

STUDY OF THE COMPOSITION OF RUBBER COMPOSITE MATERIALS AGAINST WEAR AND TEAR AND TENSILE STRENGTH OF MATERIAL RUBBER SIDEWALL ON A CEMENT PATH IN PT. SEMEN TONASA. Tbk

Abdul Khalik¹, Nur Rahma H. Anwar², Muhammad Gazali³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Informatika^{1,2,3}

Abstract

This research is a series of research in terms of getting the outside tire material is good. At this peneltian look for the characteristics of rubber compounds based on variations in the composition of the sulfur: 3, 3.5, and 4 phr, called compounds 1, 2 and 3 of his was done to get the tensile strength and keausannya. The method does is to do a test and tensile test of wear, which then conducted benchmarking with a basic compound manufacturer. Rubber materials processed by mixing rubber taken from ala, artificial rubber and rubber kompo manufacturer. The results obtained from tensile testing is testing the tensile thermal variation 1, 2, 3 and compounds the manufacturer to load the smallest average pull on compound 1 with load per unit area of 13.46 N/mm² or 403.191 N and highest on the compound manufacturer with 18.06 load N/mm² or 542.493 N. As for the increase of the average length of the smallest thermal variations on 1 of 6.25 mm and the largest manufacturer of compound 13 mm. Judging from the magnitude of the tensile test, thermal variation 3 have results that come close to the factory compound. Testing the wear and tear of a dry path obtained, the manufacturer of the compound has the lowest wear namely 11.667 mm³/s. On the same test, thermal and thermal variation 1 Variation 2 have a high wear value i.e. each mm³/21.667 seconds and 18.333 mm³/s. While thermal variation 3 has a value close to the factory compound wear namely mm³/13.333 seconds. On a wet path testing, the manufacturer of the compound has the lowest wear namely 3.333 mm³/s. On the same test, thermal variation 1 has a high wear and tear that is 10 mm³/s. While the thermal variations 3 and 4 compounds have almost the same wear value i.e. each mm³/6.667 seconds and 5 mm³/s.

Keywords: composition of sulfur, the tensile strength of cement paths, wear and tear

PENDAHULUAN

Bahan dasar ban adalah karet dengan campuran proses vulkanisasi adalah unsur sulfur. Penambahan sulfur dan karbon akan mempengaruhi sifat mekanis bahan karet ban antara lain kekerasan, kekuatan tarik dan daya cengkeramnya. Secara teoretis daya cengkeram atau grip ban, bergantung pada : jenis batikan, komposisi kompon ban, batikan ban, jenis dan kondisi lintasan serta temperatur kontak ban dengan lintasan. Pada tahap awal peneltian, dilakukan optimasi komposisi dengan memvariasi tambahan sulfur dan karbon pada bahan karet ban , kemudian dilakukan pengujian tarik dan pengujian keausannya. Seiring berkembangnya jenis-jenis ban berbagai produsen ban pun bermunculan, mereka

saling bersaing untuk menghasilkan ban yang berkualitas baik dari segi campuran bahan, model ban, performa maupun kenyamanan saat digunakan. Faktor Komposisi bahan adalah yang paling berpengaruh langsung terhadap kualitas yang akan dihasilkan. Bahan penguat yang digunakan untuk pembuatan ban ini terdiri dari kawat untuk tepi ban. (Wikipedia, 2012)

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 untuk kompon terdiri dari dua jenis, yaitu karet alam dan karetsintetis. Karet alam adalah sumber karet yang berasal dari getah pohon karet (lateks),

Karet sintetis adalah karet yang berasal dari hasil samping pengolahan minyak bumi yang kemudian melalui reaksi polimerisasi menjadi suatu material baru yang sifatnya mendekati sifat karet alam. Bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisis karet dalam pembuatan kompon adalah bahan anti degran dan, *filler* (bahan pengisi), Anti oksidan, bahan pelunak dan bahan kimia lainnya. Ban kendaraan terbuat dari karet karena sifatnya yang lentur dan elastis. Elastis adalah keadaan benda dimana jika ditekan kembali ke bentuk semula.

Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya cengkeram atau grip pada permukaannya dengan permukaan jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip. Ada banyak faktor yang mempengaruhi koefisien grip ban yaitu gaya vertical dari ban terhadap aspal, koefisien gesek antara permukaan yang saling bersinggungan, *pattern* (batikan ban), tekanan udara pada ban, jenis karet. Karakter jalan dan jenis jalan juga yang basah atau kering memiliki sifat permukaan yang berbeda serta temperature jalan ataupun ban itu sendiri. Daya cengkram grip dapat ditingkatkan dengan memperbaiki koefisien grip antara ban dengan permukaan jalan. Karena permukaan jalan adalah besaran konstan yang tidak bisa diubah, maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini yaitu mengolah karet alam dicampur dengan bahan-bahan pendukung lainnya dengan beberapa variasi perbandingan komposisi untuk membuat lapisan ban luar dengan tujuan, diantaranya:

1. Mempelajari pengaruh komposisi kompon pada kekerasan dan keausannya untuk mendapatkan koefisien grip yang baik pada lintasan semen dalam kondisi basah dan kering.

2. Mempelajari perbandingan hasil pengujian kekerasan dan keausannya koefisien grip antara variasi kompon buatan dengan kompon dipasaran pada lintasan semen

TINJAUAN PUSTAKA

Pengaruh komposisi teknik penambahan *filler carbon black* (CB) terhadap sifat tensile dan morfologi campuran *natural rubber/ polypropylene* (NR/PP) sehingga hasil yang didapat adalah peningkatan sifat tensile campuran NR/PP. *Morfologi* terbaik diperoleh dengan metode dimana CB dan NR dicampur terlebih dahulu dalam Roll Mill sebelum dicampur PP dalam *Internal Mixer*. (Amraini, dkk, 2009). Sedangkan menurut Alfa dkk pada tahun 2009, menunjukkan bahwa penggunaan bahan dasar karet *skim* adalah karet yang mendapat perlakuan perendaman dalam larutan NaOH 3% (karet *skim* baru). Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis adalah mengenai bahan dasarnya yaitu karet alam.

Pada penelitian yang lain yang telah dilakukan oleh Rahmaniari, dkk pada tahun 2010 menghasilkan bahwa variasi suhu dan ukuran partikel sulfur sangat berpengaruh nyata terhadap sifat fisik karet komponen kendaraan bermotor. Hasil Hal ini menunjukkan bahwa variasi suhu vulkanisasi dan ukuran sulfur, serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kekerasan, tegangan putus, ketahanan kikis dan berat jenis karet komponen kendaraan bermotor.

Selanjutnya, Prasetya Haripada tahun 2012 telah menyimpulkan bahwa ukuran partikel filler sebagai bahan pengisi dan waktu vulkanisasi berpengaruh nyata terhadap sifat fisis kompon karet, yaitu tegangan putus, kekerasan, ketahanan kikis, ketahanan usang untuk perubahan tegangan putus, namun tidak berpengaruh nyata terhadap ketahanan usang untuk perubahan kekerasan kompon karet.

Karet alam berasal dari *lateks* tanaman karet *Hevea brasiliensis* yang diolah secara teknik mekanis dan kimiawi dengan pengeringan menggunakan rumah asap serta mutunya memenuhi standart *The Green Book* dan konsisten. Karet alam yang digunakan dalam penelitian ini adalah RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) . RSS adalah karet alam berbentuk lembaran yang berbahan baku lateks pekat, dalam prosesnya dilakukan pengeringan dengan asap. Alur

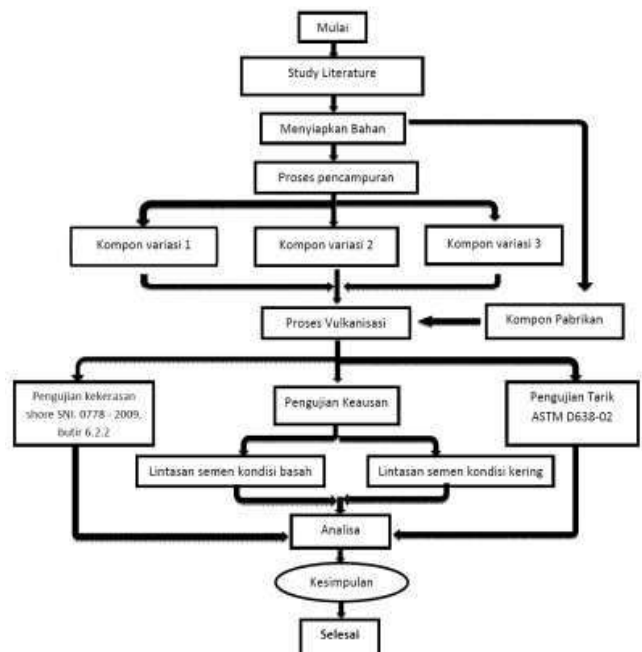
pembuatan RSS (*Ribbed smoked sheet*), yang pertama adalah pengangkutan bahan baku lateks ke pabrik karet kemudian lateks dimasukkan di tangki penampungan. Selanjutnya lateks dicampurkan dengan asam formic dan air dan dihaluskan menjadi lembaran karet dan lembaran karet dicuci menggunakan air dan dikeringkan secara normal selama 10 hari di menara blanket kemudian lembaran karet dikeringkan lebih lanjut di ruang asap dengan suhu sekitar 120 - 145 derajat celsius Kotoran pada karet dibersihkan secara manual dan dinilai kualitasnya. Lembaran karet sheet dipress dengan menggunakan "talc" sejenis tanah untuk mencegah penempelan antara lembaran karet yang satu dengan yang lain.

Sedangkan karet buatan (sintetis) sebagian besar dibuat dengan mengandalkan bahan baku minyak bumi. Pengembangan karet sintetis secara besar-besaran dilakukan sejak zaman perang dunia II. Negara -negara industri maju merupakan pelopor berkembangnya jenis-jenis karet sintetis. Sekarang banyak karet sintetis yang dikenal. Biasanya tiap jenis memiliki sifat tersendiri yang khas. Ada jenis yang tahan terhadap panas atau suhu tinggi, minyak, pengaruh udara, dan bahkan ada yang kedap air. Karet sintetik yang terkenal adalah *Styrene Butadiene Rubber* (SBR), suatu polimer yang terbentuk dari reaksi polimerisasi antara stirena dan 1,3butadiena. Karet sintetis ini banyak dipakai untuk membuat ban kendaraan karena memiliki kekuatan yang baik dan tidak mengembang apabila terkena minyak atau bensin.

Kompon karet adalah campuran karet mentah dengan bahan - bahan kimia yang belum divulkanisasi yaitu campuran antara karet mentah dengan bahan - bahan kimia karet (*bahan aditif*). (Anonym, 2009)

METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap awal pembuatan kompon, karet dipanaskan menggunakan *heater*, setelah karet tersebut menjadi lebih lunak, kemudian dilakukan pencampuran bahan satu per satu sambil dilakukan pengemulsi.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tabel 1. Komposisi bahan kimia variasi 1, 2 dan 3

No	Nama Bahan	Kompon variasi 1		Kompon variasi 2		Kompon variasi 3	
		Phr	Gram	Phr	Gr	Phr	Gr
1	RSS	70	41,54	70	40,23	70	39
2	SBR	30	17,80	30	17,24	30	16,71
3	Black Carbon	50	29,67	55	31,61	60	33,43
4	Parafinic Oil	6	3,56	6	3,45	6	3,34
5	Zno	4	2,37	4	2,30	4	2,23
6	SA	2	1,19	2	1,15	2	1,11
7	Parafin Wax	0,5	0,30	0,5	0,29	0,5	0,28
8	MBTS	1	0,59	1	0,57	1	0,56
9	Resin	2	1,19	2	1,15	2	1,11
10	Sulfur	3	1,78	3,5	2,01	4	2,23
Jumlah		168,5	100	174	100	179,5	100

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian tarik kompon



Gambar 2. Hasil pengujian tarik kompon

Seperti dengan Gambar 2 memperlihatkan bahwa hasil uji tarik didapat hasil studi dengan penjabaran sebagai berikut : untuk hasil uji tarik kompon pabrikan didapatkan beban persatuan luas sebesar $18,06 \text{ N/mm}^2$ atau $542,493 \text{ N}$, dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 13 mm dari panjang awal 160 mm . Kompon variasi 1 didapat beban tarik rata-rata $41,1 \text{ kgf}$ atau $403,191 \text{ N}$, rata-rata beban per satuan luas sebesar $13,46 \text{ N/mm}^2$ dan pertambahan panjang rata-rata sebesar $6,25 \text{ mm}$ dari panjang awal 160 mm . Untuk Kompon variasi 2 didapat beban tarik rata-rata $46,9 \text{ kgf}$ atau $460,089 \text{ N}$, rata-rata beban per satuan luas sebesar $15,32 \text{ N/mm}^2$ dan pertambahan panjang rata-rata sebesar $8,75 \text{ mm}$ dari panjang awal 160 mm . Sedangkan Kompon variasi 3 didapat beban tarik rata-rata $51,0 \text{ kgf}$ atau $500,31 \text{ N}$, rata-rata beban per satuan luas sebesar $16,69 \text{ N/mm}^2$ dan pertambahan panjang rata-rata sebesar $10,75 \text{ mm}$ dari panjang awal 160 mm .

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa dari pengujian tarik kompon variasi 1, 2,3 dan kompon pabrikan untuk beban tarik rata-rata terkecil pada kompon 1 dengan beban per satuan luas sebesar $13,46 \text{ N/mm}^2$ atau $403,191 \text{ N}$ dan tertinggi pada kompon pabrikan dengan beban $18,06 \text{ N/mm}^2$ atau $542,493 \text{ N}$. Sedangkan untuk pertambahan panjang rata-rata terkecil pada kompon variasi 1 sebesar $6,25 \text{ mm}$ dan terbesar pada kompon pabrikan sebesar 13 mm . Dilihat dari besarnya uji tarik, kompon variasi 3 memiliki hasil yang mendekati kompon pabrikan. Hal ini karena penggunaan *filler carbon black* secara signifikan dapat meningkatkan nilai beban tarik. Pertambahan panjang yang terjadi pada kompon 3 sebesar $10,75 \text{ mm}$, hal ini karena penggunaan *carbon black* yang membuat elastisitas karet berkurang. hal ini sesuai penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya “Pengaruh *Filler Carbon Black* Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit *Natural Rubber / Polypropylene*”.

2. Hasil perhitungan keausan rata-rata



Gambar 3. Perbandingan keausan pada pengujian lintasan kering

Gambar 3 menunjukkan pada pengujian lintasan kering komponen pabrikan mempunyai nilai keausan terendah yaitu $11,667 \text{ mm}^3/\text{detik}$. Pada pengujian yang sama, kompon variasi 1 dan kompon variasi 2 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu masing - masing $21,667 \text{ mm}^3/\text{detik}$ dan $18,333 \text{ mm}^3/\text{detik}$. Sedangkan kompon variasi 3 memiliki nilai keausan yang mendekati kompon pabrikan yaitu $13,333 \text{ mm}^3/\text{detik}$.



Gambar 4. Perbandingan keausan pada pengujian lintasan basah

Pada pengujian lintasan basah sebagaimana pada gambar 4, kompon pabrikan memiliki nilai keausan terendah yaitu $3,333 \text{ mm}^3/\text{detik}$. Untuk kompon variasi 1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu $10 \text{ mm}^3/\text{detik}$. Sedangkan kompon variasi 2 dan kompon 3 memiliki nilai keausan yang hampir sama yaitu masing masing $6,667 \text{ mm}^3/\text{detik}$ dan $5 \text{ mm}^3/\text{detik}$.

KESIMPULAN

Hasil yang didapat dari pengujian tarik adalah pengujian tarik kompon variasi 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 atau 403,191 N dan tertinggi pada kompon pabrikan dengan beban 18,06 N/mm² atau 542,493 N. Sedangkan pertambahan panjang rata-rata terkecil pada kompon variasi 1 sebesar 6,25 mm dan terbesar pada kompon pabrikan sebesar 13 mm. Dilihat dari besarnya uji tarik, kompon variasi 3 memiliki hasil yang mendekati kompon pabrikan. Dari pengujian keausan lintasan kering didapat, kompon pabrikan memiliki nilai keausan terendah yaitu 11,667 mm³/detik. Pada pengujian yang sama, kompon variasi 1 dan kompon variasi 2 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu masing - masing 21,667 mm³/detik dan 18,333 mm³/detik. Kompon variasi 3 memiliki nilai keausan yang mendekati kompon pabrikan yaitu 13,333 mm³/detik. Pada pengujian lintasan basah, kompon pabrikan memiliki nilai keausan terendah yaitu 3,333 mm³/detik. Pada pengujian yang sama, kompon variasi 1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 10 mm³/detik. Sedangkan kompon variasi 3 dan kompon 4 memiliki nilai keausan yang hampir sama yaitu masing masing 6,667 mm³/detik dan 5 mm³/detik

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. *Kompon dan Adesive*. 2009. Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.
- Prasetya Hari. 2012. *Arang Aktif Serbuk Gergaji Bahan Pengisi Untuk Pembuatan Kompon Ban Luar*

- Rahmaniar, marlina. 2010. *Pengaruh Ukuran Partikel Nano Sulfur Terhadap Sifat Fisis Karet Komponen Kendaraan Bermotor*. *Jurnal of Industrial Reasearch*, Vol. IV. Jakarta. Wikipedia, 2012, Ban, diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Ban>

