

DAFTAR ISI

TESIS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN RUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Lempung alam	4
II.1.2 Potensi lempung alam sebagai sumber bahan dasar sintesis silika amorf	5
II.1.3 Dealuminasi dengan asam pada lempung alam	5
II.1.4 Tepung ketan	6
II.1.5 Semen	8
II.1.6 Pupuk lepas lambat	11
II.1.7 Perkembangan pupuk lepas lambat urea	12
II.1.8 Interaksi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	13
II.1.9 Kinetika pelepasan urea terenkapsulasi dalam sistem komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	15
II.2 Perumusan Hipotesis dan Recangan Penelitian	16
II.2.1 Perumusan hipotesis	16
II.2.2 Rancangan penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Bahan	21
III.2 Alat	21
III.3 Prosedur Penelitian	21
III.3.1 Proses <i>swelling</i> material lempung alam	21
III.3.2 Dealuminasi lempung alam menjadi silika amorf	22
III.3.3 Pembuatan komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	22

III.3.4	Pembuatan komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih silinder sebagai enkapsulasi urea	22
III.3.5	Uji pelepasan urea dalam media air	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1	Dealuminasi Lempung Alam Menjadi Silika Amorf	24
IV.1.1	Karakterisasi lempung alam dan silika amorf menggunakan spektrofotometer FTIR	24
IV.1.2	Karakterisasi lempung alam dan silika amorf menggunakan XRD	26
IV.1.3	Karakterisasi lempung dan silika amorf menggunakan SEM-EDX	28
IV.2	Komposit Silika Amorf/Tepung Ketan/Semen Putih	29
IV.2.1	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat semen putih menggunakan FTIR	30
IV.2.2	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat semen putih menggunakan XRD	32
IV.2.3	Pengaruh berat semen putih terhadap nilai uji kuat tekan dan serapan air pada komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	34
IV.2.4	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat silika amorf menggunakan FTIR	35
IV.2.5	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi silika amorf menggunakan XRD	37
IV.2.6	Pengaruh variasi berat silika amorf terhadap nilai kuat tekan dan serapan air pada komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	38
IV.2.7	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat ketan menggunakan FTIR	39
IV.2.8	Karakterisasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat ketan menggunakan XRD	40
IV.2.9	Pengaruh berat ketan terhadap nilai kuat tekan dan serapan air pada komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	41
IV.3	Komposit Silika Amorf/Tepung Ketan/Semen Putih Enkapsulasi Urea	42
IV.4	Kajian Lepas Lambat Urea Dari Komposit Silika Amorf/Tepung Ketan/Semen Putih Enkapsulasi Urea	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	47
V.1	Kesimpulan	47

V.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Stuktur dari Na-montmorillonite (Ianchis R <i>et.al</i> , 2015)	4
Gambar II.2	Ilustrasi penyerangan tepi dan akses galeri dari lapisan oktahedral silikat 2:1 oleh proton (Kaviratna dan Pinnavia, 1994)	6
Gambar II.3	Struktur polimer amilosa dan amilopektin (Mentimun <i>et al.</i> , 2006)	7
Gambar II.4	Citra SEM amilopektin (a) dan amilosa (b) (Westling dan Gatenholm, 2003)	8
Gambar II.5	Grafik repersentase laju konsumsi trikalsium silikat C ₃ S terhadap waktu (I) pra-induksi (II) induksi (III) akselerasi (IV) deakselerasi proses (MacLaren dan White, 2003)	10
Gambar II.6	Ikatan hidrogen antar amilopektin-silika amorf dan ikatan elektrostatik antar amilopektin-semen putih (Smith <i>et al.</i> , 2011)	14
Gambar IV.1	(a) Lempung alam sebelum refluks dan (b) lempung alam setelah refluks (silika amorf)	24
Gambar IV.2	Spektra inframerah material (a) lempung alam dan (b) lempung refluks (silika amorf)	25
Gambar IV.3	Difraktogram sinar-X dari material (a) lempung alam dan (b) lempung refluks (silika amorf)	26
Gambar IV.4	Mekanisme penyerangan H ⁺ dan pelepasan Al(H ₂ O) ₆ ³⁺ pada struktur lempung alam (Fitzgerald <i>et al.</i> , 1997)	27
Gambar IV.5	Transformasi lempung alam menjadi silika (kristal dan amorf) (Komadel, 2016)	28
Gambar IV.6	Citra SEM (a) material lempung alam perbesaran 5000x dan (b) silika amorf perbesaran 5000x	28
Gambar IV. 7	Spektra inframerah (a) silika amorf, (b) tepung ketan, (c) semen putih, (d) komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih variasi berat semen putih 0,250; (e) 0,375; (f) 0,500; (g) 0,625; dan (h) 0,750 g	31
Gambar IV.8	Difraktogram sinar-X material (a) silika amorf, (b) tepung ketan, (c) semen putih, (d) komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih variasi semen putih 0,25; (e) 0,37; (f) 0,50; (g) 0,62; dan (h) 0,75 g	33
Gambar IV.9	Hasil uji (a) kuat tekan dan (b) serapan air untuk variasi berat semen putih	35
Gambar IV.10	Spektra inframerah komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih dengan variasi berat silika amorf (a) 0,5; (b) 0,75; (c) 1,00; (d) 1,50; dan (e) 2,00 g	36
Gambar IV.11	Difraktogram komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih variasi berat silika amorf (a) 0,50; (b) 0,75; (c) 1,00; (d) 1,50; dan (e) 2,00 g	37

Gambar IV.12	Hasil uji (a) kuat tekan dan (b) serapan air untuk variasi berat silika amorf	38
Gambar IV.13	Spektra inframerah komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat tepung ketan (a) 0; (b) 0,50; (c) 1,00; (d) 1,50; dan (e) 2,00 g	40
Gambar IV.14	Difraktogram sinar-X komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih variasi berat tepung ketan (a) 0; (b) 0,50; (c) 1,00; (d) 1,50; dan (e) 2,00 g	41
Gambar IV.15	Hasil uji (a) kuat tekan dan (b) serapan air untuk variasi berat tepung ketan	42
Gambar IV.16	Komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih enkapsulasi urea bentuk silinder	43
Gambar IV.17	Mekanisme pelepasan urea dari komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	44
Gambar IV.18	Persamaan reaksi antara para dimetil amino benzaldehid dengan urea (Giraldo dan Rivas, 2017)	45
Gambar IV.19	Grafik pelepasan urea dari komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih enkapsulasi dan urea konvensional	46

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Persentase komposisi dari semen putih (Tobón <i>et al.</i> , 2016)	9
Tabel II.2	Kinetika orde reaksi (Kumar dan Sivanesan, 2006; Jamnongkan dan Kaewpirom, 2010; Dash <i>et al.</i> , 2010; Rashidzadeh <i>et al.</i> , 2014)	16
Tabel IV.1	Komposisi berat atom dari spektra EDX	29
Tabel IV.2	Koefisien regresi (R^2) pada kinetika pelepasan urea terenkapsulasi komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih optimum dan urea sebagai kontrol	47
Tabel IV.3	Konstanta laju pelepasan urea dari komposit silika amorf/tepung ketan/semn putih	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 JCPDS	52
Lampiran 2 Larutan standar urea	57
Lampiran 3 Kinetika laju reaksi pelepasan urea terenkapsulasi komposit silika amorf/tepung ketan/semén putih	58
Lampiran 4 Ilustrasi alat-alat penelitian	65