

## Pengaruh Variasi Suhu Deasetilasi terhadap Karakteristik Kitosan dari Limbah Cangkang Siput Sawah (*Filopaludina javanica*)

Iin Lidia Putama Mursal \*, Farhamzah, Tita Latipah  
Program Studi Farmasi, Universitas Buana Perjuangan, Karawang, Indonesia

\*Corresponding author: iin.lidia@ubpkarawang.ac.id

### Abstract

Chitosan is a type of natural polymer produced from the deacetylation of chitin. One of the benefits from used rice snail shell waste that compounds contained is chitin which can then be converted into chitosan compounds. The purpose of this research is to determine the value of yield, moisture content, ash content, solubility and degree of deacetylation with the effect of variations in deacetylation temperature on the quality of chitosan. In the chitosan synthesis process, kit synthesis is carried out first, namely demineralization and deproteination. Then proceed with the synthesis of chitosan by deacetylation process with temperature variations of 110°C, 120°C and 130°C. Furthermore, it was characterized by yield test, moisture content, ash content, solubility, degree of deacetylation and Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer (FTIR) test. The results obtained that the yield, air content, ash content, solubility and degree of deacetylation have met the requirements of chitosan quality standards and the values obtained are higher and increase with increasing temperature. Rice field snail shells are used as material for making chitosan. This is based on the FTIR results because there is a –OH functional group, a –NH group, and no C=O group from the amide group is found. characteristics of chitosan formation.

**Keywords:** *Filopaludina javanica*, Chitosan, Deacetylatio, Characterization.

### Abstrak

Kitosan adalah jenis polimer alami yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin. Salah satu pemanfaatan limbah cangkang siput sawah dengan memanfaatkan senyawa yang terkandung didalamnya yaitu kitin, yang selanjutnya dapat diubah menjadi senyawa kitosan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai rendemen, kadar air, kadar abu, kelarutan dan derajat deasetilasi dengan pengaruh variasi suhu deasetilasi terhadap kualitas kitosan. Pada proses sintesis kitosan dilakukan sintesis kitin terlebih dahulu yaitu demineralisasi dan deproteinasi. Kemudian dilanjutkan proses sintesis kitosan dengan proses deasetilasi dengan variasi suhu 110°C, 120°C dan 130°C. selanjutnya dikarakteristik dengan uji rendemen, kadar air, kadar abu, kelarutan, derajat deasetilasi dan uji *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR). Hasil penelitian yang diperoleh bahwa nilai rendemen, kadar air, kadar abu, kelarutan dan derajat deasetilasi telah memenuhi persyaratan standar mutu kitosan dan nilai yang diperoleh ada yang semakin tinggi dan ada pula semakin menurun dikarenakan bertambahnya suhu. Cangkang siput sawah berpotensi dijadikan bahan pembuatan kitosan. Hal tersebut berdasarkan pada hasil FTIR karena terdapat gugus fungsi –OH, gugus –NH, serta tidak ditemukannya gugus C=O dari gugus amida merupakan karakteristik terbentuknya kitosan.

**Kata Kunci:** *Filopaludina javanica*, Kitosan, Deasetilasi, Karakterisasi

### PENDAHULUAN

Kitosan adalah jenis polimer alami yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin (Mohammadpour Dounighi *et al.*, 2012). Material kitosan merupakan jenis material yang sedang banyak dikembangkan beberapa waktu belakangan ini. Hal ini disebabkan karena sifat kitosan yang bioaktif, biokompatibel, biodegradasi, tidak beracun

dan antimikroba (Agnihotri *et al.*, 2004). Kitosan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang seperti pertanian, biomedicine, makanan, kosmetik (Cristal Cerqueira-Coutinho, Ralph Santos-Oliveira, Elisabete dos Santos, 2015). Dalam bidang farmasi kitosan diaplikasikan sebagai pembawa pada proses pembuatan nanopartikel yang sangat kompatibel dari berbagai macam bahan aktif,

digunakan sebagai eksipient tablet, sebagai desintegran dan penyalut tablet. Kitosan juga dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba dan kolesterol (Imtihani *et al.*, 2020)

Daging siput sawah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi sehingga menyebabkan cangkang siput sawah banyak ditemukan dengan mudah. Akan tetapi, dalam pemanfaatan limbah cangkangnya belum dilakukan secara optimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Nitsae *et al.*, (2018) menyatakan bahwa kitin ialah bahan organik yang terdapat pada kelompok hewan diantaranya insekta, fungi *Mollusca* dan *arthropoda*. Siput sawah (*Filopaludina javanica*) termasuk hewan *mollusca* dari kelas *gastrophoda*. Banyaknya limbah cangkang siput sawah yang dihasilkan akan menimbulkan pencemaran lingkungan, oleh karena itu diperlukan upaya untuk menangani limbah cangkang siput sawah tersebut. Salah satu pemanfaatan limbah cangkang siput sawah ini dengan memanfaatkan senyawa yang terkandung didalamnya yaitu kitin yang selanjutnya dapat diubah menjadi senyawa kitosan. Kitin merupakan bahan utama dalam pembuatan kitosan. Beberapa Faktor yang mempengaruhi deasetilasi diantaranya konsentrasi NaOH dan suhu. Suhu pada proses deasetilasi berpengaruh terhadap nilai derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan. Suhu deasetilasi semakin tinggi akan meningkatkan laju reaksi karena suhu dapat meningkatkan gerak antar molekul sehingga reaksi pemutusan gugus asetil berjalan semakin cepat (Citrowati *et al.*, 2017).

Penelitian variasi suhu deasetilasi saat ini banyak dilakukan pada sampel hewan laut seperti, cangkang kepiting, sotong, udang dsb. Oleh karena itu dilakukan penelitian pengaruh variasi suhu deasetilasi terhadap karakteristik kitosan dari limbah cangkang siput sawah agar mendapatkan suhu deasetilasi yang optimum. Sehingga diperoleh kualitas produk kitosan yang baik untuk digunakan manfaatnya dalam berbagai bidang terutama dalam bidang farmasi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan penelitian digunakan adalah cangkang siput sawah, HCl (pro analis) (Smart-lab), NaOH (pro analis) (emsure), asam asetat glasial, aquades (brataco), kertas saring whatmann no. 42 (GE), aluminium foil (klin pak).

### Alat

Dalam penelitian ini alat-alat yang digunakan adalah mortir dan stemper (one med), corong (pyrex) , gelas kimia (iwaki), pipet volume (iwaki) dan pipet filler (D&N), gelas ukur (pyrex), labu ukur (pyrex), cawa porselen (pyrex), batang pengaduk (pyrex), spatula (OMM) , kurs porselen (isolab), desikator (duran), *hotplate stirrer (thermo)*, *magnetic stirrer (RCC)*, neraca analitik (shimadzu), lemari asam dan basa (robust), ayakan no.80 (ABM), kertas pH meter (merck), oven (gemmyco), furnace (nabertherm), dan Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer (FTIR).

### Metode

#### Preparasi bahan baku cangkang siput sawah

Sintesis kitosan melalui proses deasetilasi menggunakan metode Knorr (Khan *et al.*, 2002). Hasil yang diperoleh dari proses deproteinasi (kitin) dilanjutkan dengan proses deasetilasi. Cangkang siput sawah (*Filopaludina javanica*) merupakan bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pengepul siput sawah yang ada di daerah Desa Tegalsawah Kabupaten Karawang. Untuk memastikan nama latin dan keseragaman dari spesies yang diteliti dilakukan fiksasi cangkang untuk dideterminasi di Museum Zoologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB. Cangkang siput sawah dikumpulkan, selanjutnya dibersihkan dan dicuci lalu siput sawah direbus hingga mendidih untuk memisahkan cangkang dengan dagingnya, kemudian cangkang siput sawah yang diperoleh dikeringkan dan dijemur dibawah sinar matahari, setelah kering cangkang siput sawah di haluskan kemudian diayak menggunakan ayakan mesh no. 80. Bahan berupa serbuk yang telah lolos ayakan

siap untuk disintesis lebih lanjut menjadi kitin dan kitosan.

### Sintesis kitosan

#### 1. Demineralisasi

Serbuk cangkang siput sawah yang telah diayak dengan ayakan 80 mesh direndam dalam larutan HCl 1,5 M dengan perbandingan antara serbuk dan HCL nya 1:15 b/v selama 72 jam, setelah itu dipanaskan pada suhu 60°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan menggunakan hotplate stirrer dengan kecepatan pengadukan 100 rpm.

#### 2. Deproteinasi

Serbuk cangkang siput sawah hasil demineralisasi ditambahkan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) antara sampel dan pelarut. Campuran dimasukkan ke dalam gelas kimia, dipanaskan pada suhu 60°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan menggunakan hotplate stirrer dengan kecepatan pengadukan 100 rpm.

#### 3. Deasetilasi

Hasil yang diperoleh dari proses deproteinasi (kitin) dilanjutkan dengan proses deasetilasi dengan menambahkan NaOH 60% dengan perbandingan 1:10 (b/v). Campuran diaduk menggunakan hotplate stirrer dengan kecepatan pengadukan 300 rpm dan dipanaskan dengan variasi suhu 110°C, 120°C, 130°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan. Pada setiap tahap setelah pengadukan, residu dicuci dengan aquades dan disaring hingga pH netral. Residu yang sudah netral dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C hingga berat konstan. Kitosan yang telah terbentuk kemudian diidentifikasi menggunakan FTIR.

### Karakterisasi Kitosan

#### Randemen

Untuk mengetahui randemen kitosan dapat ditentukan menghitung perbandingan antara berat kitosan yang dihasilkan dengan berat cangkang keong sawah.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{(\text{massa kitosan kering (g)})}{(\text{massa kitin kering (g)})} \times 100\%$$

### Kadar air

Standar mutu kadar air kitosan yang telah ditetapkan oleh Protan Biopolimer adalah  $\leq 10\%$ . Metode AOAC (*Association of Analytical Communities*) merupakan metode yang dilakukan untuk pengujian kadar air. Metode AOAC (*Association of Analytical Communities*) dilakukan dengan cara pemanasan sebagai berikut: sampel ditimbang dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya sebanyak 0,5 g. Kemudian Sampel yang telah ditimbang dipanaskan dengan oven pada suhu 100-105°C selama 1-2 jam. Setelah sampel dipanaskan selanjutnya didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 30 menit lalu ditimbang. Sampel dipanaskan kembali kedalam oven, kemudian didinginkan menggunakan desikator dan diulangi hingga berat sampel konstan (Agustina et al., 2015). Untuk mengetahui kadar air dapat dilakukan perhitungan dengan rumus kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{(a-b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

a : Berat wadah + sampel basah (g)

b : Berat wadah + sampel kering (g)

c : Berat sampel basah (g)

### Kadar abu

Kadar abu merupakan parameter untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada kitosan. Standar mutu kadar abu kitosan menurut Protan Laboratory adalah  $>2\%$ . Untuk menguji kadar abu caranya dapat dilakukan dengan kurs porselen kosong ditimbang sebelum dimasukkan ke oven dipanaskan dalam oven menggunakan suhu 105°C selama 1 jam. Perlakuan dulang sampai menemukan berat konstan. Kemudian sebanyak 0,5 gram sampel kitosan dimasukkan dalam kurs porselin yang telah diketahui beratnya dalam Furnace dengan suhu 600°C selama 1 jam. Kemudian dimasukkan kedalam desikator kitosan yang telah diabukan sampai suhu ruan setelah itu ditimbang beratnya (Musyrofah et al., 2018).

### Kelarutan

Kitosan dilarutkan dalam asam asetat glasial dengan konsentrasi 2% pada perbandingan 1:100 (g/ml). hasil diamati dengan membandingkan kejernihan pelarut dan larutan kitosan (Agustina et al., 2013).

### Derajat deasetilasi

Derajat deasetilasi merupakan salah satu parameter mutu kitosan. Derajat deasetilasi menunjukkan persentase gugus asetil yang hilang dari kitin sehingga dihasilkan kitosan. Histogram yang diperoleh dari analisis FT-IR digunakan untuk menghitung derajat deasetilasi dari kitosan pada rumus sebagai berikut: .

$$A = \text{Log} \frac{P_o}{P}$$

Keterangan:

PO : puncak tertinggi dan

P : puncak terendah

Perbandingan absorbansi pada 1.655 cm<sup>-1</sup> dengan absorbansi 3.450 cm<sup>-1</sup> digandakan satu per standar N-deasetilasi kitosan (1,33). Dengan mengukur absorbansi pada puncak yang berhubungan, nilai persentase N-deasetilasi dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{g\%DD} = \%DD = 1 - \left( \frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

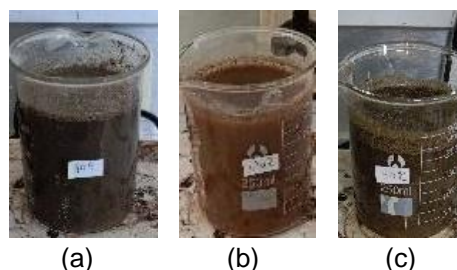
A1655: nilai absorbansi pada 1655 cm<sup>-1</sup>

A3450: nilai absorbansi pada 3450 cm<sup>-1</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap deasetilasi kitin dari penelitian ini dengan menambahkan NaOH 60% perbandingan 1:10 (b/v) masing-masing sampel dengan variasi suhu 110°C, 120°C, 130°C. Kemudian dipanaskan menggunakan hott plate stirrer dengan variasi suhu 110°C, 120°C, 130°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan pengadukan 300 rpm. Proses selanjutnya penyaringan menggunakan kertas saring whatman no. 42 dan pencucian dengan aquadest hingga pH netral, residu yang didapat kemudian

dikeringkan dalam oven dengan suhu 80°C sampai berat konstan.

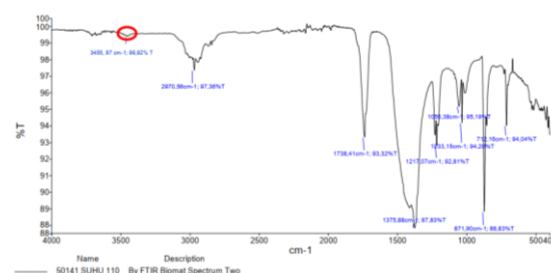


**Gambar 1.** Larutan kitosan dengan variasi suhu deasetilasi (a) Suhu 110°C, (b) 120°C, (c) 130°C

Banyaknya gugus asetil yang berubah menjadi gugus asam amino dinyatakan dengan Derajat Deasetilasi (DD) yang menjadi salah satu parameter kualitas dari produk kitosan yang dihasilkan (Hardani et al., 2021)

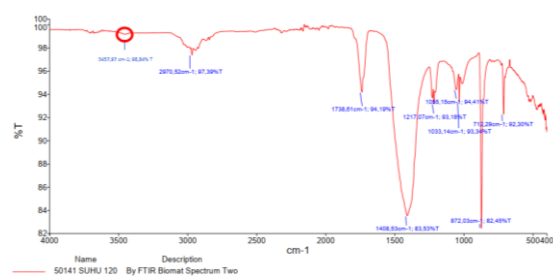
### 1. Karakterisasi FTIR

Spektroskopi FTIR merupakan suatu teknik analisis yang amat berguna dan banyak dimanfaatkan dalam analisa berbagai senyawa karena analisisnya yang relatif cepat, hasil dari pengukuran yang akurat dan preparasinya yang tidak terlalu rumit. (Siregar et al., 2015).



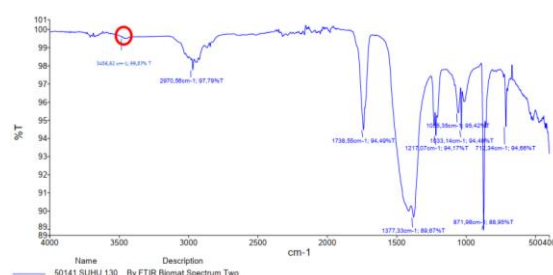
**Gambar 2.** Hasil uji FTIR kitosan suhu 110°C

Berdasarkan hasil uji FTIR pada suhu 110°C dapat dilihat pada Gambar 2 menunjukkan pada pengujian vibrasi suhu 110°C adanya serapan vibrasi untuk gugus -OH (hidroksil) dan vibrasi ulur gugus -NH (amin primer) pada spektrum inframerah terdapat pada bilangan gelombang 3455,87 cm<sup>-1</sup>.



**Gambar 3.** Hasil uji FITR kitosan suhu 120°C

Berdasarkan hasil uji FTIR pada suhu 120°C dapat dilihat pada Gambar 3 menunjukkan adanya serapan vibrasi untuk gugus –OH (hidroksil) dan vibrasi ulur gugus –NH (amin primer) pada spektrum inframerah terdapat pada bilangan gelombang 3457,97 cm<sup>-1</sup>.



**Gambar 4.** Hasil uji FTIR kitosan suhu 130°C

Berdasarkan hasil uji FTIR pada suhu 120°C dapat dilihat pada Gambar 4 menunjukkan adanya serapan vibrasi untuk gugus –OH (hidroksil) dan vibrasi ulur gugus –NH (amin primer) merupakan gugus karakteristik kitosan pada spektrum inframerah terdapat pada bilangan gelombang 3456,62 cm<sup>-1</sup>.

Hasil dari pengujian menggunakan FTIR pada ketiga sampel menunjukkan adanya lebar serapan serta pergeseran bilangan gelombang pada gugus –OH disebabkan karena adanya tumpang tindih dengan gugus (-NH) dari amina. Berdasarkan teori, pita serapan pada gugus (-OH) hidroksil dan (-NH<sub>2</sub>) amin primer terdapat pada daerah 3000-3750 cm<sup>-1</sup> (Agusnar, 2007). Selain itu, tidak terlihat adanya serapan dari (C=O) serapan amida pada bilangan gelombang 1670-1640 cm<sup>-1</sup> dengan demikian telah hilangnya gugus asetil dari kitosan atau telah terjadinya proses deasetilasi. Pernyataan tersebut didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Fadli et al., (2017) setelah tahap deasetilasi

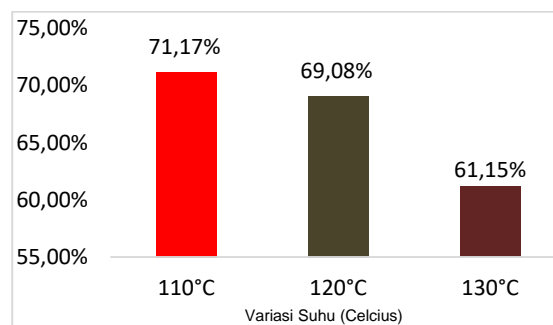
perbedaan yang terjadi yaitu tidak munculnya vibrasi gugus C=O ulur dari gugus amida (-NHCO) pada 1680 cm<sup>-1</sup>. Berdasarkan analisis gugus fungsi diatas, ketiga hasil spektra kitosan, menunjukkan adanya serapan-serapan karakteristik dari kitosan. hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Selistiawati, (2020) terbentuknya gugus NH dan OH membuktikan bahwa pada variasi suhu deasetilasi kitosan telah terbentuk.

## 2. Karakterisasi Kitosan

### Rendemen kitosan

Parameter penting dalam mensintesis kitosan diantaranya rendemen. Perhitungan rendemen menunjukkan banyaknya kitosan kering yang dihasilkan dari bahan baku (Purwanti, 2014). Adapun rumus perhitungan rendemen kitosan yaitu:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{(\text{massa kitosan kering (g)})}{(\text{massa kitin kering (g)})} \times 100\%$$



**Gambar 5.** Grafik rendemen kitosan

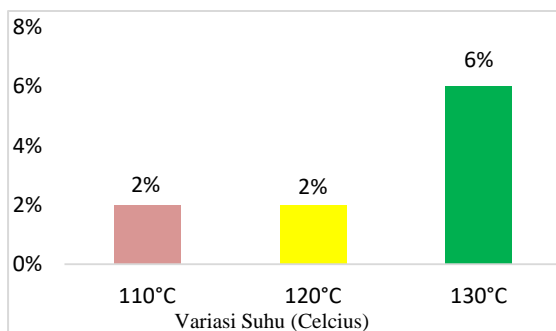
Berdasarkan Gambar 5 rendemen tertinggi terdapat pada suhu 110°C rendemen yang dihasilkan sebesar 71,17%, kemudian pada suhu 120°C rendemen sebesar 69,08% dan rendemen paling rendah terdapat pada deasetilasi suhu 130°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen kitosan lebih dipengaruhi oleh faktor suhu yaitu suhu 110°C menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan suhu 120°C dan 130°C. Suhu pemanasan pada proses deasetilasi yang terlalu tinggi akan mendegradasi polimer menjadi polimer yang memiliki berat molekul rendah (Tanasale, 2010). Apriani et al., (2012) menambahkan, suhu dapat mempercepat reaksi deasetilasi namun apabila suhu terlalu tinggi, hal tersebut

dapat menyebabkan pelepasan rantai asetilasi yang berlebihan pada kitin sehingga terbentuk partikel-partikel kitosan yang halus yang kemudian ikut terlarut dalam larutan NaOH selama proses deasetilasi berlangsung dan menyebabkan penurunan massa kitosan. Larutan NaOH pada suhu yang lebih tinggi yaitu suhu 130°C lebih cepat menguap dibandingkan dengan larutan NaOH pada suhu 120°C dan 130°C sehingga larutan NaOH pada suhu yang lebih tinggi lebih cepat habis dibandingkan dengan penggunaan suhu yang lebih rendah.

### Kadar air

Salah satu parameter yang sangat penting untuk menentukan mutu kitosan adalah kadar air. Standar mutu kadar air kitosan yang telah ditetapkan oleh Protan Biopolimer adalah ≤10%. Berikut rumus perhitungan kadar air :

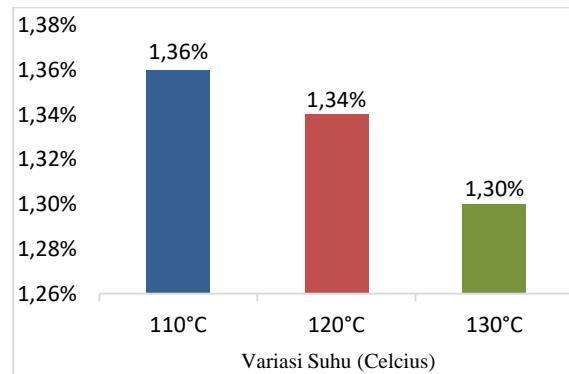
$$\% \text{ kadar air} = \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$



**Gambar 6.** Grafik kadar air kitosan

Berdasarkan Gambar 6 kadar air tertinggi terdapat pada suhu 130°C kadar air yang dihasilkan sebesar 6%, kemudian kadar air paling rendah terdapat pada deasetilasi suhu 120°C dan 110°C sebesar 2%. Kadar air tersebut tergolong rendah dan telah memenuhi syarat mutu kitosan yang telah ditetapkan oleh Protan Biopolimer adalah ≤10%. Tingginya kadar air pada kitosan memungkinkan terjadi adanya proses penggelembungan (swelling) terhadap kitosan, dimana sifat kitosan yang higroskopis karena kemampuan gugus amina kitosan yang mengikat molekul air (Kurniasih, 2011). Kadar air yang rendah dapat menekan atau mengurangi kerusakan pada kitosan, misalnya terhindar dari adanya aktivitas

mikroorganisme (Fadli et al., 2017). Jika Semakin tinggi kadar air maka akan semakin rentan dan mempunyai daya simpan yang relatif tidak tahan lama (Amanto, 2015).



**Gambar 7.** Grafik kadar abu

### Kadar abu

Kadar abu merupakan parameter untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada kitosan. Kadar abu dapat dipengaruhi oleh proses pencucian kitosan pada saat penetralan. Untuk menentukan kadar abu dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B2 - B1}{BS} \times 100\%$$

Pada Gambar 7 hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada suhu 110°C kadar abu yang dihasilkan sebesar 1,36%, kemudian kadar abu pada suhu 120°C sebesar 1,34% dan paling rendah terdapat pada deasetilasi 130°C sebesar 1.30%. Uji kadar abu yang dihasilkan sesuai standar mutu kadar abu kitosan menurut *Protan Laboratory* adalah >2%. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu maka kadar abu semakin berkurang. Hal demikian disebabkan oleh suhu, suhu dapat membuat mineral yang terkandung dalam bahan, larut dalam pelarut. Kadar abu yang menurun disebabkan semakin lama proses dan tinggi suhu deasetilasi maka semakin banyak mineral dalam kitosan yang larut dalam larutan NaOH (Selistiawati, 2020).

### Uji kelarutan

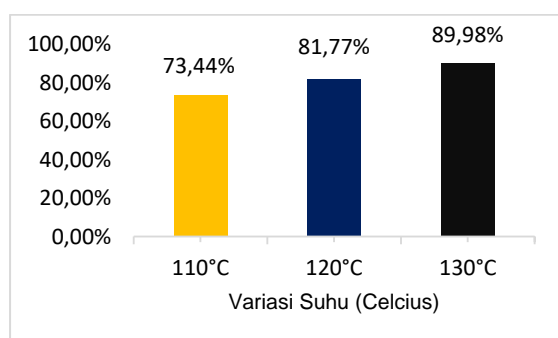
Merupakan salah satu parameter penting dalam standar penilaian mutu kitosan. Semakin tinggi kelarutan kitosan dalam asam asetat glasial 2% 1:100 (b/v) maka mutu

kitosan yang dihasilkan semakin baik (Selistiawati, 2020). Prinsip kerja pada tahap ini yaitu kitosan dimasukkan kedalam *beaker glass* dilarutkan dalam asam asetat glasial dengan konsentrasi 2% pada perbandingan 1:100 (b/v). Hasil diamati dengan membandingkan kejernihan pelarut dan larutan kitosan (Agustina *et al*, 2013).



Gambar 8. Hasil uji kelarutan

Berdasarkan hasil uji kelarutan yang disajikan pada gambar 8 dapat diamati bahwa Peningkatan suhu pada proses deasetilasi suhu 120°C menghasilkan warna kecoklatan yang sedikit jernih dan larut. Akan tetapi proses deasetilasi suhu 130°C menghasilkan kelarutan yang lebih baik dari perlakuan pada suhu 110°C dan 120°C. Hasil pengujian ini sesuai dengan hasil penelitian Wahyuni *et al.*, (2020) mengemukakan bahwa semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pula tingkat kelarutan kitosan. Suhu tinggi sangat mempengaruhi proses polimerisasi/degradasi kitin.



Gambar 9. Hasil Uji Derajat Deasetilasi

#### Derajat Deasetilasi

Derajat deasetilasi menunjukkan persentase gugus asetil yang hilang dari kitin sehingga dihasilkan kitosan. Derajat deasetilasi merupakan salah satu parameter mutu kitosan. Gugus asetil pada kitosan dapat menurunkan efektivitas kitosan (Fadli *et al.*,

2017). Derajat deasetilasi menunjukkan berkurangnya gugus asetil dari kitin menjadi gugus amina pada kitosan yang ditentukan dari hasil spektrum FTIR. Derajat deasetilasi kitosan ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Hasil pengukuran derajat deasetilasi dengan variasi suhu ditunjukkan pada gambar 9 kitosan dengan perlakuan suhu 110°C memiliki derajat deasetilasi sebesar 73,44% kemudian pada suhu 120°C memiliki derajat deasetilasi sebesar 81,77% sedangkan pada suhu 130°C memiliki derajat deasetilasi sebesar 89,98%. Hasil FTIR yang telah dilakukan dengan tiga variasi suhu menunjukkan bahwa pada suhu 110°C, 120°C dan 130°C sudah memenuhi persyaratan standar mutu derajat deasetilasi dari Protan Laboratory yaitu  $\geq 70\%$ . Derajat deasetilasi paling tinggi ditunjukkan pada variasi suhu 130°C yaitu sebesar 89,98%. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Siregar *et al.*, (2016) menyatakan bahwa yang berpengaruh terhadap derajat deasetilasi diantaranya suhu dimana semakin meningkatnya suhu maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas dari kitin sehingga meningkatkan derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan

#### KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Nilai randemen kitosan yang didapatkan menurun semakin bertambahnya suhu
2. Nilai kadar air kitosan yang didapatkan semakin tinggi dengan bertambahnya suhu deasetilasi. Sedangkan nilai kadar abu menurun semakin bertambahnya suhu deasetilasi.
3. Kelarutan kitosan yang didapatkan semakin tinggi suhu semakin tinggi pula tingkat kelarutan kitosan.
4. Nilai derajat deasetilasi kitosan yang didapatkan semakin meningkatnya suhu semakin tinggi derajat deasetilasi

#### DAFTAR PUSTAKA

Agnihotri, S. A., Mallikarjuna, N. N., & Aminabhavi, T. M. (2004). Recent

- Advances On Chitosan-Based Micro-And Nanoparticles In Drug Delivery. *Journal Of Controlled Release*, 100(1), 5–28.
- Agusnar, H. (2007). Penggunaan Kitosan Dari Tulang Rawan Cumi-Cumi (*Loligo Pealli*) Untuk Menurunkan Kadar Ion Logam Cd Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Sains Kimia*, 11(1), 15–20.
- Agustina, S., & Kurniasih IKIP Mataram, Y. (2013). Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Udang Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Logam Cu. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*.
- Agustina, S., Swantara, I., & Suartha, I. (2015). Isolasi Kitin, Karakterisasi, Dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278.
- Agustri, A. A. (2012). Preparasi Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Air Cucian Beras Dengan Penambahan Kitosan. In *Skripsi Sarjana Sains*. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Amanto BS, Manuhara GJ, P. R. (2015). Kinetika Pengeringan Chip Sukun (*Artocarpus Communis*) Dalam Pembuatan Tepung Sukun Termodifikasi Dengan Asam Laktat Menggunakan Cabinet Dryer. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 46–55.
- Apriani, L., Maulana Iskandar, G., & Said, M. (2012). Pengaruh Variasi Konsentrasi Naoh Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi Pada Pembuatan Chitosan Dari Cangkang Kulit Kepiting. *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 18, Issue 1).
- Apt. Hilya Nur Imtihani, S.Farm., M.Farm. Dr. Rer. Nat. Ruri Agung Wahyuono Apt. Silfi Ana Nisa Permatasari, S.Farm, M. M. (2020). *Biopolimer Kitosan Dan Penggunaannya Dalam Formulasi Obat* (N. R. H (Ed.)). Graniti.
- Arief, M., Thoyib, A., Sudiro, A., Rohman, F. (2013). The Role Of Entrepreneurial Orientation On The Firm Performance Through Strategic Flexibility; A Conceptual Approach. *International Journal Of Business And Behavioral Sciences*, 3(3), 10–68.
- Aulia, Zainul., Endro Sutrisno, M. H. (2016). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Parameter Pencemar Cod Dan Tss Pada Limbah Industri Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 1–12.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Luas Lahan Baku Sawah*. Jakarta
- Cerqueira-Coutinho Cristal, Ralph Santos-Oliveira, Elisabete Dos Santos, C. R. M. (2015). Development Of A Photoprotective And Antioxidant Nanoemulsion Containing Chitosan As An Agent For Improving Skin Retention. *Engineering In Life Sciences*, 15(6), 593–604.
- Fadli, A., & Feblil Huda, D. (2017). *Pengaruh Rasio Massa Kitin/Naoh Dan Waktu Reaksi Terhadap Karakteristik Kitosan Yang Disintesis Dari Limbah Industri Udang Kering*. 61-67
- Gad, H.A., El-Ahmady, S.H., Abou-Shoer, M.I., & Al-Azizi, M. . (2012). Application Of Chemometrics In Authentication Of Herbal Medicines: A Review. *Phytochem*, 24–11.
- Halizah, W. Dan S. M. . (2012). Karakteristik Kitinase Dari Mikrobia. *Bulletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 8(1).
- Hardani, P. T., Sari, D. P., & Rahayu, A. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Kitosan Dari Cangkang Kreca (*Bellamyia Javanica*) Dengan Spektroskopi Inframerah. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(2), 36–40.
- Khan, T. A., Peh, K. K., dan Chang, H. S., 2002, Reporting Degree of Deacetylation Value of Chitosan; the Influence of Analytical Methods, *J Pharm Sci*, 5 (3) : 205-212
- Kuppusamy S, K. J. (2012). Antioxidant And Cytotoxic Efficacy Of Chitosan On Bladder Cancer. *Asian Pacific J Of Tropical Disease*, 6(2), 126–144.
- Mahruf, A., & Rahmad Rahim, A. (2020). Analisis Kandungan Protein, Lemak Dan Kadar Air Keong Air Tawar (*Filopaludina Javanica*) Di Sungai Waung Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 3(2).



- Agnihotri, S. A., Mallikarjuna, N. N., & Aminabhavi, T. M. (2004). Recent Advances On Chitosan-Based Micro-And Nanoparticles In Drug Delivery. *Journal Of Controlled Release*, 100(1), 5–28.
- Agusnar, H. (2007). Penggunaan Kitosan Dari Tulang Rawan Cumi-Cumi (*Loligo Pealli*) Untuk Menurunkan Kadar Ion Logam Cd Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Sains Kimia*, 11(1), 15–20.
- Agustina, S., & Kurniasih IKIP Mataram, Y. (2013). Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Udang Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Logam Cu. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*.
- Agustina, S., Swantara, I., & Suartha, I. (2015). Isolasi Kitin, Karakterisasi, Dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278.
- Agustri, A. A. (2012). Preparasi Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Air Cucian Beras Dengan Penambahan Kitosan. In *Skripsi Sarjana Sains. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta*.
- Amanto BS, Manuhara GJ, P. R. (2015). Kinetika Pengeringan Chip Sukun (*Artocarpus Communis*) Dalam Pembuatan Tepung Sukun Termodifikasi Dengan Asam Laktat Menggunakan Cabinet Dryer. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 46–55.
- Apriani, L., Maulana Iskandar, G., & Said, M. (2012). Pengaruh Variasi Konsentrasi Naoh Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi Pada Pembuatan Chitosan Dari Cangkang Kulit Kepiting. *Jurnal Teknik Kimia (Vol. 18, Issue 1)*.
- Apt. Hilya Nur Imtihani, S.Farm., M.Farm. Dr. Rer. Nat. Ruri Agung Wahyuono Apt. Silfi Ana Nisa Permatasari, S.Farm, M. M. (2020). Biopolimer Kitosan Dan Penggunaannya Dalam Formulasi Obat (N. R. H (Ed.)). Graniti.
- Arief, M., Thoyib, A., Sudiro, A., Rohman, F. (2013). The Role Of Entrepreneurial Orientation On The Firm Performance Through Strategic Flexibility; A Conceptual Approach. *International Journal Of Business And Behavioral Sciences*, 3(3), 10–68.
- Aulia, Zainul., Endro Sutrisno, M. H. (2016). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Parameter Pencemar Cod Dan Tss Pada Limbah Industri Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 1–12.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Luas Lahan Baku Sawah. Jakarta
- Cerqueira-Coutinho Cristal, Ralph Santos-Oliveira, Elisabete Dos Santos, C. R. M. (2015). Development Of A Photoprotective And Antioxidant Nanoemulsion Containing Chitosan As An Agent For Improving Skin Retention. *Engineering In Life Sciences*, 15(6), 593–604.
- Fadli, A., & Feblil Huda, D. (2017). Pengaruh Rasio Massa Kitin/Naoh Dan Waktu Reaksi Terhadap Karakteristik Kitosan Yang Disintesis Dari Limbah Industri Udang Kering. 61-67
- Gad, H.A., El-Ahmady, S.H., Abou-Shoer, M.I., & Al-Azizi, M. . (2012). Application Of Chemometrics In Authentication Of Herbal Medicines: A Review. *Phytochem*, 24–11.
- Halizah, W. Dan S. M. . (2012). Karakteristik Kitinase Dari Mikrobia. *Bulletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 8(1).
- Hardani, P. T., Sari, D. P., & Rahayu, A. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Kitosan Dari Cangkang Kreca ( *Bellamyia Javanica* ) Dengan Spektroskopi Inframerah. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(2), 36–40.
- Kuppusamy S, K. J. (2012). Antioxidant And Cytotoxic Efficacy Of Chitosan On Bladder Cancer. *Asian Pacific J Of Tropical Disease*, 6(2), 126–144.
- Mahruf, A., & Rahmad Rahim, A. (2020). Analisis Kandungan Protein, Lemak Dan Kadar Air Keong Air Tawar (*Filopaludina Javanica*) Di Sungai Waung Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 3(2).
- Mardiyah Kurniasih, D. K. (2011). Sintesis Dan Karakterisasi Fisika-Kimia Kitosan (Synthesis And Physicochemical

- Characterization Of Chitosan). *Jurnal Inovasi* Vol, 5(1), 42–48.
- Mohammadpour Dounighi, N., Damavandi, M., Zolfagharian, H., & Moradi, S. (2012). Preparing And Characterizing Chitosan Nanoparticles Containing Hemiscorpius Lepturus Scorpion Venom As An Antigen Delivery System. *Archives Of Razi Institute*, 67(2), 145–153.
- Mursal, I. L. P. (2017). Pengaruh Variasi Suhu Demineralisasi Terhadap Nilai Rendemen Dan Morfologi Permukaan Pada Hasil Sintesis Kitosan Dari Limbah Tulang Cumi. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 2(2), 117–123.
- Mursal, I. L., et al. (2022). Uji Kualitas Kitosan Dari Limbah Tulang Sotong Dengan Variasi Suhu Deasetilasi. *Jurnal Buana Farma*, 2(2), 72–77.
- Mursida, Tasir., S. (2017). Efektifitas Larutan Alkali Pada Proses Deasetilasi Dari Berbagai Bahan Baku Kitosn. *Politeknik Pertanian Negeri Pangkep*.
- Musyrofah, L., Dan P. (2018). Sintesis Dan Penentuan Karakteristik Kitosan Dari Cangkang Kupang Putih. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*, 624–631.
- Nitsae M, H R L Solle, M. E. S. L. (2018). Preparasi Kitosan Dari Cangkang Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) Asal Persawahan “Aerbauk” Desa Oesao, Kabupaten Kupang Untuk Adsorpsi Timbal(II). *Jurnal MIPA*, 41(2), 96–104.
- Nurani Citrowati, A., Hastuti Satyantini, W., Gunanti Mahasri, D., Studi Budidaya Perairan, P., Perikanan Dan Kelautan, F., Airlangga, U. (2017). Pengaruh Kombinasi Naoh Dan Suhu Berbeda Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Kampak (*Atrina Pectinata*). *Journal Of Aquaculture And Fish Health* (Vol. 6, Issue 2).
- Nurmala, Ayang N., Budi Susatyo, E., Fransisca Widhi Mahatmanti Jurusan Kimia, Dan, & Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2018). Indonesian Journal Of Chemical Science Sintesis Kitosan Dari Cangkang Rajungan Terkomposit Lilin Lebah Dan Aplikasinya Sebagai Edible Coating Pada Buah Stroberi. *J. Chem. Sci*, 7(3). [Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/ljcs](http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/ljcs)
- Oliveira MI, Santos SG, Oliveira MJ, Torres AL, B. M. (2012). Chitosan Drives Antiinflammatory Macrophage Polarisation And Proinflammatory Dendritic Cell Stimulation. *Journal Eroupean Celles And Materials*, 24(1), 136–153.
- Purwanti, A. (2014). Evaluasi Proses Pengolahan Limbah Kulit Udang Untuk Meningkatkan Mutu Kitosan Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi*, 7, 83–90.
- Pyron, M. And K. M. B. (2015). *Introduction To Mollusca And The Class Gastropoda*. Elsevier, Chapter 18.
- Rahmawati, W., Kusumastuti, Y.A, Dan Aryanti, N. (2012). Karakterisasi Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 348–351. [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jtki](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jtki)
- Rajalakshmi A, Krithiga N, J. A. (2013). Antioxidant Activity Of The Chitosan Extracted From Shrimp Exoskeleton. *Middle-East J. Sci. Res*, 16(10), 1446–1451.
- Rusdianti, K. (2016). Pengembangan M-Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMP Pada Materi Suhu Dan Kalor (Skripsi Sa). Universitas Negeri Semarang.
- Selistiawati, A. (2020). Uji Kualitas Kitosan Dari Limbah Tulang Sotong Dengan Variasi Suhu Deasetilasi (Skripsi). Universitas Buana Perjuangan: Karawang.
- Siregar, Ety Centaury, Suryati, L. H. (2016). PADA, Pengaruh Suhu Dan Waktu Reaksi Pembuatan Kitosan Dari Tulang Sotong (*Sepia Officinalis*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2), 37–44.
- Siregar, Y. D. I., Heryanto, R., Lela, N., & Lestari, T. H. (2015). Karakterisasi Karbon Aktif Asal Tumbuhan Dan Tulang Hewan Menggunakan FTIR Dan

- Analisis Kemometrika. *Jurnal Kimia VALENSI*, 103–116.  
<https://doi.org/10.15408/Jkv.V0i0.3146>
- Supu I., Baso Usman., Selviani Basri., S. (2016). Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda. *Jurnal Dinamika*, 7(1), 62–73.
- Tobing, Mike T. L. Tobing, & , Nor Basid Adibawa Prasetyaa, K. A. (2011). Peningkatan Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Rajungan Dengan Variasi Konsentrasi Naoh Dan Lama Perendaman. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi* 14, 4(3), 83–88.  
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa>
- Sari, W. P., B. Dan E. (2016). Studi Preferensi Habitat Siput Tutut (*Bellamyia Javanica*) Di Desa Amonggedo Kabupaten Konawe. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(1), 111–112.
- Wahyuni, et al. (2016). Pengaruh Waktu Proses Deasetilasi Kitin Dari Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Derajat Deasetilasi. *Kovalen*, 2(1), 1–7.
- Wahyuni, S., Selvina, R., Fauziyah, R., Prakoso, H. T., Priyono, P., & Siswanto, S. (2020). Optimasi Suhu Dan Waktu Deasetilasi Kitin Berbasis Selongsong Maggot (*Hermetia Ilucens*) Menjadi Kitosan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 373–381.  
<https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.373>
- Winarti, C., Miskiyah., Dan W. (2012). Teknologi Produksi Dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. *J. Litbang*, 31(3), 85–93.