

EKSTRAKSI ASTAXANTHIN DENGAN SUHU YANG BERBEDA DARI KARAPAS UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) MENGGUNAKAN PELARUT MINYAK KELAPA

*Astaxanthin Extraction at Various Temperatures from The Carapace of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Using Coconut Oil as Solvent*

Natasha Rizky Maharani*, Retno Ayu Kurniasih, Sumardianto

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email : natashamaharani30@gmail.com

ABSTRAK

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) memiliki hasil samping berupa karapas. Karapas udang vaname ini mengandung senyawa pigmen astaxanthin yang termasuk kedalam golongan senyawa karotenoid turunan dari xantofil. Astaxanthin merupakan pembentuk warna merah pada karapas udang vaname. Astaxanthin dapat diekstrak menggunakan pelarut minyak kelapa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi terhadap ekstrak astaxanthin. Suhu yang digunakan adalah suhu ruang (27°C), 50°C, 60°C, 70°C dan 90°C. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratorium* dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data uji total astaxanthin, warna, dan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbedaan suhu ekstraksi yang digunakan berpengaruh nyata terhadap total astaxanthin, warna dan aktivitas antioksidan ($P < 0,05$). Suhu ekstraksi yang lebih tinggi dapat meningkatkan total astaxanthin yang terekstrak dan tingkat warna yang dihasilkan. Ekstrak astaxanthin menunjukkan total astaxanthin dan warna tertinggi pada suhu 70°C, dengan total astaxanthin sebesar 11,718 µg/g, nilai L^* 53,23, nilai a^* 3,477, nilai b^* 10,560, dan aktivitas antioksidan yang dimiliki sebesar 13,08%. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak astaxanthin dari karapas udang vaname ini berpotensi dengan baik sebagai pewarna alami.

Kata kunci: Astaxanthin, Ekstraksi, Karapas Udang, Minyak Kelapa

ABSTRACT

*Carapace is a Vanamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by-product. Vanamei shrimp carapace contains astaxanthin pigment compounds which are included in the group of carotenoid compounds derived from xanthophylls. Astaxanthin is a red color forming in the carapace of vaname shrimp. Astaxanthin can be extracted using coconut oil as a solvent. The purpose of this study was to determine the extraction temperature effect on astaxanthin extract. The temperatures used were room temperature (27 °C), 50 °C, 60 °C, 70 °C and 90 °C. The research method used was an experimental laboratory with a Completely Randomized Design (CRD) model. Total astaxanthin test data, color, and antioxidant activity were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and followed by Honest Significant Difference test (HSD). The test results showed that the difference in extraction temperature used had a significant effect on total astaxanthin, color and antioxidant activity ($P < 0.05$). Higher extraction temperatures could increase the total astaxanthin extracted and the resulting color level. Astaxanthin extract showed the highest total astaxanthin and color at 70°C, with total astaxanthin of 11,718 g/g, value of $L^*53.23$, value of $a^*3.477$, value of $b^* 10.560$, and 13,08% antioxidant activity. The results obtained indicate that the astaxanthin extract from the carapace of vaname shrimp could be a good potential as a natural dye.*

Keywords: Astaxanthin, Coconut Oil, Extraction, Shrimp Carapace

PENDAHULUAN

Data statistika Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), menunjukkan bahwa pada tahun 2020 produksi udang di Indonesia mencapai angka 1 juta ton. Produksi udang vaname umumnya berbentuk udang kupas yang dimana akan menghasilkan hasil samping yang cukup tinggi seperti karapas. Karapas udang vaname mengandung banyak nutrisi dan senyawa yang dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah

astaxanthin. Astaxanthin adalah senyawa karotenoid dan turunan xantofil yang memberikan pigmen merah pada produknya.

Astaxanthin banyak ditemukan dalam mikroalga, udang, kepiting, kerang dan salmon. Astaxanthin memiliki pigmen berwarna merah, memiliki aktivitas biologis yang baik. Menurut Yang *et al.*, (2015), astaxanthin dengan rantai molekul 3,3-dihidroksi- α,α -karoten-4,4-dione adalah pigmen karotenoid utama yang ada pada

hewan laut dan memberi warna merah cerah atau merah muda.

Astaxanthin dapat diekstraksi menggunakan berbagai pelarut salah satunya menggunakan minyak kelapa sebagai pelarut. Ekstraksi astaxanthin dengan minyak kelapa dan pemanasan adalah proses ekstraksi yang mudah, ramah lingkungan dan tidak berbahaya. Menurut Sundalian *et al.*, (2021), ekstraksi astaxanthin menggunakan pelarut minyak dikenal sebagai metode yang ramah lingkungan dan cenderung mengkonsumsi lebih sedikit energi.

Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh 92%, jika minyak kelapa dipanaskan, struktur kimianya tidak berubah, karena 92 jenis asam lemaknya sudah dalam bentuk lemak jenuh sehingga akan tetap stabil. Penggunaan minyak nabati sebagai pelarut dalam ekstraksi karotenoid dari produk sampingan udang dan mikroalga telah berhasil diterapkan dalam beberapa penelitian. Minyak nabati telah membuktikan efektivitasnya dalam mempertahankan konsentrasi tinggi karotenoid, dalam kondisi optimal tanpa kehilangan atau terdegradasinya karotenoid dan perubahan profil asam lemak minyak (Varon *et al.*, 2017).

Kepekaan astaxanthin terhadap suhu akan sangat memengaruhi hasil ekstraksi yang akan didapatkan. Ekstraksi astaxanthin menggunakan suhu yang tepat akan memberikan hasil yang baik, tetapi apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi akan menghasilkan astaxanthin yang kurang optimal. Menurut Silva *et al.*, (2018), hasil ekstraksi astaxanthin dari limbah udang menggunakan minyak sawit pada suhu pemanasan yang berbeda memiliki hasil yang berbeda pada setiap perlakuan suhu. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa pengaruh perbedaan suhu dan menentukan suhu terbaik pada ekstraksi astaxanthin dari karapas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah karapas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Karapas diperoleh dari Pasar Sendangmulyo, Tembalang, Semarang. Minyak kelapa yang digunakan sebagai pelarut didapatkan dari supermarket Superindo, Tembalang, Semarang. Bahan kimia yang digunakan adalah metanol dan DPPH untuk pengujian aktivitas antioksidan.

Alat yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah alat memasak, timbangan digital, loyang, oven, gelas beaker, gelas ukur, aluminium foil, kain blacu dan botol kaca. Alat yang digunakan untuk pengujian adalah spektrofotometer untuk menganalisis absorbansi, colorimeter untuk analisa warna. Vortex dan inkubator untuk analisa aktivitas antioksidan.

Proses Ekstraksi Astaxanthin

Ekstraksi astaxanthin dilakukan dengan metode maserasi. Proses pertama yaitu karapas udang vaname dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu, selanjutnya perebusan kulit udang selama 10 menit dengan suhu 100 °C. Setelah perebusan dilakukan pengeringan kulit dengan oven pada suhu 60 °C sampai massa kulit konstan. Kulit yang sudah kering dilakukan penggilingan hingga halus.

Ekstraksi dilakukan dengan mencampurkan kulit udang dengan minyak kelapa sebanyak 1:4 (b/v) dan dilakukan pengestrakan selama 2 jam dengan perbedaan suhu. Suhu yang digunakan adalah suhu ruang (27°C), 50°C, 60°C, 70°C dan 90°C. Ekstraksi dilakukan menggunakan waterbath kecuali pada suhu ruang. Penyaringan menggunakan kain saring dan disentrifuge dengan kecepatan 4500 rpm selama 5 menit. Sampel minyak astaxanthin yang dihasilkan disimpan dalam botol kaca yang telah ditutupi dengan aluminium foil.

Prosedur Penelitian

Pengujian Total Astaxanthin (Pu, 2010)

Perhitungan total astaxanthin memerlukan nilai absorbansi. Ekstrak diencerkan terlebih dahulu dengan mencampurkan 1 mL ekstrak dengan 9 mL pelarut minyak kelapa, setelah itu ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer. Absorbansi yang sudah didapatkan dapat digunakan untuk menghitung total astaxanthin dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$AST \text{ (mg/g)} = \frac{A \times V \times D \times 10^6}{1000 \times W \times E}$$

A: absorbansi

V: volume minyak berpigmen

D: faktor dilusi

W: Berat limbah (g)

E: Koefisien kehilangan

Hasil yang didapatkan diubah menjadi satuan µg/g dengan dikalikan 10³.

Pengujian Warna (Instruction Manual, 2013)

Pengujian warna merupakan salah satu uji untuk mengetahui tingkat kecerahan (L) dan warna yang terbentuk dari suatu bahan. Pengujian warna dilakukan menggunakan alat Colourmeter. Sampel minyak astaxanthin disiapkan lalu dituangkan ke wadah pengujian. Colourmeter disiapkan dengan menghubungkan ke arus listrik. Alat dihidupkan dengan menekan tombol power kemudian tombol kalibrasi ditekan untuk mengkalibrasi alat. Menu USER CALIB – NEW – L*a*b* yang tertera pada layar dipilih dan tombol pengukuran ditekan. Kepala pengukur diletakkan di atas sampel secara horizontal. Pengukuran dapat dimulai ketika lampu indikator menyala dan nilai akan didapatkan pada layar.

Pengujian Aktivitas Antioksidan (Rao, 2007)

Prosedur pengujian total astaxanthin menggunakan metode dari Rao *et al.*, (2007) dengan modifikasi. Pengujian antioksidan menggunakan larutan DPPH dengan melihat penurunan serapannya akibat adanya penambahan larutan uji. Larutan blanko dibuat dengan mencampurkan larutan DPPH 1 mL dengan metanol ke dalam labu ukur 5 mL hingga batas, lalu dikocok hingga homogen. Larutan stok dibuat dalam 1000 ppm dengan mencampurkan 0,05 mL ekstrak minyak astaxanthin dengan metanol 50 mL, dan buat dengan konsentrasi 5, 15 dan 25 ppm. Tambahkan 1 mL DPPH dan metanol dalam labu ukur 5 mL hingga batas dan kocok hingga homogen. Selanjutnya larutan diinkubasi selama 30 menit dengan suhu 37°C lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Analisa Data

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data parametrik yang meliputi pengujian total astaxanthin, warna dan aktivitas antioksidan menggunakan aplikasi SPSS. Data pengujian dianalisa normalitas homogenitas terlebih dahulu, apabila data menunjukkan ($P > 5\%$) maka dapat dilanjutkan ke uji ANOVA. Uji ANOVA atau uji sidik ragam untuk melihat apakah ada perbedaan antara nilai Fhitung dengan Ftabel. Nilai Fhitung $>$ Ftabel maka menunjukkan ada perbedaan nyata di antara perlakuan sehingga dapat dilanjutkan dengan uji Benda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Astaxanthin

Pengujian total astaxanthin dilakukan untuk mengetahui kandungan astaxanthin yang terekstrak pada minyak kelapa dengan suhu ekstraksi yang berbeda yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Total Astaxanthin Ekstrak Astaxanthin

Perlakuan	Total Astaxanthin ($\mu\text{g/g}$)
Suhu ruang	5,595 \pm 0,57 ^a
50°C	7,926 \pm 0,20 ^b
60°C	9,941 \pm 0,54 ^c
70°C	11,718 \pm 0,50 ^d
90°C	7,285 \pm 0,45 ^b

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan \pm standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 5\%$)

Hasil pengujian ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan suhu berbeda pada ekstraksi astaxanthin kulit udang memberikan pengaruh yang nyata. Total astaxanthin yang didapatkan dengan nilai yang paling tinggi adapada suhu 70°C sebesar 11,718 $\mu\text{g/g}$. Hasil ekstraksi dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan hasil penelitian Mezzomo *et al.*, (2011), dalam penelitiannya ekstraksi limbah dari udang pink dengan pelarut minyak bunga matahari dan minyak kedelai mendapatkan hasil 4,5 $\mu\text{g/g}$ dan 3,87 $\mu\text{g/g}$, sehingga dapat dikatakan bahwa pelarut minyak kelapa lebih baik dalam pengekstrakan astaxanthin.

Total astaxanthin mengalami kenaikan seiring kenaikan suhu yang digunakan pada suhu ruang s.d. suhu 70°C, tetapi pada suhu 90°C total astaxanthin yang didapatkan menurun. Penurunan pada hasil ekstraksi astaxanthin ini diduga karena sifat pada astaxanthin itu sendiri. Astaxanthin merupakan senyawa yang tidak stabil, mudah terdenaturasi dan termolabil. Menurut Silva *et al.*, (2018), peningkatan hasil ekstraksi dapat dikaitkan dengan pembelahan kompleks karotenoprotein oleh perlakuan termal, yang mengakibatkan peningkatan penyerapan pigmen oleh media ekstraksi. Astaxanthin memiliki sifat yang termolabil karena akan mengalami penurunan hasil karotenoid apabila suhu ekstraksi yang digunakan diatas 70°C.

Suhu dan waktu yang digunakan pada proses ekstraksi sangat berperan besar. Senyawa karotenoid pada limbah udang akan berubah menjadi karotenoid bebas ketika terdenaturasi dan akan terikat dengan asam lemak pada pelarut minyak kelapa. Perlakuan panas yang diberikan akan membentuk karotenoid bebas yang lebih banyak, sehingga jumlah astaxanthin yang lepas dan terikat dalam minyak kelapa akan semakin banyak. Menurut Karnila dan Heriansyah (2020), astaxanthin akan stabil dalam bentuk terkonjugasi dengan protein atau membentuk ester dengan asam lemak seperti palmitat, oleat atau linoleate.

Derajat Warna

Nilai L (*Lightness*)

Hasil analisa derajat warna didapatkan hasil beda nyata diantara sampel. Nilai *lightness* tertinggi adapada suhu ruang yaitu 61,98 sedangkan nilai terendah adapada suhu 70°C dengan hasil 53,23. Nilai *lightness* memiliki rentan dari 0 s.d. 100. Nilai yang mendekati 0 menunjukkan warna pada sampel tersebut menuju gelap atau hitam dan nilai *lightness* yang semakin mendekati angka 100 menunjukkan bahwa sampel tersebut memiliki warna yang semakin cerah atau putih. Menurut Sinaga (2019), Nilai *lightness* memiliki notasi L*: 0 (hitam), 100 (putih), yang menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam.

Tabel 2. Nilai *Lightness* Ekstrak Astaxanthin

Perlakuan	Nilai L*
Suhu ruang	61,980 ± 0,56 ^d
50°C	59,440 ± 1,14 ^c
60°C	55,870 ± 0,05 ^b
70°C	53,230 ± 0,78 ^a
90°C	56,600 ± 1,56 ^b

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan (P<5%)

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa nilai *lightness* yang didapatkan pada ekstrak astaxanthin kulit udang menggunakan minyak kelapa dengan suhu ekstraksi berbeda semakin gelap seiring naiknya suhu pemanasan yang digunakan.

Nilai L pada ekstraksi ini dipegaruhi oleh total astaxanthin yang didapatkan. Total astaxanthin yang semakin tinggi akan membuat nilai L menurun dalam artian hasil ekstrak semakin gelap. Berdasarkan penelitian Pu *et al.*, (2010), nilai *lightness* pada minyak biji rami yang mengandung astaxanthin memiliki nilai L yang lebih rendah dibandingkan dengan minyak yang tidak mengandung astaxanthin. Nilai L yang mengandung astaxanthin adalah 34,58 dan yang tidak mengandung astaxanthin 47,7, sehingga minyak yang mengandung astaxanthin memiliki warna yang lebih gelap.

Nilai a (*Redness*)

Berdasarkan hasil analisa nilai derajat a menunjukkan penyebaran data yang normal dan homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan pengujian ANOVA. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa data nilai *redness* berbeda nyata. Nilai a pada ekstrak astaxanthin memiliki nilai rata-rata +1,323 s.d. +3,477.

Tabel 3. Nilai *Redness* Ekstrak Astaxanthin

Perlakuan	Nilai a*
Suhu ruang	1,323 ± 0,34 ^a
50°C	2,380 ± 0,18 ^b
60°C	2,523 ± 0,14 ^b
70°C	3,477 ± 0,27 ^c
90°C	2,427 ± 0,17 ^b

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan (P<5%)

Nilai positif yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstrak astaxanthin memiliki warna yang

kemerahan. Menurut Ernawati *et al.* (2014), notasi nilai a* atau *redness* memiliki kisaran nilai (-80) s.d. (+80) yang dimana apabila menunjukkan nilai negatif (-) maka sampel menunjukkan kecenderungan warna hijau dan apabila nilai a positif (+) maka menunjukkan kecenderungan warna merah. Kontak perlakuan panas pada sampel membuat warna pada sampel menjadi lebih pekat.

Berdasarkan hasil yang didapatkan nilai a semakin meningkat di suhu ruang s.d. 70°C dan menurun di suhu 90°C. Meningkatnya nilai a pada ekstrak menunjukkan bahwa sampel ekstrak astaxanthin karapas udang dalam pelarut minyak memiliki warna yang semakin gelap atau semakin merah seiring naiknya suhu yang digunakan. Suhu 90°C nilai a yang didapatkan menurun dan disebabkan oleh total astaxanthin yang terekstrak pada perlakuan tersebut tidak terlalu tinggi. Menurut Kawiji *et al.*, (2010), peningkatan nilai a* warna merah juga berhubungan dengan nilai absorbansi, semakin tinggi nilai absorbansinya maka semakin tinggi nilai a.

Nilai b (*Yellowness*)

Hasil pengujian ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan suhu berbeda pada ekstraksi astaxanthin kulit udang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai b (*yellowness*). Data yang didapatkan pada nilai b mendapatkan rata-rata hasil 6,813 s.d. 10,56. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak astaxanthin memiliki warna yang cenderung kuning. Menurut Lestari (2019), nilai b* (*yellowness*) adalah intensitas warna kuning suatu produk. Warna kuning ditandai dengan nilai +b* dan warna biru ditandai -b*, semakin positif nilai b menunjukkan bahwa produk semakin kuning.

Tabel 4. Nilai *Yellowness* Ekstrak Astaxanthin

Perlakuan	Nilai b*
Suhu ruang	6,813 ± 0,31 ^a
50°C	8,327 ± 0,38 ^b
60°C	9,310 ± 0,23 ^c
70°C	10,560 ± 0,44 ^d
90°C	8,867 ± 0,25 ^{bc}

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan (P<5%)

Kenaikan nilai b dari suhu ruang s.d. suhu 70°C dapat dihubungkan dengan total astaxanthin yang didapatkan. Meningkatnya total astaxanthin memberikan warna yang lebih oranye terhadap ekstrak sehingga nilai b yang didapatkan akan meningkat, dan penurunan nilai b pada suhu 90°C juga dapat dikaitkan dengan total astaxanthin yang menurun. Sedangkan hasil dalam penelitian Song *et*

al., (2019), dikatakan penelitiannya nilai b yang didapatkan dari ekstraksi karotenoid menurun seiring naiknya suhu pengeringan yang digunakan. Nilai yang didapatkan yaitu 54,5; 51,8; 49,2; dan 47,5 dengan suhu 40°C s.d. 70°C.

Aktivitas Antioksidan

Hasil pengujian ANOVA dari aktivitas antioksidan ekstrak astaxanthin menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Suhu ruang memiliki hasil aktivitas antioksidan yang paling tinggi yaitu 24,95%, dan nilai aktivitas antioksidan terendah ada pada suhu 90°C yaitu 7,31%. Penurunan aktivitas antioksidan menurun karena sifat dari antioksidan yang mudah rusak di suhu panas. Menurut Rao *et al.*, (2007), aktivitas antioksidan pada astaxanthin dari alga *Haematococcus pluvialis* dalam minyak kelapa memiliki hasil yang paling kuat pada suhu ruang yaitu 58%, sedangkan pada suhu 70°C yaitu 40%.

Nilai aktivitas antioksidan yang didapatkan pada penelitian ini relatif rendah dibandingkan penelitian Sowmya *et al.*, (2012), didalam penelitiannya ekstraksi astaxanthin dari karapas udang *Panaeus indicus* menghasilkan aktivitas antioksidan inhibisi tertinggi 79,52%.

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Astaxanthin

Perlakuan	Aktivitas antioksidan (%)
Suhu ruang	24,947 ± 2,04 ^d
50°C	19,112 ± 19,12 ^c
60°C	13,960 ± 0,87 ^b
70°C	13,08 ± 0,59 ^b
90°C	7,307 ± 1,70 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan (P<5%)

Rendahnya nilai aktivitas antioksidan pada penelitian ini dapat disebabkan oleh metode ekstraksi yang dilakukan. Menurut penelitian Rao *et al.*, (2007), karotenoid pada minyak dengan perlakuan suhu yang berbeda menunjukkan aktivitas antioksidan, walaupun dengan aktivitas yang lebih sedikit, dan nilai aktivitas antioksidan akan menurun seiring kenaikan suhu ekstraksi. Karnila *et al.*, (2020), menjelaskan pula astaxanthin pada karapas udang memiliki nilai aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan astaxanthin standar, karena hasil proses ekstraksi pelarut merupakan ekstrak mentah yang masih mengandung pengotor. Jenis pelarut mempengaruhi hasil ekstrak, tetapi tidak dapat meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak.

Hasil uji aktivitas antioksidan pada setiap perlakuan suhu semakin menurun seiring naiknya

suhu ekstraksi yang digunakan, ini menunjukkan bahwa antioksidan pada astaxanthin memiliki sifat yang mudah rusak pada suhu tinggi. Penurunan aktivitas antioksidan pada minyak astaxanthin ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah penurunan pada antioksidan minyak itu sendiri. Menurut Pu *et al.*, (2010), minyak yang tidak mengandung astaxanthin sudah terbukti memiliki sifat yang lebih mudah rusak apabila terkena perlakuan suhu tinggi dibandingkan minyak yang mengandung astaxanthin, ini dibuktikan dengan laju oksidasi pada minyak. Minyak tanpa astaxanthin dapat menaikkan laju oksidasi dari 0,018 menjadi 0,229, tetapi minyak yang mengandung astaxanthin laju oksidasi yang didapatkan lebih kecil yaitu dari 0,003 menjadi 0,094.

Hubungan antara hasil total astaxanthin dan aktivitas antioksidan pada penelitian ini berbanding terbalik, yang dimana hasil total astaxanthin yang didapatkan meningkat seiring dengan naiknya suhu yang digunakan, sedangkan hasil aktivitas antioksidan yang didapatkan menurun seiring dengan naiknya suhu yang digunakan. Berdasarkan penelitian Selviana *et al.*, (2021), uji aktivitas antioksidan yang dilakukan memiliki hasil yang lemah sedangkan kadar astaxanthin yang didapatkan cukup tinggi, ini disebabkan oleh struktur rantai yang dimiliki oleh senyawa astaxanthin. Astaxanthin memiliki struktur rantai yang tidak jenuh sehingga sangat sensitif terhadap panas, cahaya, kondisi oksidatif dan faktor lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi stabilitas astaxanthin.

KESIMPULAN

Penggunaan suhu ekstraksi yang berbeda pada ekstraksi astaxanthin dari kulit udang vaname (*Litopenaeus vanname*) menggunakan minyak kelapa menghasilkan pengaruh yang perbedaan nyata pada seluruh pengujian. Suhu ekstraksi astaxanthin yang terbaik ada pada suhu 70°C karena memiliki nilai total astaxanthin dan warna tertinggi yaitu 11,718 µg/g, dan nilai warna L*a*b mendapatkan hasil 53,23 (L*), 3,477 (a*) dan 10,56 (b*), serta aktivitas antioksidan yang didapatkan 13,08%. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstraksi astaxanthin dari karapas udang menggunakan pelarut minyak kelapa dengan suhu yang berbeda baik digunakan sebagai pewarna alami, dan kurang berpotensi sebagai sumber antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ernawati, U. R, Khasanah, L. U dan Anandito, R. B. K. 2014. Pengaruh variasi nilai Dextrose Equivalents (DE) maltodekstrin terhadap karakteristik mikroenkapsulan pewarna alami daun jati (*Tectona grandis* L.f.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(2), 111-120.

- Instruction Manual. 2013. Operation Manual High Quality Portable Colorimeter, Baoan District, Shenzhen, China.
- Karnila, R. dan Heriansyah, I. 2020. Buku Referensi Astaxanthin. Riau: Oceanum Press.
- Kawiji, Khasanah, L. U dan Pramani, C. A. 2010. Pengaruh perlakuan awal bahan baku dan waktu destilasi serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap karakteristik fisikokimia minyak serai dapur (*Lemongrass oil*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 59-71.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2022. Data Statistik Produksi Perikanan. Kementrian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Lestari, B. P. 2019. Karakteristik fisik dan sensoris cendol instan dengan penambahan cincau hijau (*Cyclea barbata* L.). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(1), 65-80.
- Mezzomo, N., Maestri, B., Santos, R. L., Maraschin, M dan Ferreira, S. R. S. 2011. Pink shrimp (*P. brasiliensis* and *P. paulensis*) residue: influence of extraction method on carotenoid concentration. *Journal Talanta*, 85, 1383-1391.
- Pu, J., Bechtel, P. J., Sathivel, S. 2010. Extraction of shrimp astaxanthin with flaxseed oil: effects on lipid oxidation and astaxanthin degradation rates. *Biosystems Engineering*, 107, 364-371.
- Rao, A. R., Sarada, R dan Ravishankar, G. A. 2007. Stabilization of astaxanthin in edible oils and its use as an antioxidant. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 87, 957-965.
- Selviana, A., Warsidah dan Prayitno, D. I. 2021. Pengukuran kadar astaxanthin dan aktivitas antioksidan dalam fraksi lipid cincalok. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(2), 64-68.
- Silva, A. K. N., Rodrigues, B. D., Silva, L. H. M dan Rodrigues, A. M. C. 2018. Drying and extraction of astaxanthin from pink shrimp waste (*Farfantepenaeus subtilis*): the applicability of spouted beds. *Food Science and Technology*, 38(3), 454-461.
- Sinaga. 2019. Segmentasi ruang warna L*a*b. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43-46.
- Song, X. D., Mujumdar, A. S., Law, C. L., Fang, X. M., Peng, W. J., Deng, L. Z., Wang, J dan Xiao, H. W. 2019. Effect of drying air temperature on drying kinetics, color, carotenoid content, antioxidant capacity and oxidation of fat for lotus pollen. *Drying Technology*, 38(9), 1151-1164.
- Sowmya, R., Ravikumar, T. M., Vivek, R., Rathinaraj, K dan Sachindra, N. M. 2012. Optimization of enzymatic hydrolysis of shrimp waste for recovery of antioxidant activity rich protein isolate. *Journal Food Science Technology*, 51(11), 3199-3207.
- Sundalian, M., Husein, S. G dan Rishadi, F. F. 2021. Kajian metode ekstraksi dan analisis senyawa astaxanthin yang terkandung dalam udang. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(4), 601-610.
- Varon, E. Y., Li, Y., Balcells, M., Garayoa, R.C., Tixier, A.S.F dan Chemat, F. 2017. Vegetable oils as alternative solvents for green oleo-extraction, purification and formulation of food and natural products. *Journal Molecules*, 22(9), 1-24.
- Yang, S., Zhou, Q., Yang, L., Xue, Y., Xiu, J dan Xie, C. 2015. Effect of thermal processing on astaxanthin and astaxanthin ester in pasific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Journal of Oleo Science*, 64(3), 243-253.