

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR PUBLIKASI.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Kebaruan Penelitian.....	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Potensi Limbah Cangkang Udang dan Rajungan di Indonesia.....	12
2.2 Kitin	14
2.3 Kitosan.....	18
2.4 Kitosan Berat Molekul Rendah (<i>Low Molecular Weight</i> <i>Chitosan</i> = LWCS)	24
2.5 <i>Steam Explosion</i>	28
2.6 Kerangka Berpikir yang Mendasari Penelitian.....	35
2.7 Hipotesis Penelitian	36
BAB III. METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	37
3.2 Bahan dan Alat	37
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	38
3.3.1 Penelitian Tahap I: Isolasi dan Karakterisasi Kitosan	42
3.3.2 Penelitian Tahap II: Modifikasi kitosan menjadi kitosan berat molekul rendah (<i>low molecular</i> <i>weight chitosan</i> = LWCS) serta karakterisasi sifat fisik dan kimiawinya	47
3.3.3 Penelitian Tahap III: Karakterisasi sifat fungsional kitosan dan LWCS secara <i>in vitro</i>	50
3.3.4 Penelitian Tahap IV: Pengujian sifat fungsional kitosan dan LWCS pada udang	51
3.3.5 Analisa Statistik.....	52

BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1	Tahap I: Karakterisasi Kitosan	53
4.1.1	Karakterisasi kitin dari limbah cangkang udang dan rajungan	54
4.1.2	Deasetilasi kitin dari limbah cangkang udang dan rajungan menjadi kitosan	55
4.1.3	Karakterisasi kitosan dari limbah cangkang udang dan rajungan	56
4.1.4	Kesimpulan Tahap.....	64
4.2	Tahap II: Modifikasi kitosan menjadi kitosan berat molekul rendah (<i>low molecular weight chitosan</i> = LWCS) serta karakterisasi sifat fisik dan kimiawinya.....	65
4.2.1	Modifikasi kitosan menjadi LWCS.....	65
4.2.2	Karakterisasi LWCS.....	67
4.2.3	Kesimpulan Penelitian Tahap II.....	74
4.3	Tahap III: Karakterisasi sifat fungsional kitosan dan LWCS secara <i>in vitro</i>	75
4.3.1	Aktivitas Antioksidan.....	75
4.3.2	Aktivitas Antibakteri	83
4.3.3	Kesimpulan Penelitian Tahap III.....	91
4.4	Tahap IV: Sifat fungsional kitosan dan LWCS pada udang.....	91
4.4.1	Kandungan Proksimat	92
4.4.2	Nilai pH	94
4.4.3	Total Basa Volatil (TVB).....	96
4.4.4	<i>Total Plate Count</i> (TPC)	98
4.4.5	Melanosis pada Udang	100
4.4.6	Sensoris	102
4.4.7	Kualitas Fisik Udang.....	105
4.4.8	Kesimpulan Tahap IV	110
4.5	Pembahasan Umum	112
4.6	Matriks Penelitian.....	119
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	123
5.1	Kesimpulan.....	123
5.2	Saran	124
RINGKASAN	125
SUMMARY	145
DAFTAR PUSTAKA	165
LAMPIRAN	183

DAFTAR TABEL

Tabel 1.3.1	Kebaruan Penelitian	9
Tabel 2.1.1	Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan Rajungan	13
Tabel 2.2.1	Ekstraksi kitin dengan metode kimia dan metode biologi.....	17
Tabel 4.1.1	Proksimat limbah cangkang udang dan rajungan.....	53
Tabel 4.1.2	Karakterisasi kitin yang disolasi dari limbah cangkang udang dan rajungan	54
Tabel 4.1.3	Karakterisasi kitosan yang disolasi dari limbah cangkang udang dan rajungan	55
Tabel 4.1.4	Serapan FTIR kitosan dari limbah cangkang udang, kitosan dari limbah cangkang rajungan dan kitosan komersial (Shrimp, Sigma Aldrich)	58
Tabel 4.2.1	Serapan FTIR kitosan udang dan LWCS	68
Tabel 4.3.1	Aktivitas penangkapan radikal DPPH (%RSA) sampel kitosan dan LWCS	75
Tabel 4.3.2	Aktivitas <i>metal ion chelating</i>	78
Tabel 4.3.3	Aktivitas Penghambatan Peroksidasi Lipid (%) dengan Metode FTC.....	81
Tabel 4.3.4	Aktivitas Penghambatan Peroksidasi Lipid (%) dengan Metode TBA	82
Tabel 4.3.5	Pengaruh kitosan dan LWCS terhadap penghambatan aktivitas bakteri	84
Tabel 4.3.6	Persentase <i>minimum inhibitory concentration</i> (MIC) pada kitosan dan LWCS terhadap bakteri uji.....	88
Tabel 4.4.1	Nilai pH udang beberapa perlakuan pada penyimpanan dingin selama 10 hari.....	94
Tabel 4.4.2	Nilai TVB udang pada penyimpanan suhu 4°C selama 10 hari ...	96
Tabel 4.4.3	<i>Total Plate Count</i> pada udang pada penyimpanan 4°C selama 10 hari	98
Tabel 4.4.4	Nilai sensoris udang pada penyimpanan suhu 4°C selama 10 hari	103
Tabel 4.4.5	Nilai susut bobot (%) udang pada penyimpanan suhu 4°C selama 10 hari	105
Tabel 4.4.6	Nilai <i>hardness</i> dan <i>springiness</i> udang pada penyimpanan 4°C selama 10 hari.....	107
Tabel 4.4.7	Nilai warna L* (<i>lightness</i>), a* (<i>redness</i>), b* (<i>blueness</i>) udang pada penyimpanan suhu 4°C selama 10 hari	109
Tabel 4.5.1	Matriks Permasalahan, Tujuan, Hipotesis, Metode, Hasil, dan Kesimpulan.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1	Distribusi udang dan rajungan di perairan Indonesia.....	12
Gambar 2.2.1	Struktur kimia kitin	15
Gambar 2.2.2	Diagram difraksi sinar X. (a) α -kitin dari pemurnian kutikula udang dan (b) β -kitin murni dari cangkang cumi-cumi kering ..	16
Gambar 2.2.3	Perbandingan ekstraksi kitin dengan metode kimia dan metode biologi	18
Gambar 2.3.1	Struktur kimia kitosan	19
Gambar 2.5.1	Perubahan struktur material dengan metode SE	29
Gambar 2.5.2	Skema (kiri) dan dokumentasi (kanan) metode SE dengan sistem batch di Lab. Rekayasa Proses Universitas Gadjah Mada.....	32
Gambar 2.5.3	Diagram SE sistem continous dengan H_2SO_4 cair sebagai katalis pada <i>pretreatment steam explosion</i>	34
Gambar 2.6.1	Kerangka berpikir yang mendasari penelitian.....	35
Gambar 3.3.1	Peta penelitian modifikasi proses fisika kimia kitosan menjadi LWCS dan aplikasinya pada udang	41
Gambar 3.3.2	Proses demineralisasi cangkang udang dan rajungan (Brine dan Austin, 1981).....	44
Gambar 3.3.3	Proses deproteinasi cangkang udang dan rajungan (Brine dan Austin, 1981).....	45
Gambar 3.3.4	Proses deasetilasi kitin menjadi kitosan (Knidri et al., 2016)....	46
Gambar 3.3.5	Pengaruh suhu, dan konsentrasi katalis asam fosfotungstat terhadap proses hidrolisis senyawa kitosan.....	49
Gambar 3.3.6	Diagram pengujian aktivitas biologis kitosan dan LWCS	50
Gambar 3.3.7	Diagram alir aplikasi kitosan dan LWCS pada udang	52
Gambar 4.1.1	Spektra FTIR (a) Kitosan dari limbah cangkang rajungan, (b) Kitosan dari limbah cangkang udang dan (c) Kitosan komersial (Shrimp, Sigma Aldrich).....	58
Gambar 4.1.2	Difraktogram (a) Kitosan dari limbah cangkang rajungan, (b) Kitosan dari limbah cangkang udang dan (c) Kitosan komersial (Shrimp, Sigma Aldrich).....	60
Gambar 4.1.3	Morfologi (a) Kitosan dari limbah cangkang udang perbesaran 5000x, (b) Kitosan dari limbah cangkang rajungan perbesaran 5000x, (c) Kitosan dari limbah cangkang udang perbesaran 10.000x dan (d) Kitosan dari limbah cangkang rajungan perbesaran 10.000x	62
Gambar 4.1.4	Grafik ukuran partikel pada (a) kitosan dari limbah cangkang.. udang dan (b) kitosan dari limbah cangkang rajungan	63
Gambar 4.2.1	Persentase kelarutan kitosan yang diproses melalui <i>steam explosion</i> dengan variasi suhu dan konsentrasi asam fosfotungstat.....	66

Gambar 4.2.2	Spektra FTIR (a) Kitosan dari limbah cangkang udang dan (b) LWCS.....	68
Gambar 4.2.3	Difraktogram (a) LWCS, (b) Kitosan dari limbah cangkang udang	70
Gambar 4.2.4	Morfologi (a) LWCS perbesaran 50x, (b) LWCS perbesaran 310x, (c) LWCS perbesaran 1.000x, (d) LWCS perbesaran 10.000x	72
Gambar 4.2.5	Hasil pengukuran ukuran partikel LWCS	73
Gambar 4.3.1	Diameter Zona Penghambatan bakteri uji (a) <i>Bacillus subtilis</i> , (b) <i>Escherichia coli</i> , (c) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , (d) <i>Staphylococcus aureus</i> dan (e) <i>Salmonella typhimurium</i> oleh kitosan dan LWCS pada masing-masing konsentrasi	89
Gambar 4.4.1	Perubahan nilai melanosis udang pada penyimpanan suhu 4°C selama 10 hari	100
Gambar 4.5.1	Degradasi asam fosfotungstat serta mekanisme pemutusan ikatan hidrogen dengan <i>steam explosion</i> dan pemutusan ikatan glikosidik dengan asam fosfotungstat	114