

NASKAH PUBLIKASI
TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KEAUSAN *RUBBER ROLL RICE*
HULLER DENGAN PRODUK DI PASARAN**



Disusun :

AGUNG WIBOWO
NIM : D.200.04.0080

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**Perbandingan Keausan *Rubber Roll Rice Huller* dengan Produk di Pasaran**”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

Nama : **AGUNG WIBOWO**
NIM : **D.200.04.0080**

Disetujui pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 29 April 2014

Pembimbing Utama



Ir. Masyrukan, MT

Pembimbing Pendamping



Bambang Waluyo. F., ST, MT

PERBANDINGAN KEAUSAN RUBBER ROLL RICE HULLER DENGAN PRODUK DI PASARAN

Agung Wibowo, Masyrukan, Bambang Waluyo Febriantoko

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A.Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
Email : goank5110@yahoo.com

ABSTRAKSI

Penelitian tentang pembuatan rubber roll rice huller ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai keausan dan membandingkannya dengan produk di pasaran Indonesia.

Rubber roll rice huller dibuat dari campuran bahan karet alam jenis RSS dan SBR dengan tambahan sulfur, stearic acid, white carbon, zinc oxide dan PEG. Proses pembuatan kompon dilakukan dengan mesin two roll mill, sedangkan vulkanisasi dengan alat press molding pada suhu 150 °C, selama $\pm$ 3-4 jam. Pengujian yang dilakukan berupa uji keausan karet yang didasarkan pada berkurangnya volume karet karena gesekan. Benda uji diputar langsung pada mesin pengupas gabah dengan waktu putaran 10 menit.

Dari penelitian diketahui prosentase keausan terbesar pada karet buatan dimana volume rata-rata yang berkurang sebesar 468772,06 cm³, sedangkan rol di pasaran 39534,011 cm³ atau menunjukkan perbandingan keausan volume karet 1 : 12 lebih besar karet buatan.

Kata kunci : karet, rol rice huller, keausan.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan peng-ekspor karet spesifikasi teknis terbesar ke tiga di dunia setelah Thailand dan Malaysia. Karet spesifikasi teknis (*Technically Specified Rubber*) adalah jenis karet yang mempunyai spesifikasi teknis tertentu. Karet ini merupakan bahan baku untuk industri ban, dimana merupakan penyerap kebutuhan permintaan karet spesifikasi teknis terbesar di pasar dunia. Ekspor karet alam Indonesia merupakan penyumbang devisa terbesar kedua setelah kelapa sawit. Jenis karet alam

terbesar yang diekspor adalah karet spesifikasi teknis (*technically specified rubber, TSR*) yang dalam perdagangan karet Indonesia dikenal dengan nama *Standar Indonesia Rubber (SIR)*. Berdasarkan spesifikasinya dibedakan atas kelompok *high grade* seperti SIR 3CV, SIR 3L, SIR 3V dan *low grade* seperti SIR 5, SIR 10 dan SIR 20 berdasarkan parameter mutu yang disesuaikan dengan standar nasional Indonesia (Nofi Erni, 2011).

Nilai ekspor karet alam Indonesia terbesar adalah jenis SIR 20 atau dalam perdagangan Internasional dikenal dengan TSR 20, yang mencapai 92% dari total ekspor karet

alam. Jenis karet SIR 20 adalah karet *low grade* yang dihasilkan dari koagulum (bekuan) yang berasal dari perkebunan karet dan merupakan bahan baku industri hilir terutama industri ban. Kondisi ini mendorong tingginya permintaan terhadap TSR 20, sehingga harganya mendekati harga jenis karet *high grade* seperti RSS 3 (Honggokusumo, 2009).

Karet alam merupakan senyawa polimer yang merupakan komponen terbesar yang terdapat dalam getah yang disadap dari pohon karet yang dapat menghasilkan lateks. Pohon penghasil lateks yang terutama dikembangkan adalah pohon karet *Hevea Brasiliensis*. Karet alam merupakan suatu rantai hidrokarbon poliisopren yang memiliki rumus empiris $(C_5H_8)_n$ dimana n adalah derajat polimerisasi yang besarnya bervariasi dari satu rantai ke rantai yang lain. Isoprena adalah nama umum (nama trivial) dari 2-metil-1,3-butadiena. Untuk menaikkan kemampuannya, maka karet alam perlu divulkanisasi, yaitu dengan memanasi dan menambahkan sulfur pada karet alam tersebut. Dengan menambahkan sulfur 1 hingga 3 % akan membuat karet menjadi lunak dan sangat elastis. Sedangkan jika ditambah ± 25 % sulfur maka karet akan menjadi keras (E.M. Sitinjak, 2013).

Sebagai negara agraris dengan jumlah penduduk sekitar 250 juta Indonesia perlu meningkatkan ketahanan pangan. Salah satunya dengan cara pemenuhan kebutuhan sarana pertanian khususnya pengadaan beras. Alat-alat produksi beras yang digunakan seperti *rice huller* perlu ditunjang dengan pengadaan *spare part* berupa *rubber roll* yang cukup dan murah. Bagian karet rol ini perlu diganti karena cepat

aus akibat gesekan sewaktu mengupas kulit gabah. Adanya karet alam yang melimpah sangat memungkinkan penggunaan bahan ini untuk diolah menjadi bahan rol karet untuk *rice huller*, sehingga kebutuhan rol karet tidak perlu impor (Sudibyo, 2013).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tentang pembuatan rol karet ini adalah untuk mengetahui besarnya perbandingan nilai keausan karet hasil buatan dengan keausan karet produk pabrik yang telah beredar di pasaran. Bahan karet dibuat dari bahan seminimal mungkin untuk menekan ongkos produksi.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif kepada :

1. Bidang akademis, untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa Teknik Mesin, khususnya pada teknologi pengolahan bahan karet.
2. Bidang pertanian, khususnya dalam peningkatan kemampuan alat pertanian produksi beras.
3. Bidang industri, khususnya industri alat pertanian sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produk *roll rice huller* yang telah dicapai.

1.4. Batasan Masalah

Untuk mengarahkan penulisan Tugas Akhir ini agar lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang disebutkan di atas, maka pada penelitian dibatasi sebagai berikut :

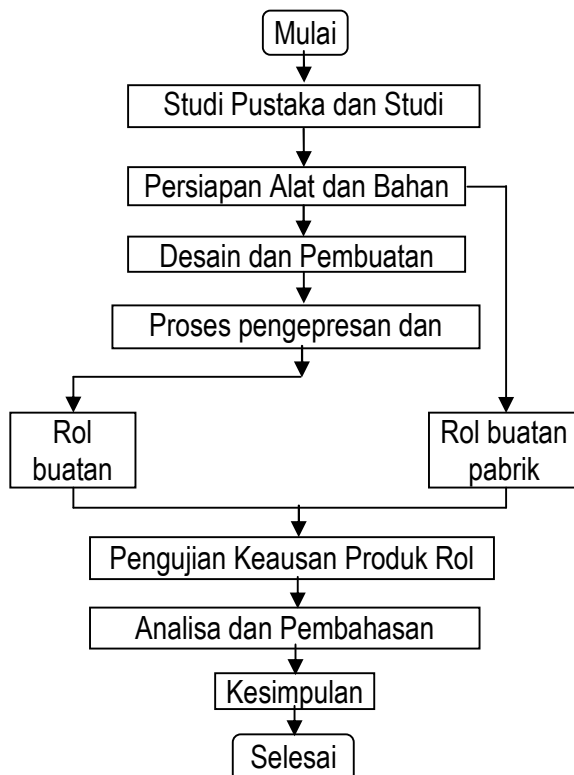
1. Jenis bahan karet yang digunakan dari karet alam jenis RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) dan karet sintetis SBR (*styrene butadiene rubber*).

2. Bentuk produk sudah ditentukan, yakni berupa *rol rice huller* pada mesin pengupas gabah.
3. Temperatur vulkanisasi karet yang digunakan sebesar 160 °C selama 3-4 jam.
4. Gaya yang digunakan untuk pengepresan sebesar 2 ton, dengan waktu penekanan selama 3 jam dengan mesin pengepres manual.
5. Pengujian yang dilakukan berupa pengukuran volume dan massa karet aus dengan cara dipraktekkan langsung pada mesin selep.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Diagram Alir Penelitian

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian perlu dibuat diagram alir berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2. Bahan

Bahan rol karet yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

Tabel 1. Formulasi kompon karet pengupas padi yang digunakan

NO	Bahan	Jumlah phr	Jumlah (gram)
1	Styrene butadiene rubber (SBR)	60	90
2	Karet alam (RSS)	40	60
3	Zink oksida (ZnO)	5	7.5
4	Asam stearat (stearic acid)	2	3
5	Polyethelyne glycol (PEG)	5	7.5
6	White carbon (sillica)	85	125,5
7	Belerang (sulfur)	2.5	7,5

Dengan faktor pengali 1,5

3. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat Mixer (Alat Pencampur)

Mixer adalah suatu alat pencampur yang di dalamnya terdapat dua buah *roll* yang berguna untuk mengaduk karet, *sulfur*, *zinc oxide*, *stearic acid*, *white carbon*, *PEG* supaya menjadi satu dan hasil campuran tersebut yang dinamakan dengan kompon.



Gambar 2. Alat *mixer* karet

2. Roll (Alat untuk meratakan kompon)

Roll adalah alat untuk meratakan kompon yang terdiri dari dua buah *roll* yang digerakkan dengan tuas dengan

cara diputar secara manual, caranya kompon itu dimasukkan ke *roll* dan diulangi secara berulang-ulang agar didapatkan lembaran kompon yang tipis atau pipih.



Gambar 3. Alat *Roll* karet

3. Unit pemanas(*Heater*)

Untuk unit pemanas digunakan 2 buah *heater*. Alat ini digunakan untuk memanaskan dinding silinder pada waktu memanaskan karet dengan suhu 150 °C.



Gambar 4. Alat Unit pemanas (*Heater*)

4. Unit pengepres (Alat untuk mengepres kompon)

Unit ini berfungsi untuk mengepres material yang sudah dicampur untuk dibentuk sesuai dengan specimen yang diinginkan yaitu dengan bentuk sesuai standar pengepresan alat ini didukung dengan sistem kompresi.

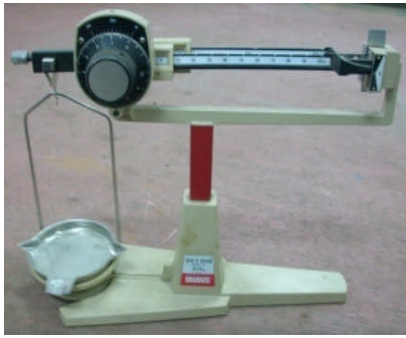


Gambar 5. Alat pengepres karet Merk YAMAZAKI dengan kapasitas 20 ton

5. Neraca (timbangan)

Sebelum serbuk dicampur, material ditimbang dengan berat sesuai dengan prosentase campuran. Dalam pembacaan skala *neraca* ini ada dua pembacaan sekaligus yaitu skala geser dan skala putar. Dalam pembacaan skala geser, skala yang kecil mulai 0 ~ 100 gram dan skala yang besar mulai 0 ~ 200 gram. Untuk skala putar mulai 0 ~ 10 gram dengan ketelitian 0,01 gram. Prosedur penggunaan *neraca* ini adalah sebagai berikut :

1. Letakkan bahan-bahan penyusun kompon karet pada *neraca*.
2. Ukur menggunakan skala geser besar pada skala 200 gram, jika pada jarum masih menunjuk diatas seimbang maka ditambah dengan skala kecil, dan jika jarum masih menunjukkan di atas seimbang maka ditambah dengan skala putar cari posisi jarum pada keadaan seimbang;
3. Bila posisi jarum menunjuk di bawah seimbang maka kurangi beban timbangannya.



Gambar 6. Neraca

6. Cetakan (*mold*)

Mold adalah cetakan untuk membentuk material yang sudah tercampur untuk dijadikan spesimen. *Mold* ini dengan bentuk bulat, hampir mirip dengan panci ataupun *magic com* dengan bahan dasar material besi.



Gambar 7. Mold rice huller

7. Unit pemanas (*kompur*)

Kompur gas digunakan untuk memanaskan *mold* sebelum pengepresan, yang dipasang di bagian bawah cetakan alat *press*.



Gambar 8. Pemanas(Kompur)

8. Unit pengontrol suhu (*thermocontrol*)

Dalam penelitian ini menggunakan *thermocontrol* jenis *Omron type E5CZ*. Unit ini menggunakan sebuah *thermocouple* jenis *potensio* dengan ketelitian suhu sampai 1300 °C. Alat ini digunakan sebagai pengontrol suhu di dalam ruang *mold*.



Gambar 9. Alat unit pengontrol suhu (*thermocontrol*)

9. Sarung tangan

Perlengkapan ini digunakan pada saat melakukan *experiment*. Sarung tangan ini sangat diperlukan, karena pada saat memasukkan dan pengambilan hasil pengepresan *mold* masih dalam keadaan panas.



Gambar 10. Sarung Tangan

10. Cutter dan gunting

Alat ini digunakan untuk membentuk kompon dan membersihkan sisa-sisa karet hasil cetakan.



Gambar 11. Cutter dan gunting

11. *Silicon*

Silicon digunakan untuk mencegah kelengketan material pada cetakan serta memudahkan dalam pengambilan kompon yang selesai divulkanisasi, dimana cairan *silicon* mempunyai sifat yang licin.



Gambar 12. Kit Silikon

12. Alat pengupas kulit gabah



Gambar 13. Alat Pengelupas atau Penggiling Padi

Alat pengupas gabah dengan spesifikasi :

1. Merk JF buatan Cina;
2. Motor type ZS 1100 Diesel Engine
3. Net weight 150 kg
4. Putaran pada 16HP/2200rpm.

4. Proses Penelitian dan Pengujian

Pada awal penelitian dilakukan pembuatan kompon, dimana karet alam atau RSS ditimbang seberat 60 gr. Karet RSS dimasukkan ke dalam kaleng bekas rokok, kemudian kaleng tersebut dililitkan dengan 2 buah kabel pengukur suhu atau *Thermocoupe*l. Kemudian Karet RSS tersebut dilakukan pemanasan selama $\pm 8 - 10$ menit, agar karet menjadi lunak. Langkah berikutnya mencampur karet RSS dengan SBR dan dimasukkan ke dalam alat *mixer*. Setelah RSS dan SBR dapat tercampur dengan rata, tambahkan ZnO (*zinc oxide*) ke dalam *mixer*. Proses selanjutnya yaitu dicampurkan *white carbon*, dan tambahkan *stearic acid* dan PEG secukupnya. Setelah tercampur proses selanjutnya yaitu mencampurkan sulfur, dimana dalam penelitian ini digunakan sulfur seberat 7,5 gr. Tujuan dari pencampuran sulfur ini adalah agar bahan atau kompon menjadi keras .

Proses yang terakhir yaitu proses pengerolan. Setelah dilakukan pencampuran dari ketujuh bahan tadi dilakukan proses pengerolan panas, tujuannya agar bahan atau kompon menjadi tipis dan mudah dibentuk menjadi kompon.

5. Jumlah Sampel Uji

Pada pengujian ini dibutuhkan 7 buah rol karet, dengan rincian masing-masing 3 buah rol karet buatan, 3 buah rol karet beli di pasaran, dan 1 buah rol karet pembanding dengan kualitas terbaik (tahan aus). Tiap rol karet nantinya akan diuji keausannya dengan

cara diputar langsung pada mesin pengupas gabah dengan waktu 10 menit, dengan dipasangkan rol karet yang memiliki ketahanan aus dan kualitas terbaik di pasaran.

6. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan proses pembuatan kompon di kediaman Bapak Bambang Waluyo F, beralamat Windan Rt 3/III Gumpang Sukoharjo. Sedangkan untuk pengujian keausan digunakan alat pengupas gabah di selepan di daerah Desa Kauman, Kec. Kemusu-Boyolali.

7. Prosedur Penelitian

1. Tahap-tahap dalam proses *Heater, Mixer, Roll dan Press Molding*
 - a. Tahap dalam proses *Heater* yaitu pemanasan karet alam sebagai langkah awal dalam proses pemanasan karet alam jenis *RSS (Ribbed Smoked Sheet)* seberat 60 gram, karet dimasukkan dalam *heater*, *heater* tersebut dipanaskan agar nantinya diperoleh suhu yang diinginkan sehingga dapat mempercepat proses pelunakan karet. Untuk variasi suhu awal, suhu diatur pada 50 °C setelah suhu menunjukkan 50 °C karet dimasukkan dan diteruskan dengan suhu berikutnya yaitu 80 °C kurang lebih ± 5 menit.
 - b. Tahap dalam proses *Mixer* yaitu setelah karet melunak karet diambil dan dipindahkan ke dalam alat *mixer*, lalu diaduk dan dicampur dengan potongan SBR selama ± 30 menit hingga tercampur dengan merata, setelah itu dicampur *sulfur, white carbon, zinc oxide, stearic acid, PEG*, di-*mixer*, sehingga menjadi kompon.
 - c. Tahap pengerolan yaitu kompon yang tercampur dalam *mixer* dirol dengan alat *roll* untuk meratakan kompon supaya rata dan pipih.

Pengerolan dilakukan selama 15 menit.

- d. Tahap-tahap dalam proses *Press Molding*

1. Persiapan awal *molding*

Sebagai langkah awal dalam proses *press molding* terlebih dahulu dilakukan pembersihan *molding* agar nantinya *kompon* dapat tercetak dengan baik dan bersih.

2. Memasukkan lembaran kompon dan pengepresan.

Sebelum dimasukkan ke dalam *molding*, kompon dipotong kecil-kecil, kemudian digulung secara padat. Potongan kompon diletakkan di dalam rongga *molding*. Bagian rongga-rongga yang belum terisi diisi dengan potongan-potongan kompon yang lebih kecil sehingga rongga terpenuhi dengan kompon. Setelah itu dilakukan proses pengepresan dengan tekanan 2 ton yang terukur pada *preasure gauge* yang dipasang pada alat pengepres dengan cara seperti memompa alat dongkrak. Jika tekanan turun maka perlu ditambahkan kompon sampai tekanan konstan 2 ton. Setelah tekanan stabil baru dilakukan pemanasan dengan kompor gas pada bagian bawah cetakan. Proses pengepresan tersebut dilakukan selama $\pm 3 - 4$ jam dengan suhu 160 °C.

Pembuatan *specimen* rol karet yang sudah selesai dari pengepresan / vulkanisasi kemudian dibersihkan dari karet yang tersisa dari proses pengepresan.

Kesimpulan

Dari hasil analisa pengujian serta pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Volume keausan lebih besar pada rol karet buatan sendiri daripada rol

karet di pasaran, dimana untuk rol karet buatan sebesar 468772,06 mm³, sedangkan rol di pasaran 39534,011 mm³ atau menunjukkan perbandingan keausan volume karet 1 : 12 lebih besar karet buatan.

2. Keausan karet sangat dipengaruhi oleh bahan kimia tambahan yang diberikan pada saat vulkanisasi. Penggunaan sulfur kadar rendah terbukti mengurangi kekerasan karet yang terbentuk.
3. Kekerasan karet akan sebanding dengan ketahanan ausnya.

Saran-saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan bahwa :

1. Dalam pembuatan kompon karet rol perlu adanya alat yang lebih baik, agar campuran lebih homogen.
2. Penggunaan bahan kimia tambahan penyusun karet rol sesuai standar SNI sangat dianjurkan.
3. Hendaknya penelitian ini dikembangkan dengan ruang lingkup yang lebih luas, seperti penggunaan bahan alami dengan prosentase yang lebih besar, sehingga aman digunakan untuk produk pertanian.
4. Penulis berharap lebih dikembangkan penelitian dengan campuran-campuran bahan lain sebagai penguat dalam pembuatan karet.
5. Perlu dilakukan penelitian tentang rol karet dengan variasi kandungan sulfur yang berbeda, untuk memperoleh hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Annual Book of Standards ASTM, G – 105 : 1989, Standard Test Method for Conducting Wet Sand/Rubber Wheel Abrasion Tests.*
- Arif Eko Prasetyo, 2010, ***Pengaruh Variasi Kandungan Sulfur pada Kompon terhadap tingkat Keausan pada Rol Karet Pengupas Padi***, Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Arizal, R., 2007, ***Bahan Penolong Penyusun Kompon***, Departemen Perdagangan, Jakarta.
- Arizal, R., 2007, ***Karet Alam Dan Karet Sintetis***, Departemen Perdagangan, Jakarta.
- Arizal, R., 2007, ***Rancangan Kompon***, Departemen Perdagangan, Jakarta.
- Elvri Melliatty Sitinjak, 2013, ***Metode Penurunan Bobot Molekul Karet Alam SIR 10 sebagai Bahan Baku Pembuatan Karet Alam Siklo***, Jurnal, Pendidikan Teknologi Kimia Industri, Medan
- Gunawan, 2010, ***Pengaruh Perbandingan antara Karet RSS dan SBR untuk Bahan Rol Pengupas Gabah***, Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Honggokusumo, S., 2010, ***Indonesia Rubber Industry Present Status and Perspective***, Jakarta
- Nofi Erni, 2011, ***Rekayasa Sistem Manajemen Ahli Perencanaan Produksi Karet Spesifikasi Teknis***, Jurnal, Universitas Esa Unggul, Jakarta
- Rio Arifin, 2010, ***Pengaruh Variasi Penambahan Berat Sulfur terhadap Kekerasan pada Compound Rol Pengupas Padi***, Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- SNI 1843, 2008. ***Standar Nasional Indonesia tentang Rol Karet Pengupas Gabah***. Diakses dari www.BSNI.go.id
- Setyamidjaja, D., 1993, ***Karet Budidaya dan Pengolahan***, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.