

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR PUBLIKASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xxi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	12
1.3.Tujuan Penelitian .....	12
1.4.Kebaruan Penelitian .....	13
1.5.Manfaat Penelitian .....	14
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>18</b>
2.1. Ikan Bandeng .....	18
2.2. Minyak Ikan .....	22

2.3. Asam Lemak Omega-3 .....	23
2.4. Ekstraksi UAE.....	26
2.5. Response Surface Methodology (RSM) .....	31
2.6. <i>d</i> -limonen .....	34
2.7. Pemurnian Minyak Ikan .....	39
2.8. Nanoemulsi .....	45
2.9. Tween 80.....	54
2.10. Karakteristik Nanoemulsi .....	57
2.11. Mayonnaise .....	59
2.12. Karakteristik Fisikokimia Mayonnaise .....	62
2.13. Landasan Teori .....	64
2.14. Hipotesis .....	71
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>75</b>
3.1. Bahan Penelitian .....	75
3.2. Alat Penelitian .....	75
3.3. Tempat Penelitian .....	76
3.4. Tahapan Penelitian .....	76
3.4.1. Identifikasi Jenis Ikan Bandeng .....	77
3.4.2. Ekstraksi Minyak Ikan Bandeng dengan Metode UAE.....	78
3.4.3. Pemurnian Minyak Ikan Bandeng.....	81
3.4.4. Formulasi Nanoemulsi MInyak ikan Bandeng .....	84
3.4.5. Formulasi Mayonnaise Minyak Ikan Bandeng .....	87
3.4.6. Evaluasai Stabilitas Mayonnaise .....	91

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>92</b>
4.1. Determinasi Ikan Bandeng .....	92
4.2. Karakteristik Proksimat Kepala Ikan Bandeng .....	93
4.3. Ekstraksi Minyak Ikan Bandeng dengan Metode UAE .....	95
4.3.1. Optimasi Ekstraksi Minyak Ikan Bandeng .....	95
4.3.2. Profil Asam Lemak Minyak Ikan Bandeng .....	103
4.3.3. Kualitas Minyak Ikan Bandeng dari Berbagai Wilayah .....	106
4.4. Pemurnian Minyak Ikan Bandeng .....	110
4.5. Profil Asam Lemak Minyak Ikan Bandeng Hasil Deodorisasi .....	116
4.6. Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi <i>Oil-in Water</i> Minyak Ikan Bandeng Melalui Metode Inversi Fase Emulsi .....	123
4.6.1. Ukuran Diameter Partikel, Indeks Polidispersitas (PDI) dan Potensial Zeta Nanoemulsi Minyak Ikan Bandeng .....	123
4.6.2 pH, Viskositas dan Turbiditas .....	129
4.6.3. Stabilitas Nanoemulsi Minyak Ikan Bandeng .....	135
4.7. Aplikasi Nanoemulsi pada Mayonnaise Kaya Omega-3 .....	137
4.7.1. Karakteristik Fisikokimia Mayonnaise .....	137
4.7.2. Profil Asam Lemak Mayonnaise .....	147
4.7.3. Profil Tekstur Mayonnaise .....	150
4.7.4. Warna Mayonnaise .....	152
4.7.5. Penerimaan Panelis Mayonnaise .....	154
4.8. Evaluasi Stabilitas Mayonnaise Selama Penyimpanan .....	156
4.8.1. Ukuran Diameter Droplet .....	157

4.8.2. pH .....	159
4.8.3. Angka Peroksida.....	161
4.8.4. Angka Anisidin .....	163
4.8.5. Indeks Totox .....	166
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>170</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>174</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebaruan penelitian ekstraksi minyak ikan bandeng menggunakan pelarut <i>d</i> -limonen yang dikombinasikan dengan metode UAE serta pemanfaatannya pada produk nanoemulsi mayonnaise kaya omega-3.....	15
Tabel 2.1 Komposisi asam lemak dalam ikan bandeng.....	20
Tabel 2.2 Nilai gizi ikan bandeng dalam 100 gram daging .....	21
Tabel 2.3 Metode deodorisasi pada pemurnian minyak ikan.....	45
Tabel 2.4 Perbedaan antara sistem emulsi, mikroemulsi, dan nanoemulsi.....	48
Tabel 2.5 Standar mutu mayonnaise berdasarkan SNI .....	60
Tabel 2.6 Sifat fisik dan kimia <i>low fat mayonnaise</i> .....	61
Tabel 2.7 Matrik hubungan antara rumusan masalah, tujuan, hipotesis dan pendekatan metode.....	73
Tabel 3.1 Variabel independen pada faktor dan level ekstraksi minyak ikan bandeng .....	79
Tabel 3.2 Parameter analisis ekstraksi minyak ikan bandeng.....	80
Tabel 3.3 Parameter analisis pemurnian minyak ikan bandeng.....	84
Tabel 3.4. Formulasi nanoemulsi minyak ikan bandeng.....	86
Tabel 3.5 Parameter analisis nanoemulsi minyak ikan bandeng.....	86
Tabel 3.6. Formulasi mayonnaise dari nanoemulsi minyak ikan bandeng .....	88
Tabel 3.7. Parameter analisis mayonnaise .....	90
Tabel 4.1. Kandungan proksimat ikan bandeng.....	93
Tabel 4.2 BBD untuk ekstraksi minyak dari produk sampingan ikan bandeng menggunakan sistem UAE.....	96

Tabel 4.3 Hasil uji ANOVA untuk model polinomial kuadratik terhadap rendemen dan omega-3 (respons) .....	97
Tabel 4.4 Profil asam lemak minyak ikan bandeng dari berbagai wilayah di Indonesia .....	104
Tabel 4.5 Nilai <i>yield</i> dan karakteristik kimia dari minyak ikan bandeng dari berbagai wilayah di Indonesia.....	107
Tabel 4.6 Karakteristik fisik dan kimia minyak ikan bandeng hasil deodorisasi .....	112
Tabel 4.7 Profil SFA minyak ikan bandeng dengan metode deodorisasi yang berbeda .....	118
Tabel 4.8 Profil MUFA minyak ikan bandeng dengan metode deodorisasi yang berbeda .....	119
Tabel 4.9 Profil PUFA minyak ikan bandeng yang diolah dengan metode deodorisasi yang berbeda .....	122
Tabel 4.10 Ukuran diameter partikel, indeks polidispersitas dan zeta potensial nanoemulsi minyak ikan bandeng.....	124
Tabel 4.11 Parameter pH, viskositas, dan turbiditas nanoemulsi minyak ikan bandeng .....	130
Tabel 4.12 Perubahan turbiditas nanoemulsi minyak ikan bandeng dengan pengujian stabilitas dengan kecepatan sentrifugasi 2300 G pada suhu kamar.	135
Tabel 4.13 Karakteristik fisiko-kimia dari mayonnaise.....	138
Tabel 4.14 Profil asam lemak mayonnaise .....	148
Tabel 4.15 Profil tekstur mayonnaise .....	150

Tabel 4.16 Analisis warna mayonnaise.....	153
Tabel 4.17 Nilai penerimaan produk mayonnaise secara organoleptik .....	155
Tabel 4.18 pH mayonnaise pada penyimpanan 35 hari pada suhu 4 dan 28 °C .....	160

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi ikan bandeng .....	19
Gambar 2.2 Struktur asam lemak omega-3.....	24
Gambar 2.3 Mekanisme efek mekanis dan kavitasi dari gelombang ultrasonic dalam pada proses ekstraksi: a. gelombang ultrasonik bekerja pada sel secara keseluruhan, b: pemecahan sel akibat gelombang ultrasonik, c: pelepasan komponen bioaktif .....	28
Gambar 2.4 Representasi skema BBD dan CCD .....	32
Gambar 2.5 Isomer <i>d</i> -limonen .....	36
Gambar 2.6 Skema mekanisme tween 80 dalam menstabilkan nanoemulsi. (A) stabilisasi elektrostatis (B) stabilisasi sterik. ....	52
Gambar 2.7 Ilustrasi mekanis pembentukan nanoemulsi minyak ikan dengan Tween 80 sebagai surfaktan .....	56
Gambar 2.8 Mekanisme ekstraksi senyawa bioaktif menggunakan metode UAE.....	66
Gambar 3.1 Skema penelitian secara keseluruhan.....	77
Gambar 3.2 Diagram alir pemurnian minyak ikan bandeng dengan berbagai metode deodorisasi.....	83
Gambar 3.3. Diagram alir pembuatan nanoemulsi minyak ikan bandeng .....	85
Gambar 3.4. Diagram alir pembuatan mayonnaise.....	88
Gambar 4.1 <i>Pareto chart</i> untuk menggambarkan pengaruh variabel terhadap respons .....	98

Gambar 4.2 Plot permukaan respons yang menunjukkan pengaruh variabel UAE pada respons (a) hasil ekstraksi, dan (b) kandungan omega-3 .....	103
Gambar 4.3. Penampakan minyak ikan bandeng hasil deodorisasi dibandingkan dengan minyak ikan kasar ( $p < 0,05$ ), A: minyak kasar, B: ekstraksi cair, C: distilasi uap, D: karbon aktif, E: bentonit, F: diatomit, G: zeolite .....	116
Gambar 4.4. Komposisi PUFA, MUFA, dan SFA pada minyak ikan bandeng kasar dan minyak ikan setelah pemurnian .....	120
Gambar 4.5. Pengaruh rasio surfaktan terhadap minyak (SOR) terhadap turbiditas nanoemulsi yang dihasilkan dengan metode inversi fase emulsi. Nanoemulsi minyak ikan bandeng dibuat menggunakan minyak ikan bandeng, fase surfaktan ( <i>Tween 80</i> ) dan air deionisasi 80% (v/v) dengan kecepatan pengadukan 85-135 g pada suhu ruang.....	133
Gambar 4.6 Turbiditas nanoemulsi minyak ikan bandeng setelah pengujian stabilitas dengan kecepatan sentrifugasi 2300 G pada suhu kamar .....	137
Gambar 4.7. Mayonnaise yang dibuat dari nanoemulsi minyak ikan bandeng dengan nilai SOR 2,5 dan 3,0 dan mayonnaise kontrol .....	153
Gambar 4.8. Analisis sensoris mayonnaise dengan variasi sor: evaluasi rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan .....	156
Gambar 4.9. Ukuran diameter mayonnaise selama penyimpanan selama 35 hari pada suhu 4 dan 28 °C.....	157
Gambar 4.10. Angka peroksida mayonnaise selama penyimpanan selama 35 hari pada suhu 4 dan 28 °C.....	162

Gambar 4.11. Angka anisidin mayonnaise selama penyimpanan selama 35 hari pada suhu 4 dan 28 °C.....	164
Gambar 4.12. Indeks Totox mayonnaise selama penyimpanan selama 35 hari pada suhu 4 dan 28 °C .....	166
Gambar 4.13. Keterkaitan hasil penelitian tahap 1-3 .....	169