

# SINTESIS DAN PENENTUAN KARAKTERISTIK KITOSAN DARI CANGKANG KUPANG PUTIH (*Corbula faba Hinds*)

Lailatul Musyrofah<sup>1</sup>, Pestariati<sup>2</sup>

Jurusan Analis Kesehatan

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya

Email : lailatulmusyrofah@gmail.com

## ABSTRACT

White mussel shells (*Corbula Foba Hinds*) waste in Balongdowo village, Candi district, Sidoarjo, have not been used well. The white mussel shells contain chitin which can be synthesized into chitosan. Now days, 90% chitosan market are controlled by Japan. Indonesia with larger sea potential has good chance to participate in the world chitosan market. The development of chitin and chitosan industry in Indonesia has been arranged in presidential decree number 28 in 2008.

This research aims to determine the synthesis process and the characterization of white mussel shells (*Corbula Foba Hinds*). Chitosan synthesis is carried out by chemical methods. The sampling is done by simple random sampling technique. The independent variable is 45% NaOH with 1:20 volume comparison and 50% NaOH with 1:8 volume comparison. The dependent variable is the chitosan characterization of white mussel shells (*Corbula Foba Hinds*), contain of water content, ash, pH, solubility, yield, and deacetylation degree. This reaserch was conducted in December 2017 - July 2018 in Analytical Chemistry Laboratory Majoring in Health Analytical Poltekes Kemenkes Surabaya and Chemical Laboratory of Institut Teknologi Sepuluh November.

The result of sample 1 were synthesized by distillation procedure using 45% NaOH with 1:20 comparison (weight:volume) produced white characteristics chitosan, odorless,  $\leq 200$  mesh particle size, pH 9, 86,31% ash, 0,44% water content, 75,23% solubility, 14,6% yield, and 95,85% deacetylation degree. Sample 2 were synthesized by distillation prosedure using 50% NaOH with 1:8 comparison (weight:volume) procedured white characteristics chitosan, odorless,  $\leq 200$  mesh particle size, pH 12, 97,02% ash, 0,25% water content, 85,24% solubility, 9,8% yield, and 72,19% deacetylation degree. Based on the result, it can conclude that sample 1 has better characteristics than sample 2.

**Keywords:** *chitosan synthesis, white mussel shells, characteristics of chitosan*

## PENDAHULUAN

Kupang putih (*Corbula faba Hinds*) merupakan salah satu jenis kerang yang termasuk dalam *phylum mollusca*. Jenis kupang ini berbentuk cembung lateral dan mempunyai cangkang dengan dua belahan serta engsel dorsal yang menutup daerah seluruh tubuh. Produksi kupang Sidoarjo berkisar 8.540.400 Kg hingga 8.675.300 Kg per tahun (1996-1998) (Prayitno & Tri, 2001).

Produksi kupang yang besar menimbulkan permasalahan baru berupa

limbah cangkang kupang yang menumpuk tanpa adanya proses pengolahan di wilayah ini, terutama di Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Sidoarjo. Masyarakat di daerah tersebut selama ini hanya memanfaatkan limbah cangkang kupang sebagai bahan pakan ternak dan bahan tambahan dalam campuran beton. Serbuk cangkang kupang mengandung 26,82 % kitin (Almufida, 2016). Kitin tersebut dapat disintesis menjadi kitosan.

Kitosan adalah suatu polisakarida berbentuk linier yang terdiri dari monomer N-asetilglukosamin dan D-glukosamin. Bentukan derivatif deasetilasi dari polimer ini adalah kitin (Trisnawati dkk., 2013). Kitosan merupakan polimer kationik yang bersifat nontoksik, dapat mengalami biodegradasi dan bersifat biokompatibel. Kitosan juga memiliki kegunaan yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari misalnya sebagai adsorben limbah logam berat dan zat warna, pengawet, antijamur, kosmetik, farmasi, flokulan, antikanker, dan antibakteri (Kurniasih & Dwi, 2009). Aplikasi kitosan di berbagai bidang tersebut ditentukan oleh karakteristiknya, sifat intrinsiknya yang meliputi derajat deasetilasi, kelarutan, viskositas, dan berat molekul. (Kaimudin & Maria, 2016).

Data BPS menyebutkan bahwa pada tahun 2012 hingga 2014, rata-rata kitosan yang diekspor sebesar 341 ton dengan nilai ekspor yang cenderung meningkat. Selain Jepang dan Amerika, kitin dan kitosan juga diproduksi secara komersial di India, Polandia, Norwegia, Australia, dan China yang merupakan produsen kitin terbesar di dunia. Secara global, permintaan kitin dan produk turunannya meningkat cukup signifikan (Sismaraini, 2015).

Tobing dkk., (2011) menyatakan bahwa secara umum kitin banyak terdapat pada eksoskeleton atau kutikula serangga, crustaceae, dan jamur. Lebih dari 80.000 metrik ton kitin diperoleh dari limbah laut dunia per tahun. Di Indonesia limbah kitin yang belum dimanfaatkan sebesar 56.200 metrik ton per tahun. Harga kitosan di pasaran dunia adalah sekitar US\$ 7.5 / 10 g untuk kitosan dengan standar baik. Saat ini, 90 % pasaran kitosan dunia dikuasai oleh Jepang dengan produksi lebih dari 100 juta ton setiap tahunnya. Indonesia dengan potensi laut lebih luas mempunyai peluang untuk mengambil bagian dari pasaran kitosan dunia.

Pengembangan industri kitin dan kitosan di Indonesia juga didukung oleh kebijakan pemerintah melalui Peraturan Presiden No. 28 tahun 2008 mengenai Kebijakan Industri Nasional, yang menyatakan bahwa pemanfaatan limbah produk perikanan untuk aplikasi yang memberikan nilai tambah seperti kitin dan kitosan harus ditingkatkan. Hal tersebut juga tercantum dalam Peraturan Menteri Perindustrian No. 41 Tahun 2010

mengenai Peta Strategi dan Indikator Kinerja Utama Kementerian Perindustrian dan Unit Eselon 1 Kementerian Perindustrian, bahwa salah satu target pengembangan klaster industri berbasis agro adalah meningkatkan penggunaan limbah produk laut untuk dijadikan bahan makanan dan farmasi/suplemen seperti kitin dan kitosan. Dukungan pemerintah lain juga dapat dilihat berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan Non Konsumsi No. 17 Tahun 2013 tentang Pedoman Umum Registrasi Unit Penanganan, Pengolahan Hasil Perikanan Non Konsumsi bahwa kitin dan kitosan adalah salah satu produk non konsumsi yang menjadi salah satu fokus yang akan dikembangkan (Sismaraini, 2015).

Untuk mendukung peningkatan produksi kitosan di Indonesia, maka perlu dilakukan penelitian mengenai bahan alternatif dan metode yang tepat untuk pembuatan kitosan, misalnya menggunakan bahan baku cangkang kupang putih. Selama ini banyak dilakukan penelitian tentang sintesis dan karakteristik kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting, namun belum ada penelitian mengenai sintesis dan karakterisasi kitosan dari cangkang kupang putih. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi kitosan dari cangkang kupang putih (*Corbula faba* Hinds).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Pra Eksperimental Laboratoris dengan rancangan *Posttest Only Group Design* untuk mengetahui proses sintesis dan penentuan karakteristik kitosan dari cangkang kupang putih (*Corbula faba* Hinds). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Suabaya dan Laboratorium Kimia ITS pada bulan Desember 2017 hingga Juni 2018.

Kitosan disintesis dengan 2 prosedur deasetilasi yaitu menggunakan NaOH 45% 1:20 dan NaOH 50% 1:8. Penentuan karakteristik kitosan meliputi kadar air, kadar abu, pH, kelarutan, rendemen, dan derajat deasetilasi.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *Hot plate*, gelas

beaker, botol semprot, kertas saring, pipet tetes, gelas ukur, *blender*, ayakan 200 mesh, erlenmeyer, tabung reaksi, bunsen, korek api, oven, spatula, kaki tiga, kawat kassa, label, rak tabung, neraca analitik.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi cangkang kupang putih (*Corbula faba* Hinds), CH<sub>3</sub>COOH 1 %, NaOH 3 %, HCl 1 N, NaOH 45 %, NaOH 50 %, AgNO<sub>3</sub>, pereaksi biuret, I<sub>2</sub>-KI 1 %, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M.

Sampel penelitian yang digunakan adalah cangkang kupang putih (*Corbula faba* Hinds) yang didapat dari tempat pengolahan kupang di Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Sidoarjo dengan teknik *simple random sampling*.

## 1. Pembuatan Kitosan

### A. Preparasi

Sampel dicuci dibawah air mengalir, kemudian dijemur dibawah sinar matahari, ditiriskan, lalu ditumbuk hingga menjadi serbuk (Sartika, 2016). Serbuk diayak menggunakan ayakan 200 mesh.

### B. Deproteinasi

Sampel ditambahkan NaOH 3 % 1:6 (B/V), diaduk selama 30 menit dan dipanaskan pada suhu 85 °C. Selanjutnya suspensi disaring dan dinetralkan dengan aquades hingga pH 7 (Sartika, 2016). Filtrat terakhir yang diperoleh diuji dengan pereaksi biuret, bila filtrat berubah menjadi warna biru berarti protein yang terkandung sudah hilang. Lalu residu dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam (Yakin, 2015).

### C. Demineralisasi

Sampel ditambahkan HCl 1 N dengan perbandingan 1:10 (B/V) sambil diaduk selama 1 jam dan dipanaskan pada suhu 75 °C. Kemudian suspensi disaring dan dinetralkan hingga pH 7 (Sartika, 2016). Filtrat terakhir yang diperoleh diuji dengan larutan AgNO<sub>3</sub>, apabila tidak terbentuk endapan putih, maka sisa ion Cl<sup>-</sup>

yang terkandung sudah hilang. Selanjutnya residu dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C selama 24 jam (Yakin, 2015). Pada proses ini dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali untuk menghilangkan mineral yang masih tersisa (Sartika, 2016). Adanya kitin dapat dideteksi dengan reaksi warna Van Wesslink. Kitin direaksikan dengan larutan I<sub>2</sub>-KI 1% yang memberikan warna coklat, kemudian jika ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M membentuk warna violet yang menunjukkan reaksi positif adanya kitin (Yakin, 2015).

### D. Deasetilasi

Sampel 1 : Sampel ditambahkan NaOH 45 % dengan perbandingan 1:20 (B/V) serta dipanaskan pada suhu 140 °C selama 1 jam, lalu dinetralkan dengan aquades dan ditambah dengan HCl encer hingga pH 7. Residu disaring, kemudian dioven pada suhu 80 °C selama 24 jam. Hasilnya berupa kitosan (Sartika 2016).

Sampel 2 : Sampel ditambahkan NaOH 50 % (Hargono dkk., 2008) dengan perbandingan 1:8 (B/V) serta dipanaskan pada suhu 140 °C selama 1 jam, lalu dinetralkan dengan aquades dan ditambah dengan HCl encer hingga pH 7. Residu disaring, kemudian dioven pada suhu 80 °C selama 24 jam. Hasilnya berupa kitosan (Sartika 2016).

## 2. Uji Karakteristik Kitosan

### A. Uji kadar air

Kadar air diukur dengan menggunakan metode Gravimetri, yaitu sebanyak 0,3 gram kitosan dikeringkan dalam oven pada suhu 110 °C selama 2 jam, kemudian dikeringkan dalam desikator selama 24 jam. Kemudian ditimbang. Perlakuan diulangi sampai diperoleh berat yang konstan. Kadar air dihitung dari selisih sampel sebelum dikeringkan dan sesudah dikeringkan.

$$\text{Rumus kadar air} = \frac{(A-B)}{A} \times 100 \%$$

A : Berat basah

B : Berat kering

## B. pH

1 gram kitosan dilarutkan dalam 20 mL akuades, kemudian dihomogenkan dan diukur pHnya menggunakan kertas pH universal (Sartika, 2016).

## C. Rendemen

Rendemen kitosan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat kitosan yang dihasilkan dengan berat serbuk limbah cangkang sebagai bahan awal, menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat kitosan}}{\text{berat serbuk limbah cangkang}} \times 100 \% \quad (\text{Sartika, 2016})$$

## D. Uji kelarutan

Kitosan sebanyak 0,5 % (b/v) dilarutkan dalam asam asetat 1 % (v/v), lalu difiltrasi. Presentase kelarutan kitosan ditunjukkan dengan kitosan yang tersisa dibandingkan dengan kitosan awal (Sartika, 2016).

## E. Uji kadar abu

Kurs kosong ditimbang sebelum dimasukkan ke oven, dipanaskan di dalam oven selama empat jam dengan suhu 105 °C selama satu jam. Perlakuan diulang sampai menemukan bobot konstan. Sampel kitosan ± 1 gram dimasukkan dalam kurs yang sudah diketahui beratnya dan di furnace pada suhu 600 °C selama satu jam. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang kembali. Perlakuan ini dilakukan sampai ditemukan bobot konstan.

## F. Derajat deasetilasi

Derajat deasetilasi ditentukan dengan menghitung serapan pada bilangan gelombang 1655 cm<sup>-1</sup> dan 3450 cm<sup>-1</sup> dengan metode base line sesuai rumus berikut :

$$\%DD = 1 - \left[ \frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

A<sub>1655</sub> : Serapan pada 1655 cm<sup>-1</sup>A<sub>3450</sub> : Serapan pada 3450 cm<sup>-1</sup>1,33 : Perbandingan A<sub>1655</sub> denganA<sub>3450</sub> pada derajat

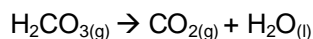
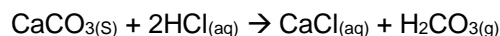
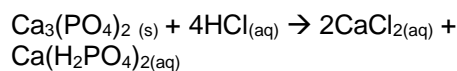
Deasetilasi 100 %.

**ANALISIS DATA**

Analisa data hasil penelitian dilakukan secara kualitatif deskriptif disajikan dalam bentuk tabel.

**PEMBAHASAN**

Isolasi kitosan dari cangkang kupang putih melalui empat tahap yaitu preparasi, deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi. Preparasi sampel bertujuan untuk memperkecil ukuran sampel, sehingga reaksi berjalan dengan baik dan cepat (Sartika, 2016). Tahap selanjutnya adalah deproteinasi yang bertujuan untuk menghilangkan protein pada sampel yang terikat secara fisik maupun secara kovalen. Larutan hasil deproteinasi agak kental dan berwarna kekuningan. Hal ini disebabkan karena protein dalam sampel terlepas dan berikatan dengan Na<sup>+</sup>, membentuk natrium proteinat. Tahap selanjutnya adalah demineralisasi bertujuan untuk menghilangkan mineral dalam sampel. Mineral yang dihilangkan adalah CaCO<sub>3</sub> dalam jumlah besar dan Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> dalam jumlah kecil. Akibat penambahan HCl, gas CO<sub>2</sub> dilepaskan dan terbentuk ion Ca<sup>+2</sup> dan ion H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> yang terlarut (Azhar, dkk., 2010). Reaksi yang terjadi pada saat demineralisasi adalah sebagai berikut :



Tabel 5.2 Rendemen dan tekstur kitin cangkang kupang putih hasil isolasi

Sampel	Rendemen	Tekstur
Sampel + NaOH 45% 1:20	22,32 %	Serbuk putih
Sampel + NaOH 50% 1:8	20,46 %	Serbuk putih

Rendemen kitin sampel 1 dan sampel 2 berturut-turut adalah 22,32 % dan 20,46 %. Terjadi perbedaan rendemen kitin hasil isolasi dengan penelitian Almufidah (2016) yang menyatakan bahwa kadar kitin dalam cangkang kupang putih sebesar 26,82 %. Kemungkinan perbedaan tersebut karena sebagian sampel hilang saat pencucian berulang pada tahap deproteinasi dan

demineralisasi pertama dan kedua. Terakhir adalah tahap deasetilasi bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil pada kitin melalui reaksi hidrolisis dengan basa kuat (Suyanto, 2015), kemudian dilakukan penentuan karakteristik sampel yang meliputi warna, bau, pH, kadar air, kadar abu, kelarutan, rendemen, dan derajat deasetilasi.

Tabel 5.3 Karakteristik kitosan dari cangkang kupang putih (*Corbula faba Hinds*)

Parameter	Sampel + NaOH 45% 1:20	Sampel + NaOH 50% 1:8
Warna	Putih	Putih
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
Ukuran partikel	≤ 200 mesh	≤ 200 mesh
pH	9	12
Kadar abu	86,31 %	97,02 %
Kadar air	0,44 %	0,25 %
Kelarutan	75,23 %	85,24 %
Rendemen	14,60 %	9,83 %
Derajat Deasetilasi	95,85 %	72,19 %

Secara makroskopis sampel 1 dan sampel 2 tampak serbuk putih. Pada saat preparasi, serbuk cangkang kupang diayak menggunakan ayakan 200 mesh, sehingga dapat diperkirakan hasil akhir ukuran partikel kedua sampel ≤ 200 mesh. Hasil sintesis sampel 1 dan sampel 2 tidak berbau. Secara makroskopis sampel 1 dan sampel 2 sudah sesuai dengan standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang, Daiwoo Korea, dan Farmakope Indonesia edisi IV.

Rendemen kitosan sampel 1 adalah 14,60 % dan sampel 2 adalah 9,83 %. Hal ini hampir sama dengan penemuan peneliti sebelumnya yang didapatkan rendemen kitosan pada kerang darah rerata 15,3039 %, kerang kupang sebesar 12,1009 %, kerang manuk sebesar 13,0109 %, dan Rajungan sebesar 13,2724 % (Sartika, 2016). Hasil penelitian Fadli dkk. (2017) makin bertambah volume NaOH dan waktu reaksi, rendemen yang diperoleh makin kecil. Menurunnya rendemen ini disebabkan oleh lepasnya gugus asetil yang terdapat di dalam kitin. Jumlah pelarut yang lebih banyak menyebabkan luas kontak antara pelarut dengan padatan pada saat proses, sehingga gugus asetil (-COCH<sub>3</sub>) terlepas dari kitin. Selain itu lama reaksi menyebabkan molekul NaOH yang teradisi ke molekul kitin makin banyak, sehingga menurunkan rendemen produk kitosan.

Rendahnya rendemen kitosan meningkatkan kemurnian kitosan karena gugus asetil yang terlepas dari kitin makin banyak. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadli dkk. (2017), rendemen sampel 1 lebih tinggi daripada sampel 2 karena penambahan HCl pada saat penetralan pH setelah proses deasetilasi menyebabkan sebagian kitosan larut dalam filtrat.

Kadar air sampel 1 adalah 0,44 % dan kadar air sampel 2 adalah 0,25 %. Kadar air kedua sampel tersebut jauh dibawah standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang, Daiwoo Korea, dan Farmakope Indonesia edisi IV yaitu sebesar 10 %. Kadar air sampel 1 lebih tinggi dari pada kadar air sampel 2 karena sampel 1 memiliki derajat deasetilasi lebih tinggi daripada derajat deasetilasi sampel 2. Citrowati dkk. (2017) menyatakan bahwa nilai derajat deasetilasi yang semakin tinggi menandakan kitosan akan memiliki ikatan hidrogen yang semakin meningkat sehingga kitosan akan lebih mudah berikatan dengan molekul air yang ada di lingkungan. Kadar air ini berpengaruh pada ketahanan kitosan dalam masa penyimpanan terhadap serangan mikroorganisme (Agustina dkk., 2015).

pH sampel 1 adalah 9. Sampel 1 telah memenuhi standar mutu kitosan menurut



Daiwoo Korea yang menyatakan bahwa pH kitosan antara 7 – 9, namun tidak memenuhi standar mutu kitosan menurut laboratorium Proton Jepang yang menyatakan bahwa pH kitosan antara 7 – 8. pH sampel 2 adalah 12. Sampel 2 tidak memenuhi standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang dan Daiwoo Korea. Hal tersebut karena pada tahap deasetilasi sampel 2 tidak dapat dinetralkan meskipun telah ditambahkan HCl encer sehingga pencucian dihentikan dan sampel dikeringkan.

Kadar abu dapat dijadikan parameter mutu kitosan, karena semakin rendah nilai kadar abu, maka tingkat kemurnian kitosan semakin tinggi, dan sebaliknya (Dompeipen, dkk., 2016). Kadar abu sampel 1 adalah 86,31 % dan kadar abu sampel 2 adalah 97,02 %. Kadar abu kedua sampel tersebut jauh diatas standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang dan Daiwoo Korea yaitu berturut-turut sebesar  $\leq 2$  % dan  $\leq 0,5$  %, serta tidak memenuhi standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh Farmakope Indonesia edisi IV yaitu  $\leq 2$  %. Kadar abu kitosan dari cangkang kupang putih hampir sama dengan hasil penelitian Citrowati dkk., (2017) kadar abu kitosan dari cangkang kerang kampak (*Atrina pectinata*) berkisar antara 83,49 % - 88,83%. Kadar abu kedua sampel tersebut sangat tinggi karena saat pencucian sampel pada proses deasetilasi dilakukan penambahan HCl encer untuk menetralkan sampel. Kitosan memiliki pKa 6,5 sehingga kitosan dapat larut dalam sebagian besar larutan organik yang bersifat asam dan memiliki pH kurang dari 6,5 (Sartika, 2016). HCl tergolong asam organik kuat yang memiliki pH kurang dari 6,5, sehingga kitosan terlarut dalam filtrat. Seharusnya setelah proses deasetilasi dilakukan pemurnian kitosan dengan cara melarutkan sampel kedalam asam asetat 2 %, endapannya dibuang dan filtrat yang diperoleh ditambah NaOH untuk mengendapkan kembali kitosan (Suyanto, 2015). Selain itu, kadar abu yang tinggi menunjukkan bahwa masih ada mineral yang tersisa dalam sampel.

Derajat deasetilasi adalah salah satu karakteristik kimia yang paling penting dari kitosan karena derajat deasetilasi mempengaruhi kegunaan kitosan pada banyak aplikasinya (Azhar, 2016). Derajat deasetilasi sampel 1 adalah 95,85 %. Menurut Suyanto (2015) kitosan mempunyai derajat deasetilasi 60 – 100 %, sehingga sampel 1 dapat dikategorikan sebagai kitosan. Derajat deasetilasi sampel 1 telah memenuhi standar

mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang, Daiwoo Korea, dan Farmakope Indonesia edisi IV yaitu sebesar  $\geq 70$  %. Derajat deasetilasi sampel 2 adalah 72,19 %. Berdasarkan derajat deasetilasi tersebut sampel 2 dapat dikategorikan sebagai kitosan, serta memenuhi standar mutu kitosan yang ditetapkan oleh laboratorium Proton Jepang, Daiwoo Korea, dan Farmakope Indonesia edisi IV karena  $\geq 70$  %. Derajat deasetilasi kitosan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kekuatan basa, konsentrasi basa, waktu reaksi, dan suhu (Azhar dkk., 2010). Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Sartika (2016) didapatkan derajat deasetilasi untuk kerang darah rerata sebesar 66,78 %, kerang kupang 65,30 %, kerang manuk 53,43 %, dan rajungan sebesar 70,73 %. Hasil ini sesuai dengan Sartika (2016) yang menyebutkan nilai derajat deasetilasi kitosan dapat berkisar antara 30 – 95 %, perbedaan yang terjadi dipengaruhi oleh sumber bahan yang digunakan dan prosedur preparasi. Secara teori, semakin tinggi konsentrasi NaOH dan suhu proses yang digunakan pada proses deasetilasi, semakin tinggi pula nilai derajat deasetilasi sehingga mutu kitosan juga akan semakin tinggi, Tetapi, konsentrasi alkali dan suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan rendemen kitosan serta menyebabkan depolimerasi dan degradasi polimer (Citrowati dkk., 2017). Selain itu, semakin tinggi konsentrasi NaOH menyebabkan larutan menjadi lebih kental, akibatnya proses pengadukan menjadi tidak sempurna, artinya ada sebagian kitin tidak bereaksi sempurna dengan larutan NaOH sehingga gugus amino yang terbentuk sedikit atau nilai derajat deasetilasi menurun (Hargono dkk., 2008). Hasil penelitian Fadli dkk. (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi rasio pereaksi dan waktu reaksi dapat meningkatkan derajat deasetilasi kitosan. Hal tersebut sesuai dengan hasil yang didapat pada penelitian ini. Sampel 1 memiliki derajat deasetilasi lebih tinggi daripada sampel 2.

## KESIMPULAN

Sampel 1 disintesis dengan prosedur deasetilasi menggunakan NaOH 45 % 1:20 (berat:volume) menghasilkan kitosan yang memiliki karakteristik berwarna putih, tidak berbau, ukuran partikel  $\leq 200$  mesh, pH 9, kadar abu 86,31 %, kadar air 0,44 %, kelarutan 75,23 %, rendemen 14,6 %, dan derajat deasetilasi 95,85 %.

Sampel 2 disintesis dengan prosedur deasetilasi menggunakan NaOH 50 % 1:8

(berat:volume) menghasilkan kitosan yang memiliki karakteristik berwarna putih, tidak berbau, ukuran partikel  $\leq 200$  mesh, pH 12, kadar abu 97,02 %, kadar air 0,25 %, kelarutan 85,24 %, rendemen 9,8 %, dan derajat deasetilasi 72,19 %.

#### SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian prosedur yang tepat guna menetralkan pH akhir kitosan.
2. Perlu dilakukan pemurnian kitosan apabila membuat kitosan dari bahan baku cangkang kupang putih agar hasil sintesis memiliki kadar abu rendah dan kelarutan yang tinggi.
3. Perlu dilakukan replikasi penentuan karakteristik kitosan agar didapatkan hasil penelitian yang lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., I Made D.S., & I Nyoman S. 2015. Isolasi kitin, karakterisasi, dan sintesis kitosan dari kulit udang. *Jurnal kimia*. 9: 271-278.
- Almufidah, R.D.L. 2016. *Pemanfaatan serbuk kulit kupang sebagai bahan pengawet alami ikan mujair*. Surabaya: Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya. Skripsi.
- Azhar, M. 2016. **Biomolekul sel, karbohidrat, protein dan enzim**. Padang: UNP Press.
- Azhar, M., Jon E., Erda S., Rahmi M.L., & Sri Novalina. 2010. Pengaruh konsentrasi NaOH dan KOH terhadap derajat deasetilasi kitin dari limbah kulit udang. *Eksakta*. 1:1-8.
- Citrowati, A.N., Woro, H.S., & Gunanti, M. 2017. Pengaruh kombinasi NaOH dan suhu berbeda terhadap nilai derajat deasetilasi kitosan dari cangkang kerang kampak (*Atrina pectinata*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 6:48-56.
- Dompeipen, E.J., Marni, K., & Riardi P.D. 2016. Isolasi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang. *Majalah Biam*. 12:32-38.
- Fadli, A., Drasttinawati, Ongky, A., & Feblil H. Pengaruh rasio massa kitin/NaOH dan waktu reaksi terhadap karakteristik kitosan yang disintesis dari limbah industri udang kering. *Jurnal sains materi Indonesia*. 18:61-67.
- Kaimudin, M. & Maria F.L. 2016. Karakterisasi kitosan dari limbah udang dengan proses *bleaching* dan deasetilasi yang berbeda. *Majalah biam kementerian perindustrian*. 12:1-7.
- Kurniasih, M. & D. Kartika. 2009. *Aktivitas antibakteri kitosan terhadap bakteri S. aureus*. Banyumas: Universitas Jenderal Soedirman. 4:1-5.
- Prayitno, S. & T. Susanto. 2001. **Teknologi tepat guna kupang dan produk olahannya**. Yogyakarta: Kanusius.
- Sartika, I.D. 2016. Isolasi, karakterisasi dan aplikasi kitosan dari cangkang kerang darah (*Barbatia foliate*), kerang kupang (*Modiolus metcalfie*), kerang manuk (*Atrina pectinata*) dan rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai adsorben logam berat  $\text{Cu}^{2+}$  Surabaya: Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya. Tesis.
- Sismaraini, D. 2015. Strategi Pengembangan Industri Kitin dan Kitosan di Indonesia. Bogor: Program Studi Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor. Tesis.
- Suyanto. 2015. **Biopolimer kitosan, fluidisasi dan aplikasinya**.

Surabaya: Airlangga University Press.

Tobing, M.T.L., Nor Basid, A.P., & Khabibi. 2011. Peningkatan derajat deasetilasi kitosan dari cangkang rajungan dengan variasi konsentrasi NaOH dan lama perendaman. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 14:83-88.

Trisnawati, E., D. Andesti, & A. Saleh. 2013. Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting sebagai Pengawet Buah Duku dengan Variasi Lama Pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia*. 19:17-26.

Yakin, A.P. 2015. Pengaruh pemberian sediaan gel penyembuh luka pada tikus jantanalur wistar dengan kombinasi zat aktif kitosan dari limbah kulit udang windu (*Peneaus monodon*) dan ekstrak kulit manggis. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universita