



## ***THE CHARACTERISTICS OF NANOPARTICLE QUALITY OF SAND SEA CUCUMBER (*Holothuria scabra*) MEAT COLLAGEN WITH DIFFERENT STIRRING TIME.***

## **KARAKTERISTIK MUTU NANOPARTIKEL KOLAGEN DAGING TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*) DENGAN LAMA WAKTU PENGADUKAN BERBEDA.**

Syafrijal<sup>1</sup>, Sumarto<sup>1</sup>, Dewita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam – Pekanbaru, Indonesia 28293 *Koresponden Author* : [sumarto1976@yahoo.co.id](mailto:sumarto1976@yahoo.co.id)

### INFO ARTIKEL

Diterima: 12 September 2018

Disetujui: 28 Oktober 2018

#### Kata kunci:

Nanoparticle of collagenSand sea cucumber (*Holothuria scabra*) Stirring time

### ABSTRACT

*This research was aimed to determine the characteristics of nanoparticle quality of sand sea cucumber meat collagen (*Holothuria scabra*) with different stirring time. The method was carried out experimentally by conducting an experiment on nanoparticles of meat sand sea cucumber (*Holothuria scabra*) with different stirring i.e. 1, 2 and 3 hours. The results showed that on the fresh of meat sand sea cucumber has moisture, protein, ash, fat, and carbohydrate content was 78.94%, 79.67%, 6.74%, 4.82%, and 8.77%, respectively. The nanoparticles of collagen produced showed that different stirring time was affected by the quality characteristics of nanoparticles of sea cucumber meat collagen. The best result was obtained at 3 hours of stirring time which produced collagen nanoparticles with a yield rate of 14.33%, moisture 65.79%, ash 0.70%, protein 98.23%, pH 3.83 and particle size 950 nm.*

## PENDAHULUAN

Teripang merupakan sumberdaya alam dari laut yang saat ini menjadi sumber devisa negara, karena teripang menjadi komoditi ekspor non-migas, yang diekspor ke berbagai negara.

Teripang juga sudah banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, terutama menjadi bahan pangan yang bergizi tinggi, dan menjadi sumber protein yang harganya cukup mahal serta menjadi bahan baku pada industri obat-obatan dan industri kosmetik (Riani, 2011).

Teripang secara ekonomis merupakan bahan makanan ekonomis yang memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi. Teripang dalam kondisi kering pada umumnya mengandung protein 82%, lemak 1,7%, kadar air 8,9%, kadar abu 8,6%, dan karbohidrat 4,8% (Martoyo *et al.*, 2006). Tingginya nilai protein yang terkandung pada teripang sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan kolagen. Sumber kolagen paling utama terdapat pada hewan. Hal ini dikarenakan hewan dapat mensintesis protein pada bagian-bagian selnya. Salah satu hewan yang mengandung kolagen adalah teripang pasir (*Holothuria scabra*).

Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh manusia. Molekul kolagen berdiameter 1,5 nm dengan panjang 280 nm dan berat molekulnya 290.000 Dalton. Kandungan kolagen berupa tiga rantai polipeptida dengan lebih dari 1000 asam amino dimasing-masing rantainya (Asyiraf, 2011).

Pada umumnya kolagen sudah banyak dihasilkan baik dari daging, kulit maupun dari tulang, tetapi tidak dalam ukuran nanopartikel. Nanopartikel merupakan butiran atau partikel yang berukuran 10-1000 nm (Mohanraj dan Chen, 2006). Nanopartikel pertama kali dikembangkan sekitar tahun 1970 (Majeti dan Ravikumar, 2000).

Ukuran partikel merupakan faktor penting untuk menentukan efektivitas penggunaan kolagen dalam bidang biomedis dan kosmetik. Desai *et al.*, (1997) menyatakan bahwa ukuran partikel mempengaruhi penyerapan seluler. Oleh karena itu diperlukan teknologi pengecilan ukuran melalui nanoteknologi yang dapat meningkatkan efektivitas dan penyerapan kolagen. Salah satu cara pembuatan nanopartikel kolagen dapat dibuat menggunakan metode yang sederhana dan mudah diterapkan, yaitu dengan lama waktu pengadukan (*stirrer*) yang bertujuan agar memperoleh ukuran nanopartikel kolagen dengan ukuran yang paling terkecil.

Wulandari (2016), telah berhasil membuat nanopartikel kolagen dengan ukuran terkecil yaitu 253.49 nm dengan *sizing* lama waktu pengadukan selama 1 jam. Sedangkan Mahardika (2013), mendapatkan ukuran nanopartikel kolagen rata-rata sebesar 146,71 nm dengan waktu pengadukan (*stirrer*) selama 2 jam. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang karakteristik mutu nanopartikel kolagen daging teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan lama waktu pengadukan berbeda. Hasil penelitian ini dapat mendukung pengembangan lebih lanjut terkait aplikasi kolagen dari biota perairan pada produk pangan maupun nonpangan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah teripang pasir (*Holothuria scabra*) yang diperoleh dari perairan Batam Provinsi Kepulauan Riau. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi kolagen meliputi akuades, natrium hidrosida (NaOH) 35%, asam klorida (HCl) 6N dan bahan kimia lainnya untuk analisis proksimat, sedangkan bahan untuk pembuatan nanopartikel kolagen adalah etanol 96%.

Alat-alat yang digunakan antara lain pisau, nampan, talenan, blender, timbangan digital, lemari pendingin, gelas beaker, erlenmeyer, gelas ukur, cawan, timbangan, sentrifuse, oven, tanur, labu khjedhal, pH meter, *magnetic stirrer* dan PSA (Vasco-Particle Size Analyzer 2010).

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu melakukan percobaan terhadap nanopartikel daging teripang pasir (*Holothuria scabra*) menggunakan lama waktu pengadukan berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial yang terdiri dari 3 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah dengan lama waktu pengadukan berbeda yaitu NKT 1 (pengadukan 1 jam), NKT 2 (pengadukan 2 jam) dan NKT 3 (pengadukan 3 jam). Masing-masing perlakuan diulangi 3 kali sehingga didapat 9 kali percobaan. Adapun parameter yang diuji adalah kadar air, abu, protein, pH, rendemen, dan PSA (*Paricle Size Analyzer*).

Model matematis yang diajukan menurut rancangan Gaspersz (1991), adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$$Y_{ij} = \text{Variabel yang diukur } I = 1 \text{ (banyak perlakuan)}$$

- J = 1, 2, 3 (banyak ulangan)  
 M = Nilai tengah umum (rata-rata)  
 $\pi_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i  
 $\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i.

## Prosedur Penelitian

### Tahap Penyiangan Teripang Pasir

Pada tahap awal teripang segar dibersihkan, dicuci dan dipisahkan dari bagian yang tidak diinginkan. Selanjutnya dilakukan pemisahan daging teripang dengan bagian tubuh lainnya (kulit, jeroan dan gonad, serta air dan kotoran). Hasil penyiangan diperoleh bagian daging, kulit dan isi perut (jeroan dan gonad). Daging teripang yang diperoleh digunakan untuk bahan penelitian dan dilakukan perhitungan proporsi daging (%) teripang pasir.

### Tahap Ekstraksi Kolagen

Daging teripang dipotong menjadi bagian yang lebih kecil, kemudian daging dihaluskan dengan cara diblender untuk dijadikan daging lumat. Tujuan daging teripang dihaluskan atau dilumatkan untuk mempermudah pada saat ekstraksi dan mempermudah pada saat pengadukan.

Sampel daging lumat teripang kemudian ditimbang sebanyak 100 g bahan dan disuspensikan dalam aquades dengan rasio bahan aquades (1: 2 b/v) dan diatur pH-nya dengan cara penambahan NaOH 35% secara bertahap menggunakan pipet tetes sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai mencapai pH 11. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 40°C selama 30 menit sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dan selanjutnya di sentrifuse pada kecepatan 5000 rpm selama 30 menit (sentrifuse 1). Supernatan (larutan kolagen) dipisahkan, dan diatur pH-nya menjadi 4-5 (titik isoelektrik kolagen) dengan cara penambahan HCl 6 N secara bertahap menggunakan pipet tetes sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer*.

### Tahap Pembuatan Nanopartikel Kolagen

Larutan kolagen yang diperoleh dilakukan proses *sizing* (pengecilan ukuran) dengan sistem *magnetic stirrer* dengan perlakuan lama waktu pengadukan berbeda yaitu selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam dengan suhu 40°C. Larutan kolagen ditambahkan dengan etanol 96% sebagai agen desolvasi dengan rasio (1:1, v/v) sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm. Tujuan penambahan etanol untuk mengurangi jumlah air yang dapat diikat oleh molekul kolagen dan meningkatkan reaksi hidrofobik dengan terbentuknya ikatan hidrogen molekul kolagen. Selanjutnya disentrifuse pada kecepatan 5000 rpm, selama 30 menit. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 35°C sehingga diperoleh sampel dalam bentuk nanopartikel kolagen daging teripang pasir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proporsi bagian tubuh teripang pasir

Tahapan pemisahan bagian tubuh teripang pasir diikuti dengan proses pembersihan dengan air bersih, selanjutnya dilakukan pemisahan bagian daging, kulit, jeroan dan kotoran sisa makanan. Berdasarkan hasil pemisahan daging, kulit, gonad dan jeroan teripang pasir pada Tabel 1. daging teripang yang didapat dengan berat 2735 g, kulit dengan berat 2180 g, gonad 595 g dan jeroan 470 g dari sekitar 5980 g teripang pasir segar. Daging teripang yang di dapat pada penelitian ini terbilang cukup banyak. Hal ini menunjukkan bahwa daging dan kulit dari teripang pasir dapat dibedakan sehingga dapat untuk dipisahkan.

### Kandungan Kimia Daging Teripang Pasir

Hasil analisis proksimat teripang pasir segar dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis komposisi kimia menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung dalam daging teripang pasir mencapai 78,94% (bb). Hasil penelitian teripang pasir sebelumnya menunjukkan kadar air mencapai 87,33% (bb) (Karnila, 2012). Kadar air yang dihasilkan pada penelitian

berbeda diduga karena pada proses pemotongan daging teripang masih ada kulit teripang yang tertempel dibagian dagingnya.

Kadar protein teripang pasir yaitu 79,67% (bk). Hasil penelitian ini didapatkan kadar protein yang lebih tinggi dari hasil teripang pasir sebelumnya menunjukkan kadar protein 72,93% (bk) (Karnila, 2012). Kondisi ini menunjukkan bahwa teripang memiliki nilai gizi yang baik sebagai bahan pangan. Protein di dalam tubuh dapat berupa cadangan makanan, zat pembangun dan zat pengatur. Protein sebagai zat pengatur merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh (Karnila, 2012).

Kadar abu daging teripang pasir adalah 6,74% (bk). Hasil ini menunjukkan kadar abu yang sedikit rendah dibandingkan hasil penelitian teripang pasir sebelumnya yakni kadar abu mencapai 16,5% (bk) (Karnila, 2012). Hal ini menunjukkan kadar abu daging teripang pasir tidak terlalu tinggi, disebabkan daging teripang sudah dipisahkan dari kulit tubuh teripang. Kulit teripang merupakan dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang merupakan lapisan pelindung yang tertutup kapur dan adanya duri-duri yang merupakan butir-butir kapur mikroskopis yang tersebar pada lapisan epidermis (Fetcher, 1969).

Kadar lemak teripang pasir adalah 4,82% (bk). Hal ini disebabkan bagian daging atau tubuh terdiri dari jaringan otot serta osikel yang merupakan tempat menyimpan lemak serta adanya pembuluh darah yang kemungkinan besar mengandung lemak yang akan disebarkan ke seluruh bagian tubuh (Nurjanah, 2008).

## **Nanopartikel Kolagen Daging Teripang Pasir**

### **Kadar Air**

Hasil uji kadar air nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan dari perlakuan lama waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ.

Tabel 3 hasil analisis variansi menunjukkan bahwa nilai kadar air nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan berbeda berpengaruh nyata, dimana  $F_{hitung} (6,1401) > F_{tabel} 0,05 (5,14)$  pada tingkat kepercayaan 95%, maka  $H_0$  ditolak.

Setelah dilakukan uji lanjut BNJ, nilai kadar air nanopartikel kolagen daging teripang pasir pada perlakuan NKT 1 berbeda nyata dengan nilai pada perlakuan NKT 3, serta perlakuan NKT 2 tidak berbeda nyata.

Lama waktu pengadukan yang berbeda memberikan perbedaan jumlah kadar air yang signifikan dari masing-masing nanopartikel kolagen. Semakin lama waktu pengadukan semakin berkurang kadar air yang di hasilkan. Hal ini dapat dilihat rata-rata analisis kadar air nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang semakin turun nilainya dari NKT 1 dengan nilai 69,79%, NKT 2 dengan nilai 67,58%, dan NKT 3 dengan nilai 65,79%. Nanopartikel kolagen yang dihasilkan dari beberapa perlakuan tersebut memiliki kadar air yang tinggi dibandingkan dengan standar mutu air kolagen yang telah ditetapkan yaitu  $\leq 12\%$  (SNI, 2004).

### **Kadar Abu**

Hasil uji kadar abu nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan dari pemberian perlakuan lama waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis variansi menunjukkan bahwa nilai kadar abu nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan dari perlakuan lama waktu pengadukan yang berbeda tidak ada pengaruh pada kadar abu, dimana  $F_{hitung} (3,5930) < F_{tabel} 0,05 (5,14)$  pada tingkat kepercayaan 95%, maka  $H_0$  diterima sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

Pada Tabel 4 menunjukkan rata-rata hasil analisis kadar abu nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang semakin turun nilainya dari NKT 1 dengan nilai 0,83%, NKT 2 dengan nilai 0,76%, dan NKT 3 dengan nilai 0,70%. Kadar abu yang dihasilkan oleh nanopartikel kolagen

daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan berbeda tersebut memiliki kadar abu yang rendah sehingga memenuhi standar mutu kolagen yang telah ditetapkan yaitu  $\leq 1\%$  (SNI, 2004).

### **Kadar Protein**

Hasil nilai rata-rata kadar protein nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis variansi menunjukkan bahwa nilai kadar protein nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan dari perlakuan lama waktu pengadukan yang berbeda tidak berpengaruh pada protein  $F_{hitung} (3,4446) < F_{tabel} (5,14)$  pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis diterima. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Pada Tabel 5 menunjukkan rata-rata hasil analisis kadar protein nanopartikel kolagen daging teripang pasir NKT 1 dengan nilai 97,57%, NKT 2 dengan nilai 98,05%, dan NKT 3 dengan nilai 98,23%. Kadar protein yang dihasilkan oleh nanopartikel kolagen daging teripang pasir lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein nanopartikel kolagen dari kulit ikan pari yaitu 86,18% (bk) (Nur'aenah, 2013). Berdasarkan hasil penelitian ini kadar protein nanopartikel kolagen yang dihasilkan memiliki kadar protein yang tinggi sehingga memenuhi standar mutu kolagen yang telah ditetapkan yaitu 80-88% (SNI, 2004).

### **Nilai pH**

Hasil nilai rata-rata pH nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 6 hasil analisis variansi menunjukkan bahwa nilai nilai pH nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan berbeda menyatakan bahwa  $F_{hitung} (0,1666) < F_{tabel} (5,14)$  pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis diterima. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai pH pada nanopartikel kolagen daging teripang pasir berturut-turut adalah 3,87 dan 3,83. Nilai pH ini lebih rendah dibandingkan dengan nanopartikel kolagen teripang gamma dari penelitian Alhana (2015) dan Yusida (2016) yaitu 7,61 dan 6,85. Nilai pH kolagen berbeda ini disebabkan oleh jumlah konsentrasi asam yang digunakan pada proses hidrolisis. Penggunaan konsentrasi asam tinggi menyebabkan kolagen yang dihasilkan bersifat asam. Selain itu, nilai pH rendah juga disebabkan oleh proses netralisasi kurang sempurna (Wulandari, 2016). Nilai pH nanopartikel kolagen pada penelitian ini lebih rendah sesuai dengan standar kolagen yang ditetapkan oleh BSN (2014), bahwa standar nilai pH kolagen berkisar antara 6,5-8. Peng *et al.*, (2004) mengatakan bahwa nilai pH pada beberapa merk kolagen berkisar antara 3,8-4,7.

### **Karakteristik Nanopartikel Kolagen**

#### **Rendemen**

Hasil nilai rendemen nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan dari perlakuan lama pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 hasil analisis variansi menunjukkan bahwa nilai rendemen nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan berbeda berpengaruh nyata, dimana  $F_{hitung} (6,3333) > F_{tabel} 0,05 (5,14)$  pada tingkat kepercayaan 95%, maka  $H_0$  ditolak, sehingga dilakukan uji lanjut BNJ.

Hasil uji BNJ menyatakan perlakuan NKT 1 berbeda nyata dengan perlakuan NKT 3, sedangkan perlakuan NKT 2 tidak berbeda nyata. Hal ini menyatakan rendemen nanopartikel kolagen daging teripang pasir dipengaruhi oleh lama waktu pengadukan yang berbeda. Pada proses lama waktu pengadukan, rendemen nanopartikel kolagen dengan rendemen tertinggi dihasilkan pada waktu 3 jam dengan persentase rendemen sebesar 14,33%, diikuti dengan waktu 2 jam sebesar 13,33% dan waktu 1 jam sebesar 12,67%. Rendemen nanopartikel kolagen ini lebih tinggi dibandingkan dari rendemen nanopartikel kolagen yang dihasilkan dari penelitian nur'aenah (2013) yaitu sebesar 9,64% (bb).

**Uji PSA (Particle Size Analyzer)**

Hasil rata-rata ukuran nanopartikel kolagen daging teripang pasir dapat dilihat pada Tabel 8.

Perlakuan lama waktu pengadukan berbeda pembuatan nanopartikel kolagen mengalami pengecilan ukuran yang signifikan dari ukuran awal kolagen dengan ukuran 2368 nm, menjadi NKT 1 sebesar 1468 nm, NKT 2 sebesar 1271 nm, dan NKT 3 sebesar 950 nm. Ukuran nanopartikel kolagen teripang pasir ini lebih besar dibandingkan dari ukuran nanopartikel kolagen teripang gamma yang dihasilkan dari penelitian Yusida (2016) dan Alhana (2015) yaitu sebesar 603,9 nm dan 158,88 nm. Besarnya ukuran nanopartikel kolagen pada penelitian ini yaitu disebabkan oleh hasil optimasi lama waktu pengadukan yang belum sempurna untuk memecah partikel

menjadi partikel berukuran nano, selain itu kecepatan pengadukan juga berpengaruh terhadap ukuran partikel kolagen.

Berdasarkan data rata-rata ukuran nanopartikel kolagen hasil penelitian, NKT 1 dengan lama pengadukan selama 1 jam memiliki rata-rata ukuran 1468 nm, NKT 2 dengan lama waktu pengadukan selama 2 jam memiliki rata-rata ukuran 1271 nm dan NKT 3 dengan lama waktu pengadukan selama 3 jam memiliki rata-rata ukuran 950 nm.

Hasil optimasi lama waktu pengadukan menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya lama pengadukan maka ukuran partikel yang dihasilkan semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin banyak partikel terpecah menjadi partikel berukuran nano, selain itu peningkatan lama pengadukan akan memperbesar intensitas molekul pelarut untuk bersentuhan dengan kolagen sehingga ukuran partikel yang dihasilkan semakin kecil (Chang, 2005).

Maka dapat disimpulkan bahwa ukuran rata-rata ukuran nanopartikel kolagen daging teripang pasir yang dihasilkan yaitu NKT 1 dan NKT 2 belum termasuk dalam kategori nanopartikel sesuai dengan referensi yang diperoleh karena memiliki ukuran yang masih terlalu besar, sedangkan NKT 3 telah sesuai dengan referensi yang menyatakan bahwa nanopartikel didefinisikan sebagai partikel yang terisolasi yang memiliki ukuran sekitar 10-1000 nm (Mohanraj dan Chen, 2006).

**Tabel 1.** Berat dan persentase hasil pemisahan bagian tubuh teripang pasir segar.

No	Bagian Teripang	Berat (g)	Persentase (%)
1	Daging	2735	45,73
2	Kulit	2180	36,45
3	Gonad	595	9,94
4	Jeroan	470	7,85
Total		5980	100

  

Kandungan	Persentase (%)
-----------	----------------

**Tabel 2.** Hasil analisis proksimat teripang pasir segar

Kadar air	78,94 (bb)
Kadar abu	6,74 (bk)
Kadar protein	79,67 (bk)
Kadar lemak	4,82 (bk)
Kadar karbohidrat*	8,77 (bk)

**Tabel 3.** Nilai rata-rata kadar air (%) nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda.

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-rata
	1	2	3	
NKT 1	69,50	68,41	71,44	69,79 <sup>b</sup>
NKT 2	67,44	66,16	69,16	67,58 <sup>ab</sup>
NKT 3	67,05	65,41	68,90	65,79 <sup>a</sup>

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ

**Tabel 4.** Nilai rata-rata kadar abu (%) nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lamawaktu pengadukan yang berbeda.

Perlakuan	Ulangan (%bk)			Rata-rata
	1	2	3	
NKT 1	0,84	0,84	0,82	0,83
NKT 2	0,87	0,72	0,72	0,76
NKT 3	97,04	97,77	97,52	97,57
NKT 2	97,74	98,59	97,81	98,05
NKT 3	98,10	98,12	98,49	98,23

**Tabel 5.** Nilai rata-rata kadar protein (%) nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda.

**Tabel 6.** Nilai rata-rata pH nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
NKT 1	4,0	3,8	3,8	3,87
NKT 2	3,9	3,8	3,9	3,87

NKT 3	3,8	3,9	3,8	3,83
-------	-----	-----	-----	------

**Tabel 7.** Nilai rata-rata rendemen (%) nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan yang berbeda.

Perlakuan	Ulangan (%bb)			Rata-rata
	1	2	3	
NKT 1	13	13	12	12,67 <sup>a</sup>
NKT 2	14	13	13	13,33 <sup>ab</sup>
NKT 3	14	15	14	14,33 <sup>b</sup>

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ.

**Tabel 8.** Rata-rata ukuran nanopartikel kolagen daging teripang pasir

Perlakuan	Rerata ukuran (nm)
KT	2368
NKT 1	1468
NKT 2	1271
NKT 3	950

Ket: KT =Kolagen teripang (kontrol)  
 NKT 1 =Nanopartikel kolagen teripang (lama pengadukan 1 jam)  
 NKT 2 =Nanopartikel kolagen teripang (lama pengadukan 2 jam)  
 NKT 3 =Nanopartikel kolagen teripang (lama pengadukan 3 jam)

**Tabel 9.** Perbandingan karakteristik mutu nanopartikel kolagen dengan lama waktu pengadukan berbeda dengan standar mutu kolagen.

Parameter	Nanopartikel kolagen			Standar mutu kolagen
	NKT 1	NKT 2	NKT 3	
Kadar air	69,79%	67,5%	65,7%	<12% *
Kadar abu	0,83%	0,76%	0,70%	<1% *
Kadar protein	97,57 %	98,05 %	98,23%	80-88%*
Ph	3,87	3,87	3,83	6,5-8*
Uji PSA	1468	1271	950	10-1000 nm**

Keterangan : \*SNI 8076,2014\*\*Monharaj dan Chen, 2006

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik mutu nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan lama waktu pengadukan berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen dan kadar air, sedangkan nilai kadar abu, protein dan nilai pH tidak berpengaruh nyata.

Nanopartikel kolagen daging teripang pasir dengan perlakuan pengadukan selama 3 jam (NKT 3) merupakan perlakuan yang terbaik yaitu memiliki rendemen 14,33%, kadar air 65,79% (bb) , kadar abu 0,70%, kadar protein 98,23% (bk) dan nilai pH 3,83.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Kolagen kasar dari sisik ikan-Syarat mutu dan pengolahan: SNI 8076-2014. Jakarta (ID) : Badan Standardisasi Nasional.
- Alhana. 2015. Ekstraksi dan karakterisasi kolagen dan nanokolagen dari daging teripang gamma (*Stichopus variegatus*) [tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Asyiraf, N. 2011. Extraction of Collagen From Fish Waste and Determination of Its Physico-chemical Characteristic, Final Project, Degree of Bachelor of Science (Hons.) Food Science and Technology, Faculty of Applied Sciences, Selangor: Universiti Teknologi MARA.
- Chang R. 2005. Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Desai MP, Labhasetwar V, Walter E, Levy RJ, Amidon GL. 1997. The mechanism of uptake of biodegradable microparticles in CaC o-2 cells is size dependent. *Pharmaceutical Research*. 14:1568-1573.
- Fechter H. 1969. The Sea Cucumber. Grzimek B, editor. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Gaspers, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. ARMICO. Bandung.
- Karnila R, Astawan M, Sukarno, Wresdiyati T. 2011. Analisis kandungan nutrisi daging dan tepung teripang pasir (*Holothuria scabra* j) segar. *Berkala Perikanan Terubuk*. Vol. 39. No.2. ISSN 0126 – 4265.
- Karnila R. 2012. Daya hipoglikemik hidrolisat, konsentrat, danisolat protein teripang pasir (*Holothuria scabra*) pada tikus percobaan. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahardika, S. 2013. Isolasi dan karakterisasi kolagen nanopartikel dari kulit ikan cucut bambu (*Chiloscyllium punctatum*) [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Majeti N, Ravikumar V. 2000. Nano and microparticle as controlled drug delivery devices. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3(2):234-258.
- Martoyo J, Aji N, Winanto T.J. 2006. Budidaya Teripang. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Monharaj VJ and Y Chen. 2006. Nanoparticles-A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 5(1): 561-573.
- Nur'aenah N. 2013. Ekstraksi dan karakterisasi kolagen dan nanopartikel kolagen dari kulit ikan pari (*pastinachus solocirostris*) sebagai bahan baku kosmetik [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- Nurjanah S. 2008. Identifikasi steroid teripang pasir (*Holothuria scabra*) dan bioassay produk teripang sebagai sumber aprodisiaka alami dalam upaya peningkatan nilai tambah teripang. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Peng Y, Glattauer V, Werkmeister JA, Ramshaw JAM. 2004. Evaluation for collagen products for cosmetic application. *Journal of Cosmestic Science* 55(4):327-341.doi:10.1111/j.14672494.2004.00245\_2.x.
- Riani, E. 2011. Pengelolaan sumberdaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) berdasarkan biologi reproduksinya dalam rangka mendukung perikanan berkelanjutan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *JPSL Vol. (1) 2* : 114-119 Desember 2011.
- Wulandari. 2016. Karakterisasi fisikokimia kolagen yang diisolasi dengan metode hidro-ekstraksi dan stabilisasi nanokolagen kulit ikan gabus (*Channa striata*) [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yusida, A. 2016. Formulasi sediaan krim berbasis nanokolagen teripang gamma (*Stichopus variegatus*). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.