UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Energi, Efisiensi Termal dan Kinetika pada Sinergi Microwave dan Natural Deep Eutectic Solvent dalam Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Kayu Manis (Cinnamomum burmanni)
NANIN AGUSTIN, Pembimbing: Dr. Devi Yuni Susanti, S.T.P., M.Sc., IPU. ASEAN Eng., Dr. Muhammd Prasetya Ku
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
INTISARI ..... **xi**
ABSTRACT ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Penelitian 4
1.3 Batasan Penelitian 5
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Tanaman Kayu Manis 8
2.2 Pelarut NaDES CAS 12
2.3 Penggunaan Ultrasonik untuk Homogenisasi NaDES 16
2.4 Microwave-Assisted Extraction (MAE) 17
2.5 Karakterisasi Fisik Ekstrak Kayu Manis 18
2.5.1 Densitas 18
2.5.2 pH 19
2.5.3 Uji Warna 20
2.6 Neraca massa 22
2.7 Neraca Energi 23
2.8 Jenis-jenis Kalor 24
2.8.1 Kalor sensible (Q_s) 25
2.9.2 Kalor Laten (Q_L) 25

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Energi, Efisiensi Termal dan Kinetika pada Sinergi Microwave dan Natural Deep Eutectic Solvent dalam Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Kayu Manis (Cinnamomum burmanni)
NANIN AGUSTIN, Pembimbing: Dr. Devi Yuni Susanti, S.T.P., M.Sc., IPU. ASEAN Eng., Dr. Muhammd Prasetya Ku
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.10 Dampak Produksi dan Konsumsi Energi terhadap Lingkungan 26
2.11 Total Senyawa Fenolik 27
2.11 Penentuan Model Kinetik Peleg 29
2.12 Uji Antioksidan (IC_{50}) 30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 32
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 32
3.1.1 Waktu Penelitian 32
3.1.2 Lokasi Penelitian 32
3.2 Bahan dan Alat Penelitian 33
3.3 Desain Penelitian 37
3.4 Prosedur Penelitian 40
3.4.1 Proses Ekstraksi Kulit Kayu Manis 40
3.4.2 Proses Uji Warna 40
3.4.3 Metode Perhitungan Neraca Massa 41
3.4.4 Metode Perhitungan Neraca Energi 41
3.4.5 Perhitungan Emisi Penggunaan Energi terhadap Dampak Lingkungan 42
3.4.6 Proses Uji Fenolik (TPC) 43
3.4.7 Proses Uji Antioksidan dan IC_{50} 44
3.5 Alur Penelitian 45
3.6 Alur Perhitungan dan Penyusunan Model 46
3.6 Analisis Data 47
3.5.1 Analisis statistik 47
3.5.2 Analisis Korelasi 48
3.5.3 Analisis Regresi 49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50
4.1 Profil dan Distribusi suhu dalam Performa MAE 50
4.1.1 Profil Suhu MAE dengan Perlakuan Daya Gelombang Mikro 50
4.1.2 Distribusi suhu selama MAE 52
4.2 Analisa Neraca Massa dan Energi 55
4.2.1 Neraca Massa 57

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Energi, Efisiensi Termal dan Kinetika pada Sinergi Microwave dan Natural Deep Eutectic Solvent dalam Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Kayu Manis (Cinnamomum burmanni)
NANIN AGUSTIN, Pembimbing: Dr. Devi Yuni Susanti, S.T.P., M.Sc., IPU. ASEAN Eng., Dr. Muhammd Prasetya Ku
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.2 Analisis Neraca Massa Dinamis secara Berkala 61
4.2.3 Neraca Energi 65
4.2.4 *Global Warming Potential* (GWP) 68
4.2.5 Efisiensi Termal terhadap GWP pada Proses Ekstraksi Berbasis MAE 71
4.3 Profil Karakteristik Fisik Ekstrak Kulit Kayu Manis 73
4.3.1 Densitas di Ekstrak Kulit Kayu Manis 74
4.3.2 PH di Ekstrak Kulit Kayu Manis 76
4.3.3 Analisis Uji Warna 77
4.3.4 Hasil Analisis PCA Pengaruh Karakteristik Fisik terhadap Kadar TPC 86
4.4 Analisis nilai *Total Phenolic Content* (TPC) 91
4.4.1 Pengaruh Daya MAE dalam Peningkatan TPC 91
4.4.2 Uji Antioksidan IC_{50} 97
4.5 Kinerja Model Peleg terhadap nilai TPC Ekstrak Kulit Kayu Manis 99
BAB V PENUTUP 104
1.1 Kesimpulan 104
1.2 Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 106
LAMPIRAN 128