

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR PUBLIKASI .....	v
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan Permasalahan .....	4
1.3. Kebaruan Penelitian .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1. Tigarun ( <i>Crataeva nurvala</i> Buch. Ham).....	8
2.2. Jaruk Tigarun .....	12
2.3. Bakteri Asam Laktat .....	17
2.4. Metabolit Sekunder Tigarun .....	22
2.4.1. Triterpen .....	23
2.4.2. Flavonoid .....	28
2.4.3. Tanin .....	32
2.5. Antibakteri .....	39
2.6. Analisis Aktivitas Antibakteri .....	41
2.7. Landasan Teori .....	43
2.8. Hipotesis .....	48
BAB III. METODE PENELITIAN .....	49
3.1. Bahan Penelitian .....	49
3.2. Peralatan Penelitian .....	50
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	51
3.4. Prosedur Penelitian .....	51
3.4.1. Penelitian tahap I : Identifikasi komponen fenolik pada ekstrak bunga tigarun dan skrining aktivitas antibakteri .....	52
3.4.1.1. Analisa bunga segar .....	54
3.4.2. Penelitian tahap II : Identifikasi golongan BAL penghasil $\beta$ -Glukosidase, tanase dan galat dekarboksilase .....	56

3.4.3. Penelitian tahap III : Evaluasi aktivitas antibakteri jaruk tigarun dari fraksi hasil ekstraksi .....	58
3.4.3.1. Pembuatan jaruk tigarun dan analisis jaruk .....	58
3.4.3.2. Ekstraksi dan uji aktivitas antibakteri serta aktivitas penangkapan radikal .....	59
3.4.4. Penelitian tahap IV : Isolasi dan identifikasi komponen bioaktif yang mempunyai aktivitas antibakteri .....	61
3.5. Cara Analisis .....	62
3.5.1. Analisis proksimat bunga dan jaruk tigarun .....	62
3.5.2. Penentuan total senyawa fenolik.....	62
3.5.3. Penentuan total flavonoid .....	63
3.5.4. Penentuan total tanin .....	63
3.5.5. Penentuan aktivitas antioksidan dengan penangkapan radikal DPPH.....	64
3.5.6. Pengujian aktivitas $\beta$ -glukosidase.....	64
3.5.7. Pengujian aktivitas tanase .....	65
3.5.8. Pengujian aktivitas galat dekarboksilase .....	65
3.5.9. Penentuan aktivitas antibakteri metoda difusi kertas cakram .....	66
3.5.10. Penentuan aktivitas antibakteri metoda sumuran ....	66
3.5.11. Penentuan aktivitas antibakteri metoda MIC .....	67
3.6. Analisis Data .....	67
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	68
4.1. Profil Komponen Fenolik pada Bunga Tigarun serta Aktivitas Antibakterinya.....	68
4.1.1. Hasil survey pengolahan jaruk tigarun .....	68
4.1.2. Total Fenolik, tanin dan flavonoid ekstrak kasar bunga tigarun .....	69
4.1.3. Aktivitas antibakteri dan aktivitas penangkapan radikal DPPH dari bunga segar dan jaruk tigarun ..	72
4.2. Isolasi dan Identifikasi BAL Penghasil $\beta$ -Glukosidase, Tanase dan Galat dekarboksilase dari Jaruk Tigarun .....	75
4.2.1. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat .....	75
4.2.2. Aktivitas $\beta$ -glukosidase dan tanase/galat dekarboksilase dari isolat BAL .....	77
4.2.3. Identifikasi bakteri asam laktat menggunakan sekuen 16S rRNA .....	80
4.3. Evaluasi Aktivitas Antibakteri Jaruk Tigarun dari Fraksi Hasil Ekstraksi .....	90
4.3.1. Fermentasi jaruk tigarun .....	90
4.3.2. Ekstraksi bunga dan jaruk tigarun dengan pelarut metanol, etanol dan etil asetat .....	100
4.3.3. Total fenolik ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun .....	101
4.3.4. Total flavonoid ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun ...	104

4.3.5. Total tanin ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun ...	105
4.3.6. Aktivitas antimikrobia dari ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun .....	107
4.3.7. Aktivitas penghambatan radikal DPPH dari ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun .....	108
4.4. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Fenolik yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri Paling Tinggi.....	112
4.4.1. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif dari ekstrak metanol .....	112
BAB V. PENUTUP .....	122
5.1. Kesimpulan .....	122
5.2. Saran .....	123
DAFTAR PUSTAKA .....	124
LAMPIRAN .....	141

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.1. Taksonomi Tigarun .....	9
Tabel 2.1.2. Profil Kimia dan Mikrobia Bunga Tigarun .....	11
Tabel 2.2.1. Perubahan sifat fisik kimia selama fermentasi tigarun .	14
Tabel 2.2.2. Profil Mikrobia Jaruk Tigarun .....	15
Tabel 2.4.3. Penggolongan Tanin Tumbuhan .....	33
Tabel 3.4.1.1. Matrik tahap penelitian,tujuan, kegiatan dan hasil yang diharapkan. ....	54
Tabel 4.1.2. Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Bunga Tigarun dan Jaruk .....	70
Tabel 4.1.3.1. Aktivitas antibakteri dari bunga segar dan jaruk tigarun	73
Tabel 4.2.1. Total fenolik, flavonoid dan tanin dari ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun .....	76
Tabel 4.2.2. Aktivitas $\beta$ -glukosidase, tanase dan galat dekarboksilase .....	77
Tabel 4.3.1. Sifat fisik, kimia, mikrobiologi dan komponen fenolik jaruk tigarun .....	98
Tabel 4.3.2. Rendemen hasil ekstraksi bunga dan jaruk tigarun dari berbagai pelarut organik .....	100
Tabel 4.3.3. Total fenolik, flavonoid dan tanin dari ekstrak bunga segar dan jaruk tigarun .....	102
Tabel 4.3.6. Hasil uji aktivitas antibakteri .....	107
Tabel 4.3.7. Nilai $IC_{50}$ dari ekstrak jaruk tigarun .....	111
Tabel 4.4.1.1. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak jaruk metanol ....	112
Tabel 4.4.1.2. Aktivitas antibakteri dan penangkapan radikal DPPH dari ekstrak, fraksi dan senyawa hasil isolasi .....	117
Tabel 4.4.1.3. Analisa gugus fungsi isolat 1, 5, dan 9 dengan spektrofotometer FT-IR .....	120

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.1. Bunga dan Daun Tigarun .....	8
Gambar 2.1.2. Bunga dan Pohon Tigarun.....	10
Gambar 2.4.1. Biosintesis stigmasterol.....	25
Gambar 2.4.2 Struktur Flavon.....	28
Gambar 2.4.3.1. Struktur Flavolan,asam galat,asam elagik gallotanin, ellagitanin.....	34
Gambar2.4.3.2. Pathway biodegradasi galotanin dan elagitanin oleh Enzim-enzim yang berbeda.....	38
Gambar2.6. Landasan Teori Penelitian Disertasi .....	48
Gambar 3.4. Peta Tahapan Penelitian .....	52
Gambar3.4.1.1. Analisis bunga segar. ....	56
Gambar 3.4.3.2. Ekstraksi dan pengujian aktivitas antibakteri dan penangkapan radikal bebas.....	60
Gambar 3.4.4. Isolasi, identifikasi dan pengujian aktivitas antibakteri darisenyawa hasil isolasi .....	62
Gambar 4.1.1. Model wadah yang digunakan responden dalam fermentasi jaruk.....	69
Gambar 4.2.1. Pemurnian isolat dengan streakdi media MRS+1% CaCO <sub>3</sub> .....	75
Gambar 4.2.3.1. Elektroforesis DNA hasil isolasi dan produk PCR ....	82
Gambar 4.2.3.2. Kromatogram hasil sekuensing dilihat dengan program <i>Bioedit</i> dan <i>DNA baser</i> .....	83
Gambar 4.2.3.3. Hasil <i>alignent</i> dengan memasukkan data sekuen BAL	86
Gambar 4.2.3.4. Pohon filogeni yang menunjukkan posisi isolat R1,R2,R3 dan R4 berdasarkan metode <i>neighbor-joining</i> dari sekuen 16S rRNA .....	88
Gambar 4.3.1.1. Proses fermentasi jaruk; bunga tigarun segar, perendaman dalam air hangat, jaruk setelah inkubasi 6 hari, jaruk tigarun .....	91
Gambar 4.3.1.2. Jumlah total bakteri dan bakteri pembentuk asam selama fermentasi jaruk tigarun .....	92
Gambar 4.3.1.3. Perubahan pH selama fermentasi jaruk tigarun.....	95
Gambar 4.3.1.4. Jaruk tigarun yang dijual di pasar tradisional.....	100
Gambar 4.3.7. Grafik Aktivitas Penghambatan Radikal DPPH dari ekstrak tigarun segar dan jaruk .....	109
Gambar 4.4.1.1. Hasil TLC ekstrak metanol bunga dan jaruk tigarun dengan pembanding standar .....	113
Gambar 4.4.1.2. Hasil kromatografi lapis tipis preparatif fraksi C dengan eluen diklorometan : etilasetat (7:3) dilihat pada $\lambda$ 365 nm .....	115
Gambar 4.4.1.3. Pola hasil analisis UV-Vis dari senyawa 9.....	118
Gambar 4.4.1.4. Spektrum FT-IR dari senyawa 9 .....	119

Gambar 4.4.1.5. Prediksi struktur senyawa isolat 9 .....	121
--	-----

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Matrik hasil penelitian yang telah dilakukan dari tanaman <i>Crataeva nurvala</i> .....	141
Lampiran 2. Hasil determinasi tanaman.....	143
Lampiran 3. Prosedur analisis penelitian .....	144
Lampiran 4. Prosedur Isolasi DNA .....	155
Lampiran 5. Skrining fitokimia .....	159
Lampiran 6. Hasil uji Fisiologi BAL.....	162
Lampiran 7. Hasil uji statistik total fenolik,tanin dan flavonoid .....	163
Lampiran 8. Hasil sekuensing nukleotida .....	170
Lampiran 9. Hasil TLC dua dimensi senyawa 9 .....	174