

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
Intisari.....	xii
Abstract .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	4
1.3 Keaslian Penelitian.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	6
II.TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Vibriosis.....	7
2.2 Bioktivitas Senyawa Metabolit Rumput Laut Merah.....	8
2.2.1 Terpenoid.....	9
2.2.2 Asam Lemak dan Sterol.....	9
2.2.3 Alkaloid.....	10
2.2.4 Senyawa Terhalogenasi.....	10
2.3 Potensi Rumput Laut Merah sebagai Antivibrio.....	12
III.METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Bahan dan Alat.....	15
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Cara Kerja.....	18
3.4.1. Ekstraksi Rumput Laut Merah.....	18
3.4.2. Dot Blot Direct Bioautography.....	18
3.4.3. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	18
3.4.4. In situ Bioauthography .....	19
3.4.5. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) .....	19
3.4.6. Minimum Bactericidal Concentration (MBC) .....	21
3.4.7. Identifikasi Metabolit Ekstrak Potensial dengan GCMS .....	21
3.4.8 Bioassay Asam Lemak Standar.....	22
3.4.9 Identifikasi Metabolit Ekstrak paling Potensial dengan LCMS .....	22
3.4.10. Identifikasi Molekuler Rumput Laut Merah.....	23
3.4.10.a. Isolasi DNA .....	23
3.4.10.b. Polymerase Chain Reaction (PCR).....	24
3.4.10.c. Sekuensing, analisis sekuen dan pohon filogenetik .....	25
3.5 Analisis Data .....	25



IV.HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Ekstraksi Rumput Laut .....	27
4.2 Dot Blot Direct Bioautography .....	30
4.3. Kromatografi Lapis Tipis.....	31
4.4. In situ Bioauthography .....	36
4.5 Minimum Inhibitory Concentration (MIC) .....	37
4.6 Minimum Bactericidal Concentration (MBC) .....	40
4.7 Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Potensial .....	43
4.8.1 Ekstrak sampel kode 4.....	44
4.8.2 Ekstrak sampel kode 5.....	46
4.8.3 Ekstrak sampel kode 10 .....	48
4.9 Bioassay Asam Lemak Standar .....	50
4.10 Identifikasi Metabolite Ekstrak paling Potensial-LCMS .....	52
4.11 Asam Lemak .....	54
4.12 Alkana .....	61
4.13 Ftalat .....	61
4.14 Terpenoid .....	63
4.15 Identifikasi Molekuler Rumput Laut Potensial.....	64
4.15.1 Sampel kode 4.....	65
4.15.2 Sampel kode 10 .....	68
V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Aplikasi ekstrak dan senyawa rumput laut terhadap bakteri <i>Vibrio</i> spp.	5
Tabel 3.1. Primer yang digunakan pada proses PCR .....	24
Tabel 3.2. Parameter penelitian dan analisis data .....	26
Tabel 4.1 Sampel rumput laut dan hasil ekstraksi dengan pelarut etil asetat.....	28
Tabel 4.1 Lanjutan .....	29
Tabel 4.2 Nilai Rf dari KLT dan bioautografi .....	35
Tabel 4.3 Nilai MIC ekstrak rumput laut merah terhadap <i>Vibrio</i> spp. ....	39
Tabel 4.4 Nilai MBC dari tiga ekstrak terpilih terhadap <i>Vibrio</i> spp.....	40
Tabel 4.5 Hasil uji GC-MS ekstrak sampel kode 4.....	46
Tabel 4.6 Hasil uji GC-MS ekstrak sampel kode 5.....	47
Tabel 4.7 Hasil uji GC-MS ekstrak sampel kode 10.....	49
Tabel 4.8 Diameter hambatan asam lemak melawan <i>Vibrio</i> spp.....	51
Tabel 4.9 Dereplikasi senyawa ekstrak sampel kode 10 berdasarkan hasil LCMS53	
Tabel 4.10 Kandungan asam lemak dan aktivitas biologis <i>Gracillaria edulis</i> . ....	55
Tabel 4.11 Kandungan metabolite dan aktivitas biologis <i>Pterocladia</i> sp.....	59
Tabel 4.12 Estimasi jarak evolusi antara sekuen <i>cox2-3</i> dengan sampel kode 4.	67
Tabel 4.13 Estimasi jarak evolusi antara sekuen COI dengan sampel kode 10...	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Seskuiterpen dari <i>Peyssonelia</i> sp.: Asam peyssononic A–B (1–2) (Lane et al., 2010).....	9
Gambar 2.2 Beberapa asam lemak dari <i>Gloiopeltis tenax</i> (Zheng et al., 2012) .....	10
Gambar 2.3 Alkaloid indol dari <i>Laurencia similis</i> (Li et al., 2016).....	10
Gambar 2.4 Senyawa bromofenol dari <i>L. complanata</i> (Rahelivao et al., 2015).....	11
Gambar 2.5 Struktur kimia Bromophycoic acid F (Woolner et al., 2018).....	11
Gambar 2.6 Mode aplikasi ekstrak rumput laut pada akuakultur (Vatsos & Rebours, 2015) .....	13
Gambar 2.8 Struktur kimia senyawa N-benzyl cinnamamide dari genus <i>Gracillaria</i> (Karnjana et al., 2020).....	14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 3.2. Desain perlakuan uji MIC ekstrak terhadap isolat bakteri <i>Vibrio</i> spp. ..	20
Gambar 4.1 Dot-Blot Bioautogram sepuluh ekstrak rumput laut merah .....	31
Gambar 4.2 Kromatografi lapis tipis dan bioautogram ekstrak rumput laut melawan (Vh)= <i>V. harveyi</i> , (Va)= <i>V. aliginolyticus</i> , and (Vp)= <i>V. parahaemolyticus</i> . (PA) = post derivivatisasi dengan p-anisaldehyde. Rf = faktor retensi .....	34
Gambar 4.3 Pengujian MIC ekstrak rumput laut merah terhadap <i>V. parahaemolyticus</i> . 1-10= Kode sampel rumput laut. Antibiotik ENRO (enrofloxacin) dan OXYT (oxytetracyclin) digunakan sebagai kontrol positif.....	38
Gambar 4.4 Uji MBC ekstrak kode sampel 4 melawan <i>Vibrio alginolyticus</i> pada konsentrasi 5 mg/ml-0,0,031 mg/ml .....	41
Gambar 4.5 Uji MBC ekstrak kode sampel 5 melawan <i>V. harveyi</i> pada konsentrasi 5 mg/ml-0,0,031 mg/ml .....	42
Gambar 4.6 Uji MBC ekstrak kode sampel 10 melawan: a) <i>Vibrio alginolyticus</i> , b). <i>V. parahaemolyticus</i> dan c) <i>V. harveyi</i> pada konsentrasi 5 mg/ml-0,0,031 mg/ml .....	43
Gambar 4.7 GC Kromatogram ekstrak sampel kode 4 .....	44
Gambar 4.8 Spektrometri massa puncak dominan ekstrak NG-082013-2 dan struktur senyawanya; A. Puncak 4 (Eikosana), B. Puncak 8 (Metil palmitat), dan C. Puncak 10 (Asam palmitat).....	45
Gambar 4.8 GC Kromatogram ekstrak sampel kode 5 .....	46
Gambar 4.9 Spektrometri massa puncak dominan ekstrak sampel kode 5 dan struktur senyawanya; A. Puncak 5 (Eikosana), B. Puncak 15 (Metil palmitat), C. Puncak 16 (Asam palmitat), dan D. Puncak 17 (Etil palmitat).....	47
Gambar 4.10 GC Kromatogram ekstrak sampel kode 10 .....	48
Gambar 4.11 Spektrometri massa puncak dominan ekstrak sampel kode 10 dan struktur senyawanya; A. puncak no. 4 (asam stearat), B. puncak 5 (etil palmitat), C. puncak no.7 (asam nonadekanoid), dan D. puncak no.8 (trans-13-octadecenoic acid, methyl ester).....	49
Gambar 4.12 Struktur senyawa teridentifikasi dari ekstrak sampel kode 4, 5, dan 10.....	50

Gambar 4.13 Bioautografi standar asam lemak melawan <i>V. alginolyticus</i> (A), <i>V. harveyi</i> (B) dan <i>V. parahaemolyticus</i> (C). 4, 5 dan 10 adalah kode sampel untuk tiga rumput laut merah potensial.....	51
Gambar 4.15 Struktur senyawa puncak 1 (a) dan puncak 2 (b) .....	54
Gambar 4.16 Visualisasi hasil elektroforesis gen <i>cox2-3</i> sampel kode 4. M= DNA ladder dengan ukuran 100 bp. ....	66
Gambar 4.17 Pohon filogenetik <i>Gracilaria edulis</i> berdasarkan gen <i>cox2-3</i> menggunakan metode Neighbor joining (NJ) dan Bootstrap 1000X.....	66
Gambar 4.18 Visualisasi hasil elektroforesis gen COI sampel kode 10. M= DNA ladder dengan ukuran 100 bp. ....	68
Gambar 4.20 Pohon filogenetik <i>Pterocladia</i> sp. berdasarkan gen COI menggunakan metode Neighbor joining (NJ) dan Bootstrap 1000X .....	69