

**PEMANFAATAN LIMBAH KACA SEBAGAI *FILLER* DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP KARAKTERISTIK KOMPON KARET  
SOL SEPATU**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Studi Kimia**



Diusulkan Oleh:

**FERRI**

**08031181520096**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN LIMBAH KACA SEBAGAI *FILLER* DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP KARAKTERISTIK KOMPON KARET  
SOL SEPATU**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

**FERRI**

**08031181520096**

Indralaya, 18 Agustus 2020

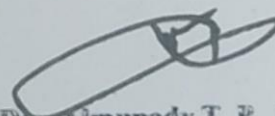
**Pembimbing I**



**Zainal Fanani, M.Si**

**NIP. 196708211995121001**

**Pembimbing II**



**Drs. Almunady T. P., M.Si**

**NIP. 196011031994021001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc**

**NIP. 197210041997021091**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai *Filler* dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Kompon Karet Sol Sepatu” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Agustus 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 18 Agustus 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

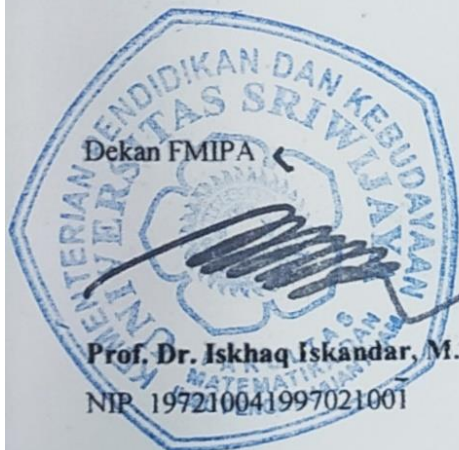
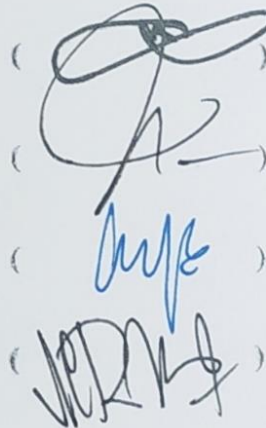
Ketua:

1. **Zainal Fanani, M.Si**  
NIP. 196708211995121001



Anggota:

2. **Drs. Almunady T. Panagan, M.Si**  
NIP. 196011081994021001
3. **Dr. Nirwan Syarif, M.Si**  
NIP. 197010011999031003
4. **Prof. Dr. Elfita, M.Si**  
NIP. 196903261994122001
5. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si**  
NIP. 196808271994022001



Mengetahui



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Ferri  
NIM : 08031181520096  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 18 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Ferri

NIM. 08031181520096

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferri  
NIM : 08031181520096  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai *Filer* dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Kompon Karet Sol Sepatu” Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 18 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Ferri

NIM. 08031181520096

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*"Life is Never Flat." (Chitato)*

*"Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lainnya" (HR Ahmad, ath-Thabrani, ad-Darugutni)*

*"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui." (QS Al-Baqarah: 216)*

*"Kami akan menguji kamu dengan keburukan dan kebaikan sebagai cobaan (yang sebenar-benarnya) dan hanya kepada Kami-lah kamu dikembalikan." (QS Al-Anbiya': 35)*

*Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada Allah Subhanahu wata'ala dan rasa cintaku kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam*

*Serta kupersembahkan kepada:*

- *Bapak (Suroso)*
- *Ayah dan Ibu (Muhammad Thoyib dan Nuraida)*
- *Saudara-saudaraku (Tanzila Nur Mawaddah, Amrina Dwi Maulina, Ahmad Amirul Mukminin, Purwaningsih, Tri Rahmawati Salpina, Rahmawati, dan Nurhidayat)*
- *Pembimbingku (Zainal Fanani, M.Si dan Drs. Almunady T. Panagan, M.Si)*
- *Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam teruntuk nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam yang menjadi teladan dalam menjalani kehidupan. Pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai *Filler* dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Kompon Karet Sol Sepatu" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, pelaksanaan penelitian, dan pengolahan data. Namun, dengan penuh kesabaran dan ketekunan serta atas kehendak Allah Subhanahu wata'ala akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Zainal Fanani, M.Si dan bapak Drs. Almunady T. Panagan, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu sabar dalam membimbing serta rela meluangkan banyak waktu untuk memberikan saran, masukan, serta motivasi untuk penulis.

Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta bapak Surono dan ibu Raminah (rahimahullah) yang telah melahirkan dan menjadi madrasah pertama bagi penulis.
2. Kedua orang tua angkat penulis (Muhammad Thoyib dan Nuraida) yang tulus menyayangi penulis serta selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun moril.
3. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan Fakulta MIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Nirwan Syarif, M.Si, ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si, dan ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si selaku dosen penguji sidang sarjana.

7. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya terimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
8. Admin Jurusan Kimia (mbak Restu, kak Cos, dan kak Teju) terimakasih telah membantu penulis dalam mengurus berkas untuk persyaratan seminar proposal, seminar hasil, sidang sarjana, yudisium, dan wisuda.
9. Tetangga sebelah rumah yang baik hati (lek Supar dan lek Ratemi) terimakasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
10. Tanzila Nur Mawaddah (mbak Zila) dan Amrina Dwi Maulina (mbak Dwi) terimakasih atas dukungan dan perhatian yang selalu diberikan.
11. Ahmad Amirul Mukminin (Aam) dan Tri Rahmawati Salpina (Pina) terimakasih sudah menjadi teman bercerita selama di rumah dan semoga keinginan kalian untuk segera menikah segera terlaksana.
12. Purwaningsih (selamat atas gelar Sarjananya), Rahmawati (semoga dapat menjadi *the next* sarjana), dan Nurhidayat (jangan pernah menyerah dan tetap tegar menjalani kehidupan ini karena “*Life is Never Flat*”).
13. Si kecil Raffasyah Fahreza dan Raynna Ayudia Innara, semoga menjadi anak yang saleh, salihah, dan dapat membanggakan kedua orang tua.
14. Keluarga di Jawa (pakde Gun, bude Mi, lik Min, lik Pat, lik No, lik Yus, lik Ngat, lik Yem, Eko, Eka, Rahmat, Angga) semoga silaturahmi diantara keluarga tetap terjaga dengan baik.
15. Squad HERO sampah (Picollo, aoiaoi, starlight1, |·D€LTα, bocah SD, Sphinx\_HEX, [CH€M] Devil®egion, bigbro, Main Visual (Ae), dan [BRT]Bip) terimakasih sudah mewarnai hari-hari penulis dengan kekonyolan kalian.
16. Kos Ilham versi Baru (Ilham, Hardi, Hengki, kak Faisal, kak Deni, dan uda Robi) terimakasih telah menjadi sahabat MABAR (makan bareng, mandi bareng, mau tidur bareng, mau jalan-jalan bareng, mau susah bareng, dan mau senang bareng) walaupun sekarang sudah mempunyai kehidupan masing-masing semoga tetap terjalin ukhuwah diantara kita.
17. Sahabat sejak SMP (Irwansyah, Muhammad Fajrianto Abdillah, Rinda Permatasari) dan sejak SMA (Bayu Aji Pratama, Doni Ika Putra, Maulana Faris Amrullah, dan Iin Parlana) terimakasih telah menjadi sahabat yang baik yang masih selalu ingat dengan penulis hingga saat ini.



18. Sahabat sejak KKN (Dolly Ronaldo Harahap, Wisa Apriani, Yuni Faulina, dan Sandra Novita Indriyanti).
19. Calon Sarjana Kimia Karet angkatan pertama (Muhammad Ahmadi, Esis Maresta, Ramadania Belatari, Hartati Rahayu, Ditaria Apriani, dan Sully Arditha Maharani) semoga dipermudah untuk menyelesaikan tugas akhir dan cepat mendapatkan gelar sarjana agar tidak iri lagi dengan gelar penulis.
20. Teman-teman jurusan kimia angkatan 2015 (MIKI 15).
21. Adik-adik tingkat angkatan 2016, 2017, dan 2018 terkhusus untuk E<sup>2</sup>sp terimakasih sudah membuat penulis termotivasi.
22. Seluruh pihak yang telah membantu memberikan saran dan masukan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan pengetahuan dan pengalaman pada topik yang diangkat dalam skripsi ini, begitu pula dalam penulisan yang masih banyak terdapat kesalahan. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati dan keterbatasan diri, penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang membangun demi penyempurnaan penulisan skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 18 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Ferri

NIM. 08031181520096

## **SUMMARY**

### **UTILIZATION OF GLASS WASTE AS A FILLER AND ITS EFFECT ON CHARACTERISTICS OF SHOE SOLES RUBBER COMPOUND**

Ferri : Supervised by Zainal Fanani, M.Si and Drs. Almunady T. Panagan, M.Si  
Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya  
University

x + 44 pages, 3 tables, 10 pictures, 8 attachments.

A shoe sole rubber compound has been made using filler from glass waste. The purpose of this study is to determine the effect of concentrate glass filler on the characteristics of rubber compound and determine the optimal concentration of glass filler for the manufacture of shoe sole rubber compound according to SNI 06-1884-1990 based on hardness test, tensile strength, elongation at break, and tear strength. The results showed of the hardness of rubber compound is increase while increasing the concentrate of glass filler but the tensile strength, elongation at break, and tear strength is decrease while increasing glass filler concentrate. Rubber compound with glass filler concentration of 0, 10, 20, 30, 40, and 50 phr is suitable with the requirements of shoe sole standards according to SNI 06-1884-1990 based on tensile strength, elongation at break, and tear strength, but does not correctly suitable with the requirements on hardness test. Based on its function to improve the mechanical properties of rubber compound, glass is an inert filler type that only increases the compound hardness value and decreases other mechanical properties.

Keywords : rubber compound, glass waste, filler, inert filler

Citation : 43 (1990-2019).

**RINGKASAN**

**PEMANFAATAN LIMBAH KACA SEBAGAI *FILLER* DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP KARAKTERISTIK KOMPON KARET  
SOL SEPATU**

Ferri : Dibimbing oleh Zainal Fanani, M. Si dan Drs. Almunady T. Panagan, M.Si  
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Sriwijaya

x + 44 halaman, 3 tabel, 10 gambar, 8 lampiran.

Telah dilakukan pembuatan kompon karet sol sepatu menggunakan *filler* dari limbah kaca. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *filler* kaca terhadap karakteristik kompon karet dan menentukan konsentrasi *filler* kaca yang optimal untuk pembuatan kompon karet sol sepatu sesuai standar SNI 06-1884-1990 berdasarkan uji kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek. Hasil penelitian menunjukkan nilai kekerasan kompon karet mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi *filler* kaca tetapi nilai tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek mengalami penurunan seiring bertambahnya konsentrasi *filler* kaca. Kompon karet dengan konsentrasi *filler* kaca 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 phr memenuhi persyaratan standar sol sepatu sesuai SNI 06-1884-1990 berdasarkan uji tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek, tetapi belum memenuhi persyaratan berdasarkan uji kekerasan. Berdasarkan fungsinya terhadap perbaikan sifat mekanik kompon karet, kaca termasuk jenis *inert filler* yang hanya meningkatkan nilai kekerasan kompon dan menurunkan sifat mekanik yang lain.

Kata kunci : kompon karet, limbah kaca, *filler*, *inert filler*

Kutipan : 43 (1990-2019).

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SUMMARY .....	iv
RINGKASAN .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karet Alam.....	4
2.2 Komposisi Karet Alam .....	4
2.3 Kompon Karet Sol Sepatu .....	5
2.3.1 Bahan Vulkanisasi ( <i>Vulcanizing Agent</i> ).....	5
2.3.2 Bahan Pencepat Vulkanisasi ( <i>Accelerator</i> ).....	7
2.3.3 Bahan Pengaktivasi ( <i>Activator</i> ).....	8
2.3.4 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	9
2.4 Silika (SiO <sub>2</sub> ).....	10
2.5 Kaca .....	11
2.6 Pengujian Sifat Mekanik Kompon Karet.....	12
2.6.1 Kekerasan .....	12
2.6.2 Tegangan Putus .....	12
2.6.3 Perpanjangan Putus .....	13
2.6.4 Ketahanan Sobek .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14

3.2	Alat dan Bahan.....	14
3.2.1	Alat .....	14
3.2.2	Bahan.....	14
3.3	Prosedur Penelitian .....	14
3.3.1	Pembuatan Filler dari Limbah Kaca <i>Pyrex</i> .....	14
3.3.2	Persiapan Bahan .....	14
3.3.3	Pembuatan Kompon Karet .....	15
3.3.4	Uji Kekerasan .....	15
3.3.5	Uji Tegangan Putus dan Perpanjangan Putus.....	16
3.3.6	Uji Ketahanan Sobek.....	16
3.4	Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		18
4.1	Pembuatan Kompon Karet Menggunakan <i>Filler Kaca</i> .....	18
4.2	Kekerasan ( <i>Hardness</i> ).....	18
4.3	Tegangan Putus (Tensile Strength).....	20
4.4	Perpanjangan Putus (Elongation at Break) .....	21
4.5	Ketahanan Sobek (Tear Strength).....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		25
5.1	Kesimpulan .....	25
5.2	Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....		26
LAMPIRAN .....		30

## DAFTAR GAMBAR

	<b>halaman</b>
Gambar 1. Struktur monomer (a) dan struktur polimer isoprena (b).....	5
Gambar 2. Mekanisme reaksi pembentukan <i>crosslinking</i> karet dan sulfur ..	6
Gambar 3. Mekanisme vulkanisasi sulfur dengan bahan pencepat MBTS ..	8
Gambar 4. Tiga kemungkinan tempat terbentuknya kompleks Zn-MBTS....	9
Gambar 5. Persyaratan spesimen uji berdasarkan ASTM D638 .....	16
Gambar 6. Kompon karet yang dibuat menggunakan <i>filler</i> kaca .....	18
Gambar 7. Grafik data hasil uji kekerasan.....	19
Gambar 8. Grafik data hasil uji tegangan putus .....	20
Gambar 9. Grafik data hasil uji perpanjangan putus .....	21
Gambar 10. Grafik data hasil uji ketahanan sobek .....	22

## DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
Tabel 1. Bahan pencepat vulkanisasi berdasarkan kecepatan reaksinya .....	5
Tabel 2. Kandungan senyawa kimia kaca berdasarkan jenis kaca.....	11
Tabel 3. Formulasi kompon karet dengan variasi konsentrasi <i>filler</i> kaca.....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>halaman</b>
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	31
Lampiran 2. Formulasi Kompon Karet .....	32
Lampiran 3. Analisa ANOVA Data Hasil Uji Kekerasan.....	33
Lampiran 4. Analisa ANOVA Data Hasil Uji Tegangan Putus.....	35
Lampiran 5. Analisa ANOVA Data Hasil Uji Perpanjangan Putus.....	38
Lampiran 6. Analisa ANOVA Data Hasil Uji Ketahanan Sobek .....	41
Lampiran 7. Standar Mutu Beberapa Produk Karet Berdasarkan SNI .....	43
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	44



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Karet alam merupakan komoditas sektor perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini karena selain sebagai sumber pendapatan masyarakat, karet alam juga menjadi sumber devisa negara mengingat sebagian besar produksi karet di Indonesia, yakni sekitar 84% diekspor ke berbagai negara (Purnomowati dkk, 2015). Menurut Nuraini dkk (2018) perkembangan produksi dan konsumsi karet alam di dunia pada saat ini terus mengalami peningkatan sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai produk berbahan karet guna meningkatkan kualitas produk yang ada.

Karet alam dapat diolah menjadi berbagai macam produk, salah satunya yaitu sol sepatu. Sol merupakan salah satu bagian dari sepatu yang dipasang pada bagian bawah sepatu. Sol berfungsi sebagai alas sepatu yang mengalami kontak dan gesekan langsung dengan tanah (Suliknyo, 2017). Selain itu, sol juga berfungsi untuk melindungi kaki dari gesekan benda tajam. Oleh karena itu, pembuatan sol sepatu harus sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan seperti pada SNI 06-1884-1990.

Sebelum karet alam diproses menjadi sol sepatu, karet terlebih dahulu diolah menjadi kompon karet karena dalam bentuk kompon, karet menjadi lebih mudah untuk dibentuk. Kompon karet merupakan campuran antara karet dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi (Prasetya, 2014). Bahan-bahan kimia yang sering digunakan dalam pembuatan kompon karet ialah bahan vulkanisasi, bahan pengaktivasi (*activator*), bahan pencepat (*accelerator*), dan bahan pengisi (*filler*) (Fachry dkk, 2014).

Karet alam mempunyai sifat dasar yang lunak sehingga kompon karet yang dihasilkan mempunyai nilai kekerasan yang rendah. Untuk meningkatkan nilai kekerasan kompon karet, perlu ditambahkan bahan pengisi (*filler*) pada jumlah tertentu sesuai dengan kekerasan produk yang diinginkan. Selain meningkatkan kekerasan, penambahan *filler* juga dapat meningkatkan sifat mekanik kompon seperti kuat tarik dan ketahanan sobek (Sugiyono dan Rahmaniari, 2019).

Menurut Ali dkk (2014) syarat material untuk dapat dijadikan *filler* pada pembuatan kompon karet adalah bersifat *inert* terhadap bahan kimia kompon, tidak mudah terbakar, dan harganya terjangkau. Selain itu, penggunaan *filler* harus sesuai dengan konsensus internasional guna menerapkan pembangunan berwawasan lingkungan dengan mengurangi penggunaan *filler* yang berasal dari sumber daya alam dan memaksimalkan penggunaan *filler* dari bahan buangan atau limbah (Yuniarti dkk, 2019).

Beberapa *filler* yang telah diteliti dan dapat digunakan untuk pembuatan kompon karet yakni zeolit, *carbon black*, silika, dan kaolin. Berdasarkan penelitian Ali dkk (2014) dan Rattanasom *et al* (2007) penggunaan *filler carbon black*, zeolit, dan silika pada pembuatan kompon karet dapat meningkatkan sifat mekanik kompon seperti kekerasan, kuat tarik, ketahanan sobek, dan ketahanan abrasi. Sementara itu, berdasarkan penelitian Daud (2015) penggunaan *filler* kaolin hanya meningkatkan kekerasan dan volume kompon.

Kaca merupakan salah satu material padat yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sebagai peralatan rumah tangga dan peralatan laboratorium. Akan tetapi, sisa-sisa dari pemakaian kaca dapat menyebabkan penumpukan limbah kaca yang membahayakan karena kaca tidak dapat terurai secara alami dan kaca termasuk benda tajam yang dapat melukai manusia (Justin, 2015). Untuk mengurangi penumpukan limbah kaca dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah kaca sebagai bahan pengisi (*filler*). Hal ini karena kaca mempunyai sifat-sifat khas berupa padatan amorf, tahan terhadap panas, dan bersifat *inert* terhadap bahan kimia sehingga kaca memenuhi persyaratan untuk dimanfaatkan sebagai material *filler*. Selain itu, menurut Febriyanti dkk (2014) kaca mempunyai kandungan silika yang tinggi, yakni sekitar 71-81% sehingga penggunaan *filler* kaca diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik kompon seperti penggunaan *filler* silika pada penelitian Rattanasom *et al* (2007) yang dapat meningkatkan kekerasan, kuat tarik, ketahanan sobek, dan ketahanan abrasi. Pemanfaatan limbah kaca sebagai *filler* telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti pada pembuatan aspal (Yuniarti dkk, 2019), *paving block* (Fajaryanto, 2013), dan batako (Nursyamsi, 2016). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *filler* dari limbah kaca dapat meningkatkan kekerasan produk yang dihasilkan.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan kompon karet sol sepatu menggunakan *filler* dari limbah kaca. Untuk mengetahui pengaruh *filler* kaca terhadap karakteristik kompon karet, dilakukan pembuatan kompon dengan variasi konsentrasi *filler* 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 phr. Kemudian dilakukan uji karakteristik kompon yang meliputi uji kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek. Setelah diperoleh data hasil uji karakteristik kompon, selanjutnya ditentukan konsentrasi *filler* kaca yang optimal untuk pembuatan kompon karet sol sepatu berdasarkan SNI 06-1884-1990.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kompon karet yang hanya terdiri dari karet alam dan campuran bahan kimia mempunyai nilai kekerasan yang rendah. Hal ini dikarenakan karet alam mempunyai sifat dasar yang lunak sehingga diperlukan bahan pengisi (*filler*) seperti kaca, silika, dan *carbon black* untuk meningkatkan nilai kekerasan kompon karet. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi *filler* kaca terhadap karakteristik kompon karet sol sepatu.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan pengaruh konsentrasi *filler* kaca terhadap karakteristik kompon karet sol sepatu berdasarkan uji kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek.
2. Menentukan konsentrasi *filler* kaca yang optimal untuk pembuatan kompon karet sol sepatu berdasarkan SNI 06-1884-1990.
3. Menentukan jenis *filler* kaca berdasarkan fungsinya terhadap perbaikan sifat mekanik kompon karet sol sepatu.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik kompon karet sol sepatu yang dibuat menggunakan *filler* dari limbah kaca berdasarkan uji kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek, serta dapat menambah nilai ekonomis dari limbah kaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguswandi, Badri, M., dan Yohanes. 2016. Analisis Sifat Mekanik Serat Sabut Kelapa Sebagai Pengganti Kayu untuk Pembuatan Kapal Tradisional. *Jom FTEKNIK*. 3(2): 1-7.
- Ali, F. D., Mezal, M., dan Valencia. 2014. Pengaruh Penambahan Zeolit dan Kulit Kerang Darah Terhadap Sifat Mekanik Kompon Karet. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(20): 57-65.
- Arti, D. K., Fidyarningsih, R., Rohmah, A., Lies, A., Wisojodharmo, dan Purwati, H. 2018. Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Pengisi *Carbon Black* dan Silika pada Sifat Viskoelastis Kompon Karet untuk *Tread Ban*. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. 34(1): 1-8.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Karet Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Cifriadi, A dan Falaah, F. A. 2013. Studi Kinetika Vulkanisasi Belerang pada Kompon Karet Alam Tanpa Bahan Pengisi. *Jurnal Penelitian Karet*. 31(2): 159-167.
- Daud, D. 2015. Kaolin Sebagai Bahan Pengisi pada Pembuatan Kompon Karet Pengaruh Ukuran dan Jumlah Terhadap Sifat Mekanik-Fisik. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 26(1): 41-48.
- Dewi, R. I dan Herminiwati. 2014. Metode Pembuatan Lateks Karet Alam Untuk Sol Sepatu. *Majalah Kulit Karet dan Plastik*. 30(2): 61-70.
- Fachry, A. R., Sari, T. I., Sthevanie, dan Susanti, S. 2014. Pengaruh Filler Campuran Silika dan Kulit Kerang Darah Terhadap Sifat Mekanik Kompon Sol Sepatu dari Karet Alam. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(20): 1-11.
- Fajaryanto, D. 2013. Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai Bahan Filler Untuk Pembuatan Paving Block Menggunakan Tanah Lempung. *Skripsi*. Teknik Sipil: Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Febriyanti, R., Zaharah, T. A., dan Wahyuni, N. 2014. Optimasi Waktu Kontak Modifikasi Silika Gel dari Limbah Kaca Menggunakan Tributylamina. *JKK*. 3(3): 25-29.
- Haghighat, M., Zadhoush, A., and Khorasani, S. N. 2005. Physicomechanical Properties of Cellulose Filled Styrene Butadiene Rubber Composites. *Jurnal of Applied Polymer Science*. 96(1): 2203-2211.

- Hassan, S. B., Oghenevweta, E. J., and Aigbodion, V. S. 2012. Potentials of Maize Stalk Ash as Reinforcement in Polyester Composites. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*. 11(4): 445-459.
- Hildayati, Triwikantoro, Faisal, H., dan Sudirman. 2009. Sintesis dan Karakterisasi Bahan Komposit Karet Alam-Silika. *Seminar Nasional Pascasarjana ITS Surabaya*. 1-8.
- Justin, J. 2015. Eksplorasi Limbah Kaca. *E-Proceeding of Art and Design*. 2(2): 2355-9349.
- Kinasih, A. N., Fathurrohman, I. M., dan Suparto, D. 2015. Pengaruh Suhu Vulkanisasi Terhadap Sifat Mekanis Vulkanisat Karet Alam dan Karet Akrilonitril Butadiena. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. 31(2): 65-74.
- Kurniawan, D. 2015. Rancang Bangun Press Tool Pembuat Side Rubber Sebagai Komponen Chute Dengan Power Hidrolik. *Skripsi*. Teknik Mesin: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Lutfinor. 2017. Penggunaan Karet Alam Cair untuk Pembuatan Kain Interlining. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 28(2): 76-86.
- Lutfinor. 2018. Penggunaan Kaolin Sebagai Bahan Pengisi Kompon Lateks untuk Pelapis Kain Interlining. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 29(1): 46-56.
- Marlina, P dan Prasetya, H. A. 2019. Komposit Karet Alam dan Nanosilika Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik dan Reologi Vulkanisat Karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 30(1): 30-37.
- Marlina, P., Pratama, F., Hamzah, B., dan Pambayun, R. 2015. Karakteristik Kompon Karet dengan Bahan Pengisi Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Nanosilika Sekam Padi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 25(1): 85-93.
- Mayasari, H. E dan Wirapraja, A. Y. 2019. Pengaruh Jenis Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Pematangan Kompon Karet Alam. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 4(1): 19-22.
- Nawiyanto, A. 2014. Pengaruh Penambahan *Accelelator* Terhadap Waktu Vulkanisasi dengan Variasi (2phr dan 3phr) pada *Rubber Bushing*. *Skripsi*. Teknik Mesin: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nisa, K. 2017. Analisis Termal Kaca Cult untuk Menentukan Potensi Daur Ulang. *Skripsi*. Jurusan Fisika: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

- Nuraini, E., Andriyanti, W., dan Saptaaji, R. 2018. Optimasi Proses Iradiasi Karet Alam Menggunakan Mesin Berkas Elektron (MBE). *Jurnal Risalah Fisika*. 2(1): 15-19.
- Nursyamsi, Indrawan, I., dan Hastuty, P. I. 2016. Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Batako. *Jurnal Media Teknik Sipil*. 14(1): 84-95.
- Nuyah. 2009. *Penentuan Formulasi Karet Pegangan Setang (Grip Handle) dengan Menggunakan Karet Alam dan Karet Sintetis Berdasarkan SNI 06-7031-2004*. Palembang: Balai Riset dan Standarisasi Palembang.
- Nuyah. 2012. Pengaruh Karet Alam Hidrogenasi Terhadap Ketahanan Oksidasi dan Ozon Barang Jadi Karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 23(2): 116-123.
- Octavia, V., Suroso, E., dan Utomo, T. P. 2014. Strategi Optimalisasi Bahan Baku Lateks pada Industri Karet Jenis Ribbed Smoked Sheet. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*. 19(2): 1-8.
- Prasetya, H. A. 2012. Penggunaan Antioksidan Gambir dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Kompon Karet Pegangan Setang Sepeda Motor. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 23(1): 37-44.
- Prasetya, H. A. 2014. Penentuan Umur Simpan Kompon Karet Pegangan Setang Kendaraan Bermotor dengan Bahan Pengisi Abu Sekam Padi. *Jurnal Riset Industri*. 8(1): 147-157.
- Prasetya, H. A dan Marlina, P. 2013. Penggunaan Sekam Padi Sebagai Bahan Pengisi dan Antioksidan pada Pembuatan Kompon Karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 24(2): 66-73.
- Prasetya, H. A dan Marlina, P. 2017. *Penggunaan Bahan Pengisi Berbasis Sumber Daya Terbarukan*. Palembang: Unsri Press.
- Pujiastuti, L. 2007. Pengaruh Waktu dan Suhu Vulkanisasi Pada Pembuatan Kasur Serat Sabut Kelapa Berkaret. *Skripsi*. Teknologi Industri Pertanian: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Purnomowati, H. D., Darwanto, D. H., Widodo, S., dan Hartono, S. 2015. Analisis Permintaan Karet Alam Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Agraris*. 1(2): 137-148.
- Rattanasom, N., Saowapark, T., and Deeprasertkul, C. 2007. Reinforcement of Natural Rubber with Silica Carbon Black Hybrid Filler. *Polymer Testing*. 3(26): 369-377.

- Saefuloh, I., Pramono, A., Jamaludin, W., Rosyadi, I., dan Haryadi. 2018. Studi Karakterisasi Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Material Piston Alluminium –Silikon Alloy. *Jurnal Teknik Mesin Untirta*. 4(2): 56-62.
- Standar Nasional Indonesia. 1990. *Sol Karet Sepatu*, SNI No 06-1884-1990. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sugiyono, B dan Rahmaniar. 2019. Limbah Karet Skim Untuk Produk Karet Pegangan Setang (*Grip Handle*) Sepeda Motor. *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*. 2654-8550.
- Sulastri, S dan Kristianingrum, S. 2010. Berbagai Macam Senyawa Silika: Sintesis, Karakterisasi dan Pemanfaatan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*. 211-216.
- Suliknyo. 2017. Pengembangan Formula Compound Rubber Dalam Pembuatan Sol Sepatu. *Jurnal Teknik Mesin*. 6(1): 1-5.
- Tamasi, K and Kollar, M. S. 2018. Effect of Different Sulfur Content in Natural Rubber Mixtures on Their Thermo Mechanical and Surface Properties. *International Journal of Engineering Research and Science*. 4(2): 28-37.
- Wahyudy, A. H., Khairizal, dan Heriyanto. 2018. Perkembangan Ekspor Karet Alam Indonesia. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 34(2): 1-8.
- Yuniarti, R., Hasyim, Hariyadi, dan Handayani, T. 2019. Penggunaan Limbah Kaca Sebagai *Filler* Pada Percampuran Aspal Panas. *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*. 26(3): 265-272.