

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latat Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	4
1.4    Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Controlled-Release Fertilizer</i> (CRF).....	5
2.2    Hidrogel .....	6
2.2.1    Definisi Hidrogel .....	6
2.2.2    Sintetis Hidrogel .....	8
2.2.3    Keuntungan Menggunakan Hidrogel CRF .....	8
2.3    Bahan Dasar Hidrogel S-CRF.....	9
2.3.1 <i>Premna oblongifolia</i> Merr. (POM).....	9
2.3.2    Polivinil Alkohol (PVA).....	11
2.3.3    Glutaraldehida sebagai <i>Crosslinker</i> .....	12
2.3.4 <i>Carbon Nanotubes</i> (CNT) .....	14
2.4    Makronutrien dan Mikronutrien .....	18
2.5    Pupuk KCl.....	23
2.6    Uji Kinerja dan Karakterisasi Hidrogel .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1    Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
3.2    Alat dan Bahan.....	24
3.3    Metode Penelitian .....	25
3.4    Prosedur Penelitian .....	26
3.4.1    Tahap Pembuatan Pereaksi dan Sintesis .....	27
3.4.2    Tahap Uji Kinerja Hidrogel PPG, Hidrogel PPG-C dan Hidrogel PPG-CN.....	30
3.4.3    Tahap Karakterisasi .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	

4.1	Kondisi Optimum Sintesis Hidrogel PPG dan Hidrogel PPG-C .....	34
4.1.1	Optimasi Ketebalan Hidrogel PPG .....	34
4.1.2	Optimasi Komposisi CNT .....	39
4.2	Impregnasi Nutrien ke dalam Hidrogel PPG-C .....	44
4.2.1	Karakterisasi Struktur dan Morfologi Hidrogel PPG, Hidrogel PPG-C dan Hidrogel PPG-CN .....	44
4.2.1.1	Karakterisasi FTIR.....	44
4.2.1.2	Karakterisasi XRD.....	45
4.2.1.3	Karakterisasi SEM .....	47
4.2.2	Uji Kinerja Hidrogel PPG, Hidrogel PPG-C dan Hidrogel PPG-CN	49
4.2.2.1	<i>Swelling Ratio</i> .....	49
4.2.2.2	<i>Water Retention</i> .....	50
4.2.2.3	<i>Release Behavior</i> .....	51
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>60</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Polimer Alami dan Monomer Sintetis.....	7
<b>Tabel 2.2.</b> Kasifikasi Hidrogel Berdasarkan Kontennya .....	7
<b>Tabel 2.3.</b> Karakteristik Bubuk Cincau Hijau dan Pektin Hasil Ekstraksi dari Cincau Hijau. ....	11
<b>Tabel 2.4.</b> Penggolongan Unsur Hara Tanaman.....	19
<b>Tabel 2.5.</b> Fungsi Unsur-Unsur Hara Esensial serta Gejala Kekurangan dan Kelebihannya pada Tanaman. ....	20
<b>Tabel 3.1.</b> Perbandingan volume PVA, ekstrak POM, <i>crosslinker</i> , dan CNT .....	29
<b>Tabel 4.1.</b> pH hidrogel yang direndam dalam aquades .....	38
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Karakterisasi XRD pada hidrogel PPG, hidrogel PPG-C dan hidrogel PPG-CN .....	47

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> <i>Premna oblongifolia</i> Merr. (POM).....	9
<b>Gambar 2.2.</b> (a) bagian berulang dari molekul pektin dan kelompok fungsional dalam rantai pektin: (b) karboksilat, (c) ester, (d) amida .....	10
<b>Gambar 2.3.</b> Struktur Polivinil Alkohol (PVA).....	12
<b>Gambar 2.4.</b> Struktur Glutaraldehida .....	12
<b>Gambar 2.5.</b> Jenis CNT (a) SWCNT, (b) MWCNT, (c) <i>Polimerized</i> SWCNT, (d) <i>Nanotorus</i> , (e) <i>Nanobuds</i> .....	14
<b>Gambar 2.6.</b> Skema alat <i>arc discharge</i> untuk produksi fullerene dan CNT .....	16
<b>Gambar 2.7.</b> Skema alat <i>laser ablation</i> untuk produksi CNT .....	17
<b>Gambar 2.8.</b> Skema alat <i>chemical vapour deposition</i> (CVD) untuk produksi CNT menggunakan katalis .....	18
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram Alir Penelitian.....	26
<b>Gambar 4.1.</b> Variasi ketebalan hidrogel PPG: (a) 3,000 mm, (b) 0,038 mm. ....	35
<b>Gambar 4.2.</b> <i>Swelling ratio</i> hidrogel PPG: (a) per jam, (b) per hari .....	36
<b>Gambar 4.3.</b> <i>Water retention</i> hidrogel PPG betuk tipis dan tebal .....	37
<b>Gambar 4.4.</b> pH hidrogel PPG yang direndam dalam aquades .....	38
<b>Gambar 4.5.</b> <i>Swelling ratio</i> hidrogel PPG-C pada variasi volume CNT: (a) per jam, (b) per hari.....	40
<b>Gambar 4.6.</b> <i>Water retention</i> hidrogel PPG-C pada variasi volume CNT: (a) 0-29 hari, (b) 13-29 hari.....	43
<b>Gambar 4.7.</b> Spektra FTIR hidrogel PPG (biru), hidrogel PPG-C (merah), hidrogel PPG-CN (hitam).....	44
<b>Gambar 4.8.</b> Difraktogram <i>X-ray</i> hidrogel PPG, hidrogel PPG-C dan hidrogel PPG-CN dengan <i>X-ray source</i> CuK $\alpha$ ( $\lambda=0,154$ nm) .....	46
<b>Gambar 4.9.</b> Karakterisasi SEM: (a) hidrogel PPG, (b) hidrogel PPG-C, dan (c) hidrogel PPG-CN .....	48
<b>Gambar 4.10.</b> <i>Swelling ratio</i> hidrogel PPG, hidrogel PPG-C, dan hidrogel PPG-CN. ....	49
<b>Gambar 4.11.</b> <i>Water retention</i> hidrogel PPG, hidrogel PPG-C dan hidrogel PPG-CN .....	50
<b>Gambar 4.12.</b> <i>Release behavior</i> dari hidrogel PPG-CN: (a) $\Delta$ <i>release</i> K <sup>+</sup> (ppm), (b) <i>release</i> K <sup>+</sup> (%) .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Data Perhitungan .....	60
<b>Lampiran 2.</b> Tabel <i>Swelling Ratio</i> Tahap Optimasi Ketebalan Hidrogel PPG .....	64
<b>Lampiran 3.</b> Tabel <i>Swelling Ratio</i> Tahap Optimasi Komposisi CNT .....	65
<b>Lampiran 4.</b> Tabel <i>Swelling Ratio</i> Hidrogel PPG-CN .....	68
<b>Lampiran 5.</b> Tabel <i>Water Retention</i> Hidrogel PPG Tebal dan Tipis .....	69
<b>Lampiran 6.</b> Tabel <i>Water Retention</i> Pada Optimasi CNT .....	70
.....	
<b>Lampiran 7.</b> Tabel <i>Water Retention</i> Hidrogel PPG, Hidrogel PPG-C, dan Hidrogel PPG-CN.....	72
<b>Lampiran 8.</b> Spektra FTIR Hidrogel PPG .....	73
<b>Lampiran 9.</b> Spektra FTIR Hidrogel PPG-C .....	74
<b>Lampiran 10.</b> Spektra FTIR Hidrogel PPG-CN .....	75
<b>Lampiran 11.</b> Karakterisasi Morfologi Hidrogel PPG Menggunakan SEM .....	76
<b>Lampiran 12.</b> Karakterisasi Morfologi Hidrogel PPG-C Menggunakan SEM.....	77
<b>Lampiran 13.</b> Karakterisasi Morfologi Hidrogel PPG-CN Menggunakan SEM.....	78
<b>Lampiran 14.</b> Difraktogram Hidrogel PPG .....	79
<b>Lampiran 15.</b> Difraktogram Hidrogel PPG-C .....	80
<b>Lampiran 16.</b> Difraktogram Hidrogel PPG-CN .....	81
<b>Lampiran 17.</b> Tabel <i>Release Behavior</i> Hidrogel PPG-CN.....	82
<b>Lampiran 18.</b> Dokumentasi Penelitian .....	83