

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Kayu Manis	8
2.1.1 Klasifikasi Kayu Manis.....	9
2.1.2 Komposisi Kimia Kayu Manis.....	10
2.1.3 Manfaat Kayu Manis Sebagai Sumber Senyawa Antioksidan	11
2.2 Senyawa Bioaktif Dari Kayu Manis	12
2.2.1 Senyawa Non-Fenolik Bioaktif.....	12
2.2.2.Senyawa Fenolik Bioaktif.....	13
2.3 Metode Pengukuran Senyawa Fenolik Sebagai Sumber Senyawa Antioksidan	14
2.3.1 Metode Pengikatan Radikal 2,2 diphenyl 1 picrylhydrazyl (DPPH).....	14
2.3.2 Total Phenolic Content (TPC)	15
2.4 Metode-Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif.....	16
2.4.1 Metode Ekstraksi Konvensional	17
2.4.1.1 Sokhletasi	18
2.4.1.2 Perkolasi	18
2.4.1.3 Maserasi.....	19
2.4.1 Metode Ekstraksi Modern Berbasis <i>Green Extraction Technology</i>	19
2.4.2.1 <i>Microwave-Assisted Extraction (MAE)</i>	20
2.4.2.2 <i>Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)</i>	21
2.4.2.3 <i>Supercritical Water Extraction (SWE)</i>	22
2.4 Pelarut Alami Sebagai <i>Green Technology</i>	22
2.5 Paramter Mutu Keberhasilan Ekstraksi.....	23
2.5.1 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> dan <i>Electrical Conductivity (EC)</i>	23
2.5.2 <i>Electrical conductivity (EC)</i>	24
2.5.3 Warna Ekstrak.....	24
2.6 Metode Analisis Data.....	26
2.6.1 <i>Pseudo Second Order Kinetic</i>	26
2.6.2 <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i>	27

BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Bahan	29
3.1.1 Bahan Utama Ekstraksi Kayu Manis	29
3.1.2 Bahan Reagen Uji Kimia	29
3.2 Peralatan.....	30
3.2.1 Alat Utama Proses Ekstraksi.....	31
3.2.1.1 <i>Microwave-Assisted Extraction</i> (MAE)	31
3.2.2 Alat Uji Kimia Ekstrak Kayu Manis.....	33
3.2.2.1 Spektrofotometer N ₂ S.....	33
3.2.2.2 <i>Waterbath</i>	33
3.2.2.3 <i>Vortexer</i>	34
3.2.2.4 Kuvet	34
3.2.2.5 Tabung reaksi.....	35
3.2.2.6 Mikropipet	36
3.2.3 Alat Uji Sifat Fisik Ekstrak Kayu Manis	36
3.2.3.1 Colormeter	36
3.2.3.2 Timbangan analitik	37
3.2.3.3 <i>Total Dissolved Solid</i> dan <i>Electrical Conductivity</i> meter	37
3.2.3.4 Piknometer.....	38
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.4 Rancangan Penelitian	39
3.5 Tahapan Penelitian	40
3.6 Metode Pengambilan Data	43
3.6.1 Penelitian Pendahuluan.....	43
3.6.2 Penelitian Utama	43
3.6.2.1 Pengambilan sampel ekstrak	44
3.6.2.2 Pengujian kandungan fenolik	44
3.6.2.3 Pengujian aktivitas antioksidan	46
3.6.2.4 Pengujian sifat fisik sampel dan pelarut	48
3.7 Analisis Data	49
3.7.1 Kinetika Ekstraksi dengan <i>Pseudo Second Order Kinetic</i>	49
3.7.2 Analisis Statistika <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Perubahan Karakteristik Pelarut Air Pada Suhu Tergenerasi Terhadap Perlakuan Tingkat Daya <i>Microwave-Assisted Extraction</i> (MAE).....	53
4.1.1 Respon Suhu Pelarut Terhadap Tingkat Daya MAE	53
4.1.2 Perubahan Karakter Sifat Fisik Pelarut Terhadap Perlakuan Tingkat Daya MAE	56
4.1.2.1 Karakteristik Nilai Densitas Pelarut	56
4.1.2.2 Karakteristik Pelarut Nilai <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	58
4.1.2.3 Karakteristik Pelarut Nilai <i>Electrical Conductivity</i> (EC).....	59
4.1.3 Uji Statistik Pada Karakteristik Pelarut Terhadap Perlakuan Tingkat Daya MAE	61
4.2 Pengaruh Tingkat Daya MAE Pada Suhu Tergenerasi Terhadap Karakter Pelarut Dengan Penambahan Bahan Kayu Manis	64

4.2.1 Respon Suhu Pelarut Dengan Penambahan Kayu Manis Terhadap Daya <i>Microwave-assisted Extraction</i> (MAE).....	64
4.2.2 Perubahan Karakter Pelarut Dengan Penambahan Kayu Manis Terhadap Perlakuan Tingkat Daya MAE.....	66
4.2.2.1 Karakter Sifat Fisik Nilai Total Dissolved Solid (TDS) Pelarut Dengan Penambahan Kayu Manis.....	66
4.2.2.2 Karakter Sifat Fisik Nilai Electrical Conductivity (EC) Pelarut Air Dengan Penambahan Kayu Manis	68
4.2.2.3 Karakter Sifat Fisik Nilai Densitas Pelarut Dengan Penambahan Kayu Manis	69
4.2.3 Pengaruh Daya MAE Terhadap Profil Warna Ekstrak Kayu Manis	71
4.2.4 Uji Statistik Pada Karakter Pelarut Dengan Penambahan Kayu Manis Terhadap Perlakuan Tingkat Daya MAE.....	77
4.3 Profil Perubahan Kadar Total Fenolik Selama Proses Ekstraksi Kayu Manis .	82
4.3.1 Uji Statistik Kadar Total Fenolik Selama Proses Ekstraksi Kayu Manis	86
4.4 Analisis Pendekatan Kinetika Proses Ekstraksi dengan <i>Pseudo Second Order Kinetic</i>	87
4.4.1 Analisis Kinetika Ekstraksi Nilai TPC (<i>Total Phenolic Content</i>).....	87
4.4.2 Analisis Kinetika Ekstraksi Kayu Manis (TDS, EC, densitas) dengan Pendekatan <i>Pseudo Second Order Kinetic</i>	89
4.5 Validasi Model <i>Pseudo Second Order Kinetic</i>	94
4.5.1 Validasi Model Kinetika Ekstraksi Senyawa Bioaktif Nilai TPC	94
4.5.2 Validasi Model Kinetika Parameter Mutu Ekstraksi Kayu Manis.....	97
4.6 Uji Aktivitas Pengikatan Radikal Bebas DPPH Ekstrak Cair Kayu Manis Pada Berbagai Tingkat Daya MAE.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) pohon kayu manis, (b) kulit kayu manis.....	8
Gambar 2.2 Struktur Fenol.....	15
Gambar 2.3 Klasifikasi ekstraksi	17
Gambar 2.4 Mekanisme ekstraksi pelarut dengan MAE	20
Gambar 2.5 Koordinat silinder CIE-Lab.....	25
Gambar 3.1 (a) kayu manis, (b) kayu manis bubuk.....	29
Gambar 3.2 Bahan pengujian senyawa fenolik a) folin 0,2N (b) Na ₂ CO ₃ 7,5%, (c) aquadest.....	30
Gambar 3.3 Bahan reagen pengujian aktivitas antioksidan pengikat DPPH (a) metanol, (b) buffer pH 7,2 (c) DPPH	30
Gambar 3.4 <i>Microwave-Assisted Extration</i>	32
Gambar 3.5 Spektrofotometer N ₂ S	33
Gambar 3.6 <i>Waterbath</i>	34
Gambar 3.7 <i>Vortexer</i>	34
Gambar 3.8 kuvet.....	35
Gambar 3.9 Tabung reaksi	35
Gambar 3.10 Mikropipet.....	36
Gambar 3.11 <i>Colormeter</i>	37
Gambar 3.12 Timbangan analitik.....	37
Gambar 3.13 TDS dan EC meter	38
Gambar 3.14 Piknometer	38
Gambar 3.15 Skema proses penelitian ekstraksi kayu manis	42
Gambar 3.16 Skema karakterisasi pelarut.....	42
Gambar 3.17 Tahapan pengujian kandungan total fenolik	46
Gambar 3.18 Tahapan pengujian aktivitas antioksidan	47
Gambar 4.1 Respon suhu pelarut air pada perlakuan tingkat daya MA.....	54
Gambar 4.2 Karakteristik nilai densitas pelarut air dalam suhu 100°C pada perlakuan tingkat daya MAE 640W, 720W, 800W.....	57
Gambar 4.3 Karakter pelarut nilai Total Dissolved Solid (TDS) dalam suhu 100°C pada tingkat daya MAE 640W, 720W, dan 800W.....	58
Gambar 4.4 Karakteristik nilai EC pelarut air pada perlakuan tingkat daya MAE 640 W, 720W, dan 800W	60
Gambar 4.5 Respon suhu pelarut dengan penambahan kayu manis pada perlakuan daya MAE 640W, 720W, dan 800W suhu MAE 100°C	65
Gambar 4.6 Karakteristik nilai TDS pelarut dengan kayu manis pada tingkat daya MAE 640 W, 720W, dan 800W dengan suhu kontrol 100°C.....	67
Gambar 4.7 Karakteristik nilai EC pelarut air dengan kayu manis pada tingkat daya MAE 640 W, 720W, 800W dengan suhu kontrol 100°C.....	69
Gambar 4.8 Karakteristik nilai densitas pelarut air dengan kayu manis pada tingkat daya MAE 640 W, 720W, 800W dan suhu kontrol 100°C	70
Gambar 4.9 Perubahan nilai lightness pelarut dengan kayu manis terhadap waktu pada tingkat daya MAE 640 W, 720W, 800 W	72

Gambar 4.10 Perubahan nilai redness (a^*) pelarut dengan kayu manis terhadap waktu pada tingkat daya MAE 640W, 720W, 800W	73
Gambar 4.11 Perubahan nilai yellowness (b^*) pelarut dengan kayu manis terhadap waktu pada tingkat daya MAE 640 W, 720W, 800W	74
Gambar 4.12 Kenampakan visual sampel ekstrak cair pada menit-ke150.....	77
Gambar 4.13 Perubahan nilai Total Phenolic Content (TPC) pada perlakuan tingkat daya MAE 640 W, 720 W, dan 800 W suhu MAE 100°C	83
Gambar 4.14 Perbandingan nilai TPC observasi dan TPC prediksi terhadap waktu ekstraksi pada daya MAE 640 W, 720 W, 800W.....	95
Gambar 4.15 Hasil validasi <i>vitting data</i> TDS pelarut dengan penambahan kayu manis pada tingkat daya MAE 640 W, 720 W, 800 W	98
Gambar 4.16 Hasil validasi model <i>vitting data</i> nilai EC pelarut dengan kayu manis pada tingkat daya MAE 640 W, 720 W, 800 W	99
Gambar 4.17 Validasi <i>vitting data</i> terhadap waktu nilai densitas pelarut dengan kayu manis pada tingkat daya 640 W, 720 W, dan 800 W.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi kimia <i>Cinamomum burmannii</i>	11
Tabel 3.1 Penamaan sampel pada penelitian.....	40
Tabel 4.1 Hasil uji statistik dua arah pada karakteristik pelarut terhadap tingkat daya MAE	62
Tabel 4.2 Hasil analisis <i>duncan</i> parameter karakteristik pelarut air pada tingkat daya MAE (640W, 720W, dan 800W) dan waktu ekstraksi.....	63
Tabel 4.3 Perubahan warna <i>hue</i> , <i>chroma</i> dan ΔE selama proses ekstraksi dengan berbagai perlakuan tingkat daya MAE	76
Tabel 4.4 Analisis ANOVA dua arah terhadap paramter karakteristik pelarut dengan penambahan kayu manis pada tingkat daya MAE.....	78
Tabel 4.5 Hasil analisis statistik <i>duncan</i> karakteristik pelarut dengan kayu manis pada tingkat daya MAE	79
Tabel 4.6 Hasil uji statistik profil warna ekstrak kayu manis pada tingkat daya MAE 640 watt, 720 watt, dan 800 watt	81
Tabel 4.7 Analisis statistik <i>Total Phenolic Content</i> (TPC) (mg GAE/ml) ekstrak kayu manis	86
Tabel 4.8 Hasil uji analisis <i>pseudo second order kinetic</i> terhadap nilai TPC (mg/ml).....	88
Tabel 4.9 Hasil uji analisis kinetika terhadap nilai TDS (<i>Total Dissolves Solid</i>)....	90
Tabel 4.10 Hasil analisis kinetika <i>pseudo second order</i> pada nilai EC (mS/cm) terhadap tingkat daya MAE	92
Tabel 4.11 Hasil analisis kinetika <i>pseudo second order</i> pada nilai densitas terhadap tingkat daya MAE	93
Tabel 4.12 Hasil uji validasi model laju ekstraksi nilai TPC (mg/ml) kayu manis .	96
Tabel 4.13 Hasil validasi nilai R^2 TDS (ppm) ekstrak kayu manis	97
Tabel 4.14 Nilai RSA(%) ekstrak kayu manis	102
Tabel 4.15 Hasil uji DMRT aktivitas antioksidan ekstrak cair kayu manis.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan nilai a dan b pada nilai TDS dan EC pada berbagai daya MAE	116
Lampiran 2. Penentuan nilai a dan b pada nilai TPC pada berbagai tingkat daya MAE.....	119
Lampiran 3. Perhitungan prediksi nilai TPC dengan kinetika pseudo orde dua 800 W, 720 W, 640 W	120
Lampiran 4. Konversi nilai absorbansi menjadi nilai TPC pada perlakuan tingkat daya MAE 640 W, 720 W, dan 800 W	121
Lampiran 5. Hasil uji statistik karakteristik tanpa bahan pada perlakuan tingkat daya MAE	122
Lampiran 6. Parameter perubahan warna <i>hue</i> ekstrak kayu manis pada berbagai tingkat daya MAE	125
Lampiran 7. Parameter perubahan warna <i>chroma</i> ekstrak kayu manis pada berbagai tingkat daya MAE	126
Lampiran 8. Hasil uji statistik nilai TDS dan EC dengan bahan pada berbagai perlakuan tingkat daya MAE (80%, 90%, dan 100%)	126
Lampiran 9. Validasi nilai R ² Total Phenolic Content (TPC), <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) <i>psudo second order kinetic</i>	127
Lampiran 10. Uji homogenitas dan two way anova nilai <i>total dissolved solid</i> (TDS) pelarut dengan kayu manis pada tingkat daya dan waktu ekstraksi.....	128
Lampiran 11. Uji lanjut duncan nilai total dissolved solid (TDS) pelarut dengan penambahan kayu manis.....	129