

LAPORAN HASIL PENELITIAN
**“APLIKASI PCM (*PHASE CHANGE MATERIAL*) EUTEKTIK ANORGANIK –
ORGANIK UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI *COOLBOX*”**



DISUSUN OLEH:

Mifta Fatimah Supandi

21031010220

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR SURABAYA**

2025



Laporan Penelitian
"Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik -
Organik untuk Peningkatan Efisiensi Coolbox"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"APLIKASI PCM (PHASE CHANGE MATERIAL) EUTEKTIK ANORGANIK -
ORGANIK UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI COOLBOX"**

Disusun Oleh :

MIFTA FATIMAH SUPANDI

(21031010220)

Telah Dipertahankan dan Diterima Dosen Penguji

Pada Tanggal 26 Mei 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

Ir. Caccilia Pujiastuti, M.T.

Erwan Adi Sanastro, S.T.M.T., Ph.D

NIP. 19630305 198803 001

NIP. 19600422 198703 2 001

2.

Ir. Ketut sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Laporan Penelitian

"Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik-
Organik untuk Peningkatan Efisiensi Coolbox"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN
**"APLIKASI PCM (PHASE CHANGE MATERIAL) EUTEKTIK ANORGANIK-
ORGANIK UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI COOLBOX"**

DISUSUN OLEH:

MIFTA FATIMAH SUPANDI

(21031010220)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Penelitian

Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19600422-198703 2 001



Laporan Penelitian

"Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik – Organik untuk Peningkatan Efisiensi Coolbox"



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Ringkisan Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting), Fax. (031) 8706372 Surabaya 601294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mifta Fatimah Supandi
NPM : 21031010220
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan





Laporan Penelitian

"Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik – Organik untuk Peningkatan Effisiensi Coolbox "

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Nanda Yuniarti NPM. 21031010216
2. Mifta Fatimah Supandi NPM. 21031010220

Jumsan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak revisi*) Seminar Hasil/ Skripsi/ Kerja Praktek,
dengan

Judul:

"Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik - Organik
Untuk Peningkatan Efisiensi Coolbox"

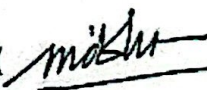
Surabaya, 17 Juni 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Puiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

()

2. Ir. Ketut Sumada M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Erwan Adi Saputro, S.T., M.T.,ph.D)
NIP. 19800401 2005001 1 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Aplikasi PCM (*Phase Change Material*) Eutektik Anorganik – Organik Untuk Peningkatan Effisiensi Coolbox”** sebagai salah satu syarat kelulusan. Penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan berterimakasih kepada orang-orang yang membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan hasil penelitian ini.

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing penelitian penulis, pendidik yang memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis
4. Ir. Caecillia Pujiastuti, M.T. Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Ketut Sumada, M.S. Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
6. Bapak Suprayitno Supandi dan Ibu Anik Siswati Samani selaku kedua orang tua yang selalu menjadi sumber kekuatan dan menjadi fondasi utama penulis yang tidak pernah lelah untuk memberikan dukungan, kasih sayang, nasihat, motivasi, semangat, dan doa yang tidak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
7. Khalid Ali Supandi dan Iqbal Muhammad Supandi selaku saudara kandung penulis yang menjadi sumber kekuatan yang tidak ternilai dan memberikan dukungan dalam penulisan laporan hasil penelitian ini.
8. Muhammad Raddhyan Rashif yang senantiasa meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis dalam segala hal baik, memberikan dukungan, kasih sayang, dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.



9. Nanda Yuniarti, Jessica Shierly, Sri Damai Yanti Siahaan, dan Hijria Putri Maharani selaku sahabat yang selalu bersama penulis saat suka maupun duka dan selalu menemani, menghibur, dan memberi motivasi saat penulis butuhkan di masa perkuliahan.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu, diperlukannya saran dan kritik yang membangun penelitian ini. Akhir kata, penyusun memohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 23 Juni 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Teori Umum	4
II.1.1 Pengertian PCM (<i>Phase Change Material</i>).....	4
II.1.2 Prinsip Kerja PCM (<i>Phase Change Material</i>).....	5
II.1.3 Klasifikasi PCM (<i>Phase Change Material</i>).....	5
II.1.4 Sifat – Sifat PCM (<i>Phase Change Material</i>).....	7
II.1.5 Perpindahan Kalor	8
II.1.6 Kelebihan dan Kekurangan PCM	10
II.1.7 Larutan Eutektik Air-Garam.....	11
II.1.8 Propylene Glicol	11
II.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi	12
II.3 Hipotesis	12
BAB III	13
METODE PENELITIAN.....	13
III.1 Bahan	13
III.2 Alat.....	13
III.3 Rangkaian Alat.....	13
III.4 Variabel yang dikerjakan.....	14
III.4.1 Kondisi yang ditetapkan	14



Laporan Penelitian

“Aplikasi PCM (Phase Change Material) Eutektik Anorganik – Organik untuk Peningkatan Effisiensi Coolbox ”

III.4.2 Variabel yang dijalankan	14
III.5 Prosedur.....	14
III.6. Analisa.....	16
III.6.1 Perubahan Suhu.....	16
III.6.1 <i>Differential Scanning Calorimeter</i>	16
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
IV.1 Hasil Penelitian	17
IV.2 Pembahasan.....	19
IV.2.1 Analisa Profil Suhu	19
IV.2.1.1 Proses <i>Charging</i> (Pembekuan).....	19
IV.2.1.2 Proses <i>Discharging</i> (Pelelehan)	20
IV.2.3 Analisa Efisiensi	24
IV.2.1.4 Analisa DSC (<i>Differential Scanning Calorimetry</i>)	26
IV.2.1.4 Analisa Organoleptik	26
BAB V.....	28
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
V.1 Kesimpulan.....	28
V.2 Saran.....	28
APPENDIX	32
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Siklus Termal PCM (<i>Phase Change Material</i>).....	4
Gambar III. 1 Rangkaian Alat	13
Gambar III. 2 Diagram Alir Pembuatan PCM.....	15
Gambar III. 3 Diagram Alir Pengaplikasian PCM	15
Gambar IV. 1 Grafik Profil Suhu Proses <i>Charging</i>	19
Gambar IV. 2 Grafik Profil Suhu Proses <i>Discharging</i> Es Batu dan PCM 1:1 (kg)	20
Gambar IV. 3 Grafik Profil Suhu Proses <i>Discharging</i> Es Batu dan PCM 2:1 (kg)	20
Gambar IV. 4 Grafik Profil Suhu Proses <i>Discharging</i> Es Batu dan PCM 3:1 (kg)	21
Gambar IV. 5 Grafik Profil Suhu Proses <i>Discharging</i> Es Batu dan PCM 4:1 (kg)	21
Gambar IV. 6 Grafik Profil Suhu Proses <i>Discharging</i>	22
Gambar IV. 7 Hasil Uji DSC (<i>Differential Scanning Calorimetry</i>)	227



DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Data Proses Charging.....	18
Tabel IV. 2 Data Proses Discharging.....	18
Tabel IV. 3 Data Kalor pada Setiap Sampel PCM.....	23
Tabel IV. 4 Data Hasil Uji Organoleptik	26