

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Penelitian .....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Biochar dan Teknologi Pirolisis .....	9
2.2 Karakteristik Kimia Biochar .....	11
2.3 Emisi Karbon pada Proses Produksi Biochar .....	13
2.4 Emisi Gas Rumah Kaca dari Tanah .....	14
2.5 Biochar dalam Remediasi Tanah dan Pertanian Rendah Emisi .....	16
2.6 <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) dalam Evaluasi Dampak Lingkungan .....	18
2.6.1. <i>Goal and scope definition</i> .....	20
2.6.2. <i>Life cycle inventori</i> (LCI) .....	20
2.6.3. <i>Life cycle impact assessment</i> (LCIA) .....	21
2.6.4. <i>Interpretation</i> .....	21

BAB III. METODOLOGI .....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2 Bahan dan Alat .....	23
3.2.1. Bahan .....	23
3.2.2. Alat .....	24
3.3 Rancangan Penelitian .....	27
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.4.1. Pembuatan Biochar .....	34
3.4.2. Uji kualitas Biochar .....	37
3.4.3. Aplikasi Biochar .....	37
3.4.4. <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> .....	40
3.5 Analisis Data .....	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
4.1 Analisis Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada Proses Pirolisis Biochar Sekam Padi terhadap Variasi Suhu dan Durasi .....	47
4.1.1. Emisi karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	47
4.1.2. Emisi dinitrogen monoksida (N <sub>2</sub> O) .....	50
4.1.3. Dinamika Emisi dan Sifat Spesifik Sekam Padi pada Proses Pirolisis .....	53
4.2 Evaluasi Hubungan Suhu–Durasi–Emisi dan Rekomendasi Proses Rendah Emisi .....	57
4.2.1. Emisi karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	57
4.2.2. Emisi dinitrogen monoksida (N <sub>2</sub> O) .....	60
4.2.3. Karakteristik Proksimat dan Ultimat Biochar dalam Evaluasi Suhu–Durasi Rendah Emisi .....	63
4.3 Penerapan Biochar Rendah Emisi untuk Remediasi Tanah dan Emisi Karbon yang Ditimbulkan .....	70
4.3.1. Dinamika Emisi CO <sub>2</sub> dan N <sub>2</sub> O Selama Budidaya Sawi ( <i>Brassica juncea L.</i> ) pada Perlakuan Biochar .....	70
4.3.2. Efektivitas Biochar dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Terkait Remediasi .....	75

4.3.3. Identifikasi Perlakuan Optimal untuk Remediasi Tanah Ramah Iklim .....	78
4.4 Evaluasi Dampak Lingkungan Produksi dan Aplikasi Biochar Rendah Emisi Menggunakan <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> .....	79
4.4.1. <i>Life Cycle Inventory Analysis (LCI)</i> .....	80
4.4.2. <i>Life cycle impact assessment (LCIA)</i> .....	84
4.4.3. <i>Interpretation</i> .....	105
BAB V. PENUTUP .....	110
5.1 Kesimpulan .....	110
5.2 Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA .....	113
LAMPIRAN .....	135