

**PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU ULTRASONIKASI  
TERHADAP RENDEMEN, TOTAL KAROTENOID,  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, WARNA DAN JENIS PIGMEN  
PADA EKSTRAK KAROTENOID DARI KARAPAS UDANG  
(*Litopenaeus vannamei*)**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh:  
**DINDA VIERA NURSABRINA**  
**26060117140030**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELUATAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU ULTRASONIKASI  
TERHADAP RENDEMEN, TOTAL KAROTENOID,  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, WARNA DAN JENIS PIGMEN  
PADA EKSTRAK KAROTENOID DARI KARAPAS UDANG  
(*Litopenaeus vannamei*)**

Oleh:  
**DINDA VIERA NURSABRINA**  
**26060117140030**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan  
Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi Terhadap Rendemen, Total Karotenoid, Aktivitas Antioksidan, Warna dan Jenis Pigmen Pada Ekstrak Karotenoid dari Karapas Udang (*Litopenaeus vannamei*)

Nama Mahasiswa : Dinda Viera Nursabrina

Nomor Induk Mahasiswa : 26060117140030

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19780418 200501 1 001




A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Plt. Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



  
R. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19650821 199001 2 001



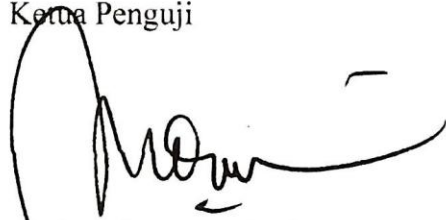
Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19770913 200312 1 002

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi Terhadap Rendemen, Total Karotenoid, Aktivitas Antioksidan, Warna dan Jenis Pigmen Pada Ekstrak Karotenoid dari Karapas Udang (*Litopenaeus vannamei*)  
Nama Mahasiswa : Dinda Viera Nursabrina  
Nomor Induk Mahasiswa : 26060117140030  
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
Pada tanggal: 20 Mei 2022

Mengesahkan:

Ketua Penguji



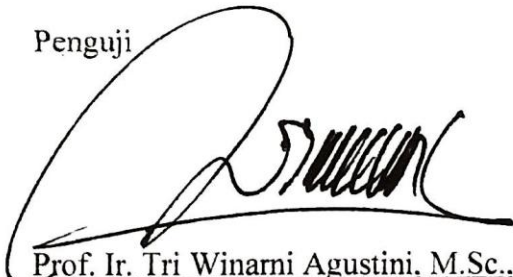
Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19780418 200501 1 001

Sekretaris Penguji



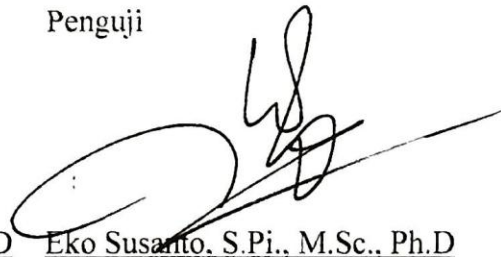
A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Penguji



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19650821 199001 2 001

Penguji



Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D  
NIP. 19820913 200604 1 003

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si  
NIP. 19770913 200312 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Dinda Viera Nursabrina, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Mei 2022



Dinda Viera Nursabrina  
NIM. 26060117140030

## ABSTRAK

Dinda Viera Nursabrina. 26060117140030. Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi Terhadap Rendemen, Total Karotenoid, Aktivitas Antioksidan, Warna dan Jenis Pigmen pada Ekstrak Karotenoid Dari Karapas Udang (*Litopenaeus vannamei*). (Apri Dwi Anggo dan A. Suhaeli Fahmi)

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) banyak diekspor dalam bentuk udang beku segar baik secara utuh maupun *headless shell off* yang telah mengalami pemisahan kepala dan kulitnya. Limbah udang vaname berupa karapas berpotensi untuk dimanfaatkan karena mengandung senyawa karotenoid jenis astaxanthin yang merupakan pigmen warna merah-jingga. Proses ekstraksi karotenoid biasanya dilakukan dengan maserasi yang kemudian dilanjutkan dengan ultrasonikasi untuk memaksimalkan hasil dan mempersingkat waktu ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji pengaruh lama waktu ultrasonikasi terhadap rendemen, total karotenoid, aktivitas antioksidan, analisa warna, dan jenis pigmen menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) pada ekstrak pigmen karotenoid dari karapas udang vaname dan menentukan lama waktu ultrasonikasi yang terbaik. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kontrol dan 3 perlakuan lama waktu ultasonikasi yaitu 15 menit, 45 menit, dan 75 menit yang dilakukan 3 kali pengulangan. Data parametrik dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur apabila terdapat beda nyata. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan lama waktu ultrasonikasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 5\%$ ) dibandingkan dengan kontrol terhadap nilai rendemen, total karotenoid, aktivitas antioksidan dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu sonikasi yang terbaik adalah 45 menit dengan perolehan rendemen 14%, total karotenoid 64.36  $\mu\text{g/g}$ , aktivitas antioksidan 37.03%, dan analisa warna *lightness* (5.88), tingkat kemerahan (18.96), dan tingkat kekuningan (8.16). Jenis pigmen yang terkandung pada limbah karapas udang vaname adalah canthaxanthin, astaxanthin bebas, astaxanthin monoester dan astaxanthin diester.

**Kata kunci** : Ultrasonikasi, Karotenoid, Astaxanthin, Karapas udang, *vannamei*

## ABSTRACT

Dinda Viera Nursabrina. 26060117140030. *Effect of Differences in Ultrasonic Extraction Time on Yield, Total Carotenoids, Antioxidant Activity, Color and Type of Carotenoids Pigment from Shrimp Carapace (Litopenaeus vannamei).* (Apri Dwi Anggo dan A. Suhaeli Fahmi)

*Vaname shrimp (Litopenaeus vannamei) mostly exported as a fresh frozen product, either whole or headless shells that have been separated from head and shell. Carapace is a potential shrimp waste to be utilized because it contained carotenoid compounds type of astaxanthin which is a red-orange pigment. In general, extraction of carotenoid used maceration and continued by using ultrasonication to maximize yield and shorten extraction time. The aim of this studied is to examine the effect of ultrasonication time on yield, total carotenoid, antioxidant activity, color analysis, and pigment type using thin layer chromatography (TLC) on carotenoid from vaname shrimp carapace and determine the best ultrasonication time. The research method used experimental laboratories by a completely randomized design (CRD) with controls and 3 different treatments in the duration of ultrasonication, there are 15 minutes, 45 minutes, and 75 minutes, which repeated for 3 times. Parametric data analyzed using ANOVA and continued with the Honest Significant Difference (HSD) test if there was a significant difference. The results showed that the differences in ultrasonication time had a significantly effect ( $P < 5\%$ ) compared to the control on yield, total carotenoid, antioxidant activity, and color intensity. The best extraction time is 45 minutes with yield is 14%, total carotenoid is 64.36  $\mu\text{g/g}$ , antioxidant activity is 37.03%, the intensity of color lightness is 5.88, the level of redness is 18.96 and the level of yellowish is 8.16. The type of pigment contained in vaname shrimp carapace waste are cantaxanthin, free astaxanthin, astaxanthin monoester, and astaxanthin diester.*

**Keywords :** *Ultrasonication, Carotenoid, Astaxanthin, Shrimp carapce, vannamei*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi Terhadap Rendemen, Total Karotenoid, Aktivitas Antioksidan, Warna dan Jenis Pigmen pada Ekstrak Karotenoid Dari Karapas Udang (*Litopenaeus vannamei*)” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, dan kerjasamanya kepada:

1. Bapak Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc dan Bapak A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D dan Bapak Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji dalam ujian skripsi yang telah memberikan saran dan masukan;
3. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 20 Mei 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENJELASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pendekatan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	6
1.4.1. Tujuan.....	6
1.4.2. Manfaat.....	6
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1. Udang .....	9
2.2. Karotenoid .....	10
2.3. Antioksidan .....	12
2.4. Maserasi .....	14
2.5. Ultrasonikasi.....	16
2.6. Parameter Penelitian.....	19
2.6.1. Perhitungan rendemen .....	19
2.6.2. Perhitungan total karotenoid .....	19
2.6.3. Uji aktivitas antioksidan .....	20
2.6.4. Analisa warna .....	21

2.6.5. Analisa jenis pigmen menggunakan KLT .....	21
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>23</b>
3.1. Hipotesis Penelitian.....	23
3.2. Materi Penelitian .....	24
3.2.1. Bahan penelitian .....	24
3.2.2. Alat penelitian .....	25
3.3. Metode Penelitian.....	27
3.3.1. Preparasi kulit udang .....	28
3.3.2. Ekstraksi karotenoid dengan ultrasonikasi.....	28
3.4. Prosedur Pengujian.....	30
3.4.1. Pengujian rendemen .....	30
3.4.2. Pengujian total karotenoid.....	30
3.4.3. Pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH.....	31
3.4.4. Analisa warna (L, a, b) .....	31
3.4.5. KLT (Kromatografi Lapis Tipis).....	33
3.5. Rancangan Percobaan .....	34
3.6. Analisis Data .....	35
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1. Hasil Pengujian Perhitungan Rendemen .....	36
Hasil Pengujian Perhitungan Total Karotenoid.....	38
Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan metode DPPH .....	42
4.4. Hasil Pengujian Warna .....	45
4.4.1. Tingkat kecerahan (*L) .....	46
4.4.2. Tingkat kemerahan (*a).....	47
4.4.3. Tingkat kekuningan (*b) .....	50
4.5. Hasil Pengujian Jenis Pigmen Menggunakan KLT .....	52
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>L A M P I R A N.....</b>	<b>68</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Karapas Udang Vaname .....	10
Tabel 2. Nilai Rf dengan Menggunakan Standar untuk Mengonfirmasi Karotenoid Astaxanthin .....	22
Tabel 3. Bahan yang Digunakan Pada Proses Ekstraksi Karotenoid dari Karapas Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	24
Tabel 4. Bahan yang Digunakan pada Pengujian Karotenoid dari Karapas Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	24
Tabel 5. Alat yang Digunakan Pada Proses Ekstraksi Karotenoid dari Karapas Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	25
Tabel 6. Alat yang Digunakan pada Proses Pengujian Ekstrak Karotenoid dari Karapas Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	26
Tabel 7. Matriks Rancangan Percobaan.....	34
Tabel 8. Rendemen Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	36
Tabel 9. Total Karotenoid Karapas Udang Vaname dengan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	39
Tabel 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH) Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	43
Tabel 11. Hasil Analisa Warna Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi ....	45
Tabel 12. Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Karotenoid dari Karapas Udang Vaname.....	53

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah .....	8
Gambar 2. Mekanisme Karotenoid Mentralsir Radikal Bebas.....	12
Gambar 3. Diagram Alir Proses Ekstraksi Karotenoid .....	29
Gambar 4. Rancangan Alat Pengolahan Citra.....	33
Gambar 5. Kromatogram Pemisahan Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisa Data Perhitungan Rendemen Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perlakuan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	69
Lampiran 2. Analisa Data Total Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perlakuan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi.....	71
Lampiran 3. Analisa Data Aktivitas Antioksidan (DPPH) Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perlakuan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	73
Lampiran 4. Analisa Data Pengujian Warna Tingkat Kecerahan ( <i>Lighthness</i> ) Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	75
Lampiran 5. Analisa Data Pengujian Warna Tingkat Kemerahan ( $a^*$ ) Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perlakuan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	77
Lampiran 6. Analisa Data Pengujian Warna Tingkat Kemerahan ( $b^*$ ) Ekstrak Pigmen Karotenoid dari Karapas Udang Vaname dengan Perlakuan Perbedaan Lama Waktu Ultrasonikasi .....	79
Lampiran 7. Hasil Data Serapan Panjang Gelombang Maksimum Ekstrak Pigmen Karotenoid dengan Perlakuan Perbedaan Waktu Ultrasonikasi .....	81
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	83