

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
Intisari .....	xiii
<i>Abstract</i> .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Tujuan .....	3
3. Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
1. Kitin dan Kitinase .....	4
2. <i>Serratia marcescens</i> sebagai Mikroorganisme Kitinolitik .....	7
3. Produksi Enzim dengan Bioreaktor .....	10
III. METODE PENELITIAN .....	16
1. Alat dan Bahan .....	16
1.1 Alat .....	16
1.2 Bahan .....	16
2. Tahap Penelitian .....	16
2.1 Persiapan.....	17
2.2 Penelitian Pendahuluan .....	20
2.2.1 Fermentasi <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada Agitasi 150 rpm dan 200 rpm .....	20
2.2.2 Penentuan Lama Fermentasi dan Waktu <i>Sampling</i> Proses Fermentasi .....	21
2.3 Penelitian Utama .....	21
2.3.1 Persiapan Inokulum Awal .....	21

2.3.2 Kultivasi <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dalam Bioreaktor untuk Menghasilkan Kitinase .....	22
3. Parameter Uji .....	23
3.1 Pertumbuhan Bakteri dengan Metode Total Plate Count (TPC) .....	23
3.2 Aktivitas Kitinase .....	23
3.3 Konsentrasi N-Asetilglukosamin (NAG) dalam Medium Kultur Hasil Fermentasi .....	23
3.4 pH .....	23
4. Analisis Data .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
1. Pembuatan Kitin .....	26
2. Fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada Tingkat Agitasi 150 rpm dan 200 rpm .....	27
3. Penentuan Waktu Fermentasi <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada Bioreaktor 1-L .....	31
4. Pertumbuhan <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada Fermentasi dengan Berbagai Tingkat Aerasi dalam Bioreaktor .....	33
5. Aktivitas Kitinase (U/ml) <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada Fermentasi dengan Berbagai Tingkat Aerasi .....	35
6. Konsentrasi NAG ( $\mu\text{g/ml}$ ) Medium Kultur pada Fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dengan Berbagai Tingkat Aerasi .....	38
7. pH Medium Kultur pada Fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dalam Bioreaktor dengan Berbagai Tingkat Aerasi .....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
1. Kesimpulan .....	42
2. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	49

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2. 1 Struktur kimia kitin (Dutta <i>et al.</i> , 2004) .....	4
Gambar 2.2 Lintasan perombakan kitin (Malik, 2000) .....	5
Gambar 2.3 Skema pemutusan kitin oleh kitinase (Pratiwi <i>et al.</i> , 2015) .....	6
Gambar 2.4 (a) <i>Serratia marcescens</i> strain SE1 pada medium <i>Lactose Broth</i> (LB) setelah inkubasi 16 jam pada suhu 30 °C (b) Morfologi <i>Serratia marcescens</i> SE1 menggunakan <i>Scanning Electron Micrograph</i> (SEM) pada magnifikasi 10.000 kali (Abel <i>et al.</i> , 2012) .....	8
Gambar 2.5 Desain bioreaktor beserta komponennya (Pino <i>et al.</i> , 2018) .....	11
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	17
Gambar 4.1 Spektrum inframerah produk kitin hasil penelitian .....	26
Gambar 4.2 Jumlah bakteri dengan TPC (log cfu/ml) (A), konsentrasi NAG (µg/ml) (B), aktivitas kitinase (U/ml) (C), dan pH medium (D) pada kultur <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dengan tingkat agitasi 150 rpm (■) dan 200 rpm (●) dalam sistem bioreaktor 1-L .....	28
Gambar 4.3 Jumlah bakteri dengan TPC (log cfu/ml) (A), konsentrasi NAG (µg/ml) (B), aktivitas kitinase (U/ml) (C), dan pH medium (D) pada fermentasi kultur <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dengan tingkat agitasi 200 rpm selama 48 jam waktu inkubasi dan <i>sampling</i> setiap 8 jam .....	32
Gambar 4.4 Pertumbuhan <i>Serratia marcescens</i> PT-6 (log cfu/ml) pada fermentasi dalam bioreaktor (1-L, pH 7, 30 °C, 200 rpm) dengan berbagai tingkat aerasi .....	33
Gambar 4.5 Konsentrasi NAG (µg/ml) pada fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 (1-L, pH 7, 30 °C, 200 rpm) dengan berbagai tingkat aerasi .....	35
Gambar 4.6 Aktivitas kitinase (U/m) <i>Serratia marcescens</i> PT-6 pada bioreaktor (1-L, pH 7, 30 °C, 200 rpm) pada berbagai tingkat aerasi .....	38
Gambar 4.7 pH medium pada fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dalam bioreaktor (1-L, 30 °C, 200 rpm) dengan berbagai tingkat aerasi .....	39

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Jenis – jenis kitinase dan CBP dari <i>Serratia marcescens</i> .....	8
Tabel 2.2 Aktivitas kitinase yang dihasilkan dari beberapa <i>strain Serratia marcescens</i> ...	9
Tabel 4.1 Bilangan gelombang serapan gugus fungsional pada kitin referensi, kitin komersil, dan kitin hasil produksi .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Skema Pembuatan Kitin (Hargono & Sumantri (2008) dengan modifikasi (Kholifah, 2015)) .....	50
Lampiran 2. Skema Pembuatan Koloidal Kitin (Arnold & Solomon, 2006) .....	52
Lampiran 3. Skema Pembuatan Medium Kitin Agar (Hsu & Lockwood, 1974) .....	53
Lampiran 4. Skema Pembuatan Medium Kitin Cair (Hsu & Lockwood, 1974) .....	54
Lampiran 5. Skema Pengujian Aktivitas Kitinase (Wang & Chang, 1997 dan Reissug <i>et al.</i> , 1955).....	55
Lampiran 6. Skema Pengujian Konsentrasi N-asetilglukosamin (Wang & Chang, 1997 dan Reisseg <i>et al.</i> , 1955).....	56
Lampiran 7. Rumus Perhitungan Aktivitas Kitinase dan Konsentrasi NAG.....	57
Lampiran 8. Contoh Perhitungan Aktivitas Kitinase (Unit/ml) dan Konsentrasi NAG (µg/ml).....	58
Lampiran 9. Skema Pembuatan Koloidal Kitin 1,3% pH 6.....	59
Lampiran 10. Skema Pembuatan Larutan Kalium Tetraborat dan Reagen DMAB .....	60
Lampiran 11. Skema Pembuatan Kurva Standar N-asetilglukosamin (NAG) .....	61
Lampiran 12. Skema Pengukuran Pertumbuhan Bakteri dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT) berdasarkan SNI 01-2332.3-2006.....	62
Lampiran 13. Kromatogram FTIR (a) Kitin Komersial dan (b) Kitin Penelitian.....	63
Lampiran 14. Hasil Pengukuran Larutan Seri Standar NAG.....	64
Lampiran 15. Rata – rata Aktivitas Kitinase, Konsentrasi NAG, pH, OD, dan TPC pada Optimasi Tingkat Agitasi .....	65
Lampiran 16. Rata-rata Aktivitas Kitinase, Konsentrasi NAG, pH, OD, dan TPC pada Berbagai Tingkat Aerasi .....	66
Lampiran 17. Analisis Statistik Hasil Fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dalam Bioreaktor pada Optimasi Tingkat Agitasi (150 rpm dan 200 rpm).....	67
Lampiran 18. Analisis Statistik Hasil Fermentasi oleh <i>Serratia marcescens</i> PT-6 dalam Bioreaktor pada Berbagai Tingkat Aerasi .....	71