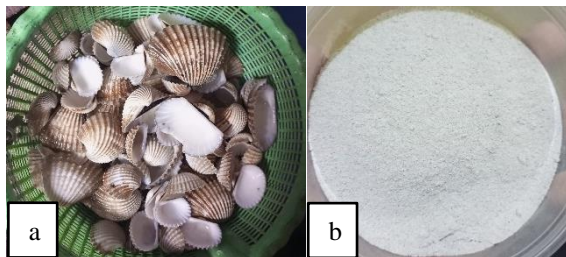


Gambar 7. Metode *baseline* (Khan, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Serbuk Cangkang Kerang Darah

Limbah cangkang kerang darah diperoleh dari pasar ikan Mojokerto. Cangkang kerang darah tersebut direbus sekitar 15 menit. Setelah itu dilakukan pembersihan sisa daging dan kotoran yang masih menempel kemudian dibilas dengan air bersih. Pengeringan selama 3 hari dilakukan untuk memudahkan penghalusan cangkang kerang darah.

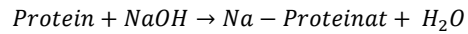


Gambar 8. (a) Cangkang kerang darah; (b) Serbuk cangkang kerang darah

Isolasi Kitin

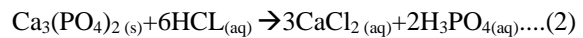
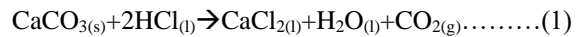
Tahap deproteinasi

Pada tahap ini, protein yang terkandung dalam cangkang kerang darah dihilangkan. Protein ini dapat dihilangkan dengan menggunakan larutan NaOH 3,5% dengan rasio 1:10 (b/v) (Fadli, 2017). Protein akan terlepas dan membentuk natrium proteinat yang dapat larut serta hilang dalam proses pencucian dan filtrasi (Kurniasih, 2011). Reaksi yang terjadi pada tahap ini sebagai berikut.



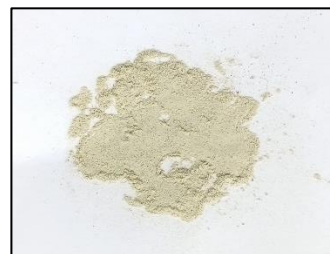
Tahap Demineralisasi

Pada tahap ini, kandungan mineral atau garam anorganik dalam cangkang kerang darah dihilangkan dengan penambahan larutan HCL 1N dengan perbandingan 1:15 (b/v). Mineral yang banyak terkandung dalam cangkang kerang darah adalah $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dan CaCO_3 (Masindi, 2017). Pada proses demineralisasi terbentuk buih dan gelembung udara yang berlangsung sekitar 5 menit. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya gas CO_2 dan air dipermukaan larutan sesuai dengan reaksi demineralisasi yang ditunjukkan Persamaan (1) dan (2).



Isolasi Kitosan

Pada tahap deasetilasi bertujuan menghilangkan gugus asetil pada kitin menjadi gugus amina sehingga diperoleh kitosan. Deasetilasi dilakukan dengan penambahan larutan NaOH yang bervariasi dan juga waktu reaksi yang bervariasi. Kitosan cangkang kerang darah (Gambar 9) yang dihasilkan berupa serbuk berwarna coklat muda dimana warna kitosan berdasarkan SNI kitosan tahun 2018 adalah coklat muda sampai putih. Dalam tahap deasetilasi gugus asetil ($-\text{CH}_3\text{COO}$) pada kitin dipecah menjadi gugus amina ($-\text{NH}_2$).



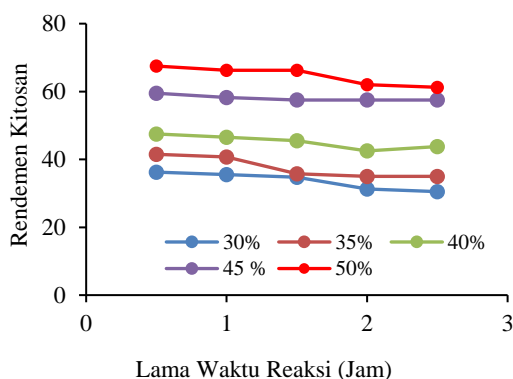
Gambar 9. Kitosan cangkang kerang darah

Pengaruh Lama Waktu Reaksi dan Konsentrasi NaOH terhadap Rendemen Kitosan

Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan konsentrasi NaOH dan lama waktu reaksi diketahui bahwa rendemen kitosan yang diperoleh akan semakin rendah. Hasil penelitian

menunjukkan rendemen kitosan paling rendah sebesar 30,5% diperoleh pada penggunaan konsentrasi NaOH 50% dengan lama waktu reaksi 2,5 jam (variabel tertinggi yang digunakan) sedangkan rendemen kitosan paling tinggi sebesar 67,5% diperoleh pada penggunaan konsentrasi NaOH 30% dengan waktu reaksi 0,5 jam (variabel terendah yang digunakan).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Setha, 2019) dijelaskan bahwa terjadinya reaksi substitusi pada gugus asetil menjadi optimal disebabkan dari adanya peningkatan konsentrasi NaOH. Selain itu, kenaikan lama waktu reaksi menyebabkan peristiwa adisi molekul NaOH ke molekul kitin semakin banyak sehingga rendemen kitosan mengalami penurunan. Oleh karena itu, kenaikan konsentrasi NaOH dan semakin lamanya waktu reaksi berdampak pada penurunan hasil rendemen kitosan yang berarti gugus asetil yang dilepaskan juga semakin besar.



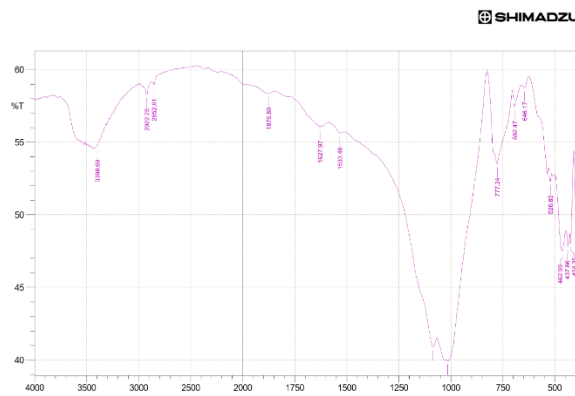
Gambar 10. Pengaruh lama waktu reaksi (jam) dan konsentrasi NaOH terhadap rendemen kitosan

Analisa Gugus Fungsi Kitosan Menggunakan FTIR

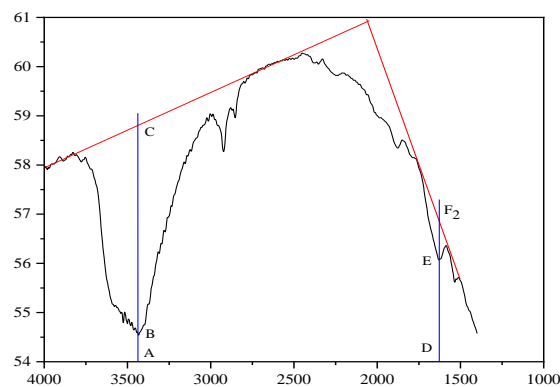
Pada Gambar 11, terdeteksi gugus -OH pada bilangan gelombang $3398,69\text{ cm}^{-1}$ berupa vibrasi uluran dengan puncak melebar. Ikatan C-H alkana terdeteksi pada puncak bilangan gelombang $2922,25\text{ cm}^{-1}$. Ikatan C-C terdeteksi pada bilangan gelombang $1876,80\text{ cm}^{-1}$. Vibrasi tekuk dari gugus -NH primer terdeteksi pada puncak khas kitosan dengan bilangan gelombang $1627,97\text{ cm}^{-1}$. Menurut Silverstain & Webster dalam (Wafi, 2020) dijelaskan getaran tekuk-NH primer terdapat diantara rentang bilangan gelombang $1640\text{-}1560\text{ cm}^{-1}$.

Nilai derajat deasetilasi dihitung dengan metode *baseline* yang dikemukakan oleh Baxter et al (1992). Pada Gambar 12, penentuan nilai panjang titik yang ditetapkan agar lebih akurat dibantu dengan *software* Origin sehingga diperoleh data panjang $AC=4,7874\text{ cm}$; panjang $AB=0,5893\text{ cm}$; panjang $DF_2=2,8582\text{ cm}$; panjang $DE=2,0738\text{ cm}$; $A_{3450}=0,9119$; $A_{1655}=0,1393$. Setelah dilakukan

perhitungan diperoleh nilai derajat deasetilasi sebesar $76,3202\%$. Menurut SNI spesifikasi derajat deasetilasi kitosan yang sesuai dengan mutu yang ditetapkan minimal bernilai 75%. Nilai derajat deasetilasi kitosan tersebut telah memenuhi dari batas minimal derajat deasetilasi yang ditetapkan oleh SNI.



Gambar 11. Hasil analisa spektra IR kitosan cangkang kerang darah

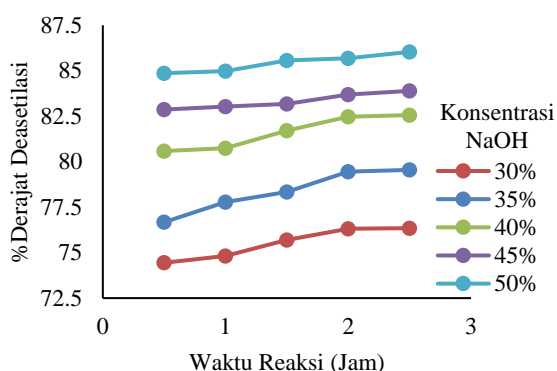


Gambar 12. Metode *baseline* spektra IR kitosan cangkang kerang darah

Pengaruh Waktu Reaksi dan Konsentrasi NaOH terhadap Nilai Derajat Deasetilasi

Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan NaOH dan lama waktu reaksi maka terjadi peningkatan nilai derajat deasetilasi yang dihasilkan. Konsentrasi larutan NaOH 30% dengan lama waktu reaksi 0,5 jam menghasilkan nilai derajat deasetilasi terendah sebesar 74,4444%. Nilai derajat deasetilasi tertinggi diperoleh sebesar 86,0365% pada konsentrasi larutan NaOH 50% dengan waktu reaksi selama 2,5 jam. Pada proses deasetilasi, umumnya gugus asetil yang mampu dihilangkan tidak keseluruhan. Persentase keberhasilan menghilangkan gugus asetil ini disebut dengan derajat deasetilasi. Hasil terbaik pada penelitian telah menunjukkan bahwa kitosan telah memenuhi standar mutu kitosan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) pada tahun 2018. Derajat deasetilasi dari kitosan bervariasi antara 56-99%, rata-rata 80% tergantung dari sumber dan metoda pembuatannya (Safitra, 2015).

Hasil penelitian yang diperoleh menyatakan kenaikan konsentrasi dari NaOH yang digunakan dan lama waktu reaksi pada tahap deasetilasi cangkang kerang darah maka terjadi peningkatan nilai derajat deasetilasi yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian Tobing dkk. (2011) yang menyebutkan bahwa peningkatan nilai derajat deasetilasi disebabkan oleh peningkatan lama waktu perendaman. Pemecahan gugus asetil disebabkan oleh kenaikan konsentrasi NaOH pada rentang tertentu. Menurut Fadli dkk. (2015) dan Mursida dkk. (2018) disebutkan bahwa kenaikan konsentrasi reagen basa dan lama waktu reaksi pada proses deasetilasi berdampak pada peningkatan nilai derajat deasetilasi.



Gambar 13. Pengaruh lama waktu reaksi (jam) dan konsentrasi NaOH terhadap nilai derajat deasetilasi

SIMPULAN

Konsentrasi NaOH dan lama waktu reaksi yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai derajat deasetilasi dimana semakin tinggi konsentrasi NaOH dan waktu reaksi yang semakin besar, semakin besar pula nilai derajat deasetilasi yang diperoleh. Hasil terbaik pada penelitian ini didapatkan nilai rendemen sebesar 30,5% dan derajat deasetilasi hasil analisa Forier Transform Infra-Red (FTIR) sebesar 86,0365% yang telah memenuhi batas minimal nilai derajat deasetilasi kitosan sebesar 75% sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) kitosan tahun 2018. Hasil ini didapatkan pada konsentrasi NaOH sebesar 50% dengan waktu reaksi selama 2,5 jam.

SARAN

Pada penelitian peningkatan derajat deasetilasi dalam sintesis kitosan cangkang kerang darah, kitosan dengan nilai derajat deasetilasi lebih tinggi bisa dihasilkan dengan melakukan redeasetilasi (meregenerasi NaOH secara bertahap) sesudah tahap

deproteinasi dan demineralisasi agar proses penguapan tidak cepat berlangsungnya sehingga kehilangan larutan yang menguap dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baxter, A., Dillon, M., Taylor, K.D.A., Roberts, G.A.F. 1992. Improved Method for i.r. Determination of The Degree of N-acetylation of Chitosan, *Journal Biol Macromol*, 14(1), pp.166-169.
- Citrowati, A. N., Satyantini, W. H., Mahasri & Gunanti., 2017. Pengaruh Kombinasi NaOH dan Suhu Berbeda Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan dari Cangkang Kerang Kampak. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(2).
- Fadli, A., Drastinawati., Alexander, O. & Huda, F., 2017. Pengaruh Rasio Massa Kitin/NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap Karakteristik Kitosan yang disintesis dari Limbah Industri Udang Kerin. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 18(2).
- Khan, T. A., Peh, K. K., & Chang, H. S. 2002, Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan: The Influence of Analytical Methods, *Journal Pharm.Sci*, 5(3), pp.205-212.
- Masindi, Tiki & Herdyastuti, N., 2017. Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), pp.137.
- Mursida, T. & Sahriawati., 2018. Efektifitas Larutan Alkali pada Proses Deasetilasi dari Berbagai Bahan Baku Kitosan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), pp.357.
- Pratiwi, R., 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan bagi Kehidupan Manusia. *Jurnal Oseana*, 39(1), pp.41.
- Purbowati, P., 2016. Upaya Peningkatan Derajat Deasetilasi pada Kitosan Cangkang Kerang Kampak (*Atrina pectinata*) Melalui Proses Deasetilasi Kitin Secara Bertahap. Undergraduated Thesis. Surabaya: Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
- Ratnawulan, A., Noor, E. & Suptijah, P., 2018. Pemanfaatan Kitosan dalam Daur Ulang Air sebagai Aplikasi Teknik Produksi Bersih. *JPHPI*, 21(2), pp.277-278.
- Safitra, E. R., Budhijanto & Rochmadi., 2015. Optimasi dan Pemodelan Matematis Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan Menggunakan KOH. *Jurnal Rekayasa Proses*, 9(1), pp.17.

- Setha, B., Rumata, F. & Silaban, B., 2019. Karakteristik Kitosan dari Kulit Udang Vaname dengan Menggunakan Suhu dan Waktu yang Berbeda dalam Proses Deasetilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3).
- SNI, 2018. SNI Produk Perikanan Non Pangan, Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.
- Tobing, M. T. L., Prasetya, N. B. A. & Khabibi, K., 2011. Peningkatan Derajat Deasetilasi Kitosan dari Cangkang Rajungan dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Lama Perendaman. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 14(3), pp. 83-88. <https://doi.org/10.14710/jksa.14.3.83-88>.
- Wafi, A., Atmaja, L. & Ni'mah, Y. L., 2020. Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Film Gelatin-Kitosan. *Jurnal Of Chemistry*, 8(1).