

## Dekolorisasi Kitin menggunakan Aseton

Putri Rahmadani<sup>1)</sup>, Ahmad Fadli<sup>2)</sup>, Komalasari<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia S1, <sup>2)</sup>Dosen Teknik Kimia  
Laboratorium Material dan Korosi

Program Studi Teknik Kimia S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,  
Pekanbaru 28293

Email: [putri.rahmadani4555@student.unri.ac.id](mailto:putri.rahmadani4555@student.unri.ac.id)

### ABSTRACT

*Chitin is a biopolymer that can be used in the biomedical field. Chitin can be isolated from shrimp waste using chemical methods through deproteination and demineralization processes. To reduce color in chitin required decolorization stage. The purpose of this study was to study the effect of stirring rate and acetone concentration on the decolorization stage on the characteristics of chitin produced and to make mathematical modeling of carotenoid reduction from inside chitin using acetone in the decolorization stage. The research procedure begins with reducing the size of ebi waste into powder sizes. The powder was then reacted with 3.5% NaOH (deproteination), 1:10 (w / v) ratio for 2 h and stirring speed of 150 rpm. The deproteination product is reacted with HCl 1 N (demineralization), 1:15 (w / v) ratio for 1 h and stirring speed of 150 rpm. The demineralization product was decolourized using 60%, 80%, and 100% acetone, a ratio of 1:10 (w / v) at 70 ° C with a stirring rate of 0.150, and 300 rpm for 720 min. Samples were taken every 60 min increments of 5 mL, the solidified yield of the decolorization filtered and dried. The addition of carotenoids in acetone was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the increase of stirring speed and concentration of acetone, carotenoid content in the solvent also increased. The results of colorimeter test for chitin before decolorization had percentage whiteness of 53.2%, while for chitin at 100% acetone concentration with stirring rate 0 rpm and 300 rpm had a whiteness percentage of 57.9% and 70.3 %.*

**Keywords:** acetone, decolorization, carotenoid, chitin, shrimp waste

### 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki potensi sumber daya laut yang besar. Salah satu contoh hasil laut yang banyak terdapat di Indonesia adalah udang. Udang merupakan komoditas ekspor andalan bagi Indonesia yang memberikan kontribusi devisa yang cukup tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau pada tahun 2014 produksi udang di Riau sebesar 1.609,3 ton sedangkan pada tahun 2015 sebesar 1.661,7

ton. Umumnya udang dimanfaatkan sebagai bahan makanan dengan nilai gizi yang tinggi, namun kepala, kulit, dan ekor udang sering dibuang dan menjadi limbah. Kulit udang sendiri mengandung protein sebanyak 25-30%, kitin 15-20%, dan kalsium karbonat 45-50% (Marganof, 2003).

Meningkatnya jumlah udang yang diproduksi berdampak pada limbah kulit udang yang dihasilkan yang dapat mencemari lingkungan. Limbah udang merupakan bahan yang mudah rusak karena

degradasi enzim oleh mikroorganismenya. Hal ini menimbulkan masalah pencemaran lingkungan yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi jumlah limbah udang dan meningkatkan nilai jual dari limbah tersebut.

Kitin merupakan biopolimer yang secara komersial mempunyai potensi dalam berbagai bidang dan industri. Kitin dan turunannya dapat digunakan sebagai penyembuh luka terutama untuk perawatan luka yang kronis, agen pengontrol kolesterol darah, *drug delivery carriers* dan agen anti tumor. Hedryastuti dkk (2009) mengatakan bahwa kitin dapat digunakan di bidang kesehatan yang merupakan bahan dasar pembuatan benang operasi. Benang operasi ini mempunyai keunggulan dapat diuraikan dan diserap dalam jaringan tubuh, tidak toksik, dapat disterilisasi, dan dapat disimpan lama.

Proses dalam pembuatan isolasi kitin terbagi menjadi 2 tahap yaitu deproteinasi (penghilangan protein) dan demineralisasi (penghilangan kandungan mineral). Tahap deproteinasi yang merupakan proses pemisahan protein dengan menggunakan basa dan diikuti dengan proses demineralisasi dengan menggunakan asam. Perlakuan limbah udang yang menggunakan basa dan asam ini menghasilkan warna pada kitin sehingga memerlukan tahap dekolorisasi agar dapat diterima secara komersial (Kim, 2004).

## 2. Metode Penelitian

Bahan baku dalam penelitian ini diantaranya adalah limbah ebi yang diperoleh dari hasil pengolahan industri udang ebi di Desa Kuala Enok Kecamatan Indragiri Hilir, Riau. Bahan pendukung berupa NaOH, HCl, akuades, aseton, dan *astaxanthin*.

Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas piala 2000 mL,

gelas ukur 100 mL, labu ukur 1000 mL, 500 mL, 100 mL, dan 25 mL, erlenmeyer 250 mL, labu didih alas datar kepala dua 500 mL, *magnetic stirrer*, *magnetic bar*, kondensor, dan indikator pH. Sedangkan alat pendukung diantaranya adalah oven, cawan porselin, batang pengaduk, corong, kertas saring *whatman*, pipet tetes, *aluminium foil*, statif dan klem, serta botol penyimpanan.

### Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku diawali dengan membersihkan limbah ebi menggunakan akuades hingga bersih. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam oven untuk menghilangkan kadar airnya. Cangkang udang yang sudah kering diblender hingga halus kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh. Sampel yang didapat kemudian diambil dan dilanjutkan untuk proses selanjutnya.

### Proses Isolasi Kitin

Isolasi kitin dilakukan dengan mengikuti beberapa tahapan seperti penghilangan protein dan mineral. Berikut langkah-langkah pada isolasi kitin:

#### Proses Deproteinasi (Penghilangan Protein)

Penghilangan protein dilakukan dengan mereaksikan serbuk cangkang dengan NaOH 3,5 % dengan perbandingan berat kulit udang dan volume larutan 1:10 (b/v) pada suhu 65°C selama 2 jam dengan pengadukan 150 rpm kemudian disaring dengan kertas saring *whatman* untuk diambil residunya dan dicuci menggunakan akuades sampai pH netral. Endapan hasil penyaringan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 4 jam.

#### Proses Demineralisasi (Penghilangan mineral)

Proses demineralisasi dilakukan dengan mereaksikan serbuk cangkang udang

hasil proses deproteinasi dengan HCl 1 M perbandingan berat kulit udang dan volume larutan 1:15 (b/v) pada suhu 30°C selama 1 jam dengan pengadukan 150 rpm kemudian disaring dengan kertas saring *whatman* untuk diambil residunya dan dicuci menggunakan akuades sampai pH netral. Endapan hasil penyaringan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 4 jam.

### Dekolorisasi Kitin

Dekolorisasi kitin dilakukan dengan cara menghilangkan zat warna yang terdapat di dalam kitin menggunakan aseton sebagai pelarutnya. Pada penelitian ini dilakukan dekolourisasi kitin dengan lama waktu ekstraksi 720 menit. Labu didih alas datar leher dua disambungkan dengan kondensor. Aseton sebanyak 100 mL dimasukkan ke dalam labu didih alas datar lalu kondensor dioperasikan dan temperatur dinaikkan hingga 70°C. Setelah temperatur mencapai 70°C kitin sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam labu didih alas datar.

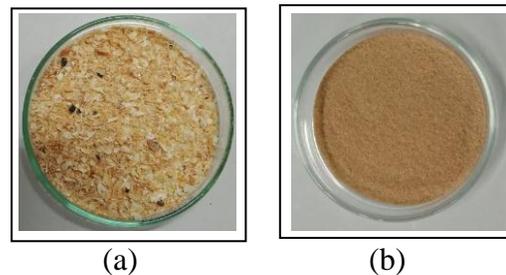
Campuran kitin dan aseton dengan konsentrasi 100, 80, dan 60% tersebut kemudian di aduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan pengadukan 0 rpm, 150, dan 300 rpm. Campuran direaksikan selama 720 menit. Selama waktu dekolourisasi 0–720 menit, sampel diambil menggunakan suntik sebanyak 5 mL. Padatan kitin dipisahkan dengan larutannya. Setelah tahap dekolourisasi selesai, serpihan kitin dipisahkan dari larutannya dengan menggunakan kertas saring dan serpihan dikeringkan pada temperatur kamar.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil Isolasi Kitin

Kandungan kitin diisolasi menggunakan metode kimiawi melalui tahap deproteinasi dan demineralisasi. Pada proses deproteinasi menghasilkan padatan kitin-mineral yang telah terbebas dari protein didalamnya. Ini ditandai dengan hasil

deproteinasi yang berwarna merah muda pucat dikarenakan protein yang hilang.



**Gambar 3.1** (a) Limbah Udang (b) Kitin Hasil Demineralisasi

Di dalam cangkang udang, pigmen karoten berikatan dengan protein dan lemak. Pada saat deproteinasi terjadi penghilangan protein pada suhu tinggi, sehingga ikatan pigmen yang bebas protein mendominasi menjadi warna merah muda bercampur kuning.

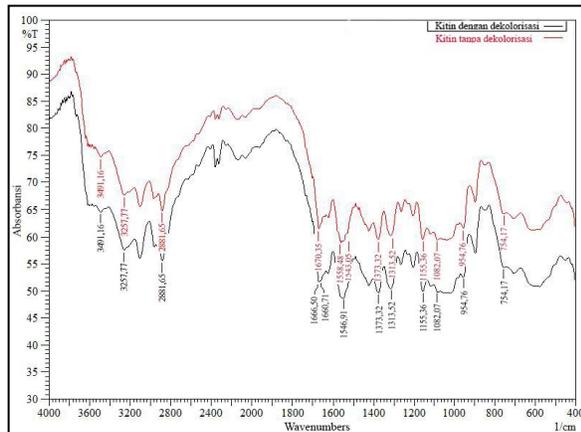
Pada gambar 3.1 (b) yaitu limbah cangkang udang setelah melalui proses demineralisasi, pigmen karoten yang terdapat pada limbah tidak berkurang namun hanya mengalami sedikit perubahan, dimana warna merah muda yang sebelumnya berubah dominan menjadi warna kuning yang ditunjukkan Hal ini dikarenakan pigmen karotenoid kurang stabil dalam pH rendah atau dalam suasana asam (Sikorski, 2002).

Menurut Kim (2004), kitin mengandung kandungan pigmen karotenoid yang sebagian besar dalam bentuk pigmen *astaxanthin*. Pigmen ini memiliki rentang warna merah, kuning dan *orange*. Menurut Meyers dan Bligh (1981), pigmen dapat terdegradasi warna jika dipanaskan.

### Analisa FTIR Kitin

Kitin hasil dari ekstraktor dapat diidentifikasi menggunakan analisa spektra FTIR bertujuan untuk mengetahui gugus-gugus fungsional pembentuk suatu senyawa. Adapun gugus fungsional pembentuk dari

kitin terdiri dari gugus OH, N-H, C-H, C-O-C, C=O dan N-H (Pandharipande dan Bhagat, 2016).



**Gambar 3.2** Analisa FTIR Kitin

Gambar 3.2 merupakan hasil spektra FTIR kitin tanpa tahap dekolorisasi dan kitin dengan tahap dekolorisasi. Terlihat tahap dekolorisasi menggunakan aseton tidak mengubah gugus fungsional pembentuk kitin.

Spektrum FTIR dari kitin standar mengandung sepuluh puncak utama pada kisaran 750-650, 952, 1072, 1152-1156, 1340, 1560-1530, 1680-1660, 2891, 3300-3250, dan 3448  $\text{cm}^{-1}$  (Pandharipande dan Bhagat, 2016). Spektrum FTIR hasil penelitian ini juga mencatat sepuluh puncak yang sama yang berada diantara 754,17-3491,16  $\text{cm}^{-1}$ .

Adanya serapan pada bilangan gelombang 3491,16  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya serapan gugus -OH. Pada pita serapan bilangan gelombang 1082,07  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi ulur gugus -C-O-C. Pita serapan yang terdapat pada bilangan gelombang 1670,35 dan 1666,50  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus fungsi C=O suatu amida (-NHCO) dan adanya serapan pada bilangan gelombang 1558,48 dan 1546,9  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus N-H yang berasal dari amina sekunder.

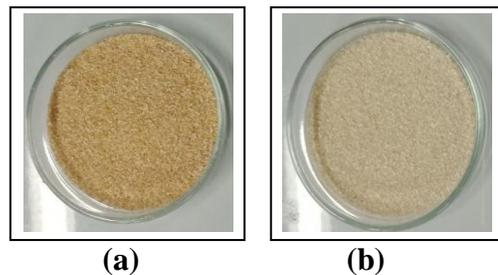
### Analisa Konsentrasi Karotenoid di Dalam Aseton

Analisa konsentrasi karotenoid di dalam aseton dilakukan dengan melakukan uji uv-visible. Untuk melihat jenis karotenoid yang diperoleh hasil ekstraksi kitin merupakan jenis *astaxanthin* maka sampel diuji untuk melihat panjang gelombangnya. Untuk panjang gelombang *astaxanthin* di dalam aseton berkisar antara 450-488 nm (Handayani dan Sutrisno, 2007). Dari penelitian ini diperoleh panjang gelombang karotenoid di dalam aseton pada 472 nm sehingga dapat dikatakan karotenoid yang terekstrak adalah jenis *astaxanthin*.

Hasil yang diperoleh dari uji uv-visible berupa nilai absorbansi dimana nilai absorbansi akan dikonversi menjadi satuan mg/L untuk mendapatkan nilai konsentrasi karotenoid dengan menggunakan persamaan yang diperoleh dari kurva standar

### Dekolorisasi Kitin

Tahap dekolorisasi pada penelitian ini menggunakan pelarut aseton. Hasil yang diperoleh seperti pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** (a) Kitin dengan pengadukan 0 rpm (b) Kitin dengan pengadukan 300 rpm

Gambar 3.3 (a) dan (b) merupakan gambar kitin setelah tahap dekolorisasi untuk laju pengadukan 0 rpm dan 300 rpm pada konsentrasi aseton 100%. Dibandingkan dengan Gambar 4.1 (c) yang merupakan gambar kitin sebelum tahap dekolorisasi terlihat perbedaan warna kitin sebelum dan setelah tahap dekolorisasi dimana warna kitin setelah melalui tahap

dekolorisasi lebih cerah dibandingkan sebelum tahap dekolorisasi.

Berdasarkan hasil uji *colorimeter* untuk kitin sebelum dekolorisasi memiliki persen *whiteness* sebesar 53,2%, sedangkan untuk kitin pada konsentrasi aseton 100% dengan laju pengadukan 0 rpm dan 300 rpm memiliki persen *whiteness* sebesar 57,9% dan 70,3%. Hal ini dikarenakan karotenoid penyebab warna pada kitin telah terekstrak dan larut di dalam aseton (Wahyuni dan Widjarnako, 2015).

Jenis karotenoid yang paling banyak terdapat pada kitin adalah *astaxanthin* dimana aseton memiliki tingkat kepolaran yang hampir mendekati *astaxanthin* sehingga berlaku hukum *like dissolves like* dimana pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Shriner dkk, 2004). Pada penelitian ini aseton yang bersifat polar dapat melarutkan *astaxanthin* yang merupakan jenis karotenoid yang juga bersifat polar.

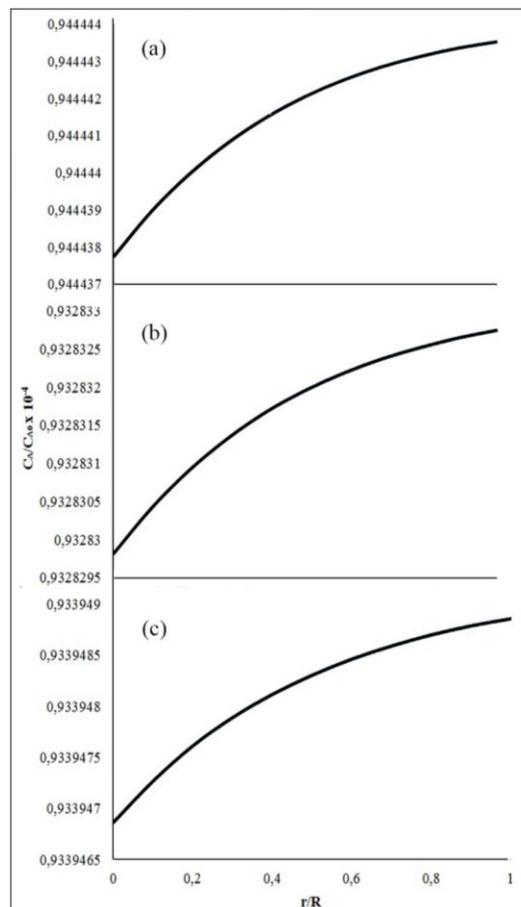
### Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Konsentrasi Pelarut terhadap Konsentrasi Karotenoid di dalam Kitin

Garfik hubungan rasio konsentrasi karotenoid di dalam kitin terhadap rasio jari-jari kitin yang diperoleh dari perhitungan model berbentuk kurva dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Dari rasio konsentrasi karotenoid di dalam kitin dan rasio jari-jari pada kitin hasil hitungan model yang ditunjukkan pada Gambar 3.4 dapat diketahui bahwa konsentrasi karotenoid di dalam kitin mengalami peningkatan pada penambahan jarak jari-jari kitin, hal ini terjadi karena karotenoid di dalam kitin mengalami proses difusivitas dari dalam padatan menuju ke permukaan padatan kitin.

Pada Gambar 3.4 (a) untuk konsentrasi aseton 100% dan kecepatan pengadukan 0 rpm penambahan karotenoid

dari  $0,944438 \times 10^{-4}$  menjadi  $0,944444 \times 10^{-4}$ , pada Gambar 3.4 (b) untuk konsentrasi aseton 100% dan kecepatan pengadukan 150 rpm penambahan karotenoid dari  $0,933947 \times 10^{-4}$  menjadi  $0,933949 \times 10^{-4}$ , dan pada Gambar 3.4 (c) untuk konsentrasi aseton 100% dan kecepatan pengadukan 300 rpm penambahan karotenoid dari  $0,93283 \times 10^{-4}$  menjadi  $0,932833 \times 10^{-4}$ .



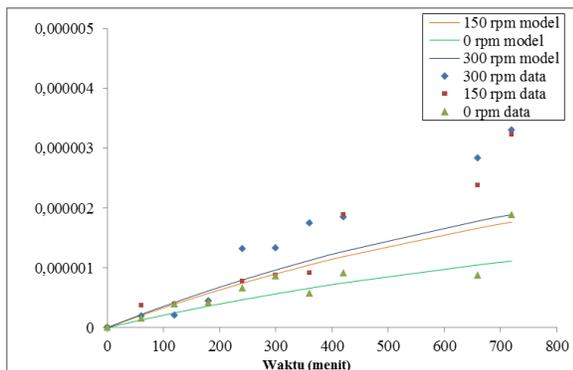
**Gambar 3.4** Hubungan Rasio Konsentrasi Karotenoid dalam Kitin ( $C_A/C_{A0}$ ) dengan Rasio Jari-Jari pada Kitin ( $r/R$ ) pada Konsentrasi Aseton 100% untuk Pengadukan (a) 0 rpm (b) 150 rpm (c) 300 rpm

Berdasarkan data tersebut penelitian dengan kecepatan pengadukan yang lebih rendah memiliki rasio konsentrasi karotenoid di dalam padatan yang lebih

tinggi, begitu pula untuk penggunaan konsentrasi aseton yang lebih rendah juga menghasilkan nilai konsentrasi karotenoid di dalam padatan yang lebih tinggi. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar kecepatan pengadukan semakin cepat putaran pengadukan maka akan menaikkan turbulensi (tumbukan) sehingga kontak antara padatan dengan pelarut semakin sering akibatnya difusi karotenoid dari permukaan padatan ke pelarut semakin banyak, sehingga koefisien transfer massa semakin besar, begitupula untuk kenaikan konsentrasi pelarut yang digunakan maka semakin banyak karotenoid yang keluar dari dalam kitin sehingga menyisakan lebih sedikit karotenoid di dalam kitin (Artati dan Fadillah, 2007).

### Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Konsentrasi Karotenoid di dalam Pelarut

Hubungan antara konsentrasi karotenoid di dalam pelarut hasil penelitian dan konsentrasi karotenoid di dalam pelarut hasil simulasi dengan waktu berbentuk kurva dapat dilihat pada Gambar 3.5



**Gambar 3.5** Hubungan  $C_{Ax}$  Data Percobaan dan Hasil Model dengan Waktu untuk Variasi Kecepatan Pengadukan dan Konsentrasi Aseton 60%

Dari hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.5 dapat dijelaskan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, semakin tinggi konsentrasi

karotenoid di dalam pelarut sampai suatu keadaan menuju tetap pada saat kadar karotenoid tidak bertambah dengan bertambahnya waktu. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu kontak padatan dengan pelarut, laju pergerakan transfer massa semakin lambat karena perbedaan konsentrasi semakin kecil atau dapat dikatakan hampir mencapai kesetimbangan.

### 4. Kesimpulan

Penggunaan aseton pada tahap dekolorisasi dapat menghasilkan kitin yang lebih cerah. Konsentrasi karotenoid yang terekstrak ke dalam pelarut bertambah dengan meningkatnya kecepatan pengadukan dan konsentrasi pelarut

Hasil uji kolorimeter untuk kitin sebelum dekolorisasi memiliki persen whiteness sebesar 53,2%, sedangkan untuk kitin pada konsentrasi aseton 100% dengan laju pengadukan 0 rpm dan 300 rpm memiliki persen whiteness sebesar 57,9%, 65,2%, dan 70,3%.

### Daftar Pustaka

- Artati, E.K., dan Fadillah. 2007. Pengaruh Kecepatan Putar Pengadukan dan Suhu Operasi pada Ekstraksi Tanin dari Jambu Mete dengan Pelarut Aseton. *Ekuilibrium* 6(7): 33-38.
- Bird, R.B., W.E, Stewart, dan E.N. Lightfoot. 1960. *Transport Phenomena*. 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley and Sons. New York Fogler, H.S. 2006. *Elements of Chemical Reaction Engineering*. 4<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall. United States.
- Handayani, A.D. dan Sutrisno. Ekstraksi Karotenoid dari Limbah Kulit Udang. *Skripsi*. Universitas Katolik Widaya Mandala. Surabaya.
- Herdyastuti, N., T.J. Raharjo, Mudasir, dan S. Matsjeh. 2009. Kitinase dan Mikroorganisme Kitinolitik : Isolasi,

- Karakterisasi dan Manfaatnya. *Indonesian Journal of Chemistry*. 9 : 45.
- Kim, S.O.F. 2004. Physicochemical and Functional Properties of Crawfish Chitosan as Affected by Different Processing Protocols. *Tesis*. Seoul National University. Seoul.
- Marganof. 2003. Potensi Limbah Udang sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, dan Tembaga) di Perairan. *Disertasi*. Progam Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Meyers, S. dan D, Bligh. 1981. Characterization of Astaxanthin Pigments from Heat-Processed Crawfish Waste. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 29 : 505-508.
- Pandharipandem S.L. dan P.H, Bhagat. 2016. Synthesis of Chitin from Crab Shells and its Utilization in Preparation of Nanostructured Film. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research*. 5:2278-7798.
- Shriner, R.L. C.K.F. Hermann. T.C.Morrill. D.Y. Curtin. dan R.C. Fuson. 2004. *The Systematic Identification of Organic Compounds*. 8<sup>th</sup> edition. John Wiley and Sons. New York
- Sikorski, Z.E. 2002. *Chemical and Functional Properties of Food Components*. 2<sup>nd</sup> edition. United States of America. CRC Press.
- Wahyuni, D.T., dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning dengan Metode Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2):390-401.