

## DARTAR ISI

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
ABSTRAK .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
Bab I Pendahuluan .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-5
I.4 Manfaat Penelitian .....	I-5
I.5 Kerangka Pemikiran .....	I-6
I.6 Metodologi Penelitian .....	I-11
Bab II Tinjauan Pustaka .....	II-1
II.1 Mikrokapsul .....	II-1
II.1.1 Pengertian dan Pesyaratan .....	II-1
II.1.2 Pembuatan Mikrokapsul .....	II-2
II.1.2.1 Proses Fisika .....	II-3
II.1.2.2 Proses Kimia .....	II-4
II.1.2.3 Proses Fisika-Kimia .....	II-7
II.2 PCM ( <i>Phase Change Materials</i> ) .....	II-8
II.2.1 Pengertian dan Mekanisme .....	II-8
II.2.2 Material Penyusun MPCM .....	II-10
II.3 Sintesa Mikrokapsul PCM Melamin Formaldehida Berinti Parafin dengan Cara Polimerisasi <i>in-situ</i> .....	II-13
II.3.1 Melamin Formaldehida .....	II-14
II.3.2 Lilin Parafin .....	II-16
II.3.3 PVA sebagai Zat Pengikat Silang .....	II-19
II.4 Aplikasi Mikrokapsul pada Bahan Tekstil .....	II-19
II.4.1 Aplikasi Mikrokapsul ke Dalam Serat .....	II-20

II.4.2 Aplikasi Mikrokapsul ke Dalam Kain .....	II-21
Bab III Percobaan .....	III-1
III.1 Percobaan dan Pengujian .....	III-1
III.1.1 Percobaan Pendahuluan: Sintesa Mikrokapsul-PCM .....	III-1
III.1.1.1 Alat dan Bahan .....	III-1
III.1.1.2 Resep .....	III-3
III.1.1.3 Prosedur Percobaan .....	III-3
III.1.2 Pembuatan Campuran Lilin Parafin Padat dan Cair .....	III-4
III.1.2.1 Alat .....	III-4
III.1.2.2 Bahan .....	III-5
III.1.2.3 Prosedur Percobaan .....	III-5
III.1.3 Mikroenkapsulasi PCM Campuran Lilin Parafin .....	III-5
III.1.3.1 Alat dan Bahan .....	III-6
III.1.3.2 Langkah Percobaan .....	III-6
III.1.4 Aplikasi Mikrokapsul ke Bahan Tekstil .....	III-7
III.1.4.1 Aplikasi Mikrokapsul dengan Cara Rendam Peras-Pengeringan-Pemanasawetan .....	III-7
III.1.4.2 Aplikasi Mikrokapsul dengan Metode Penyemprotan .....	III-7
III.1.4.3 Aplikasi Mikrokapsul dengan Metode Pencapan .....	III-7
III.2 Data Hasil Percobaan .....	III-8
III.2.1 Hasil Percobaan Pendahuluan: Sintesa Mikrokapsul .....	III-8
III.2.2 Campuran Lilin Parafin Padat dan Cair .....	III-9
III.2.3 Hasil Sintesa Mikrokapsul dengan PCM Campuran Lilin Parafin Padat dan Cair ..	III-13
III.2.4 Hasil Aplikasi Mikrokapsul-PCM ke Bahan Tekstil .....	III-16
BAB IV Diskusi .....	IV-1
IV.1 Sintesa Mikrokapsul-PCM dari MF dan Lilin Parafin .....	IV-1
IV.2 Fenomena Interaksi dalam Campuran Lilin Parafin Padat dan Cair .....	IV-5
IV.3 Karakteristik Mikrokapsul dengan PCM Campuran Lilin Parafin Padat dan Cair ....	IV-7
IV.4 Sifat Termal Tekstil yang Disempurnakan dengan MPCM .....	IV-10
Bab V Kesimpulan .....	V-1
V.1 Kesimpulan .....	V-1
V.2 Rekomendasi .....	V-1
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	L-1

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Tahapan Rencana Penelitian .....	I-12
Tabel II.1 Bahan PCM dan mikrokapsul dengan kestabilan termal yang tinggi .....	II-11
Tabel II.2 Pengelompokan material untuk kulit PCM dengan berbagai sifatnya .....	II-11
Tabel II.3 Sifat termodinamik berbagai senyawa alkana .....	II-17
Tabel III.1 Performa perubahan fasa mikrokapsul dengan cangkang polimer MF tanpa PVA .....	III-15
Tabel III.2 Performa perubahan fasa mikrokapsul dengan cangkang polimer MF dan PVA 1 g .....	III-16



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Struktur Kimia Lilin Parafin .....	I-8
Gambar I.2 Proses pembentukan mikro kapsul dengan inti n-octadecane dan polimer MF sebagai kulitnya .....	I-10
Gambar I.3 Hasil polimerisasi melamin formaldehida .....	I-11
Gambar I.4 Diagram alir percobaan .....	I-15
Gambar II.1 Mikrokapsul dengan beberapa tipe struktur .....	II-2
Gambar II.2 Skema pembuatan mikrokapsul dengan teknik pengeringan semprot .....	II-4
Gambar II.3 Skema pembuatan mikrokapsul dengan teknik unggun terfluidisasi .....	II-5
Gambar II.4 Skema pembuatan mikrokapsul dengan teknik ekstrusi sentrifugal .....	II-5
Gambar II.5 Skema pembuatan mikrokapsul dengan metode polikondesasi antar muka ...	II-7
Gambar II.6 Skema proses pembuatan mikrokapsul dengan teknik koaservasi .....	II-8
Gambar II.7 Gambaran skematik proses perubahan fase .....	II-10
Gambar II.8 Skema tipe termogram DSC pada pemanasan PCM .....	II-10
Gambar II.9 Reaksi kondensasi MF (melamin formaldehida) .....	II-13
Gambar II.10 Diagram skematis proses pembentukan mikrokapsul-PCM menggunakan MF sebagai cangkang dengan metode polimerisasi <i>in-situ</i> .....	II-15
Gambar II.11 Reaksi pembentukan MF .....	II-15
Gambar II.12 Struktur molekul polimer melamin formaldehida .....	II-16
Gambar II.13 Struktur kimia polimer PVA .....	II-19
Gambar III.1 Alat pemanas elektrik yang dilengkapi dengan pemanas dan pengaduk magnet .....	III-2
Gambar III.2 Alat pemanas labu didih, <i>rotary evaporator</i> yang dilengkapi dengan pendingin uap dan vacuum .....	III-2
Gambar III.3 Proses pembuatan mikrokapsul dengan inti PCM dan MF yang dimodifikasi dengan PVA sebagai cangkang menggunakan teknik polimerisasi <i>in situ</i> ...	III-6
Gambar III.4 Foto mikrokapsul hasil pengamatan di bawah mikroskop .....	III-9
Gambar III.5 Foto mikrokapsul hasil pengamatan di bawah mikroskop optic .....	III-10
Gambar III.6 Kurva DSC campuran lilin parafin padat dan cair dengan komposisi masing-masing .....	III-12
Gambar III.7 Kurva DSC semua variasi kombinasi lilin parafin padat dan cair .....	III-13
Gambar III.8 Bentuk morfologi mikrokapsul PCM dibawah mikroskop optic dengan inti campuran lilin parafin padat cair dan cangkang polimer MF yang dimodifikasi dengan PVA .....	III-14
Gambar III.9 Foto SEM MPCM yang dibuat dari MF dan PVA sebagai cangkang dan n-Dodecanol sebagai inti .....	III-14

Gambar III.10 Ukuran partikel mikrokapsul yang dikarakterisasi dengan <i>particle size analyzer</i> (PSA) .....	III-15
Gambar III.11 Foto kenampakan permukaan kain hasil penyempurnaan dengan mikrokapsul-PCM di bawah mikroskop .....	III-17
Gambar III.12 Foto termal kain dengan menggunakan <i>thermal IR camera</i> .....	IV-17
Gambar IV.1 Proses mikroenkapsulasi dengan metode penambahan PVA langsung kedalam emulsi mikro-PCM dan menghasilkan MPCM dan gumpalan-gumpalan .....	
Gambar IV.2 Proses mikroenkapsulasi dengan metode PVA direaksikan dalam larutan pre-polimer MF kemudian dituangkan kedalam emulsi mikro-PCM dan menghasilkan MPCM .....	IV-4
Gambar IV.3 Ilustrasi hipotetik susunan molekul lilin parafin .....	IV-7



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data pengukuran DSC lilin parafin campuran padat dan cair 9 : 1.....	L - 1
LAMPIRAN 2 Data pengukuran DSC lilin parafin campuran padat dan cair 8 : 2.....	L - 5
LAMPIRAN 3 Data pengukuran DSC lilin parafin campuran padat dan cair 7 : 3.....	L - 9
LAMPIRAN 1 Data pengukuran DSC lilin parafin campuran padat dan cair 6 : 4.....	L - 13

