

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFSIEN GRIP DENGAN LINTASAN SEMEN

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh :

**RIKI HENDARTO
NIM : D 200 080 063**

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

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN SEMEN

Riki Hendarto, Pramuko IP.,Ir.,M.T, Wijianto,S.T.,M.Eng.Sc.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email : riki_hendar@yahoo.com

ABTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi kompon ban pada koefisien grip pada lintasan semen. Komposisi kompon terdiri dari campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Karet yang digunakan adalah karet alam RSS dan karet sintesis SBR, sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah bahan pelunak, filler (bahan pengisi), anti oksidan, akselerator dan bahan kimia lainnya .

Pencampuran karet dengan bahan kimia dilakukan dengan menggunakan alat two roll mixing dengan suhu $\pm 55^{\circ}\text{C}$. Proses pencampuran dimulai dari mencampur karet alam dan sintesis hingga menyatu dan lunak, kemudian mencampur bahan kimia hingga menyatu ± 60 menit. Proses selanjutnya vulkanisasi dengan menggunakan part mold yang dipers dengan suhu 120°C selama 30 menit.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, komposisi kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Penambahan carbon black dan sulfur pada spesimen kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Pada kompon variasi 1 dengan komposisi 30% carbon black dan 2% sulfur dari jumlah seluruh komposisi kompon, menghasilkan harga koefisien grip sebesar 0,653 kondisi lintasan kering dan 0,576 pada kondisi lintasan basah. Selain itu, penambahan carbon black dan sulfur juga berpengaruh pada kekerasan. Pada pengujian shore A terbesar pada kompon variasi 3 sebesar 77 dengan komposisi 33% carbon black dan 2,2 % sulfur.

Kata kunci : kompon karet, koefisien grip, lintasan semen.

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN SEMEN", 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 : RIKI HENDARTO

NIM : D 200 080 063

Disetujui pada

Hari : RABU

Tanggal : 16 APRIL 2014

Pembimbing Utama



Ir. Pramuko IP., MT.

Pembimbing Pendamping



Wijianto, ST., M.Eng.Sc.

A. PENDAHULUAN

Karet merupakan bahan atau material yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Hampir disegala sektor atau bidang kehidupan selalu kita temui barang – barang yang terbuat dari karet misalnya ban kendaraan. Sampai saat ini karet masih unsur utama dalam pembuatan ban. Hal ini disebabkan karena karet mempunyai beberapa keunggulan, yaitu memiliki tegangan putus tinggi, ketahanan kikis dan sobek yang baik, *fleksibilitas* yang baik, kalor yang timbul rendah, kuat dan tahan lama.

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan ban ini terdiri dari kawat untuk tepi ban (*bead wire*), kain ban (terbuat dari tekstile dan jalinan kawat baja), dan kompon. Menurut Abednego (1979) kompon karet adalah campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Proses pembuatan kompon adalah pencampuran antara karet mentah dengan bahan kimia karet (bahan *aditif*). Karet mentah dapat berupa karet alam maupun karet sintetis yang mempunyai sifat berbeda - beda satu dengan yang lainnya. Bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisis karet dalam pembuatan kompon adalah bahan anti degran, *filler* (bahan pengisi), Anti *oksidan*, bahan pelunak dan bahan kimia lainnya.

Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek permukaannya dengan permukaan

jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip.

B. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mencari pengaruh komposisi kompon pada koefisien grip dengan lintasan semen.
2. Membandingkan hasil pengujian koefisien grip pada lintasan semen dengan berbagai variasi komposisi kompon.

C. BATASAN MASALAH

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian sehingga tujuan penelitian dapat dicapai, perlu adanya pembatasan masalah, yaitu:

1. Bahan
Pada penelitian ini, *carbon black* dan *sulfur* sebagai variasi campuran bahan dalam pembuatan kompon ban.
2. Pengujian
Permasalahan dititik beratkan pada pengujian grip , dengan lintasan uji kering dan lintasan uji basah. Sebagai media pembanding, peneliti menggunakan kompon pabrikan yang umum dipakai untuk vulkanisir ban.

D. METODE PENELITIAN

Dilakukan studi literature dan perbaikan alat. Studi literature dilakukan untuk mencari bahan – bahan sebagai teori pendukung terhadap penelitian.

Pada tahap awal pembuatan kompon, karet alam dan sintetis dipanaskan dalam heater hingga karet tersebut lunak. Kemudian karet di roll dan mencampur bahan kimia seperti *Zno*, *SA*, *Carbon black*, *parafinic oil*, *parafin wax*, *MBTS*, *Sulfur* dan resin kurang lebih selama 1 jam. Setelah semua bahan sudah tercampur maka jadilah sebuah campuran karet yang dinamakan kompon. Kemudian kompon diroll lagi gunanya untuk meratakan kompon supaya rata dan pipih.

Dilanjutkan dengan proses *vulkanisasi*, sebagai berikut :

a. Tahap–tahap dalam proses *Press Molding*

- Pemanasan awal *molding*

Sebagai langkah awal dalam proses *press molding* terlebih dahulu dilakukan pemanasan awal *molding* atau dudukan dari *moldingnya* agar nantinya diperoleh suhu yang diinginkan sehingga dapat mempercepat proses pengepresan kompon tersebut. Untuk suhu yang digunakan adalah 120°C dengan menggunakan *thermocontrol* digital.

- Pemasangan *Molding*

Molding baja bagian atas yang berbentuk persegi panjang dipasang dengan cara diklem dengan dudukan bagian atas dan *molding* bagian bawah yang berbentuk persegi panjang dipasang dengan bagian bawah

dengan dudukannya. Setelah *molding* terpasang kemudian pemasangan plat kedalam pin. Setelah alat terpasang semua kemudian dilakukan penyetelan apakah *molding* atas dan *molding* bawah sudah pas, setelah pas kemudian dilanjutkan pemasangan bahan komponya dan dilanjutkan dengan pengepresan.

- Memasukan lembaran kompon dan pengepresan.

Meletakkan potongan kompon kedalam *molding*, setelah tercapai suhu 120°C. lembaran kompon diletakkan didalam rongga *molding*, kemudian dilakukan proses pengepresan dengan tekanan 2 ton gaya yang terdapat pada *preasure gauge* yang dipasang pada dongkrak dengan cara memompa dongkrak dalam pengepresan selama 30 menit dengan suhu 120 °C.

E. BAHAN

1. RSS (Rubber smoke sheet)
2. SBR (*Styrena butadiena Rubber*)
3. Carbon black
4. Slufur
5. Paraffinic oil
6. Stearic acid
7. Parafin wax
8. MBTS
9. Resin epoxi
10. Zno

F. ALAT

1. Two roll mixing
2. Unit press
3. Mold

4. Heater
5. Thermocontrol
6. Thacometer

7. Clampmeter

G. HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Bahan	Phr		
		1	2	3
1	RSS	70	70	70
2	SBR	30	30	30
3	Black carbon	50	55	60
4	Parafinic oil	6	6	6
5	ZnO	4	4	4
6	SA	2	2	2
7	Parafin wax	0,5	0,5	0,5
8	MBTS	1	1	1
9	Resin	2	2	2
10	Sulfur	3	3,5	4

A. Formulasi kompon

Tabel 1. Formulasi kompon

B. Hasil pengujian

1. Hasil uji kekerasan Shore A

JENIS KOMPON	HASIL UJI	METODE UJI
KOMPON PABRIKAN	71	SNI. 0778 - 2009, butir 6.2.2
KOMPON 1	75	
KOMPON 2	75	
KOMPON 3	77	

Tabel 2. Hasil pengujian kekerasan Shore A

Dilihat dari besarnya kekerasan shore A, kompon 3 memiliki kekerasan yang paling tinggi, karena penggunaan *carbon black* yang lebih banyak sebagai bahan pengisi berperan penting pada kekerasan dan keuletan.

Selain itu, penggunaan sulfur juga mempengaruhi kekerasan kompon.

2. Hasil uji tarik

No	Spesimen	Kekuatan tarik (N/mm ²)
1	Kompon 1	13,448
2	Kompon 2	15,320
3	Kompon 3	16,685
4	Kompon pabrikan	18,059

Tabel 3. Pengujian tarik

Dari pengujian tarik kompon 1, 2, 3 dan kompon pabrikan untuk beban tarik rata-rata terkecil pada kompon 1 dengan beban per satuan luas sebesar 13,46 N/mm² dan tertinggi pada kompon pabrikan dengan beban 18,06 N/mm². Dilihat dari besarnya uji tarik, kompon 3 memiliki hasil yang mendekati kompon pabrikan. Hal ini karena penggunaan *filler carbon black* secara signifikan dapat meningkatkan nilai beban tarik. Hal ini sesuai penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya "Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber / Polypropylene".

3. Hasil keausan rata-rata

A. Keausan pada lintasan kering

JENIS KOMPON	VOLUME KEAUSAN PER WAKTU (mm ³ /detik)
KOMPON PABRIKAN	11,667
KOMPON 1	21,667

KOMPON 2	18,333
KOMPON 3	13,333

Tabel 4. Tingkat Keausan Kompon pada kondisi Kering

B. Keausan pada lintasan basah

SPESIMEN KOMPON	VOLUME KEAUSAN PER WAKTU (mm ³ /detik)
KOMPON PABRIKAN	3,333
KOMPON 1	10
KOMPON 2	6,667
KOMPON 3	5

Tabel 5. Tabel Keausan Kompon pada kondisi Basah

Pada pengujian grip pada lintasan semen kering keausannya sangat tinggi, karena suhu yang tinggi akan mengakibatkan karet menjadi lebih lunak sehingga menjadikannya cepat aus. Pada kompon 3 dengan variasi carbon black 60 phr menghasilkan nilai keausan mendekati kompon pabrikan, sedangkan kompon 1 dengan variasi carbon black 50 phr dan kompon 2 dengan variasi carbon black 55 phr menghasilkan keausan jauh lebih besar. Hal ini penggunaan *carbon black* berpengaruh nyata pada ketahanan gesek. *Carbon black* memiliki sifat tahan terhadap suhu sehingga penggunaan variasi *carbon black* yang lebih banyak dalam pembuatan kompon berpengaruh besar pada hasil keausannya. Pada pengujian grip pada lintasan basah memiliki nilai keausan lebih sedikit, hal ini terjadi karena Selain dipengaruhi oleh variasi formula kompon juga dipengaruhi oleh suhu lintasan yang lebih rendah ketika lintasan basah.

4. Hasil koefisien grip rata-rata

A. Hasil koefisien grip pada lintasan kering

SPESIMEN	KOEFISIEN GRIP (μ)
KOMPON PABRIKAN	0,655
KOMPON 1	0,653
KOMPON 2	0,651
KOMPON 3	0,651

Tabel 6. Koefisien Grip pada kondisi kering

B. Hasil koefisien grip pada lintasan basah

SPESIMEN	KOEFISIEN GRIP (μ)
KOMPON PABRIKAN	0,577
KOMPON 1	0,576
KOMPON 2	0,574
KOMPON 3	0,571

Tabel 7. Koefisien grip pada Kondisi Basah

Pada pengujian kering dan basah, koefisien grip tertinggi yaitu kompon pabrikan. Pada pengujian grip lintasan semen kering, kompon 1 dengan variasi *carbon black* 50 phr dan sulfur 3 phr menghasilkan koefisien grip yang besar, sehingga pada pengujian tersebut mengalami pencengkraman/grip yang paling mendekati kompon pabrikan dan pada kompon 3 dengan variasi carbon black 60 phr menghasilkan koefisien grip yang rendah. Hal ini diasumsikan bahwa penggunaan *carbon black* pada komposisi kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip.

Dengan banyaknya kandungan *carbon black* dan *sulfur* pada kompon, sehingga membuat kompon ban menjadi lebih keras. Kompon ban yang keras berpengaruh besar pada koefisien gesek pada lintasan. Hal ini terjadi karena karet yang bergesekan dengan lintasan berkurang, sehingga atom –atom karet tidak bisa optimal dalam berkaitan dengan atom – atom lintasan. Pada kompon 1 yang kandungan *carbon black* sebesar 50 phr, lebih sedikit dari kompon 3 memiliki koefisien grip lebih baik. Hal ini karena kompon ban lebih lunak dan panasnya suhu ketika terjadi gesekan membuat atom – atom karet merenggang sehingga celah – celah atom karet bisa terkait dengan atom – atom pada lintasan dengan baik.

Pada pengujian ini kompon ban tidak menggunakan *pattern*, sehingga sangat mempengaruhi hasil koefisien grip pada lintasan basah.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini penulis dapat mengambil kesimpulan, yaitu :

1. Penambahan *carbon black* dan *sulfur* pada spesimen kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Pada kompon variasi 1 dengan komposisi 30% *carbon black* dan 2% *sulfur* dari jumlah seluruh komposisi kompon, menghasilkan harga koefisien grip sebesar 0,653 kondisi lintasan kering dan 0,576 pada kondisi lintasan basah. Selain itu, penambahan *carbon black* dan *sulfur* juga

berpengaruh pada kekerasan. Pada pengujian shore A terbesar pada kompon variasi 3 sebesar 77 dengan komposisi 33% *carbon black* dan 2,2 % *sulfur*.

2. Pada pengujian grip kering dan basah, dari ketiga variasi kompon didapatkan harga koefisien grip tertinggi pada kompon variasi 1 dan terendah pada kompon variasi 3. Koefisien grip yang terjadi pada pengujian lintasan semen basah lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi lintasan kering, hal ini disebabkan ada lapisan air pada kedua sisi yang bergesekan sehingga mempengaruhi suhu dan mengurangi daya rekat kompon terhadap lintasan.

SARAN

1. Perlu pengamatan yang lebih cermat pada tekanan saat pengepressan dilakukan, agar tekanan dapat stabil sehingga didapat hasil vulkanisasi kompon yang baik.
2. Perlu pembuatan alat pengujian khusus uji gesek ban/grip sehingga nantinya didapat hasil yang lebih baik.
3. Perlu pengamatan yang lebih cermat pada proses pengujian, agar didapat hasil data yang lebih baik.
4. Keselamatan dan keamanan perlu diperhatikan dengan menggunakan alat perlindungan keselamatan diri agar dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan pada waktu penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, Ary Achyar; Bunasor, Tatit K. 2009. *Studi Pemanfaatan Karet Skim Baru Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Sol Karet*. Diakses dari: www.akademik.unsri.ac.id
- Amraini, Said Zul; Ida Zahrina; Baharudin. 2009 . *Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/ Polypropylene*. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. Vol.9. Pekanbaru.
- Anonym. *Bahan Kimia Pembuatan Kompon*. Diakses dari <http://lyadhdunya.blogspot.com/2011/03/bahan-kimia-pembuatan-kompon.html>
- Anonym. *Kompon dan Adesive*. 2009. ATKY.Yogyakarta.
- Ciesielski Andrew. 1999. *An Introduction to Rubber Technology*. Rapra Technology Limited. Swawbury.
- Daroyni Roy. 2008. *Formula One Technology*. Diakses dari: <http://f1-technology.blogspot.com>
- Persson. 2005. *Rubber friction on wet and dry road surfaces : The sealing effect*. *Physical Review B*, 71, 2005. doi: 10.1103/PhysRevB.71.035428.
- Prasetya Hari. 2012. *Arang Aktif Serbuk Gergaji Bahan Pengisi Untuk Pembuatan Kompon Ban Luar Kendaraan Bermotor*. *Jurnal Riset Industri*, Vol. VI. Palembang.
- Rahmaniar, marlina. 2010. *Pengaruh Ukuran Partikel Nano Sulfur Terhadap Sifat Fisis Karet Komponen Kendaraan Bermotor*. *Jurnal of Industrial Reasearch*, Vol. IV. Jakarta.
- Stolk,Kros.1994. *Elemen Konstruksi bangunan mesin*. Elemen mesin. Erlangga,Jakarta.
- Sutrisno, 1997. *Fisika Dasar Mekanika*. ITB Bandung.
- Setyowati, Peni; Rahayu Sutarti; Supriyanto. 2004. *Karakteristik Karet Ebonit Yang Dibuat Dengan Berbagai Variasi Rasio RSS I/Riklim dan Jumlah Belerang*. *Jurnal, Majalah Kulit, Karet dan Plastik* Vol. 20. Yogyakarta.
- Wikipedia. *Ban*. Diakses dari: <http://id.wikipedia.org/wiki/Ban>.