

**ANALISIS PERBANDINGAN UJI SIFAT FISIK KOMPON PACKING PINTU
REBUSAN PABRIK KELAPA SAWIT DARI KARET ALAM DAN KARET
SINTETIS**

**COMPARISONAL ANALYSIS OF PHYSICAL PROPERTIES OF THE DOOR
PACKING COMPOUND AT OIL PALM FACTORY FROM
NATURAL RUBBER AND SYNTHETIC RUBBER**

Faisal Ab'dau^{1*}, Busrizal Faizal², Pada Mulia Raja³
^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan

*Corresponding Email: faisal1502020@gmail.com

Abstract

This study discusses the quality comparison of the rubber compound that will be used as a door sterilizer packing. To find the best formulation between natural rubber and synthetic rubber, it is necessary to have the right composition so that when used in the packing compound the sterilizer has resistance when used. The results of this study can be known as compound number 2 with the composition of NR 36%, SBR 28%, and NBR 36%. with Tensile Strength Value of 10.6168 Kg/cm², Modulus of Elasticity of 1.4499%, Hardness of 68.5 Shore A, and Heat Resistance of 118 ° C which is both used for formulations for making sterilizer door packing.

Keywords: *Tensile Strength, Modulus of Elasticity, Shore A Hardness, and Heat Resistance.*

How to Cite : Ab'dau, F., Faizal, B., & Raja, P.M. (2021). Analisis Perbandingan Uji Sifat Fisik Kompon Packing Pintu Rebusan Pabrik Kelapa Sawit Dari Karet Alam Dan Karet Sintetis. Jurnal Agro Fabrica Vol.3 (2): 80-86.

PENDAHULUAN

Karet alam merupakan polimer hidrokarbon, dapat dikembangkan untuk berbagai jenis produk antara lain ban, peralatan tambang, peralatan medis, dan peralatan petrokimia.

Struktur molekul karet alam terdiri dari *cis-1, 4-polyisoprene*, dengan sifat tidak tahan ozon, minyak dan panas tinggi. Keunggulan karet alam bersifat elastis yang

tidak dimiliki oleh bahan lain. Karet alam lebih kuat dan tahan benturan.

Dalam melakukan proses pengolahan kompon, digunakan bahan dasar karet alam maupun sintetis dengan penambahan bahan-bahan kimia, sehingga dikenal dengan sebutan bahan-bahan kimia penyusun kompon. Bahan dasar karet sintetis yang merupakan hasil pengolahan dari fosil minyak bumi dimanfaatkan menjadi barang

jadi karet. Bahan dasar karet sintetis dapat berupa *Nitrile butadiene rubber* (NBR), *Styrene Butadiene Rubber*, *Neprene and Hypalon*, *Silicon rubber*, dan lain-lain.

Pemilihan NBR sebagai bahan komposit karet alam, hal ini disebabkan karena NBR mengandung akrilonitril yang menyebabkan NBR tidak mengembang dan tahan minyak. Polimida dalam matriks karet nitril dapat meningkatkan stabilitas termal dari suhu 360°C ke suhu 368°C (Mohammed, 2015).

Penambahan NBR pada komposit karet alam dapat meningkatkan kekuatan tarik, kekerasan, ketahanan sobek dan pemampatan tetap. Penambahan NBR pada karet alam dapat meningkatkan sifat mekanik komposit dan meningkatkan stabilitas termal dari komposit. Komposit *acrylonitrile butadiene rubber*, *chloroprene rubber*, dan *polivinil klorida* dapat meningkatkan ikatan silang. Peningkatan ikatan silang dalam struktur vulkanisat komposit karet dapat meningkatkan sifat mekanik, kekuatan tarik, modulus, kekerasan, energi regangan, dan ketahanan minyak. Peningkatan sifat mekanik vulkanisat karet alam selain ditambahkan NBR dapat ditingkatkan dengan penambahan antioksidan, silika, tanah liat, karbon hitam, dan kalsium karbonat. Komposit *carbon black* berperan sebagai bahan pengisi karet sintetis yang berpengaruh terhadap laju reaksi vulkanisasi dan sifat dinamis kompon (Wahyudi, 2005).

Fenomena terjadinya fluktuasi nilai kuat tarik disebabkan oleh adanya interaksi antara komposit karet alam, karet sintetis, multi filler dan bahan proses lainnya. Kekuatan tarik merupakan gaya yang digunakan untuk merobekkan bahan per satuan *meter cubic* (Phanny et al., 2012).

Bagian dari komposit karet alam dengan karet sintetis pada saat terjadi interaksi dengan bahan pelunak, maka pada bagian komposit yang tidak mengalami peregangan secara sempurna berdampak pada perbedaan kuat tarik. Peningkatan kekuatan tarik karena adanya peningkatan filler ke dalam matriks polimer, dimana pada saat yang bersamaan terjadi interaksi antara filler dengan matriks polimer (Rosszainily, 2016).

Tegangan putus merupakan pengujian fisika karet yang terpenting dan sering dilakukan, dengan pengujian ini pula dapat ditetapkan waktu *vulkanisasi*, selain itu juga pengujian ini menggambarkan kekuatan dan kekenyalan karet (Basseri A, 2005).

Menjelaskan adanya sulfur yang ditambahkan pada matriks polimer komposit, pada saat yang bersamaan terjadi pembentukan ikatan silang antar molekul yang menyebabkan peningkatan kekuatan tarik dan modulus. Efek penambahan *carbon black* dalam komposit kaolin dan kalsium karbonat dengan bantuan PEG-4000 telah memicu terjadinya percepatan interaksi multi filler untuk menempati ruang-ruang komposit

karet alam dan karet sintetis (Wahyudi, 2005).

Peningkatan modulus dapat terjadi karena adanya peningkatan ikatan adhesi antara matriks karet dengan partikel filler. nilai modulus menunjukkan kepadatan cross-link yang lebih baik pada pemuatan lebih rendah dari pengisi karbon hitam. Kombinasi multi filler dapat meningkatkan kinerja termal komposit karena terjadi efek sinergis (Valentini, 2016).

Kekerasan adalah ukuran ketahanan material padat terhadap berbagai perubahan bentuk permanen saat diterapkan gaya tekan. Elastisitas adalah bahan yang mudah diregangkan serta cenderung pulih ke keadaan semula, dengan mengenakan gaya reaksi elastisitas atas gaya tegangan yang meregangkannya.

Sebenarnya perbedaan antara sifat elastik dan sifat plastik, hanyalah terletak pada tingkatan dalam besar atau kecilnya deformasi yang terjadi. Suatu deformasi dikatakan elastis jika: (i) deformasi merupakan proporsional dengan gaya penyebabnya, (ii) bekerjanya gaya maka deformasi diabaikan (Blatt, 1986).

Ketahanan panas adalah seberapa kemampuan tahan benda terhadap panas yang diberikan kepada benda tersebut, di Pabrik Kelapa Sawit khususnya pada saat perebusan buah kelapa sawit dengan suhu 130-135°C. Karet alam dan karet sintetis sangat berbeda untuk ketahanan panasnya. Karet alam

100°C, SBR 121°C dan NBR 135°C (Maurice Morton).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari November 2018 sampai dengan juli 2019 yang bertempat di PT. Industri Karet Nusantara (IKN) dan Laboratorium Teknik Mesin USU.

Persiapan kompon dan alat uji karakteristik kompon, menyediakan 4 komponen yang telah dibuat, dan memberi label/tanda pada setiap kompon agar tidak tertukar pada saat pengujian mutu. Setelah itu pemeriksaan dilakukan untuk seluruh alat mutu kompon dalam keadaan baik agar pada saat pengujian tidak terjadi kegagalan. Bahan-bahan yang digunakan adalah: Karet alam (RSS 1, SIR 10/20); *Nitril butadiena rubber* (NBR 32/Karet sintetis); dan *Stiren butadiene rubber* (SBR 1502/karet sintetis) yang telah di formulasikan dan sudah menjadi kompon.

Alat-alat yang digunakan adalah: Tensile Strength Tester, Durometer, Rocwell Tester dan melakukan pengujian kekuatan tarik, tegangan putus, modulus, kekerasan, ketahanan panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Hasil Pengujian Mutu

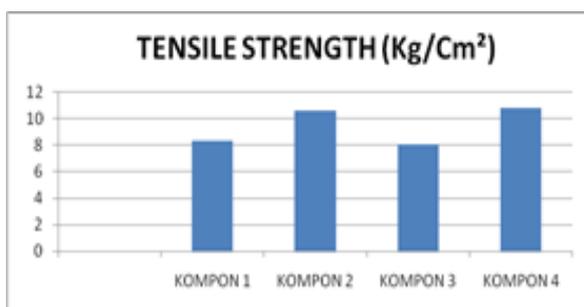
Dari hasil pengujian ini akan dibahas satu persatu serta membandingkan mana diantara kompon yang memiliki mutu yang baik yang sesuai dengan mutu yang diinginkan pada pintu packing sterilizer.

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan adalah membuat diagram perbandingan antara kompon. Hasil pengujian diantaranya. *Tensile Strength*, *Modulus Elastisitas*, *Hardness shore A* dan *Ketahanan Panas*.

2. Pengujian Sifat Mekanik *Tensile Strength*

Tegangan putus merupakan pengujian fisika karet yang terpenting dan sering dilakukan, dengan pengujian ini pula dapat ditetapkan waktu *vulkanisasi optimum* suatu kompon dan pengaruh pengurangan pada *vulkanisasi*, selain itu juga pengujian ini menggambarkan kekuatan dan kekenyalan karet.

Uji mutu *tensile strength* dapat diketahui dari nilai kompon yang telah di rata-rata dari beberapa sampel (Gambar 1) yaitu : kompon 1: 8.377 Kg/cm², kompon 2: 10.6168 Kg/cm², kompon 3: 8.0946 Kg/cm², dan kompon 4: 10.8285Kg/cm².



Gambar 1. *Tensile Strength* 4 dari (empat) kompon

3. Perbandingan Nilai *Tensile Strength*

Nilai *Tensile Strength* yang terbaik diperoleh dari kompon no 4 dengan komposisi NR 50%, SBR 25% dan NBR 25%

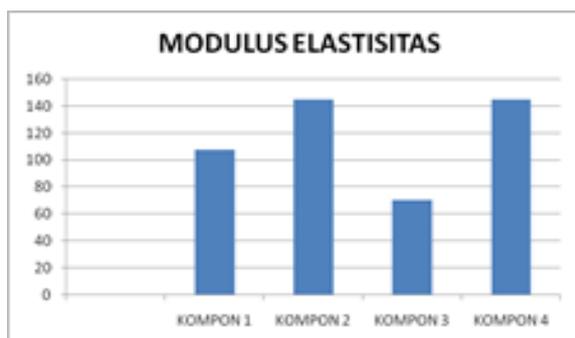
dengan nilai 10.8285Kg/Cm² hasil ini hampir sama dengan kompon 2 dengan NR 36%, SBR 28% dan NBR 36% dengan nilai 10.6168 Kg/Cm², kemudian diikuti kompon no. 1 dengan komposisi NR 36%, SBR 36% dan NBR 28% dengan nilai 8.3771.Kg/Cm². Kompon yang memiliki nilai yang paling rendah adalah kompon no 3 dengan komposisi NR 28%, SBR 36% dan NBR 36% dengan nilai 8.0946Kg/Cm².

Tensile Strength tergantung pada persentase formulasi NR yang digunakan dan bahan kimia penyusun kompon karet. Hal ini menunjukkan penggunaan formulasi NR yang lebih banyak dapat memberikan nilai kekuatan tarik yang tinggi. Penambahan SBR dan NBR pada pembuatan kompon cenderung menurunkan nilai *tensile strength*, hal ini disebabkan karena SBR dan NBR tidak elastis.

4. Pengujian *Modulus Elastisitas*

Modulus elastisitas merupakan angka yang digunakan untuk mengukur objek atau ketahanan bahan untuk mengalami deformasi elastis ketika gaya diterapkan pada karet.

Uji mutu modulus elastisitas (Gambar 2) diketahui nilai kompon yang telah di rata-rata dengan nilai sebagai berikut: kompon 1: 107.83 %, kompon 2: 144.99%, kompon 3: 70.77% dan kompon 4: 145.09%.



Gambar 2. Modulus Elastisitas dari 4 (empat) kompon

5. Perbandingan Modulus Elastisitas

Nilai *Modulus Elastisitas* yang terbaik diperoleh pada kompon no 4 dengan komposisi NR 50%, SBR 25% dan NBR 25% dengan nilai Modulus Elastisitas 145.09%. Nilai *Modulus Elastisitas* kompon 4 hampir sama dengan kompon no 2 dengan komposisi NR 36%, SBR 28% dan NBR 36% dengan nilai 144.99%, kemudian diikuti kompon 1 dengan komposisi NR 36%, SBR 36% dan NBR 28% dengan nilai 107.83%. Nilai modulus yang paling rendah terdapat pada kompon 3 dengan komposisi NR 28%, SBR 36% dan NBR 36% dengan nilai 70.77%.

6. Pengujian Kekerasan Hardness Shore A



Gambar 3. *Hardness Shore A* dari 4 (empat) kompon

Uji kekerasan dilakukan untuk mengetahui besarnya kekerasan vulkanisat

karet dengan kekuatan penekanan tertentu. Kekerasan dari vulkanisasi karet berbeda-beda, tergantung pada bahan pengisi dan jumlah bahan pelunak yang digunakan dalam kompon (Gambar 3).

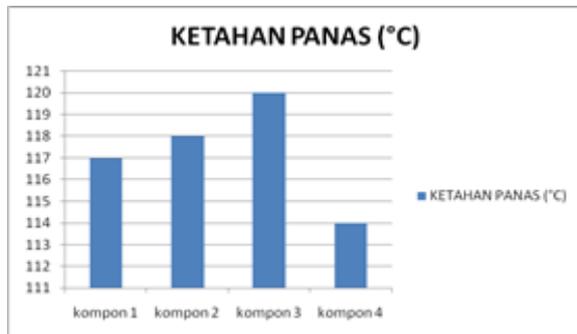
7. Perbandingan Kekerasan Hardness Shore A

Nilai kekerasan *Hardness Shore A* yang terbaik diperoleh dari kompon No3 dengan komposisi NR 28%, SBR 36% dan NBR 36% dengan nilai 69,7 shore A, kedua diikuti dengan kompon no 2 dengan komposisi NR 36%, SBR 28% dan NBR 36% dengan Nilai 68,5 shore A, ketiga diikuti kompon no 1 dengan formulasi NR 36% SBR 36% dan NBR 28 % dengan nilai 65,7 shore A, kemudian nilai paling terendah pada kompon no 4 dengan komposisi NR 50% SBR 25% dan NBR 25% dengan nilai 62,7 Shore A hasil ini memberikan perbedaan antara kompon. Formulasi SBR yang tinggi mengakibatkan kenaikan nilai kekerasan, hal ini menunjukkan penggunaan formula SBR yang lebih banyak dapat memberikan sifat-sifat fisika yang baik sehingga menambah nilai kekerasan.

8. Pengujian Ketahanan Panas

Ketahanan panas pada karet untuk mengetahui nilai dari ketahanan panas pada karet, di Pabrik Kelapa Sawit yaitu di Sterilizer memiliki suhu 130°C untuk merebus tandan buah sawit, dengan adanya penelitian ini kita akan mengetahui mana

mutu yang terbaik untuk packing pintu sterilizer. Ketahanan panas pada karet alam dan karet sintetis berbeda, ketahanan panas pada karet sintetis lebih tinggi dari pada karet alam.



Gambar 4. Ketahanan Panas dari 4 (empat) komponen

9. Perbandingan Ketahanan Panas

Nilai ketahanan panas yang terbaik diperoleh pada komponen No3 dengan formulasi NR 28%, SBR 36% dan NBR 36% dengan nilai ketahanan panas 120°C. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan komponen No2 NR 36%, SBR 28% dan NBR 36% dengan nilai 118°C dan No1 NR 36%, SBR 36% NBR 28% dengan nilai 117°C. Formulasi SBR dan NBR yang cukup tahan yang lebih banyak mengakibatkan ketahanan panas yang lebih tinggi karena sifat SBR dan NBR yang cukup tahan terhadap panas, sangat berbeda dengan karet alam yang lebih rendah nilai ketahanan panasnya.

Komponen yang paling rendah nilainya ketahanan panasnya adalah komponen no 4 dengan formulasi NR 50%, SBR 25% dan NBR 25% di komponen ini komponen ini formulasinya dari karet alam sangat banyak

mencapai 50% yang mengakibatkan ketahanan panas akan semakin rendah.

KESIMPULAN

1. Komponen yang memiliki kekuatan tarik/*tensile strength* yang paling tinggi adalah komponen no 4 dengan komposisi NR 50%, SBR 25% dan NBR 25% dengan nilai yang telah di rata-rata adalah 10.8285 Mpa.
2. Komponen yang memiliki *Modulus elastisitas* yang paling tinggi adalah komponen no 4 dengan komposisi NR 50% SBR 25% dan NBR 25%, dengan nilai 1.4509 %.
3. Komponen yang memiliki nilai kekerasan/*hardness* yang paling tinggi adalah komponen no 3 dengan komposisi NR 28%, SBR 36% NBR 36% dengan nilai 69.5 Shore A.

DAFTAR PUSTAKA

- Basseri, F. J. 1986. *Principles of Physics. Edition. Allyn and Bacon, Inc, Boston.*
- Muhammed. 2015. Sifat Mekanik *Rubber Waves* dari Komposit karet Alam dan Karet Sintetis menggunakan *Multi Filter*.
- Phany, Y. Azura A.R. and Ismail .H. 2012. Effect of Different Origins of Natural Rubber on The Property of Carbon Black Filled Natural Rubber Composites. *ASEAN Engineering Journal Plat B.* 60-67.
- Rosszainly. Dkk. 2016. *The Effect of oil palm fiber powder loading on the mechanical properties of natural composite. ARPN Journal of engineering and applied sciences.*
- Wahyudi, T. 2005. Teknologi Barang Jadi Karet Padat. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet.

Valentini, L dkk. 2016. Synergistic Effect of Graphene Nanoplatelets and Carbon

Black in Multifunctional Nanocomposites. 123-130.