Evaluasi Kinerja Panel Insulasi Komposit Limbah Kertas Koran, Karton, dan Serbuk Kayu pada Test Box Eksperimental
GIGIH DUTYMA FIDDIEN, composite insulation panel, lignocellulosic waste, thermal performance, experimental test
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xi

INTISARI xii

ABSTRACT xiii

BAB I 1

PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Pertanyaan Penelitian 4

1.4 Tujuan Penelitian 5

1.5 Batasan Penelitian 5

1.6 Manfaat Penelitian 6

1.7 Keaslian Penelitian 7

1.8 Alur Penelitian 14

BAB II 15

TINJAUAN PUSTAKA 15

2.1 Kinerja Termal Bangunan di Iklim Tropis 15

2.2 Potensi Material Lokal dan Teknologi Tepat Guna untuk Hunian Tropis 17

2.3 Mekanisme Insulasi Termal Material Lignoselulosa (Kertas, Karton, dan Serbuk Kayu) 19

2.3.1 Dasar Teori Perpindahan Panas secara Konduksi 21

Evaluasi Kinerja Panel Insulasi Komposit Limbah Kertas Koran, Karton, dan Serbuk Kayu pada Test Box Eksperimental
GIGIH DUTYMA FIDDIEN, composite insulation panel, lignocellulosic waste, thermal performance, experimental test
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3.2 Pengaruh Densitas terhadap Performa Termal Material Lignoselulosa 23
2.3.3 Pengaruh Porositas dan Rongga Udara terhadap Performa Termal 26
2.3.4 Konduktivitas Termal dan Resistansi Termal secara Konseptual 29
2.3.5 Kapasitas Panas Jenis dan Perannya terhadap Kestabilan Termal 31
2.3.6 Pengaruh Kelembapan terhadap Performa Termal Material Lignoselulosa 34
2.3.7 Sintesis Sifat Material dan Kaitan dengan Objek Penelitian 40
2.4 Karakteristik Bahan Perekat dalam Komposit 43
2.4.1 Mekanisme Adhesi pada Serat Selulosa 44
2.4.2 Karakteristik Fisik Perekat dan Pembentukan Matriks Komposit 46
2.4.3 Kekuatan Mekanis dan Durabilitas Panel 47
2.4.4 Pengaruh Perekat terhadap Densitas, Porositas, dan Kinerja Termal 48
2.4.5 Ketahanan terhadap Kelembapan dan Stabilitas Termal di Iklim Tropis 49
2.4.6 Kesesuaian untuk Fabrikasi Teknologi Tepat Guna 50
2.4.7 Sintesis Komparatif dalam Konteks Penelitian 51
2.5 Dasar Pemilihan Metode Kotak Uji (*Test Box*) untuk Pengujian Kinerja Termal Panel Insulasi Komposit 54
2.6 Kerangka Berpikir 57
2.7 Alur Berpikir 59
BAB III 60
METODE PENELITIAN 60
3.1 Jenis dan Desain Penelitian 60
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 61
3.2.1 Lokasi Kalibrasi Awal Instrumen 61
3.2.2 Lokasi Pengujian Termal Utama 62
3.2.3 Waktu Penelitian 63
3.3 Objek Penelitian 63
3.3.1 Panel Insulasi sebagai Objek Penelitian 64

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja Panel Insulasi Komposit Limbah Kertas Koran, Karton, dan Serbuk Kayu pada Test Box Eksperimental
GIGIH DUTYMA FIDDIEN, composite insulation panel, lignocellulosic waste, thermal performance, experimental test
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.2 Variasi Ketebalan Panel 64
3.3.3 Dimensi Sampel Panel 66
3.3.4 Kombinasi Perlakuan 67
3.4 Variabel dan Batasan Operasional Penelitian 67
3.4.1 Variabel Penelitian 68
3.4.2 Batasan Operasional Penelitian 69
3.5 Alat dan Bahan Penelitian 75
3.5.1 Bahan Penelitian 76
3.5.2 Alat Penelitian 76
3.5.3 Spesifikasi dan Validasi Alat Uji 77
3.5.4 Spesifikasi Data Logger 81
3.6 Prosedur Penelitian 82
3.6.1 Persiapan Bahan 83
3.6.2 Persiapan Alat dan Kalibrasi Awal Data Logger 85
3.6.3 Preparasi dan Fabrikasi Panel Insulasi 86
3.6.4 Teknik Pencetakan dan Pengeringan 89
3.6.5 Pengaturan Eksperimen 90
3.6.6 Skema Pengujian Bertahap 92
3.7 Metode dan Prosedur Pengumpulan Data 93
3.8 Teknik Analisis Data 94
3.9 Kerangka Metode Penelitian 98
BAB IV 99
HASIL DAN PEMBAHASAN 99
4.1 Hasil Pengumpulan Data Pengujian Suhu 99
4.1.1 Hasil Pengujian Panel Komposit Ketebalan 10 mm 99
4.1.2 Hasil Pengujian Panel Komposit Ketebalan 8 mm 103
4.1.3 Hasil Pengujian Panel Komposit Ketebalan 6 mm 106

Evaluasi Kinerja Panel Insulasi Komposit Limbah Kertas Koran, Karton, dan Serbuk Kayu pada Test Box Eksperimental
GIGIH DUTYMA FIDDIEN, composite insulation panel, lignocellulosic waste, thermal performance, experimental test
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2 Pembahasan Perbandingan Penurunan Suhu Rata-rata dan Suhu Puncak Terhadap Model BC 107
4.2.1 Gambaran Umum Perbandingan Kinerja Termal Panel terhadap Model BC 112
4.2.2 Pembahasan Perbandingan Performa Termal Antar Jenis Bahan 114
4.2.3 Pembahasan Perbandingan Performa Termal Antar Ketebalan 118
4.2.4 Pembahasan Pengaruh Jenis Perekat 122
4.2.5 Pengaruh Kondisi Pengujian, Toleransi Instrumen, dan Batasan Analisis Komparatif 123
BAB V 126
PENUTUP 126
5.1 Kesimpulan 126
5.2 Saran dan Rekomendasi 127
DAFTAR PUSTAKA 129
LAMPIRAN 155