

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Tujuan Penelitian.....	4
3. Manfaat Penelitian.....	4
4. Keaslian Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
1. Tinjauan Pustaka.....	7
1.1. Ikan nila merah ( <i>Oreochromis sp.</i> ).....	7
1.2. Morfologi dan fisiologi pencernaan ikan nila.....	9
1.3. Maggot <i>Black Soldier Fly</i> / BSF ( <i>Hermetia illucens</i> ).....	10
1.4. Maggot sebagai pakan ikan.....	13
1.5. Probiotik.....	14
1.6. Aplikasi probiotik pada ikan nila.....	16
1.7. Mikrobiom bakteri usus.....	17
1.8. Analisis molekuler.....	19
1.9. Ekspresi gen.....	20
2. Landasan Teori.....	23
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	25
1. Waktu dan Tempat.....	25
2. Rancangan Penelitian.....	25
3. Alat dan Bahan.....	25
4. Tata Laksana Penelitian.....	28
4.1. Pengambilan sampel.....	28
4.2. Analisis mikrobiom usus.....	28
4.2.1. Ekstraksi DNA.....	28
4.2.2. Purifikasi DNA.....	29
4.2.3. Penyimpanan dan pengecekan kualitas DNA.....	30
4.2.4. Pengamatan mikrobiom.....	31
4.3. Pengamatan ekspresi gen di usus.....	32
4.3.1. Isolasi total RNA.....	32
4.3.2. Pengecekan kualitas RNA dan penyimpanan konsentrasi.....	33
4.3.3. <i>Reverse Transcription</i> -qPCR.....	33
4.3.4. Pengukuran tingkat ekspresi gen.....	35
5. Analisis Data.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
1. Hasil Penelitian.....	36
1.1. Mikrobiom bakteri usus.....	36
1.2. Analisis ekspresi gen.....	53

2. Pembahasan.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
1. Kesimpulan.....	71
2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Aplikasi probiotik pada nila dan manfaatnya.....	5
Tabel 2.1	Kandungan nutrisi pada <i>maggot</i> .....	13
Tabel 3.1	Alat yang digunakan dalam penelitian.....	26
Tabel 3.2	Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	27
Tabel 3.3	Daftar gen target untuk pengamatan ekspresi gen.....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ikan nila merah ( <i>Oreochromis sp.</i> ) .....	8
Gambar 2.2	<i>Maggot Hermetia illucens</i> .....	11
Gambar 2.3	Siklus hidup <i>maggot</i> BSF.....	11
Gambar 3.1	<i>Layout</i> bak fiber yang digunakan untuk pemeliharaan ikan.....	24
Gambar 4.1	Diagram venn jumlah komunitas bakteri usus nila .....	36
Gambar 4.2	Pohon filogenetik berdasarkan algoritma <i>Neighbor Joining</i> (NJ).....	37
Gambar 4.3	Bagan krona yang mewakili komposisi taksonomi seluruh bakteri pada usus nila yang diberi probiotik .....	39
Gambar 4.4	Bagan krona yang mewakili komposisi taksonomi seluruh bakteri pada usus nila yang tidak diberi probiotik .....	40
Gambar 4.5	Sepuluh taxa teratas bakteri usus nila pada tingkat filum .	41
Gambar 4.6	Sepuluh taxa teratas bakteri usus nila pada tingkat kelas.	42
Gambar 4.7	Sepuluh taxa teratas bakteri usus nila pada tingkat ordo..	43
Gambar 4.8	Sepuluh taxa teratas bakteri usus nila pada tingkat famili.	45
Gambar 4.9	Sepuluh taxa teratas bakteri usus nila pada tingkat genus	47
Gambar 4.10	<i>Cluster heatmap</i> bakteri usus nila pada tingkat genus .....	48
Gambar 4.11	Hasil pengukuran keragaman alfa pada sampel usus .....	50
Gambar 4.12	Kurva <i>rarefaction</i> mikrobiom bakteri usus nila .....	51
Gambar 4.13	<i>Heatmap</i> analisis prediksi fungsional PICRUST2.....	52
Gambar 4.14	Ekspresi gen Ghrelin, Muc-2, dan IL-1 $\beta$ pada usus nila ...	53
Gambar 4.15	Ekspresi gen I-FABP dan CD-36 pada usus nila .....	54