

SHALIFE

PENGARUH HOLDING TIME PADA PENSIKAN
PANAS TERHADAP SIFAT FISIKA DAN MEKANIS
KOMPOSIT KARET DAN BERAS-PITAMBAH



SHALIFE

ALI NUR HUSNATI

021107241

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

KELOMPOK 1

KELOMPOK 1

S
620.118 07
Ali
P
2016

K. 29544/20124

SKRIPSI

PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH* BATUBARA

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mendapat Gelar Sarjana Teknik**



Oleh :

ALI NUR RAHMAN

03111005091

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH* BATUBARA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Di Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ALI NUR RAHMAN
03111005091

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Inderalaya, Maret 2016
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi,



Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda : 009/TM/AF/20
Diterima Tgl : 30/3-2016
Paraf : *Vaf*

SKRIPSI

Nama : ALI NUR RAHMAN
NIM : 03111605091
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : TEKNIK MATERIAL
Judul Skripsi : PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK
TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN
MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH*
BATUBARA

Diberikan : September 2015
Selesai : Februari 2015

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oomarul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Inderalaya, Maret 2016
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi,



Oomarul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

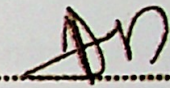
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul "*Pengaruh Holding Time Pada Proses Cetak Tekan Panas Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Karet Ban Bekas-Fly Ash Batubara*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
Indralaya, Maret 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi.

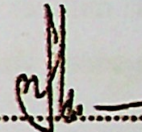
Ketua :

Dr. Ir. H. Darmawi Bayin, M.T., M.T.
NIP. 19580615 198703 1 002

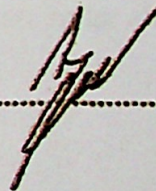
(..........)

Anggota :

1. Ir. Helmy Alian, M.T.
NIP. 19591015 198703 1 006

(..........)

2. Agung Mataram S.T. M.T. Ph.D
NIP. 19790105 200312 1 002

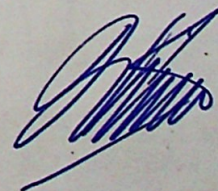
(..........)

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, Maret 2016
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi,



Oomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALI NUR RAHMAN

NIM : 03111005091

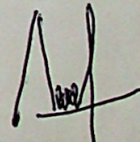
Judul : PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK
TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN
MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH*
BATUBARA

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Maret 2016

Penulis,



ALI NUR RAHMAN
NIM. 03111005091

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALI NUR RAHMAN

NIM : 03111005091

Judul : PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK
TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN
MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH*
BATUBARA

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Skripsi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Maret 2016
Ditanda-tangani
METERAI
TEMPEL
59803ADF883701270
6000
ENAM RIBU RUPIAH
ALI NUR RAHMAN
NIM. 03111005091

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ✦ *"Menjadi jenius bukanlah hal yang menyenangkan, lebih baik menjadi orang bodoh tapi mempunyai banyak teman yang berharga". - Sakamoto Yuuji -*
- ✦ *"Keajaiban itu tidak akan datang sendiri, melainkan kita harus bisa membuat keajaiban itu sendiri". - Hiruma Yoichi -*
- ✦ *"Jangan pernah meremehkan dirimu sendiri, karena manusia itu kuat yang memiliki kemampuan untuk merubah dirinya". - Saitama -*
- ✦ *"Dunia tidak dapat diubah hanya dengan kata - kata indah saja". - Lelouch -*
- ✦ *"Hidup itu sederhana, jika kamu senang tersenyumlah, dan jika kamu sedih tertawalah". - Patrick -*

Karya kecilku ini kupersembahkan untuk :

- ✦ *Agamaku*
- ✦ *Kedua orangtuaku*
- ✦ *Kedua saudaraku beserta keluarga besarku*
- ✦ *Sahabat dan teman-teman seperjuanganku*
- ✦ *Teknik Mesin Universitas Sriwijaya*
- ✦ *Almamater kebanggaanku*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul **“Pengaruh *Holding Time* Pada Proses Cetak Tekan Panas Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Karet Ban Bekas-*Fly Ash* Batubara”**.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT .
2. Bapak Prof. Ir. Hj. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Qomarul Hadi, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Aneka Firdaus, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik
6. Seluruh staff, dosen, dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Mirzha Vahlevi selaku pembimbing di Lab. Logam Departmen Inspeksi Teknik PT. Pupuk Sriwijaya Palembang.
8. Kak Yatno, Selaku koordinator Lab. Metallurgi jurusan teknik mesin Universitas Sriwijaya Indralaya.
9. Ibu dan Ayahku tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan semangat baik secara moril maupun material demi keberhasilan penulis.
10. Kedua saudaraku serta seluruh keluarga besarku yang telah memberi dukungan dari segi spiritual maupun material.

11. Sahabat seperjuanganku korwil Kertapati Plaju, Awink, Fadli, Fanhar, Gilang, Ian, Irfan, Rio, Terry, Trik, dan Yossi yang selalu bersama ketika pergi dan pulang kuliah setiap hari selama 4 tahun lebih.
12. Sahabatku dari KBK material Ejak, Feny, Hafiz, Habibi, Rikki, Eby, Afif, Zaki, Nico, Topek dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
13. Sahabatku dari The Bukits dan Daerah Istimewa Inderalaya Denny, Ichan, Rido, Agung, Fikri, Faris, Naban, Firman, Wirdi, Arsyah, Badi, Imam, Haris, Mo, Ebol, Dwik, Miki, Joe, Asep, Irawan, Ulfah, Harsa, Dyah, Dwinisa, Poltak, Miftah, Ruly, Tyok, Iam, Toga, Riki waw, Abror, dan lainnya yang selalu kompak dalam urusan apapun.
14. Seluruh teman-teman teknik mesin angkatan 2011 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Salam Solver.
15. Almamaterku Tercinta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Indralaya, Maret 2016

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES CETAK TEKAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK KOMPOSIT KARET BAN BEKAS-*FLY ASH* BATUBARA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Februari 2016

Ali Nur Rahman ; Dibimbing oleh Qomarul Hadi, S.T., M.T.

xvii + 54 halaman, 21 gambar, 16 tabel, 5 grafik

RINGKASAN

Material komposit adalah gabungan antara dua atau lebih material yang berbeda secara makroskopik dimana satu material berfungsi sebagai penguat (*filler*) dan satunya lagi sebagai matriks (pengikat) sehingga menghasilkan material baru yang lebih kuat dibandingkan material penyusunnya, salah satu metode untuk membuat polimer matriks komposit (PMC) yaitu dengan metode cetak tekan panas. Pada penelitian ini bahan baku material komposit yang digunakan yaitu serbuk karet ban bekas dengan ukuran 40 mesh dicampur resin polyester sebagai matriks dan *fly ash* batubara ukuran 80 mesh sebagai penguat (*filler*) dengan fraksi volume masing-masing yaitu 50% karet ban bekas : 30% resin polyester : 20% *fly ash* batubara. Temperatur proses cetak tekan panas yang digunakan yaitu 160 °C dengan variasi waktu penahanan temperatur stabil (*holding time*) selama 5, 10, 15, 20 menit. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tarik, pengujian impak dan pengujian densitas untuk mengetahui sifat mekanik dan sifat fisik material komposit tersebut.

Dari hasil pengujian, kondisi optimum yang didapat pada penelitian ini adalah terjadi pada variasi *holding time* selama 15 menit, yaitu : tegangan tarik sebesar 5,331 N/mm², energi impak sebesar 2,741 Joule, harga impak sebesar 0,021 J/mm² dan nilai densitas sebesar 1,129 g/cm³, sedangkan untuk regangan tarik maksimum terjadi pada variasi *holding time* selama 10 menit yaitu sebesar 9,4 %.

Kata Kunci : Material komposit, karet ban bekas, *fly ash*, polyester, cetak tekan panas, *holding time*, uji tarik, uji impak, uji densitas.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF HOLDING TIME IN HOT PRESS MOLDING ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITE SCRAP TIRE RUBBER -FLY ASH

Scientific papers in the form of Skripsi, February 2016

Ali Nur Rahman ; Supervised by Qomarul Hadi, S.T., M.T.

xvii + 54 pages, 21 pictures, 16 tables, 5 charts

SUMMARY

The composite material is a combination of two or more different materials macroscopically where the material serves as reinforcement (filler) and the other as a matrix to produce new materials that are stronger than its constituent materials, one of the methods for making polymer matrix composites (PMC) is by hot press molding method. In this study, the raw material composite material used is scrap tire rubber powder with a mesh size of 40 and then blended polyester resin as matrix and fly ash of with a mesh size of 80 as a reinforcement (filler) with the fraction volume respectively of 50% scrap tire rubber : 30% polyester resin: 20% fly ash of coal. The temperature of the hot press molding process used is 160⁰C with holding time for 5, 10, 15, 20 minutes. This experiment used tensile test, impact test and density test to observe the mechanical properties and physical properties of the composite material.

From the test results, the optimum conditions obtained in this study occurred in the comparison of variation of holding time for 15 minutes is : tensile strength is 5,331 N/mm², the impact energy is 2,741 Joule, the impact energy value is 0,021 J/mm², and density value is 1,129 g/cm³, while the tensile strain the maximum occurs on the variation of holding time for 10 minutes is 9.4%.

Keywords: *Composite materials, scrap tire rubber, fly ash, polyester, hot press molding, holding time, tensile test, impact test, density test.*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Persetujuan Publikasi	v
Halaman Pernyataan Integritas	vi
Halaman Persembahan	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan	x
Summary	xi
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Grafik	xvi
Daftar Lampiran	xvii
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Material Komposit	5
2.1.1 Penyusun Komposit	5
2.1.2 Klasifikasi Komposit	7
2.1.3 Komposit Partikel	9
2.1.4 Metode Pembuatan Komposit	10
2.1.5 <i>Compression Molding</i>	11
2.2 Tinjauan Bahan Baku.....	12

2.2.1 Karet Ban	12
2.2.2 <i>Fly Ash</i> Batubara	14
2.2.3 Resin Polyester	18
2.3 Dasar-Dasar Pengujian Spesimen	19
2.3.1 Pengujian Densitas	19
2.3.2 Pengujian Kekuatan Tarik	20
2.3.3 Pengujian Kekuatan Impak	22
2.4 Studi Literatur.....	24
 BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	29
3.2 Diagram Alir Pembuatan Spesimen	30
3.3 Tahapan Penelitian	31
3.4 Alat dan Bahan	33
3.5 Tahapan Pengujian	34
3.5.1 Pengujian Tarik	34
3.5.2 Pengujian Impak	36
3.5.3 Pengujian Densitas	37
3.6 Analisis dan Pengolahan Data	38
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.8 Hasil Yang Diharapkan	39
 BAB 4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian	40
4.1.1 Pengujian Tarik	40
4.1.2 Pengujian Impak	44
4.1.3 Pengujian Densitas	48
4.2 Analisis Data dan Pembahasan	51
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Klasifikasi Bahan Komposit	8
2.2 <i>Particulate Composite</i>	9
2.3 Proses <i>Compression Molding</i>	11
2.4 Ban Bekas	12
2.5 <i>Fly Ash</i> Batubara	14
2.6 Partikel <i>Fly Ash</i>	16
2.7 Resin <i>Polyester</i>	19
2.8 Mekanisme Pengujian Densitas.....	20
2.9 Mekanisme Pengujian Tarik	20
2.10 Gambaran Uji Tarik Tegangan vs Regangan	21
2.11 Ilustrasi Pengujian Impak dengan Metode <i>Charpy</i> dan <i>Izod</i>	23
3.1 Skema Metode Penelitian	29
3.2 Diagram Alir Pembuatan Spesimen	30
3.3 Cetakan Spesimen	33
3.4 Alat Press	33
3.5 Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTM D 638-02	34
3.6 Dimensi Spesimen Uji Impak ASTM D 256.....	36
3.7 Dimensi Spesimen Uji Densitas ASTM D 792-08	37
4.1 Spesimen Uji Tarik Komposit Karet Ban Bekas- <i>Fly Ash</i> Batubara	40
4.2 Spesimen Uji Impak Komposit Karet Ban Bekas- <i>Fly Ash</i> Batubara	44
4.3 Spesimen Uji Densitas Komposit Karet Ban Bekas- <i>Fly Ash</i> Batubara	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik Ban	14
2.2 Kandungan Logam Berat pada Abu Batubara	15
2.3 Sifat Fisik <i>Fly Ash</i> Kanada	16
2.4 Komposisi Kimia <i>Fly Ash</i> dari Berbagai Batubara	17
2.5 Matriks Referensi Penelitian	24
3.1 Data Awal Hasil Pengujian Tarik	35
3.2 Data Awal Hasil Pengujian Impak	37
3.3 Data Hasil Pengujian Densitas	38
3.4 Uraian Kegiatan Selama Pelaksanaan Pengumpulan Data	38
4.1 Data Awal Hasil Pengujian Tarik	41
4.2 Nilai Rata-Rata Tegangan (σ) Tarik	42
4.3 Nilai Rata-Rata Regangan (ϵ) Tarik	43
4.4 Data Awal Hasil Pengujian Impak	45
4.5 Nilai Rata – Rata Energi impak (E) dan Harga Impak (W)	47
4.6 Data Hasil Pengujian Densitas	48
4.7 Nilai Rata-rata Densitas (ρ_c)	50

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
4.1 Hubungan Antara Tegangan Rata-Rata dengan Variasi <i>Holding Time</i>	42
4.2 Hubungan Antara Regangan Rata-Rata dengan Variasi <i>Holding Time</i>	44
4.3 Hubungan Antara Energi Impak (E) dengan Variasi <i>Holding Time</i>	47
4.4 Hubungan Antara Nilai Impak (W) dengan Variasi <i>Holding Time</i>	48
4.5 Hubungan Antara Densitas (ρ_c) dengan Variasi <i>Holding Time</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perbandingan Fraksi Volume Cetakan
2. Pengolahan Data Uji Tarik
3. Pengolahan Data Uji Impak
4. Pengolahan Data Uji Densitas
5. Foto Alat dan Bahan
6. Hasil Pengujian Tarik di PT. PUSRI

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia, pada tahun 2010 menghasilkan sebesar 2,5 juta ton karet, sebagian besar berasal dari perkebunan rakyat. Di Indonesia karet merupakan salah satu hasil pertanian terkemuka karena banyak menunjang perekonomian negara. Dengan meningkatnya hasil karet Indonesia, peningkatan pada industri ban yang bahan utamanya adalah karet juga meningkat. Sejalan dengan itu keberadaan ban bekas yang sudah tidak terpakai juga semakin banyak yang tentu saja menjadi masalah dalam pencemaran lingkungan (Nurdin Bukit dan Erna Frida, 2011).

Limbah karet berupa ban bekas membutuhkan waktu yang cukup lama saat terdekomposisi oleh mikro-organisme yang hidup di alam, sehingga penumpukan dalam jumlah yang besar akan menimbulkan masalah lingkungan. Asosiasi Perusahaan Ban Indonesia (APBI) menyatakan bahwa produksi ban roda dua pada Januari-Desember 2011 mencapai 42 juta unit. APBI menargetkan pertumbuhan penjualan ban di dalam negeri untuk tahun 2012 akan mencapai 54 juta unit. Jumlah ban bekas pada satu atau dua tahun ke depan akan bertambah sebesar produksi ban pada tahun ini (Suyoko dkk, 2014).

Salah satu cara mengurangi limbah ban bekas yaitu dengan mengolahnya menjadi material alternatif yaitu komposit. Komposit adalah bahan kombinasi antara dua atau lebih komponen atau material yang memiliki sejumlah sifat yang tidak dimiliki oleh masing-masing komponen tersebut. Komposit terdiri dari 2 bagian utama yaitu matriks dan filler (penguat). Salah satu filler yang biasa digunakan dalam material komposit yaitu *fly ash* batubara.

Abu terbang (*fly ash*) adalah salah satu bahan sisa dari pembakaran bahan bakar terutama batubara. Abu terbang (*fly ash*) ini tidak terpakai dan jika ditumpuk saja disuatu tempat dapat membawa pengaruh yang kurang baik bagi kelestarian lingkungan. Abu terbang ini, selain memenuhi kriteria sebagai bahan

yang memiliki sifat *pozzolan*, abu terbang juga memiliki sifat-sifat fisik yang baik, seperti memiliki porositas rendah dan pertikelnya halus. Bentuk partikel abu terbang adalah bulat dengan permukaan halus (Pratama, 2011).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai pemanfaatan karet ban bekas, Nurdin B. dan Erna F., (2011) meneliti serbuk ban bekas sebagai filler pada pembuatan komposit termoplastik elastomer. Penelitian dilakukan dengan mencampur serbuk ban bekas, kompon SIR-20 dan polipropilena, dengan *compatibilizer* Polipropilena Maleat Anhidrida. Pembuatan komposit dilakukan dengan proses *blending* pada suhu 180 °C dengan kelajuan 60 rpm dalam *internal mixer*, dengan komposisi (30, 40, 50)% berat dan ukuran 1mm dan 60 mesh, hasil komposit dalam bentuk granular dicetak dalam cetakan tekan panas, dan dingin. Hasil yang diperoleh dari sifat mekanik, yakni kekuatan tarik untuk ukuran serbuk ban bekas 60 mesh nilainya lebih baik dari ukuran 1mm. Sifat mekanik kekuatan tarik yang terbaik diperoleh pada komposisi serbuk ban bekas 50% dengan kekuatan tarik maksimum 13 MPa dan perpanjangan putus 148%.

Suyoko dkk, (2014) meneliti ketangguhan retak dan kekuatan impak komposit epoxy-serbuk karet ban bekas. Dengan fraksi volume epoxy 0%, 5%, 10% dan 15%, dengan ukuran serbuk karet ban bekas 40 mesh didapatkan hasil kekuatan impak dan ketangguhan retak terbesar berada pada komposit dengan fraksi volume epoxy 15% yaitu 62.27 kJ/mm² dan 1.60 Mpa/m.

Frida, (2012) meneliti pengaruh ukuran dan komposisi serbuk ban bekas sebagai filler dengan kompatibeliser PP-g-MA pada campuran polipropilena dan kompon SIR-20 terhadap sifat mekanik dan termal. Polipropilena yang diperkuat dengan serbuk ban bekas dengan ukuran 60 mesh dan 1 mm, dengan komposisi serbuk ban bekas (30, 40, dan 50)% berat. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa untuk ukuran serbuk ban bekas 60 mesh sifat mekanik yang dihasilkan lebih besar dibanding ukuran 1 mm namun mengalami penurunan pada penambahan 50% berat. Sedangkan untuk ukuran serbuk ban bekas 1 mm kekuatan tarik, perpanjangan putus, kekuatan sobek, dan kekuatan impact mengalami penurunan. Dari analisis DSC diperoleh bahwa dengan penambahan serbuk ban bekas tidak menghasilkan perbedaan titik didih yang signifikan antara sampel yang mengandung serbuk ban bekas dan polipropilena. Analisis TGA/DTA adanya

peningkatan enthalpy dan suhu dekomposisi dengan adanya penambahan serbuk ban bekas dan terjadi stabilitas termal.

Sukanto, (2009) meneliti pengaruh suhu sintering terhadap densitas dan kekuatan komposit plastik – karet. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik jenis HDPE yang berasal dari kemasan oli dan karet yang berasal dari ban bekas. Pada penelitian ini variasi yang digunakan adalah suhu sintering, yakni 110 °C, 120 °C, 130 °C, dan 140 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan suhu sintering dari 110 °C sampai 140 °C akan meningkatkan densitas hingga 10.18%, kekuatan impak hingga 71.52%, dan kekuatan lentur hingga 12.28%. Kenaikan densitas terbesar ketika suhu naik dari 120 °C ke 130 °C yaitu sebesar 6.20%, kenaikan impak terbesar ketika suhu dinaikkan dari 110 °C ke 120 °C yaitu sebesar 55.01%, dan kenaikan kekuatan lentur terbesar ketika suhu naik dari 110 °C ke 120 °C yaitu sebesar 6.91%.

Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan, penulis tertarik untuk meneliti “**Pengaruh *Holding Time* Pada Proses Cetak Tekan Panas Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Karet Ban Bekas-*Fly Ash* Batubara**” sebagai judul skripsi yang akan di bahas.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana membuat komposit serbuk karet ban bekas ditambah resin polyester dengan *fly ash* batubara sebagai penguat.
2. Bagaimana pengaruh waktu penahanan suhu stabil (*Holding Time*) terhadap sifat fisik dan sifat mekanik material komposit.
3. Bagaimana kekuatan, ketangguhan dan densitas, material komposit yang di hasilkan dari penelitian ini.

1.3 Batasan Masalah

Dari luasnya permasalahan yang timbul maka diperlukan adanya pembatasan, adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bahan penguat (filler) yang digunakan adalah *fly ash* batubara.
2. Jenis matrik yang digunakan adalah resin polyester.

3. Fraksi volume serbuk karet ban bekas : polyester : *fly ash* Batubara adalah 50% : 30% : 20% (Nurdin Bukit dan Erna Frida, 2011).
4. Proses pembuatan benda uji yang digunakan yaitu dengan metode cetak tekan panas.
5. Temperatur proses cetak tekan panas adalah 160 °C (Destyanto, 2007).
6. *Holding Time* yang digunakan adalah 5, 10, 15, dan 20 menit.
7. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian densitas standar ASTM D 792-08, pengujian tarik ASTM D 638-02 dan pengujian impak ASTM D 256.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat material komposit dengan memanfaatkan serbuk karet ban bekas ditambah resin polyester dengan *fly ash* sebagai penguat.
2. Untuk menganalisis seberapa besar pengaruh waktu penahanan suhu stabil (*Holding Time*) terhadap nilai kekuatan tarik, kekuatan impak dan densitas dari komposit tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi berupa pengetahuan dalam mengkaji tentang komposit karet ban bekas dengan filler *fly ash* batubara.
2. Dapat dijadikan acuan bagi penelitian-penelitian berikutnya, khususnya dalam penerapan material komposit.
3. Memperoleh hasil sifat mekanik dan sifat fisik komposit karet ban bekas dengan filler *fly ash* batubara.
4. Menghasilkan sebuah material baru yang dapat digunakan sebagai material pengganti yang unggul yang berasal dari karet ban bekas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alian, Helmy. 2011. Pengaruh Variasi Fraksi Volume Semen Putih Terhadap Kekuatan Tarik dan Impak Komposit *Glass Fiber Reinforce Plastic* (GFRP) Berpenguat Serat *E-Glass Chop Strand Mat* dan Matriks Resin Polyester. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3. ISBN : 979-587-395-4.
- ASTM D 256-00., 2000. *Standard Test Method for Determining The Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics*, An American National Standard.
- ASTM D 638-02., 2002. *Standard Test Methods for Tensile Properties of Plastic* by Displacement. United States Of America: ASTM International.
- ASTM D 792-08., 2008. *Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics* by Displacement. United States Of America: ASTM International.
- Bukit, N., Erna F., 2011. Pengolahan Ban Bekas Berwawasan Lingkungan Menjadi Bahan Bumper pada Outomotif. Universitas Quality Medan.
- Callister, W, D., 2007. *Fundamentals Of Materials Science and Engineering an Interactive-7th edition*, United States of America.
- Callister, W, D., David, G., 1940. *Materials Science and Engineering an Introduction- 8th edition*, United States of America.
- Destyanto, Fendi., 2007. Studi Experimental Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Plastik (HDPE-PET)-Karet Ban Bekas. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Frida, Erna., 2012. Pengaruh Ukuran dan Komposisi Serbuk Ban Bekas Sebagai Filler dengan Kompatibeliser PP-g-MA pada Campuran Polipropilena dan Kompon SIR-20 Terhadap Sifat Mekanik dan Termal. Fakultas Teknik Universitas Quality Medan.
- Frida, E., Dharma S., 2012. Preparasi dan Karakterisasi Epoxy Aspal-Ban Bekas (*Crum Rubber*) dan Aplikasinya Sebagai Bahan Flexible Pavement. Fakultas Teknik Universitas Quality Medan.

- Intang, N., Agus M., Yanuar H., 2008. Teknologi Papan Partikel dan Komposit dari Limbah Pohon Aren (Kayu dan Serat) dan Limbah Karet Ban Bekas. Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman.
- Kurniawan, A. H., 2008. Polimer dan Komposit. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Nayiroh, N., 2013. Teknologi Material Komposit. Univeristas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Munir, M., 2008 Pemanfaatan Abu Batubara (Fly Ash) Untuk Hollow Block Yang Bermutu Dan Aman Bagi Lingkungan. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nasrudin, Sudirman, A. Mahendra, A. Haryono. 2014. Model Pengembangan Formula Kompon Vulkanisir Ban Luar *Dump Truck* dengan *Filler Fly Ash*. Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang.
- Rohmad, A., Heru S., Wijang W. R., 2013. Karakterisasi Produk Ubin Berbahan Dasar Plasti PP dan Karet Ban Bekas dengan Metode *Pressured Sintering*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret.
- Sukanto, Heru., 2008. Sifat Komposit Plastik-Karet Hasil *Pressured Sintering* dengan Variasi Ukuran Partikel Plastik. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Uiversitas Negeri Surakarta.
- Sukanto, Heru., 2009. Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Densitas dan Kekuatan Komposit Plastik-Karet. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surakarta.
- Suyoko, Y., Kurniawan, J, N., 2014. Ketangguhan Retak dan Kekuatan Impak Komposit Epoxy-Serbuk Karet Ban Bekas. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Pratama Mulia Surakarta.
- Wardhana, Terry., 2015. Komposit Serat Batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) – Polyester: Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Wijaya, A., A., 2014. Pengaruh Variasi Fraksi Volume *Filler Fly Ash* Batubara Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Matriks Polipropilena. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.