

JURNAL

DEMINERALISASI KITIN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN pH BERBEDA MENGGUNAKAN ASAM SITRAT

OLEH

WINDI AYU MALTADEVI



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2022**

DEMINERALISASI KITIN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN pH BERBEDA MENGGUNAKAN ASAM SITRAT

Oleh

Windi Ayu Maltadevi⁽¹⁾, Rahman Karnila⁽²⁾, Edison⁽²⁾

Email: windyayumaltadevi99@gmail.com

ABSTRAK

Udang *vannamee* (*Litopenaeus vannamei*) banyak dikonsumsi masyarakat sehingga limbah kulitnya kurang dimanfaatkan. Limbah kulit udang berpotensi menjadi produk kitin. Kitin dapat diisolasi dari limbah udang dengan cara demineralisasi kemudian deproteinasi. Proses demineralisasi dilakukan menggunakan asam sitrat pH berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH berbeda terhadap penggunaan asam sitrat pada pembuatan kitin. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 taraf perlakuan yaitu K₁(pH 4), K₂(pH 5) dan K₃(pH 6). Hasil karakteristik terbaik kitin limbah udang *vannamee* dengan asam sitrat pH 4 dihasilkan rendemen yaitu 48,82%, kadar air 2,18%, kadar abu 3,30%, dan derajat deasetilasi sebesar 40,3%.

Kata Kunci: Udang *vannamee*, Kitin, Asam sitrat, pH

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

DEMINERALIZATION OF CHITIN FROM VANNAME (*Littonaeus vannamei*) SHRIMP SHELL WASTE USING CITRIC ACID AT DIFFERENT pH

By

Windi Ayu Maltadevi⁽¹⁾, Rahman Karnila⁽²⁾, Edison⁽²⁾

Email: windyayumaltadevi99@gmail.com

ABSTRACT

Vanname shrimp (*Littonaeus vannamei*) is widely consumed by the community, on the other hand, the skin waste is underutilized. Shrimp shell has a potential use as a chitin product. Chitin can be isolated from shrimp shell by demineralization and then deproteination their shells. The demineralization process was carried out using citric acid. This study aimed to determine the effect of different pH on the use of citric acid in the manufacture of chitin. The research method used was experimental composed as a non-factorial completely randomized design (CRD) with 3 treatment levels, namely K₁ (pH 4), K₂ (pH 5) and K₃ (pH 6). The best characteristics of *vannamei* shrimp waste chitin with citric acid at pH 4 indicated by the highest yield of 48.82%, water content 2.18%, ash content 3.30%, and the degree of deacetylation of 40.3%.

Keywords: Chitin, Citric acid, pH, Vanname shrimp

¹⁾ Student at Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

²⁾ Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Udang *vanname* (*Litopnaeus vannamei*) adalah salah satu komoditas yang bernilai ekonomi tinggi karena merupakan produk ekspor.

Data Kementerian Kelautan dan Perikanan menyatakan bahwa 60-70% hasil samping produksi udang dalam bentuk kulit dan kepala diperkirakan sekitar 325.000 ton per tahun (KKP, 2016). Dewasa ini banyaknya limbah udang berdampak pada pencemaran yang terjadi di lingkungan masyarakat, maka perlu dilakukan penanganan lebih lanjut agar mengurangi dampak pencemaran lingkungan tersebut dengan memanfaatkan limbah udang menjadi lebih bernilai. Salah satu pemanfaatan limbah udang yang bernilai ekonomis tinggi adalah dalam bentuk kitin dan kitosan.

Kitin dapat diisolasi dari limbah udang dengan cara demineralisasi kemudian deproteinisasi. Proses pengerjaan kitin yang dilakukan pada tahap tersebut salah satu metodenya adalah menggunakan pH.

Perubahan pH mempengaruhi fungsi dan stabilitas mineral dalam pangan pada kondisi keasaman tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH mempengaruhi proses pengerjaan kitosan yakni, pada tahap demineralisasi dapat menghilangkan mineral melalui penyerapan ion-ion mineral yang prosesnya dapat terjadi apabila pH mencapai 5,0-5,5 (Merry, 2014).

Demineralisasi umumnya menggunakan pelarut asam anorganik yang tidak ramah lingkungan. Penggunaan asam klorida berlebih dapat mempengaruhi rantai utama kitin, yaitu terjadinya hidrolisis rantai β -glikosidik sehingga memberikan efek negatif pada pemurnian kitin serta limbah yang dihasilkan berbahaya (Waltam, 2009). Pelarut asam anorganik yang berbahan kimia dapat membahayakan kesehatan tubuh, sehingga pada proses demineralisasi ini dilakukan menggunakan pelarut asam organik yakni asam sitrat.

Asam sitrat adalah asam organik yang banyak terdapat di alam terutama pada jenis daun dan buah tumbuhan genus *citrus*. Asam sitrat dikategorikan aman untuk digunakan oleh badan pengawas makanan nasional dan internasional, sehingga asam sitrat ini banyak digunakan di industri yakni sebagai pengawet alami dan penambah rasa masam. Asam sitrat diduga mampu digunakan sebagai pelarut organik selain karena aman digunakan juga mampu dalam melarutkan mineral.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Demineralisasi Kitin dari limbah udang *vanname* (*Litopnaeus vannamei*) dengan pH berbeda menggunakan asam sitrat".

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang

dilakukan di laboratorium kimia hasil perikanan fakultas perikanan dan kelautan UNRI. Pengukuran serapan FTIR dilakukan di laboratorium kimia analitik FMIPA UNP.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu 6 kg udang *vanname* (*Litopenaeus vannamei*) yang diperoleh dari Pasar Bawah Pekanbaru dan larutan buffer asam sitrat. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, larutan NaOH 50% dan bahan kimia lainnya untuk proses analisis.

Alat-alat yang digunakan antara blender, nampan, sendok pengaduk, saringan, *hote plate*, gelas ukur, gelas piala, desikator, timbangan analitik, oven, pH meter, kertas lakmus, *thermometer*, volumetrik, *erlenmeyer*, destilator, spektrofotometer FTIR, gelas kimia, pipet tetes, gunting/pisau, kertas label dan lain-lain.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Melakukan pembuatan kitosan menggunakan asam sitrat dengan pH berbeda untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari proses isolasi kitosan yang menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 1 faktor perlakuan yaitu pH berbeda dengan variasi pH yaitu ($P_1 = \text{pH } 4$ $P_2 = \text{pH } 5$ dan $P_3 = \text{pH } 6$).

1. Persiapan sampel

Limbah udang *vanname* dicuci dengan air bersih, kemudian

dikeringkan di bawah sinar matahari. Limbah udang yang telah bersih dihaluskan menggunakan belender atau alat penghalus lainnya.

2. Isolasi kitin (Arifin dan Efendi, 2017) yang dimodifikasi

Isolasi kitin dilakukan sesuai metode (Arifin dan Efendi, 2017). Isolasi kitin meliputi tahap demineralisasi dan deproteinasi. Dimana pada tahap demineralisasi dilakukan variasi pH yakni pH 4, pH 5, dan pH 6 menggunakan asam sitrat.

3. Serapan FTIR

Kitin atau kitosan disimpan dalam desikator selama satu hari sebelum dibuat pelet KBr. Pembuatan pelet KBr dilakukan dengan mencampurkan sampel + 1 mg dan KBr 10-100 mg. Campuran serbuk digerus sampai homogen dan ditekan dengan pompa hidrolik. Pelet yang diperoleh dianalisis dengan spektrofotometer FTIR. DD kitin dan kitosan yang terdeasetilasi yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan Sidik Ragam untuk menentukan adanya perbedaan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha: 0,05$) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf kepercayaan ($\alpha: 0,05$) (Wapolle, 1992).

Cara perhitungan dalam metode ini adalah dengan mengukur puncak tertinggi dan dicatat dari garis yang diperoleh, dan absorbansi dihitung dengan rumus (1). Penentuan dan perhitungan derajat deasetilasi dilakukan pada nilai

absorbansi 1655 cm⁻¹ dan 3450 cm⁻¹ dengan menggunakan rumus (2).

$$A = \text{Log} \frac{P_0}{P} \quad (1)$$

Keterangan:

P₀ = Jarak antara garis dasar dan garis singgung

P = Jarak antara garis dasar dengan lembah terendah

$$\%N\text{-deasetilasi} = \{1 - (A_{1655}/A_{3450} \times 1/1,33)\} \times 100\%$$

Keterangan:

A₁₆₅₅ : Nilai absorbansi pada 1655 cm⁻¹

A₃₄₅₀ : Nilai absorbansi pada 3450 cm⁻¹

1,33 : Rasio A₁₆₅₅ / A₃₄₅₀ pada N - deasetilasi 100%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen adalah salah satu parameter penting dalam proses pengolahan hasil perikanan yang berguna untuk memperkirakan jumlah bagian bahan baku yang dapat dimanfaatkan. Hasil rata-rata rendemen kitin dari limbah udang *vanname* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata rendemen kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan pH berbeda menggunakan asam sitrat

Perlakuan	Rendemen (%)
K ₁	48,82 ^a
K ₂	51,82 ^b
K ₃	52,79 ^c

Keterangan : (a,b, dan c) berbeda nyata.

Nilai rendemen kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan asam sitrat pH berbeda berpengaruh, dimana F_{hitung} (17,40) > F_{tabel} 0,05 (5,14) pada tingkat kepercayaan 95% maka H₀ ditolak, selanjutnya untuk melihat setiap perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan terbaik pada perlakuan K₁ (48,2%) berbeda nyata dengan perlakuan K₂ (51,82%), dan perlakuan K₃ (52,79%).

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian pH memberikan pengaruh pada jumlah rendemen kitin yang dihasilkan, yakni rendemen mengalami peningkatan seiring tingginya pH yang diberikan. Semakin rendah pH larutan pengestrak, rendemen cenderung mengalami penurunan. Nilai rendemen yang dihasilkan terjadi penurunan dari jumlah karapas udang, hal ini disebabkan karena ukuran proses pengeringan dan penghalusan sampel yang semakin kecil menyebabkan terjadinya kehilangan bobot saat proses pengecilan ukuran (penghalusan). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Kencana, 2010 dalam Yusuf *et al.*, 2020) bahwa pH cairan pengestrak yang lebih rendah terjadi fragmentasi molekul sehingga berat molekulnya menjadi lebih rendah.

Kadar Air

Hasil uji kadar air kitin kulit udang *vanname* yang dihasilkan dari pemberian perlakuan asam sitrat pH

berbeda saat proses demineralisasi dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata kadar air kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan pH berbeda menggunakan asam sitrat

Perlakuan	Rendemen (%)
K ₁	2,1820±0,17 ^a
K ₂	2,4214±0,12 ^a
K ₃	3,5617±0,23 ^b

Keterangan : (a,b) berbeda nyata.

Nilai kadar air kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan asam sitrat pH berbeda berpengaruh, dimana F_{hitung} (48,45) > F_{tabel} 0,05 (5,14) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, selanjutnya untuk melihat setiap perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan terbaik pada perlakuan K₁ (2,18%) namun tidak berbeda sangat nyata dengan perlakuan K₂ (2,42%), dan pada perlakuan K₃ (3,56) berbeda sangat nyata terhadap K₁ dan K₂.

Perubahan kadar air tergantung pada proses pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan dan semakin tinggi suhunya maka semakin rendah pula kadar airnya. Kadar air merupakan salah satu parameter penting pada produk tepung karena hal tersebut mempengaruhi mutu produknya. Semakin rendah kadar airnya maka semakin bagus mutu produknya. Kadar air yang rendah dapat memperkecil media untuk tumbuhnya mikroba (Suryo, 2019).

Pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan jumlah kadar air dan hal tersebut tergolong rendah serta nilainya sudah memenuhi standar kitin yang ditentukan yakni maksimal 12% (SNI, 2013).

Kadar Abu

Hasil uji kadar abu kitin kulit udang *vanname* yang dihasilkan dari pemberian perlakuan asam sitrat pH berbeda saat proses demineralisasi dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata kadar abu kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan pH berbeda menggunakan asam sitrat

Perlakuan	Rendemen (%)
K ₁	3,3088±0,25 ^a
K ₂	3,4171±0,15 ^a
K ₃	4,6527±0,23 ^b

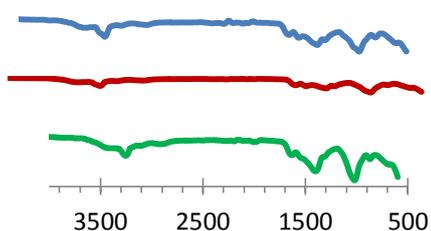
Keterangan : (a,b) berbeda nyata.

Nilai kadar abu kitin kulit udang *vanname* (*Liptonaeus vannamei*) dengan asam sitrat pH berbeda berpengaruh, dimana F_{hitung} (52,82) > F_{tabel} 0,05 (5,14) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, selanjutnya untuk melihat setiap perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut BNJ (Lampiran 8) menunjukkan terbaik pada perlakuan K₁ (3,30%) namun tidak berbeda sangat nyata dengan perlakuan K₂ (3,41%), dan pada perlakuan K₃ (4,65%) berbeda sangat nyata terhadap K₁ dan K₂.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar abu mengalami penurunan seiring rendahnya pH asam yang diberikan. Hal ini dikarenakan semakin rendah pH asam yang diberikan pada proses demineralisasi maka semakin banyak mineral yang hilang. pH asam yang digunakan apabila lebih dari 5 dikatakan unit sudah jenuh dan tidak efektif dalam penghilangan mineral. Hal ini sesuai pernyataan Hamrun (2012) yang menyatakan bahwa demineralisasi dapat terjadi bila pH larutan lebih rendah dari 5,5. Nilai pH di bawah 5,5 dapat menyebabkan demineralisasi yakni semakin rendah pH, demineralisasi semakin cepat terjadi. Menurut (Winarti *et al.*, 2008 dalam Amrie, 2017), semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian kitin akan semakin tinggi.

Derajat Deasetilasi

Derajat deasetilasi adalah persentase atau jumlah gugus asetil yang terlepas setelah dilakukan proses deproteinasi dan demineralisasi. Semakin tinggi derajat deasetilasi kitin, semakin baik kualitas kitin yang dihasilkan. Untuk mengetahui derajat deasetilasi kitin kulit udang *vanname*, dilakukan penentuan spektra IR dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Spektra FTIR kitin.

Kitin hasil uji spektra IR selanjutnya diidentifikasi gugus-gugus aktifnya. Hal ini juga bertujuan untuk melihat mutu kitin yang dihasilkan. Penelitian ini diperoleh hasil derajat deasetilasi pada masing-masing perlakuan pH 4 sebesar 40,3%, pH 5 sebesar 39,91%, dan pada pH 6 sebesar 36,97%. Derajat deasetilasi mengalami penurunan seiring semakin rendahnya pH keasaman yang digunakan.

Penurunan signifikan pada derajat deasetilasi diakibatkan asam sitrat dengan pH 4 kemungkinan karena dapat menurunkan kandungan protein. Aye dan Stevens (2004) mengemukakan bahwa, perlakuan pendahuluan fisika seperti pembersihan, pengeringan, penghancuran, dan penyaringan memberikan penampakan yang menarik untuk proses pemanfaatan kembali 50% protein cangkang udang sebagai protein hidrolisat. Perlakuan pendahuluan cangkang dengan mencampurkannya ke dalam air asam dapat menghilangkan protein sebesar 60% dan mereduksi mineral tanpa menurunkan produksi kitin. Kedua metode perlakuan pendahuluan tersebut akan memudahkan penerapan teknologi bersih untuk produksi kitin, sehingga sangat memungkinkan untuk menurunkan pemakaian bahan kimia dengan memanfaatkan protein terbuang dan mengurangi kontaminasi lingkungan.

Proses demineralisasi cangkang udang, penggunaan asam sitrat mungkin memiliki keuntungan sebagai berikut (1) memiliki toksisitas rendah Socol *et al* (2006) (2) asam sitrat dapat diproduksi dari biomassa (3) memiliki efek merugikan yang lebih sedikit pada kitin yang disintesis dan (4) garam organik yang dihasilkan $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ (kalsium sitrat) dari proses demineralisasi dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan.

Asam klorida adalah bahan kimia yang paling umum digunakan dalam demineralisasi limbah krustasea. Penggunaan asam kuat ini: (1) merusak sifat fisikokimia kitin, (2) menghasilkan limbah cair yang berbahaya dan (3) meningkatkan biaya proses pemurnian kitin. Perkot *et al.*, (2003), melaporkan bahwa menggunakan HCl untuk demineralisasi kitin menghasilkan efek yang merugikan pada berat molekul dan tingkat asetilasi yang secara negatif mempengaruhi sifat intrinsik kitin yang dimurnikan. Dengan demikian menggunakan senyawa alami seperti asam sitrat lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa demineralisasi menggunakan asam organik pH berbeda memberikan pengaruh terhadap mutu kitin kulit udang *vanname*. Perlakuan pH 4 (K_1) berbeda nyata dengan pH 5 (K_2) dan pH 6 (K_3), maka dapat

disimpulkan perlakuan pH 4 (K_1) merupakan perlakuan terbaik dengan karakteristik rendemen 48,882%, kadar air 2,18%, kadar abu 3,30% dan derajat deasetilasi 40,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN](Badan Standardisasi Nasional). 2013. SNI: 7948:2013. Kitin-Syarat Mutu dan Pengolahan. Jakarta (ID); Badan Standardisasi Nasional.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. UPI-Menengah Besar. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. <http://kkp.go.id/wp-content/uploads/2016/09/UPI-MENENGAH-BESAR.pdf>. [14 Desember 2020].
- Amrie, Ulil. 2017. *Karakteristik Mutu Kitosan dari Kulit Teripang Pasir (Holothuria scabra) dengan Waktu Pemanasan Berbeda*. Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Arifin, Zainal dan Muhammad Yusuf Effendi. 2017. Demineralisasi Limbah Kulit Kepala Udang Menggunakan Pelarut Asam Organik Dalam Rangka Pembuatan Kitosan. *Prosiding. Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Samarinda*. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/1999> (diakses 20 Februari, 2021).
- Aye, K.N., and W.F Stevens. 2004. Improved Chitin Production by Pretreatment of Shrimp

- Shells. *J. Chem., Technol., and Biotechnol.* (79): 421 – 425.
- Percot A., Viton C., Domard A., *Optimalisasi ekstraksi kitin dari kulit udang*, *Biomacromolekul*, 2003, 4, p.12-18.
- Socol CR, Vandenberghe LPS, Rodrigues C., Pandey A., *Perspektif baru untuk aplikasi produksi asam sitrat*, *Teknologi pangan dan bioteknologi*, 2006, 44(2), hlm. 141 – 149.
- Suryo, Joko. 2019. Pengaruh Pemberian Asam Sitrat Konsentrasi Berbeda Terhadap Karakteristik Isolat Protein Udang Rebon (*Mysis relicta*). JOM UNRI.
- Waltam, Deden Rosid. 2009. *Demineralisasi dan Deproteinasi Kulit Udang Secara Kontinyu pada Tahapan Ekstraksi Kitin Secara Biologi*. Tesis. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Yusuf, Alexander., Nengah, KP., I Ketut Suter. 2020. Pengaruh Ph Larutan Pengekstrak Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Pektin Albedo Kulit Buah Durian. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9 (1): 65-70. .