

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN ABU
CANGKANG SAWIT DAN *CRUMB RUBBER*
TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK
KOMPON *HANDGRIP* BERBASIS
*STYRENE BUTADIENE***

**ENI EFENDRI
94217002**



TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister dalam bidang Ilmu Teknik Kimia pada
Universitas Muhammadiyah Palembang
Dengan wibawa Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
Dipertahankan pada tanggal 25 Juli 2019 Di Universitas Muhammadiyah Palembang**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

USULAN JUDUL TESIS

NAMA : Eni Efendri
NIM : 94217002
TAHUN AKADEMIK DAN : 2018/KE-1
ANGKATAN
PROGRAM STUDI/ : TEKNIK KIMIA
KONSENTRASI (Jika Ada)
JUDUL : Studi Pengaruh Penambahan Abu
Cangkang Sawit Dan *Crumb Rubber*
Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik
Kompon *Handgrip* Berbasis *Styrene*
Butadiene



Palembang, 27 Mei 2019

Yang Bersangkutan,



Eni Efendri

Ketika menyerahkan harus di lampiri :

1. Copy BPP lunas semester I (atau sesuai dengan semester yang telah diikuti sampai dengan semester berjalan)
2. Copy bukti setor bimbingan tesis
3. Pas foto ukuran 3 x 4 sebanyak 1 lembar

Surat Permohonan Ujian Tesis

Perihal : Ujian Tesis
Lamp : 1 (satu) berkas

Palembang, 20 Juli 2019

Kepada Yth.
Ketua Prodi Ilmu Teknik Kimia PPs. UMP

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eni Efendri
NIM : 94217002
Tempat & Tgl. Lahir : Pagaralam, 28 Desember 1962
Program Studi : Ilmu Teknik Kimia
Alamat : Perum Hero Abadi, Blok F.14, Rt.63,Rw.18, kel.
talang Kelapa .Kec.Alang Alang Lebar Palembang
No.Telp/HP yang mudah dihubungi : 0852-68051-335

Dengan ini mengajukan permohonan Ujian Tesis.

Sebagai bahan pertimbangan saya lampirkan :

1. Surat Keterangan Lunas BPP s/d Semester terakhir dari Pascasarjana UMP
 2. 6 (enam) eksemplar tesis yang telah ditandatangani oleh pembimbing dan KaProdi.
 3. Buku aktivitas bimbingan penulisan tesis (Asli).
 4. Abstrak dalam bahasa inggris sudah divalidasi oleh Lembaga Bahasa Inggris
 5. Bukti lunas pembayaran sumbangan perpustakaan, sumbangan alumni dan biaya yudisium.
 6. Kartu Hasil Studi (KHS) semester 1 s/d 3 atau Transkrip Nilai yang telah di syahkan oleh Bagian Akademik sebanyak 2 lembar.
 7. Foto Copy Ijazah terakhir sebanyak 1 lembar / dilegalisir
 8. Copy Sertifikat Toefl sebanyak 1 lembar di legalisir
 9. Map plastik warna sesuaikan prodi masing-masing
- Demikian, atas perkenan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Nashrun Min Allah Wa fathun Qorib
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,
Ketua Prodi



Dr. Ir. Elhidiah., M.T
NIDN: 0202066401

Pemohon
Mahasiswa ybs,

Eni Efendri
NIM.94217002

PENGESAHAN TESIS

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT DAN *CRUMB RUBBER* TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKANIK KOMPON *HANDGRIP* BERBASIS *STYRENE BUTADIENE*

TESIS

NAMA : ENI EFENDRI

NIM : 94217002

Disetujui untuk disampaikan kepada Panitia Penguji
Pada Tanggal 25 Juli 2019

Pembimbing 1,



Dr. Ir. Elfidiah., M.T
NIDN. 0102066401

Pembimbing 2,



Dian Kharismadewi, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 0222048201

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Magister Teknik Kimia



Dr. Ir. Elfidiah., M.T
NIDN. 0202066401

LEMBARAN PENGESAHAN PANITIA SIDANG

Judul Tesis : Studi Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Dan *Crumb Rubber* Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Kompon *Handgrip* Berbasis *Styrene Butadiene*

Nama : Eni Efendri
NIM : 94217002
Program Studi : Magister Teknik Kimia
Bidang Kajian Umum : Teknologi Proses

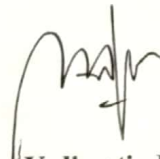
Telah diseminarkan pada tingkat Program Studi Magister Teknik Kimia tanggal **25 Juli 2019** dan dinyatakan **LULUS**, sehingga telah memenuhi persyaratan Kurikulum Program Studi Magister Teknik Kimia Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pembimbing Pertama,



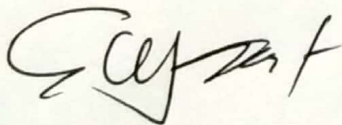
Dr. Ir. Elfidiah., M.T
NIDN. 0202066401

Penguji Pertama,



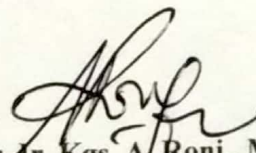
Ir. Erna Yuliwati., M.T., Ph.D
NIDN. 0228076701

Penguji Kedua,



Dr. Eko Ariyanto, ST., M.Chem.Eng., Ph.D
NIDN. 0217067504

Penguji Ketiga,



Dr. Ir. Kgs. A/Roni., M.T
NIDN. 0227077004

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eni Efendri

NIM : 94217002

Program Studi : Teknik Kimia

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Magister Pendidikan baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Juli 2019
Yang membuat pernyataan,



(Eni Efendri)

PRAKARTA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT sebagai ungkapan rasa syukur atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga tesis dengan judul **“STUDI PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT DAN CRUMB RUBBER TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKANIK KOMPON HANDLE GRIP BERBASIS STYRENE BUTADIENE”** dapat diselesaikan sesuai dengan target. Dalam penyelesaian Laporan tesis ini dirasakan banyak kendala dan kesulitan yang bersifat teknis, kendala akademis serta waktu yang ditemukan. Dengan kenyataan tersebut disadari bahwa Laporan tesis ini belum sempurna dan butuh perbaikan secara akademis terutama pada pendalaman observasi yang perlu ditingkatkan.

Besar harapan kami selaku penulis agar tesis ini dapat bermanfaat bagi akademisi dan masyarakat umumnya. Pada akhirnya dalam kesempatan ini disampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada berbagai pihak yang telah berperan dalam pemberian bantuan berupa arahan, bimbingan, dan dorongan semangat yang diberikan selama proses penyelesaian tesis ini, tak lupa diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. **Dr. Ir. Elfidiah., M.T** sebagai dosen pembimbing dan Ketua Program Studi Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah berperan dalam pembimbing yang menjadi inspirasi dan telah banyak berperan dalam pengorbanan waktu, tenaga, juga fikirannya dalam pengarahan, pembimbingan, dan pemberian dorongan semangat sampai proposal tesis ini terwujud.
2. **Dian Kharismade wi, S.T. , M.T., Ph. D,** sebagai dosen pembimbing dan Sekretaris Program Studi Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah berperan dalam pembimbing yang menjadi inspirasi dan telah banyak berperan dalam pengorbanan waktu, tenaga, juga fikirannya dalam pengarahan, pembimbingan, dan pemberian dorongan semangat sampai tesis ini terwujud.
3. **Dr. Ir. Kgs. Abdul Roni., MT** sebagai Dekan Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang dan Penguji yang telah berperan dalam pemberian dorongan serta kebijakan akademik PPS secara formal, disiplin, jujur dan serius dalam perkuliahan sehingga kebijakan ini menjadi dasar dalam penyelesaian tesis.
4. **Dr. Dr.Ir. Eka Sri Yusmartini, MT,** sebagai dosen Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang dan sebagai dosen penguji yang telah berperan dalam pemberian masukan masukan pada saad siding proposal ini menjadi dasar dalam penyelesaian tesis.

5. **Semua Dosen** Program Studi Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang dan pihak pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk ilmu, motivasi, inspirasi, kritikan, bimbingan, semangat yang luar biasa sehingga proposal tesis ini dapat terselesaikan dengan baik semoga peran erta semua pihak tersebut menjadi catatan amal baik di JannahNYA ALLAH SWT.
6. **Syamdian, ST., MSi**, Kepala Baristand Industri Palembang yang telah memberikan izin Kuliah dan memotivasi dan memberikan semangat sehingga laporan tesis ini dapat terselesaikan.
7. **Dr. Ir. Hari Adi Prasetya., MSi**, Peneliti Utama bidang Hilirisasi Karet Baristand Industri Palembang yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi, motivasi, inspirasi dan memberikan semangat sehingga Laporan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. **Ir. Syamsul Bahri., MT, Dr. Popy Marlina S.Si, M.Si, Dr. Rahmaniar, ST, MSi. Mimi KurniaYuasa, ST, Marga Putra, Bambang Sugiyono ST., MSi, Tri Susanto, S.Si, MSi** sebagai peneliti, analis di Baristand Industri Palembang yang telah meluangkan waktu membantu penyelesaian tesis ini.
9. **Istri dan kedua putra putri**, Fatmawati, Tifanny Rahmadita, Muhammad Diffa Satria yang mendoakan dan mensupport dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi Magister Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Untuk yang terakhir kalinya, penulis berdoa semoga amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut diperoleh pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Serta semoga Laporan tesis ini menjadi manfaat bagi dunia akademisi dan masyarakat umumnya. Aamiin Yaa Robbal Alamiin.

Palembang, Mei 2019

Penulis,

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT
DAN CRUMB RUBBER TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKANIK
KOMPON VULKANISAT *HANDGRIP RUBBER* BERBASIS
*STYRENE BUTADIENE***

**Eni Efendri . 94217002. Pembimbing I Dr.Ir. Epidia.,MT
Pembimbing II Dian Kharis made wi, S.T., M.T., Ph.D**

ABSTRAK

Industri karet remah (*crumb rubber*) menghasilkan limbah karet padat yang mengandung karet. Setiap pengolahan 100 kg karet Bokar menghasilkan limbah karet padat yang masih mengandung karet sekitar 3-5%. Limbah padat ini ditumpuk dipabrik dan belum sepenuhnya diproses secara efektif. Limbah padat berupa cangkang sawit mengandung silika (SIO₂) yang cukup tinggi mencapai 50-56 %. Cangkang sawit selama ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan energi mekanik dan panas pada penggilingan minyak kelapa sawit (CPO), menyisakan abu cangkang sawit yaitu sekitar 15 % dari berat total cangkang sawitnya. Abu dari sisa pembakaran pada boiler berupa abu dibuang dekat pabrik sebagai limbah padat yang tidak dimanfaatkan. Limbah *crumb rubber* dan abu cangkang sawit ini dapat dikembangkan dengan membuat Vulkanisat dan Barang jadi *Handgrip Rubber* sepeda motor berbasis Styrene Butadiene.

Pembuatan kompon Vulkanisat Handgrip Rubber dengan menggunakan Lima perlakuan variasi abu cangkang sawit dan Zeosil sebagai bahan pengisi sekaligus berfungsi sebagai penguat dengan 5 perlakuan dan 4 perlakuan variasi limbah padat Crumb rubber dan SBR dalam pembuatannya ada penambahan bahan kimia lainnya diperoleh hasil yang terbaik dengan menggunakan kompon formula 4 yaitu dengan penambahan *Crumb Rubber* 70 Phr , SBR 30 Phr dan Abu Cangkang Sawit 45 Phr dengan Zeosil 15 Phr serta dan pengujian secara visual . Formulasi Kompon 4 memenuhi persyaratan untuk pengujian Fisika yaitu kekerasan yaitu 67,67 shore A dan pengujian Kekerasan *After Aging* sama yaitu 67,33 shore A; kekuatan tarik 71.59 Kg/Cm² setelah aging , *Elongation at Break* (Perpanjangan Putus), % yaitu 388 % , *after Aging* yaitu 360 %. Untuk pengujian Visual dari 5 Panelis lebih menyukai Handle Grip yang dibuat dari Formula K4. Formulasi kompon 4, modal tetap per bulan Rp 2.630.000,- dan total biaya variabel sebesar Rp 34.180.000,- per bulannya. Rp 25.200.000 kapasitas produksi per bulan, 30.000 kg , menghasilkan 201.000 buah *Handgrip Rubber* per bulan dan harga jual Rp 6.000,- BEP unit 974 unit *Handgrip Rubber* , waktu Pengembalian investasi 5,5 bulan

**STUDY OF THE EFFECT OF ADDITION OF PALM KERNEL
SHELL ASH AND CRUMB RUBBER ON PHYSICAL AND
MECHANICAL PROPERTIES OF GRIP RUBBER HANDS
COMPOUND BASED ON *STYRENE BUTADIENE***

**Eni Efendri . 94217002. 1st Mentor is Dr.Ir. Epidia., MT
2nd Mentor is Dian Kharis made wi, S.T., M.T., Ph.D**

Abstract

Crumb rubber industry produces solid rubber waste containing rubber. Each processing of 100 kg of rubber processing material (bokar) produces solid rubber waste that still contains about 3-5% rubber. This solid waste is stacked in a factory and cannot be used effectively. Solid waste containing silica palm kernel shell (SiO₂) which is quite high reaches 50-56%. Palm shells have been used as fuel for boilers to produce mechanical energy and heat in palm oil mills, leaving about 15% of the total weight of the palm shells. Ash from the combustion residue in the boiler consists of ash that is removed near the plant as solid waste that cannot be utilized. Waste of crumb rubber and palm kernel shell ash can be developed by making Vulcanisate and Finished Goods Rubber Motorcycle Handgrip based on Styrene Butadiene.

Making volcanic compound Rubber Hand grip using variations of palm shell and zeosil ash as a filler material and reinforcing material. It uses 5 treatments and 4 variations of other treatment in solid waste Crumb rubber and SBR in its manufacture with the addition of certain chemicals. The best result of the treatment is using formula 4 compound, namely using Crumb Waste Rubber 70 Phr, SBR 30 Phr and Palm Shell 45 Phr with Zeosil 15 Phr. This is visually tested. The result of Physics testing are 67.67 shore A and After Aging Violence test is 67.33 Shore A; tensile strength 71.59 Kg / cm². After aging testing: Elongation at break (Elongation at Break),% after aging 388%, after Aging at 360%. For Visual testing of the 5 Panels preferably the Handle Grip made from Formula K4.

Formulation compound 4, fixed capital per month of Rp 2,630,000 and total variable costs per month of Rp 34,180,000. Rp 25,200,000. production capacity per month 30,000 kg. It produces 201,000 pieces of Rubber Handgrip per month and a selling price of Rp 6000, - BEP units 974 units of Rubber Handgrip, investment return time of 5.5 months

DAFTAR ISI

	Halaman
USULAN JUDUL TESIS.....	ii
SURAT PERMOHONAN UJIAN TESIS.....	iii
PENGESAHAN TESIS.....	iv.
LEMBAR PPENGESAHAN PANITIA SIDANG.....	v
PERENYATAAN BEBAS PLAGIAT	
PRAKARTA.....	vii
ABSTRAK (BAHASA INGGRIS).....	x
ABSTRAK (BAHASA INGGRIS).....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. . Latar Belakang.....	1
B. . Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. . Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A.. Crumb Rubber, Karet Alam dan Karet Synteis	5
1. Crumb Rubber dan Limbah Padat Crub Rubber.....	5
2. Karet Alam	7
3 Karet Sintetis	8
B. Abu Cangkang Kelapa Sawit.....	10
C. Pembuatan Kompon.....	12
1. Bahan-bahan Pembuat Kompon.....	12
2 Proses compounding	16
D. Pencetakan <i>Handgrip Rubber</i>	17
E. Sejarah Penelitian Sebelumnya.....	17
F. Pengujian Fisika	21

G. Desain Kompon.....	21
H. Perhitungan Tekno Ekonomi.....	23
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Tempat Dan waktu Penelitian	25
1. Tempat	25
2. Waktu	25
B. Bahan dan Alat	25
1. Bahan	25
2. Alat	25
C. Variable Penelitian.....	26
D. Prosedur Penelitian	27
E. Parameter Uji	28
F. Penilaian Bentuk dan Kerataan	28
G. Tekno Ekonomi.....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan Hasil variasi dan Abu cangkang sawit	31
1. Hardness (kekerasan), Shore	31
2. Kekuatan Tarik Kg/Cm2.....	33
3. Elongation at Break (perpanjangan Putus),	35
C. Pembahasan hasil Variasi Crumb Rubber :	36
1. Hardness (kekerasan), Shore	37
2. Kekuatan Tarik	40
3. Elongation at Break (perpanjangan putus),	41
D. Pengujian Karet Handle Grip secara	41
E. Perhitungan Tekno	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	50
Daftar Pustaka.....	51
Lampiran.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Limbah Padat Crumb Rubber	6
Gambar 2. Struktur Cis dan Trans Poliisoprena.....	8
Gambar 3. Abu Cangkang Sawit	10
Gambar 4. Bahan Pengisi Jenis Rainforching Dan Non Rainforching.....	15
gambar 5 proses pembuatan barang jadi karet handgrip.....	17
gambar 6. Alur Kegiatan Penelitian	28
Gambar 7. hasil pengujian hardnes.....	32
Gambar 8. hasil pengujian kekuatan tarik.....	34
Gambar 9. Hasil pengujian perpanjangan putus.....	35
Gambar 10. Hasil pengujian kekerasan.....	39
Gambar 11. Hasil pengujian kekuatan tarik.....	40
Gambar 12. Hasil pengujian perpanjangan putus.....	42
Gambar 13. Pengujian visual penilaian bentuk.....	44
Gambar 14. Kunjungan ke pabrik crumb rubber.....	64
Gambar 15. crepe. yang siap dilakukan pembuatan kompon.....	64
Gambar 16. bahan kimia.....	64
Gambar 17. Persiapan, penyetelan mesin open mill.....	65
Gambar 18. Pembuatan kompon handle grip	65
Gambar 19. Hasil kompon handle grip.....	65
Gambar 20. Bahan kompon yang akan dilakukan pengujian.....	66
Gambar 21. Pencetakan bahan kompon.....	66
Gambar 22. Hasil pencetakan.....	66
Gambar 23. Alat tensile strength.....	67
Gambar 24. Monitor dan tampilan hasil data.....	67
Gambar 25. Proses pembuatan barang.....	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat fisika, mekanika dan stabilitas kimia dari karet alam dan karet sintetis SBR	9
Tabel 2. Komposisi Kimia Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit (%).....	11
Tabel 3. Sejarah Penelitian Sebelumnya	17
Tabel 4. Sistem Vulkanisasi dan Perkiraan Konsentrasi Belerang dan Pcepat	23
Tabel 5. Formulasi kompon <i>Handgrip</i>	26
Tabel 6. Karakteristik rata-rata fisik Vulkanisat Handgrif.....	30
Tabel 7. Karakteristik rata-rata fisik Vulkanisat Handle Grif.....	37
Tabel 8. Hasil pengujian barang jadi handle grip.....	43
Tabel 9. Jumlah modal tetap per tahun.....	45
Tabel 10. Hasil jumlah modal kerja per tahun.....	46
Tabel 11. Hasil penjumlahan modal yang dibutuhkan per tahun.....	46
Tabel 12. Formulasi Kompon variasi abu cangkang : Zeosil.....	53
Tabel 13. Formulasi Kompon Variasi Crumb Rubber : SBR.....	54
Tabel 14. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip Abu Cangkang 60 Phr : Zeosil 0 Phr	55
Tabel 15. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip Abu Cangkang 45 Phr : Zeosil 15 Phr	56
Tabel 16. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip Abu Cangkang 30 Phr : Zeosil 30 Phr	57
Tabel 17. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip Abu Cangkang 15 Phr : Zeosil 45 Phr	58
Tabel 18. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip Abu Cangkang 0 Phr : Zeosil 60 Phr	59
Tabel 19. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip 100 Phr, Crumb Rubber : 0 Phr SBR.....	60
Tabel 20. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip 90 Phr Crumb Rubber : 10 Phr SBR	61

Tabel 21. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip 80 Phr	
Crumb Rubber : 20 Phr SBR	62
Tabel 22. Karakteristik Fisik Vulkanisat Handgrip 70 Phr	
Crumb Rubber : 30 Phr SBR	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Crumb rubber merupakan hasil olahan karet alam menjadi bahan setengah jadi. *Crumb rubber* merupakan produk karet yang relatif baru dalam perdagangan yang termasuk dalam kategori karet spesifikasi teknis. Proses pengolahan *crumb rubber* merupakan suatu proses pengolahan karet alam menjadi bandela melalui tahapan-tahapan proses yang telah ditentukan. Tahapan proses pengolahan *crumb rubber* dibagi menjadi 3 proses yaitu proses penimbangan, proses produksi basah, proses produksi kering (Safitri, 2005). Industri pengolahan karet di Sumatera Selatan diantaranya menghasilkan karet remah (*crum rubber-Standar Indonesian Rubber*), bahan baku untuk pembuatan *crumb rubber* adalah karet alam. Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu penghasil karet terbesar di Indonesia dengan luas areal dan produksi perkebunan karet sampai dengan tahun 2017 yaitu 845.167 Ha dan 970.678 ton. Industri pengolahan karet di Sumatera Selatan diantaranya menghasilkan karet remah (*crumb rubber-Standar Indonesian Rubber*). Jenis karet remah mendominasi produksi industri karet dengan kapasitas olah mencapai 987 ribu ton (98,7%) diperoleh dari 26 unit pabrik yang tersebar di tujuh kabupaten dan kota, sedangkan yang lainnya pabrik sit asap dan pabrik lateks pekat (Suwardin, 2015). Karet remah yang dihasilkan diekspor dalam bentuk bahan mentah atau bahan setengah jadi yaitu *crumb rubber* (Rahmaniar, 2017).

Industri karet remah (*crumb rubber*) menghasilkan limbah karet padat yang masih mengandung karet. Menurut beberapa bagian produksi di pabrik pembuat *Crumb Rubber* yang sempat di kunjungi setiap pengolahan 100 kg lump atau bokar menghasilkan limbah karet padat sekitar 3-5% setara dengan 3-5 gram. Limbah padat ini ditumpuk dipabrik dan belum sepenuhnya diproses secara efektif. Penelitian ini dimaksudkan agar limbah padat tersebut dapat bernilai ekonomis dan lebih bermanfaat. Pemanfaatan limbah padat industri karet remah sudah dilakukan untuk dijadikan pembuatan kompos,

dimana menggunakan limbah padat industri *crumb rubber* sekitar 100, 90 dan 80 bagian, dibanding dengan bekatul yang digunakan (Supraptiningsih dan Sarengat, 2014). Penelitian lain pernah dilakukan oleh Daud dan Suharman (2016) dengan memanfaatkan limbah industri *crumb rubber* (tatal) sebagai bahan pembuatan pijakan kaki sepeda motor (*foot step*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah padat industri *crumb rubber* dapat dimanfaatkan kembali menjadi bahan baku pembuatan barang jadi karet.

Dalam pembuatan barang jadi karet Handle Grip digunakan juga bahan tambahan yang disebut bahan pengisi (*filler*). Penambahan pengisi sangatlah penting untuk menjadikan vulkanisat karet menjadi keras dan kaku (Daud, 2016). Bahan pengisi yang ditambahkan dalam formulasi karet bertujuan untuk mengoptimalkan karakteristik yang dibutuhkan barang jadi karet yang diinginkan. Menurut Fu (2008) dan Leblanc (2002), ada dua macam bahan pengisi (*filler*) yang digunakan dalam pembuatan barang jadi karet, yaitu *filler* aktif dan *filler* tidak aktif. *Filler* aktif disebut juga *filler* penguat (*reinforcing*) yang akan mempengaruhi kekerasan, ketahanan sobek, ketahanan kikis dan tegangan putus. Bahan pengisi penguat ukuran partikelnya 10 nm sampai 100 nm secara signifikan akan memperbaiki sifat karet (Frohlich, 2005). Contoh *filler* aktif seperti *aluminium silica*, *silica*, *magnesium silica* dan karbon hitam (*carbon black*). Sedangkan *filler* tidak aktif hanya akan menambah kekerasan dan kekakuan. *Filler* tidak aktif seperti tanah liat, kalsium karbonat, magnesium karbonat, barium sulfat, barit dan kaolin. Pemilihan jenis *filler* yang digunakan merupakan hal yang penting dalam pembuatan kompon, selain pemilihan bahan baku karet dan sistim vulkanisasi yang digunakan (Alfa, 2005). Pada penelitian ini bahan *filler* aktifnya menggunakan silika dan abu boiler dari cangkang sawit. Cangkang sawit merupakan limbah yang cukup besar yaitu 60% dari produksi minyak CPO (Elly Kurniati, 2008), Setiap 100 ton tandan buah segar yang diproses akan menghasilkan lebih kurang 20 ton cangkang, 7 ton serat dan 25 ton tandan kosong. Limbah padat berupa cangkang sawit biasanya dimanfaatkan untuk bahan bakar ketel uap (*boiler*) (Fauzi, 2012). Cangkang sawitnya mengandung silika (SiO₂) yang cukup tinggi mencapai 50-56 %, Cangkang sawit

selama ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan energi mekanik dan panas pada penggilingan minyak kelapa sawit (CPO), menyisakan abu cangkang sawit yaitu sekitar 15 % dari berat total cangkang sawitnya. Abu dari sisa pembakaran pada boiler berupa abu cangkang dibuang dekat pabrik sebagai limbah padat yang tidak dimanfaatkan dan menimbulkan gangguan terhadap lingkungan dan kesehatan (Fauziah dan Henri, 2013).

Karet pegangan setang (*Handgrip Rubber*) sepeda motor rencana dibuat dengan memvariasikan penggunaan Limbah karet crumb rubber dan bahan pengisi dari Abu cangkang sawit. Parameter uji mutu berpedoman pada SNI 06-7031-204. Peryaratan standard handgrip Rubber antara lain Uji visual tidak cacat, Kekerasan 70 ± 5 shore A, Tegangan putus Min. 70 kg/cm^2 , Perpanjangan putus Min. 200 %, Kekuatan sobek Min. 30 kg/cm^2 , Berat jenis Maks. 1.300 g/cm^3 , Pengusangan pada suhu 70°C , selama 72 jam, Perubahan kekerasan, Pengusangan pada suhu 70°C , selama 72 jam, Tegangan putus Min. 55 kg/cm^2 , Perpanjangan putus Nilai awal ± 10 shore A Min. 130 %, Ketahanan terhadap ozon, 25 phm, 20% regangan 40°C , selama 48 jam tidak ada cacat.

1.2. Perumusan Masalah

Limbah padat yang berasal dari bokar yang kotor berupa potongan kecil kecil yang terbentuk pada saat pengolahan pembuatan karet SIR 10 dan SIR 20 DI Pabrik pabrik pembuatan Crumb Rubber. Menurut Mutiara dan Hakimi (2012) Limbah padat karet dari proses pembuatan crumb rubber ini cukup banyak dihasilkan. 1 pabrik dalam pengolahan 100 Kg karet bokar bisa menghasilkan 3-5% dari produksi crumb rubber, apabila limbah padat ini dibuang ke sungai akan menyebabkan kedangkalan sungai, maka limbah padat ini banyak dimanfaatkan untuk tanah pada tanaman dan baru baru ini dimanfaatkan pembuatan karet *creper* yang dijual kembali ke daerah pulau Jawa yang belum tahu peruntukannya.

Limbah abu dari Cangkang Sawit merupakan sisa bahan bakar boiler pada pabrik- pabrik pengolahan *Crumb rubber* dan pengolahan CPO. Abu cangkang sawit adalah abu hasil pembakaran boiler yang menjadi limbah yang biasa

ditumpuk dan digunakan sebagai penimbunan jalan di areal pabrik. Abu cangkang sawit merupakan sumber silika/karbon yang cukup tinggi. Cangkang sawit menunjukkan bahwa kandungan SiO₂ mencapai 56- 60%. Yang juga menarik, 15 % berat abu akan diperoleh dari total berat cangkang sawit yang dibakar (Chen and Chang, 1991, Mulyono, 1974).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karet *Handgrip Rubber* yang memiliki fungsi memperkuat sistem suspensi kendaraan, sebagai *stabilizer* aktif dan mampu meningkatkan keamanan bagi penumpang dan pengemudi mobil.

1. Memanfaatkan limbah *Crumb rubber* dan limbah dari cangkang sawit sebagai bahan baku dan filler pada pembuatan kompon barang jadi karet
2. Mempelajari pengaruh karakteristik rasio filler dan bahan baku pada pembuatan kompon karet dengan mengukur sifat fisika dan mekanik bahan (kekuatan tarik, kelenturan, kekuatan sobek, dan lainnya)
3. Mendapatkan *handgrip Rubber* yang memenuhi persyaratan.

1.4. Manfaat Penelitian

Apabila penelitian ini berhasil, maka diharapkan dapat :

1. Meningkatkan nilai guna dari limbah *crumb rubber* dan abu cangkang sawit
2. Mengatasi permasalahan pembuangan limbah Industri
3. Mendapatkan barang jadi karet berupa *handgrip Rubber* yang memenuhi persyaratan Kekerasan, kekuatan tarik, kekuatan sobek dan perpanjangan putus sesuai SNI 06-7031-2004
4. Meningkatkan potensi pengembangan industry local pembuatan *handgrip Rubber* yang mampu menekan impor barang jadi.
5. Ikut serta dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pengelolaan limbah

DAFTAR PUSTAKA

1. Alam, P. N. dan Rihayat, T., Sintesa dan Karakteristik Sifat Mekanik Karet Nanokomposit, *Jurnal Rekayasa dan Lingkungan*, 6(1):1-6, 2007.
2. Arizal, R. 1994. Pengetahuan dasar Elastomer. Kursus Teknologi Barang Jadi Karet. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
3. Basseri, A. 2005. *Theori Praktek Barang Jadi Karet*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
4. Daud, D dan Suharma (2016). Pemanfaatan karet limbah industry *crumb rubber* sebagai substutusi karet SIR pada pembuatan suku cadang kendaraan bermotor. Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet dan Plastik ke 5 Yogyakarta, 2016
5. Delvitasari, F., Maryanti dan Winarto, Pengaruh Jumlah Bahan Pengisi terhadap Kekerasan Kompon Footstep Sepeda Motor, Prosiding Semnas Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung, 2017.
6. Fachry, A. R., Sari, T. I., Putra, B. A., dan Kristianto, D. A., Pengaruh Penambahan Filler Kaolin terhadap Elastisitas dan Kekerasan Produk Souvenir dari Karet Alam (*Hevea Brasiliensis*), Prosiding SNTK TOPI, 2012.
7. Fachry, A. R., Sari, T. I., Sthevanie, Susanti, S., Pengaruh Filler Campuran Silika dan Kulit Kerang Darah terhadap Sifat Mekanis Kompon Sol Sepatu dari Karet Alam, *Jurnal Teknik Kimia*, 20 (3): 1-11, 2014.
8. G.Kraus, 1965, Interactions of elastomers and reinforcing fillers, *Rubber Chem, Technol*, , p.1070-1114.
9. Hari Adi Prasetya, Popy Marlina 2017, Penggunaan Bahan Pengisi Berbasis Sumber Daya Terbarukan , Universitas Sriwijaya
10. Hildayati, Triwikantoro, Faisal, H., dan Sudirman, Sintesa dan Karakterisasi Bahan Komposit Karet Alam-Silika, Prosiding Semnas Pascasarjana IX-ITS, 2009.
11. Honggokusumo, S. 1994. *Kimia dan Teknologi Vulkanisasi*. Kursus teknologi barang jadi karet. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.

12. Marlina, P., Pratama, F., Hamzah, B., dan Pambayun, R., Karakteristik Kompon Karet dengan Pengisi Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Nano Silika Sekam Padi, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(1):85-93, 2015.
13. Nasruddin, Pengembangan Karet Alam dengan Bahan Pengisi dan Bahan Pelunak menjadi Tube Collar, *Prosiding Semnas Kulit, Karet dan Plastik ke-6*, 2017.
14. Nuyah, Penentuan Formulasi Karet Pegangan Setang (Grip Handle) dengan Menggunakan Karet Alam dan Karet Sintetis berdasarkan SNI 06-7031-2004, *Baristand*, 2009.
15. Setyawati, P. 1992. *Karet Sintetis Dalam Industri Barang Karet*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor
16. Setyawati, Penny, DKK. 2008. *Karet untuk komponen otomotif*. Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik, Yogyakarta.
17. Sayekti, T. dan Luciwati S. 1992. *Teknologi Pembuatan Barang Karet Secara Umum*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
18. Sasongko, A.R., *Studi Pengaruh Ukuran Partikel dan Jumlah PHR Carbon Black sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Mekanik Produk Karet Alam*, FMIPA-UI, 2012
19. Thomas. J. 2005. *Pengujian sifat fisika*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
20. Rahmaniar . 2018 *Pemanfaatan Limbah Padat Crumb Rubber Untuk Pembuatan Tegel Karet Menggunakan Bahan Pengisi Dari Pasir Kuarsa Diterima*, *Baristand Industri Palembang*
21. Ramadhan, A., Soegijoni, B. dan Fathurrohman, M. I., Pengaruh Organobentonit dan Asam Streatat terhadap Karakteristik Pematangan dan Sifat Mekanik Vulkanisat Karet Alam, *Jurnal Penelitian Karet*, 32(1):45-55, 2014
22. Yuniari, A., Any, S., dan Buchori, A. 2001. *Optimalisasi Kondisi Proses Vulkanisasi terhadap Sifat Fisis Kompon Karet yang Menggunakan Bahan Pengisi Jenis Silikat*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Surakarta.