

TUGAS AKHIR

**REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT
SEKAM PADI BERMATRIK *UREA*
FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN *CORE*
SANDWICH TERHADAP KEKUATAN
MEKANIK**



Disusun:

IWAN YULIA PURWOKO

NIM : D 200 05 0060

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI
BERMatrik *UREA FORMALDEHIDE* SEBAGAI BAHAN *CORE*
SANDWICH TERHADAP KEKUATAN MEKANIK”**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 8 Februari 2011
Yang menyatakan,

IWAN YULIA PURWOKO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “ **REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI BERMATRIK UREA FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN CORE SANDWICH TERHADAP KEKUATAN MEKANIK**”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **IWAN YULIA PURWOKO**

NIM : **D200 05 0060**

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Agus Hariyanto, MT

Ir. Masyrukan, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul : **REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI BERMATRIK UREA FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN CORE SANDWICH TERHADAP KEKUATAN MEKANIK**, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **IWAN YULIA PURWOKO**

NIM : **D200 05 0060**

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Agus Hariyanto, MT

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 2 : Bambang WF, ST, MT.

Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. Agus Riyanto, SR, MT

Ir. Sartono Putro, MT

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
01669 / A.3-ILFT/TM/TA/X / 2009, 29 Oktober 2009.
Nomor Tanggal

dengan ini :

Nama : Ir. Agus Hariyanto, MT.
Pangkat/Jabatan : Penata Muda Tingkat I / Asisten Ahli.
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~REKAYASA KONGKREK~~

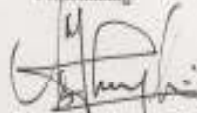
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : IWAN YULIA PURWOKO.
Nomor Induk : D 200 050 060.
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI BERMATRIK UREA
FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN CORE SANDWICH TERHADAP KEKUATAN
Rincian Soal/Tugas : MEKANIK
- UJI TARIK.
- UJI BENDING.
- UJI IMPAK IZOD.
- UJI TERAK.
- FOTO MAKRO DAN DENSITAS CORE
- KESTABILAN DIMENSI.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Oktober 2009,

Pembimbing



Ir. Agus Hariyanto, MT.

Cc : Joko Sedyono, S.T., M.Eng.
Penata Muda Tingkat I / Asisten Ahli.

- Keterangan :
1. Cover salah satu
 2. Warna biru untuk Asisten Ahli
 3. Warna kuning untuk Pembimbing I
 4. Warna merah untuk Pembimbing II
 5. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

”Jadikanlah sabaar dan shalat sebagai penolongmu.
Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat,
kecuali bagi orang-orang yang khusyu”
(Q.S Al Baqarah : 45)

”karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah
dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.
Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”
(Q.S Alam Nasyarah : 6-8)

”Yang paling banyak menjatuhkan orang, itu adalah tidak
seimbangyaantara perkataan dan perbuatan”
(Abdullah Gymnastiar)

”Hidup adalah belajar, kehidupan adalah pelajaran.
Mati adalah misteri, penentuan dan akherat adalah prestasi hidup.
Maka janganlah kamu hidup dengan mimpi-mimpi, tapi hidupakanlah
mimpi-mimpimu”
(Abdullah Gymnastiar)

”Tak ada pengorbanan maka tak ada kemenangan dan tak ada usaha
maka tak akan ada keberhasilan”
(Penulis)

**REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI BERMATRIK
UREA FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN CORE SANWICH
TERHADAP KEKUATAN MEKANIK**

Iwan Yulia Purwoko, Agus Hariyanto, Masyrukan

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah

Surakarta

Jln. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email: kepitink@gmail.com

ABSTRAKSI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan bending, tarik, dampak, tekan, densitas, dan kestabilan dimensi dari komposit core sekam padi dengan tebal 5mm, 10mm, 15mm, 20mm, dengan fraksi volume 40%, 50%, 60%, dan 70% serta untuk mengetahui patahan dengan pengamatan makro pada spesimen hasil pengujian bending, tarik, dampak dan tekan.

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah sekam padi dengan fraksi volume 40%, 50%, 60%, dan 70% dan urea formaldehide sebagai matriknya. Pembuatan dengan cara press mold pengujian yang digunakan adalah pengujian bending dengan ASTM D790 – 02, uji tarik dengan ASTM D 638 – 02, Uji dampak ASTM D256-00, Uji tekan ASTM C364, Uji Densitas ASTM C271, Kestabilan Dimensi SAE J1717.

Dari data yang diperoleh dari fraksi volume 40%, 50%, 60%, 70%, dengan variasi tebal 5mm, 10mm, 15mm, 20mm pada pengujian tarik kekuatan optimal rata-rata pada tebal 15mm V_f 70% sebesar 15,92 MPa, pada pengujian bending tebal 5mm V_f 70% sebesar 2,569 MPa., pada pengujian dampak tebal 5mm V_f 60% sebesar 0,0316 J/mm², pada pengujian tekan 5mm V_f 60% sebesar 1473,899 MPa, pada pengujian densitas tebal 5mm V_f 70% sebesar 2623,85 Kg/mm³, pada pengujian kestabilan dimensi 10mm V_f 40% sebesar 0,05%, dan pengamatan struktur makro didapatkan jenis patahan broken fiber.

Kata Kunci : Sekam Padi, Urea Formaldehide, Kekuatan

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul "**REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT SEKAM PADI BERMATRIK UREA FORMALDEHIDE SEBAGAI BAHAN CORE SANDWICH TERHADAP KEKUATAN MEKANIK**" , dapat terselesaikan atas dukungan dari pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT., selaku Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Sartono Putro MT., Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Agus Hariyanto, MT., selaku pembimbing utama yang ditengah kesibukannya berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan petuah yang sangat berharga sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Bapak Ir. Masyrukan, MT., selaku pembimbing pendamping atas kesediaannya memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran dengan penuh keikhlasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan nasehat selama kuliah di UMS.

6. Dosen Jurusan Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Kedua orang tua dan keluargaku yang telah memberikan segalanya termasuk dukungan moral dan material, serta doa yang tiada batasnya sampai Tugas Akhir ini terselesaikan.
8. Teman–teman TM'05, terima kasih atas kerjasama, kekompakan serta dukungannya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR..... | v |
| MOTTO | v |
| ABSTRAKSI..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR NOTASI..... | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Batasan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5. Metode Penelitian | 5 |
| 1.6. Sistem Penulisan | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 8 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 9 |
| 2.2.1. Definisi komposit | 9 |
| 2.2.1.1. Komposit serat (Fibrious Composites) | 14 |
| 2.2.1.2. Komposit partikel (Particulate Composites).. | 15 |
| 2.2.1.3. Komposit Lapis (Laminates Composites)..... | 16 |
| 2.2.2. Penguat (reinforcement)..... | 17 |
| 2.2.2.1. Sekam Padi | 18 |
| 2.2.3. Urea Formaldehyde (UF) 181 | 20 |

| | |
|--|----|
| 2.2.4. Aspek Geometri | 23 |
| 2.2.4.1. Fraksi Folume | 23 |
| 2.2.5. Pengujian | 25 |
| 2.2.5.1. Pengujian Bending | 25 |
| 2.2.5.2. Pengujian Impak | 27 |
| 2.2.5.3. Pengujian Kekuatan Tarik | 28 |
| 2.2.5.4. Pengujian Kekuatan Tekan | 30 |
| 2.2.5.5. Pengujian uji Density..... | 31 |
| 2.2.5.6. Pengujian Kestabilan Dimensi | 32 |
| 2.2.5.4. Pengujian Patahan Foto Makro | 33 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Metode Penelitian | 34 |
| 3.2. Penyiapan Bahan Komposit | 35 |
| 3.2.1. Penyiapan Alat..... | 36 |
| 3.2.2. Survey Lapangan dan Study Lliterature..... | 40 |
| 3.2.3. Persiapan bahan | 40 |
| 3.2.4.. Pembuatan Spesimen Benda Uji | 42 |
| 3.2.5. Pengujian Komposit | 42 |
| 3.2.5.1. Pengujian Bending | 42 |
| 3.2.5.2. Pengujian Impak | 44 |
| 3.2.5.3. Pengujian Tarik | 47 |
| 3.2.5.4. Pengujian Tekan | 49 |
| 3.2.5.5. Pengujian Density | 50 |
| 3.2.5.6. Pengujian Kestabilan Dimensi | 52 |
| 3.2.5.7. Foto Patahan Makro | 53 |
| 3.2.6. Hasil | 54 |
| 3.2.7. Analisa Data dan Pembahasan | 54 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Pengujian komposit berpenguat sekam padi bermatrik <i>Urea</i> <i>Formaldehyde 181</i> | |
| 4.1.1. Pengujian Bending | 56 |
| 4.1.2. Foto Makro | 59 |

| | |
|--|----|
| 4.1.3. Pembahasan Pengujian Bending..... | 60 |
| 4.1.4. Pengujian Tarik | 65 |
| 4.1.5. Foto Makro | 67 |
| 4.1.6. Pembahasan Pengujian Tarik | 68 |
| 4.1.7. Pengujian Impak | 72 |
| 4.1.8. Foto Maro | 74 |
| 4.1.9. Pembahasan Pengujian Impak | 75 |
| 4.1.10. Pngujian Tekan | 77 |
| 4.1.11. Foto Makro | 79 |
| 4.1.12. Pembahasan Pengujian Tekan | 80 |
| 4.1.13. Pengujian Densitas | 82 |
| 4.1.14. Pembahasan Pengujian Densitas..... | 83 |
| 4.1.15. Pengujian Kestabilan Dimensi..... | 85 |
| 4.6.2. Pembahasan kestabilan Dimensi..... | 86 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Kesimpulan..... | 88 |
| 5.2. Saran..... | 91 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Limbah Sekam Padi..... | 2 |
| Gambar 2.1 Konsep material Komposit | 10 |
| Gambar 2.2 <i>Continous fiber Composite</i> | 14 |
| Gambar 2.3 <i>Woven fiber Composite</i> | 15 |
| Gambar 2.4 <i>Copped fiber Composite</i> | 15 |
| Gambar 2.5 <i>Hybrid fiber Compositee</i> | 15 |
| Gambar 2.6 <i>Particulate Composite</i> | 16 |
| Gambar 2.7 <i>Laminated Composites</i> | 16 |
| Gambar 2.8 Fraksi Volume | 23 |
| Gambar 2.9 Hubungan antara rasio modulus dan rasio tegangan | 24 |
| Gambar 2.10 Penampang Uji Bending | 25 |
| Gambar 2.11 Penampang Uji Impak | 27 |
| Gambar 2.12 Penampang Uji Tarik | 29 |
| Gambar 2.13 Uji Tekan | 31 |
| Gambar 2.14 Uji Kestabilan Dimensi | 32 |
| Gambar 3.1. Diagram alir penelitian | 34 |
| Gambar 3.2 Sekam Padi | 35 |
| Gambar 3.3 <i>Resin Urea Formaldehyde</i> | 36 |
| Gambar 3.4 alat uji kadar air | 36 |
| Gambar 3.5 Timbangan Digital..... | 37 |
| Gambar 3.6. Cetakan benda uji..... | 38 |
| Gambar 3.7 Alat Pengepres Cetakan..... | 38 |
| Gambar 3.8. Alat bantu lain..... | 38 |
| Gambar 3.9 Gergaji dan amplas..... | 39 |
| Gambar 3.10 Dimensi Pengujian Bending | 43 |
| Gambar 3.11 Mesin Pengujian Bending | 44 |
| Gambar 3.12 Mesin Pengujian Impak | 46 |
| Gambar 3.13. Dimensi Impak | 47 |
| Gambar 3.14 Dimensi Benda Pengujian Tarik | 47 |
| Gambar 3.15 Mesin Pengujian Tarik..... | 49 |
| Gambar 3.16 Mesin Pengujian Tekan..... | 49 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.17 Skema Uji Densitas | 52 |
| Gambar 3.18 Spesimen Uji Kestabilan Dimensi | 52 |
| Gambar 3.19 Mesin Pengujian Kestabilan Dimensi..... | 53 |
| Gambar 4.1 Grafik hubungan Momen Bending rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 57 |
| Gambar 4.2 Grafik hubungan Defleksi Bending rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 57 |
| Gambar 4.3 Grafik hubungan Kekuatan Bending rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 58 |
| Gambar 4.4 Grafik hubungan modulus elastisitas bending rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 58 |
| Gambar 4.5 Grafik hubungan kekakuan bending rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 59 |
| Gambar 4.6 Foto struktur makro pada spesimen uji bending tebal 5 mm, V_f 50%..... | 59 |
| Gambar 4.7 Foto struktur makro pada spesimen uji bending tebal 10 mm, V_f 70%..... | 59 |
| Gambar 4.8 Foto struktur makro pada spesimen uji bending tebal 15 mm, V_f 50%. | 60 |
| Gambar 4.9 Foto struktur makro pada spesimen uji bending tebal 20 mm, V_f 40%. | |
| Gambar 4.10 Grafik hubungan Kekuatan Tarik rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi..... | 66 |
| Gambar 4.11 Grafik hubungan Modulus Elastisitas rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 66 |
| Gambar 4.12 Grafik hubungan Kekakuan rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 67 |
| Gambar 4.13 Foto struktur makro pada spesimen uji tarik tebal 5 mm, V_f 40%. | 67 |
| Gambar 4.14 Foto struktur makro pada spesimen uji tarik tebal 10 mm, V_f 40%..... | 67 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.15 Foto struktur makro pada spesimen uji Tarik tebal 15 mm, V_f 70% | 68 |
| Gambar 4.16 Foto struktur makro pada spesimen uji Tarik tebal 20 mm, V_f 60%..... | 68 |
| Gambar 4.17 Grafik hubungan Kekuatan <i>Impak</i> rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi..... | 73 |
| Gambar 4.18. Grafik hubungan Energi yang terserap rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi..... | 73 |
| Gambar 4.19.. Foto struktur makro pada spesimen uji <i>impak</i> tebal 5mm V_f 40%..... | 74 |
| Gambar 4.20. Foto struktur makro pada spesimen uji <i>impak</i> tebal 10mm V_f 40% | 74 |
| Gambar 4.21.. Foto struktur makro pada spesimen uji <i>impak</i> tebal 15mm V_f 50% | 74 |
| Gambar 4.22. Foto struktur makro pada spesimen uji <i>impak</i> tebal 20mm V_f 50% | 74 |
| Gambar 4.23. Grafik hubungan Kekuatan Tekan Rata-Rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi..... | 78 |
| Gambar 4.24. Grafik hubungan Modulus Elastisitas Rata-Rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 78 |
| Gambar 4.25. Foto struktur makro pada spesimen uji tekan tebal 5mm V_f 60%..... | 79 |
| Gambar 4.26. Foto struktur makro pada spesimen uji tekan tebal 10mm V_f 60%..... | 79 |
| Gambar 4.27. Foto struktur makro pada spesimen uji tekan tebal 15mm V_f 40% | 79 |
| Gambar 4.28. Foto struktur makro pada spesimen uji tekan tebal 20mm V_f 70%..... | 79 |
| Gambar 4.29. Grafik Hubungan Density rata-rata dengan Fraksi Volume Sekam Padi | 83 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Analisis sampel sekam padi dalam %..... | 20 |
| Tabel 2.2. Properties Sifat Mekanik <i>Urea Formaldehyde</i> 181..... | 22 |
| Tabel 3.1. Ukuran pembuatan cetakan..... | 41 |
| Tabel 4.1 Data hasil pengujian bending rata-rata pada tebal 5mm..... | 56 |
| Tabel 4.2 Data hasil pengujian bending rata-rata pada tebal 10mm..... | 56 |
| Tabel 4.3 Data hasil pengujian bending rata-rata pada tebal 15mm..... | 56 |
| Tabel 4.4 Data hasil pengujian bending rata-rata pada tebal 20mm..... | 57 |
| Tabel 4.5 Data hasil pengujian tarik rata-rata pada tebal 5mm..... | 66 |
| Tabel 4.6 Data hasil pengujian tarik rata-rata pada tebal 10mm..... | 66 |
| Tabel 4.7 Data hasil pengujian tarik rata-rata pada tebal 15mm..... | 66 |
| Tabel 4.8 Data hasil pengujian tarik rata-rata pada tebal 20mm | 66 |
| Tabel 4.9 Hasil Data Pengujian Impak rata-rata pada tebal 5mm..... | 72 |
| Tabel 4.10 Hasil Data Pengujian Impak rata-rata pada tebal 10m..... | 72 |
| Tabel 4.11 Hasil Data Pengujian Impak rata-rata pada tebal 15mm | 72 |
| Tabel 4.12 Hasil Data Pengujian Impak rata-rata pada tebal standart.... | 73 |
| Tabel 4.13 Hasil Data Pengujian Tekan rata-rata pada tebal 5mm | 77 |
| Tabel 4.14 Hasil Data Pengujian Tekan rata-rata pada tebal 10mm..... | 77 |
| Tabel 4.15 Hasil Data Pengujian Tekan rata-rata pada tebal 15mm | 77 |
| Tabel 4.16 Hasil Data Pengujian Tekan rata-rata pada tebal 20mm | 78 |
| Tabel 4.17 Hasil Data Pengujian densitas rata-rata pada tebal 5mm..... | 82 |
| Tabel 4.18 Hasil Data Pengujian densitas rata-rata pada tebal 10mm.... | 82 |
| Tabel 4.19 Hasil Data Pengujian densitas rata-rata pada tebal 15mm..... | 82 |
| Tabel 4.20 Hasil Data Pengujian densitas rata-rata pada tebal 20mm ... | 83 |
| Tabel 4.21 Data hasil pengujian kestabilan dimensi rata-rata pada tebal 5mm | 85 |
| Tabel 4.22 Data hasil pengujian kestabilan dimensi rata-rata pada tebal 10mm | 85 |
| Tabel 4.21 Data hasil pengujian kestabilan dimensi rata-rata pada tebal 15mm | 85 |
| Tabel 4.21 Data hasil pengujian kestabilan dimensi rata-rata pada tebal 20mm | 86 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|--------------|----------------------------|
| A | = Luas Penampang |
| E | = Modulus Elastisitas |
| E_{srp} | = Energi Yang Terserap |
| I_s | = Kekuatan Impak |
| L | = Jarak antara tumpuan |
| P | = Beban Tekan |
| V_c | = Volume Komposit |
| V_f | = Fraksi Volume |
| m_u | = Berat Specimen Di udara |
| m_a | = Berat Specimen Dalam air |
| ρ_{air} | = Densitas air |
| σ | = Tegangan tarik |
| ΔL | = Deformasi/pemanjangan |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Annual Book of ASTM

Lampiran 2. Data hasil pengujian bending, tarik, dan impak

Lampiran 3. Analisis perhitungan fraksi volume