

## PENGARUH JENIS BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT FISIK PADA PEMBUATAN KOMPON KARET

### *THE EFFECT OF TYPE OF FILLING MATERIALS ON PHYSICAL PROPERTIES IN THE MANUFACTURING OF RUBBER COMPONENTS*

Rifdah<sup>1)</sup>, Heni Juniar<sup>2)</sup>, Elvira Dara Sariska<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia  
 Corresponding Author E-mail: [rifdah123@gmail.com](mailto:rifdah123@gmail.com) dan [henijuniar02@gmail.com](mailto:henijuniar02@gmail.com)

**Abstract:** Natural rubber plays an important role as a source of foreign exchange from the non-oil and gas sector. However, natural rubber is not resistant to oxidation. Various efforts have been made to overcome this, one of which is by adding synthetic rubber to the manufacture of rubber compounds. This study aims to determine the effect of the use of natural rubber (NR) on the mechanical-physical properties and resistance to organic solvents of rubber compounds, and to obtain a rubber compound formula that meets the requirements for raw materials for LPG gas hose rubber. Rubber compound is made from a mixture of natural rubber (NR) and styrene butadiene rubber (SBR) with variations in the NR : SBR ratio of 100 : 0, 80 : 20, 60 : 40, 50 : 50, 40 : 60, 20 : 80 and 0 : 100.

Keywords: Synthetic Rubber, Oxidation, Organic Solvent.

**Abstrak:** Karet alam berperan penting sebagai sumber devisa negara dari sektor non migas. Akan tetapi karet alam tidak tahan terhadap oksidasi. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi hal tersebut, salah satunya dengan menambahkan karet sintesis pada pembuatan kompon karet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan karet alam (NR) terhadap sifat mekanik-fisik dan ketahanan terhadap pelarut organik kompon karet, serta mendapatkan formula kompon karet yang memenuhi persyaratan untuk bahan baku jadi karet selang gas LPG. Kompon karet dibuat dari campuran karet alam (NR) dan styrene butadiene rubber (SBR) dengan variasi perbandingan NR : SBR adalah 100 : 0, 80 : 20, 60 : 40, 50 : 50, 40 : 60, 20 : 80 dan 0 : 100.

Kata kunci: Karet Sintesis, Oksidasi, Pelarut Organik.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara produsen utama karet alam terbesar di dunia yang dapat mengekspor hasil perkebunan, yaitu berupa karet alam ke beberapa negara. Karet alam merupakan salah satu hasil perkebunan yang sangat penting peranannya dalam perekonomian Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2013, karet alam memberikan kontribusi yang signifikan sebagai sumber devisa Negara, yaitu sebesar 84% produksi karet alam atau yang bisa disebut dengan *natural rubber* (NR). Untuk di negara Indonesia diekspor dalam bentuk karet mentah.

Produksi karet alam di Indonesia sangat melimpah, akan tetapi penggunaannya dalam industri dalam negeri hanya sebatas 10% dari hasil produksi karet alam. Sisa hasil

produksi 90% karet alam di Indonesia di ekspor dalam bentuk karet setengah jadi, yaitu SIR (*Standard Indonesian Rubber*) dimana hanya mempunyai nilai tambah yang sedikit dan *profit margin* yang rendah bagi Industri dalam negeri (Alfa, 2011). Mengingat bahwa NR dan SBR (*Styrene Butadiene Rubber*) digunakan sebagai polimer, maka dalam rangka menurunkan ketergantungan impor bahan polimer seperti SBR dan untuk meningkatkan penyerapan penggunaan karet alam domestik perlu ditingkatkan kualitasnya. Karet alam pada umumnya tidak tahan terhadap minyak. Dengan demikian, salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan terhadap minyak pada karet alam, maka dicari bahan untuk menyusun kompon karet yang tahan terhadap minyak, yaitu SBR.

SBR selain memiliki sifat yang tahan terhadap minyak dan tahan panas, seperti yang

kita ketahui selama ini untuk membuat bahan baku barang jadi karet itu menggunakan SBR. Namun, pada penelitian ini digunakan campuran NR dan SBR yang bertujuan juga untuk menghemat penggunaan impor karet sintesis. Umumnya, SBR dan NR digunakan untuk industri minyak dan gas. Namun, karet alam mempunyai beberapa kelemahan antara lain sifatnya tidak konsisten, tidak tahan terhadap cuaca panas, pelarut hidrokarbon, dan ozon. Terutama untuk barang yang tahan minyak, panas, dan oksidasi (Jansen, 1956 di dalam Handayani, 2011).

Karet merupakan salah satu bahan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, sebagai bahan yang ringan, praktis dan mudah didapat. Hampir di semua sektor atau bidang kehidupan selalu dijumpai barang-barang yang terbuat dari bahan karet. Dalam proses pembuatan barang jadi karet, karet alam harus dibuat menjadi kompon terlebih dahulu (Hamid, 2008 di dalam Ismail, 2001). Kompon karet adalah karet alam padat yang ditambah dengan berbagai bahan kimia untuk memberikan sifat barang jadi karet yang diinginkan sehingga dapat meningkatkan harga jual karet dengan tidak menjualnya dalam bentuk mentah, melainkan dalam bentuk produk jadi, salah satunya menjadi selang karet gas LPG.

Spesifikasi pada pembuatan kompon karet dapat terpenuhi jika faktor-faktor yang membentuk sifat-sifat tersebut dapat diidentifikasi. Untuk dapat memenuhi spesifikasi kompon karet tersebut, perlu pengembangan riset dan penggunaan teknologi yang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan baku, bahan kimia, parameter proses, formula kompon dan proses manufakturnya. Maka dari itu, hal yang harus dilakukan adalah melakukan pencampuran NR dan SBR dengan variasi komposisi tertentu agar dapat digunakan sebagai barang jadi karet.

Dari hal tersebut, maka sebaiknya Indonesia berupaya meningkatkan kualitas dari NR dan mengurangi penggunaan impor SBR. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk berkontribusi terhadap pengembangan

teknologi polimer, yaitu formulasi yang tepat untuk penggunaan pengaruh *Styrene Butadiene Rubber* (SBR) terhadap sifat mekanik-fisik dan ketahanannya terhadap pelarut organik pada campuran vulkanisat NR-SBR.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas didalam penelitian ini adalah:

1. Apa pengaruh komposisi *styrene butadiene rubber* dan *natural rubber* terhadap sifat mekanik-fisik kompon campuran *natural rubber* dan *strene butadiene rubber*.
2. Apa pengaruh *styrene butadiene rubber* terhadap sifat ketahanan pelarut organik kompon campuran *natural rubber* dan *styrene butadiene rubber*.
3. Kapan komposisi optimum pada kompon campuran *natural rubber* dan *styrene butadiene rubber*.

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh komposisi SBR dan NR terhadap sifat mekanik-fisik kompon campuran NR dan SBR.
2. Menentukan pengaruh SBR terhadap sifat ketahanan pelarut organik kompon campuran NR dan SBR.
3. Menentukan komposisi optimum pada kompon campuran NR dan SBR.

## 2. TEORI DASAR

### 2.1 Karet Alam

Karet alam merupakan senyawa hidrokarbon yang mengandung atom karbon (C) dan atom hidrogen (H) dan merupakan senyawa polimer dengan isoprene sebagai monomernya. Karet alam atau *cautchouc* adalah poliisoprena yang secara alami dihasilkan oleh lateks tanaman *Hevea brasiliensis*. Lateks diperoleh dengan menggoreskan batang pohon *Hevea brasiliensis* dan menampung lateks yang keluar dari pohon tersebut (Mahendra, 2007 di dalam Rizqullah 2018).

Lateks merupakan polimer alami dari isoprena (cis 1,4-poliisoprena) dengan berat molekul 100.000 sampai 1.000.000 (Hofmann, 1994 di dalam Rizqullah 2018). Karet alam memiliki sifat umum, yaitu memiliki warna

agak kecoklat-coklatan, dengan massa jenis 0,91-0,93 g/cm<sup>3</sup>. Sifat mekaniknya tergantung dari derajat vulkanisasi sehingga dapat dihasilkan banyak jenis, sampai jenis yang kaku seperti *ebonite*. Sifat-sifat atau kelebihan dari karet alam diantaranya memiliki daya elastisitas atau daya lenting yang sempurna dan sangat plastis sehingga mudah diolah, karet alam juga tidak mudah panas dan tidak mudah retak.

#### a. Sifat-sifat dasar karet

Elastisitas atau sifat memegas, artinya jika diregang atau ditekan suatu material akan kembali ke bentuk dan ukuran semula. Sifat ini hampir menjadi pengertian umum bahwa material yang elastis adalah karet. Logam memiliki elastisitas yang rendah, paling tinggi sekitar 0,2%, namun karet memiliki elastisitas sampai beberapa ratus persen (Maspanger, 2015 di dalam Hoon, 2016).

Sifat dasar dari karet ini erat kaitannya dengan jenis, struktur molekul dan konfigurasi polimernya. Pada vulkanisat karet terdapat ikatan-ikatan silang dari senyawa-senyawa pemvulkanisasi, sehingga sifat elastis vulkanisat jauh lebih baik dari karet mentah/3.2 karet yang belum divulkanisasi. Karet mentah tidak memiliki ikatan silang, maka jika diregang/dipampat hanya berakibat timbulnya pergeseran, sehingga elastisitasnya terbatas. Sedangkan pada vulkanisat, ikatan silang akan memberikan perlawanan berupa gaya balik untuk mengembalikan vulkanisat ke bentuk semula.

Setiap jenis karet akan mengeras dan rapuh jika didinginkan sampai di bawah -500°C. Pengetahuan tentang besarnya nilai suhu transisi gelas dari karet sangat penting karena nilai suhu transisi gelas berhubungan erat dengan sifat-sifat fisika lainnya seperti kalor timbul (*heat built-up*) dan resilien (kemampuan memantul). Umumnya semakin rendah suhu transisi gelas, kalor timbul juga makin rendah, namun resiliennya meningkat (demikian sebaliknya). Seaktu polimer mencapai nilai suhu transisi gelas, seluruh gerakan rotasi dari gugus molekul samping praktis terhenti. Untuk menggerakkan kembali diperlukan energi panas. Makin besar energi

rotasi, makin tinggi pula suhu transisi gelas (Maspanger, 2015 di dalam Hoon, 2016).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2021 di Baristand Industri Palembang Alamat Jl. Perindustrian II No. 12 KM. 9, Sukarami, Palembang.

##### 3.1.1. Variabel Penelitian

Variabel yang ditentukan dalam penelitian ini, yaitu:

##### a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah jumlah NR dan jumlah SBR. Variasi NR adalah 100, 80, 60, 50, 40, 20, dan 0 phr, sedangkan variasi SBR adalah 0, 20, 40, 50, 60, 80, dan 100 phr.

##### b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, berat jenis, ketahanan terhadap pelarut organik (perubahan kekerasan, perubahan massa), karakteristik pengusangan (perubahan kekerasan, perubahan tegangan putus, perubahan perpanjangan putus)

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan antara lain:

##### a. Sebagai polimer

1. *Natural Rubber/ Karet Alam (Standard Indonesian Rubber/SIR 20)*
2. *Styrene Butadiene Rubber/ Karet Sintetis*

##### b. Bahan campuran

1. Seng oksida (*ZnO*),
2. Asam stearat (*stearic acid*),
3. Zat arang (*Carbon Black CB N330 atau HAF VULCAN*),
4. Kalsium karbonat (*Calcium Carbonate*),
5. Sulfur organik (*Marcapto Benzhoathizole Disulfida*),
6. Akselerator (*Diphenyl Guanidine*),
7. Lemak Parafin,
8. Antioksi,
9. Belerang, dan
10. Minyak Minarex.

#### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan antara lain:

1. Penggiling mesin karet (*two roll mill*),
2. Termometer,

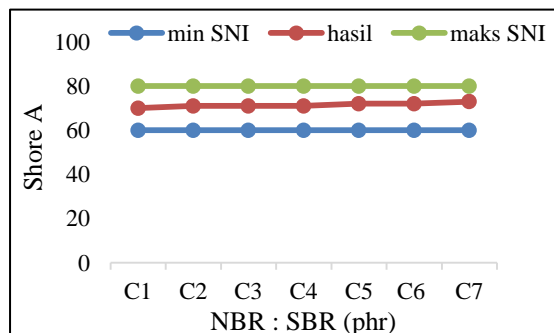
3. Mesin pengujian karet (*Moving Die Rheometer*),
4. Alat uji mekanik,
5. Mesin press vulkanisasi (*hydraulic vulcanizing press*),
6. Perangkat gelas untuk epoksidasi, dan
7. Timbangan.

### 3.3 Langkah Kerja

Pembuatan epoksi karet alam dilakukan sesuai dengan standard proses menggunakan asetat anhidrat, hidrogen peroksida (perbandingan 1:1 mol), dengan penambahan katalis asam pada suhu 20-30°C selama 30 menit untuk mensintesis asam peracetic, sedangkan pencampuran dengan lateks alam pada suhu 20-40°C selama 30 menit. Karet alam terepoksi digumpalkan dengan aseton digiling dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C selama 4 jam. (Ismail, Tan, dkk. 2001).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.2 Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Kekerasan



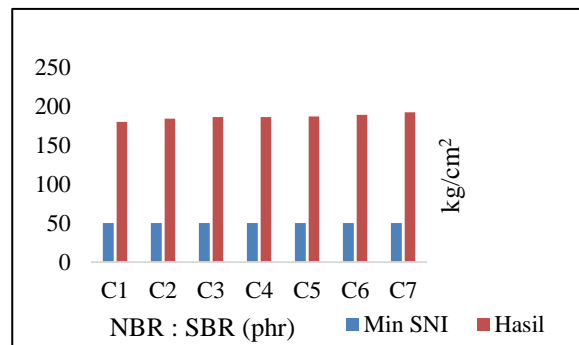
**Gambar 4.1** Pengaruh komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Kekerasan

Dari gambar 4.1 terlihat nilai kekerasan berkisar antara 70 *shore* sampai dengan 73 *shore*, hasil kekerasan ini memberikan nilai yang cukup signifikan. Nilai kekerasan kompon karet terbaik diperoleh pada formula NBR 0 phr SBR 100 phr, yaitu 73 *shore*. Hasil penelitian seperti yang dilakukan oleh Nuyah (2011) juga menyatakan adanya pengaruh penggunaan NR dan SBR terhadap kekerasan. Penambahan karet alam (NR) cenderung mengurangi nilai kekerasan kompon. Ini terbukti dengan didapatkannya nilai terendah

pada saat formulasi karet alam (NR) 100 phr SBR 0 phr. Karena karet alam bersifat lentur dan mempunyai friksi yang baik pada suhu normal, sehingga pemakaian karet alam yang banyak akan membuat kompon karet menjadi lunak.

### 4.2 Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Tegangan Putus

Tegangan putus (*tensile strength*) adalah besarnya beban yang diperlukan untuk meregangkan potongan uji sampai putus, dinyatakan dengan kg tiap cm<sup>2</sup> luas penampang potongan uji sebelum diregangkan. Jika nilai tegangan putus semakin besar, menunjukkan bahwa kompon karet semakin elastis (Basseri, 2005 di dalam Nuyah, 2011).



**Gambar 4.2** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Tegangan Putus

Hasil pengujian menyatakan semua kompon memenuhi spesifikasi SNI yang diinginkan, dan nilai tegangan putus berkisar antara 179,47072 kg/cm<sup>2</sup> sampai dengan 191,7544 kg/cm<sup>2</sup>, dihitung dengan mengkonversikan satuan MPa menjadi kg/cm<sup>2</sup> yaitu dengan cara 1 MPa x 10,1997 kg/cm<sup>2</sup>. Kompon karet terendah diperoleh pada formula 1 (penambahan NR : SBR = 100 : 0 phr), yaitu 179,47072 kg/cm<sup>2</sup>, hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada formulasi 6 (penambahan NR : SBR = 0 : 1000 phr), yaitu 191,7544 kg/cm<sup>2</sup>. Perolehan dari gambar 4.2 terlihat bahwa kenaikan dan penurunan hasil tidak terlalu jauh. Semakin besarnya penambahan NBR berpengaruh semakin turunnya *tensile strength* karena sifat karet alam yang memiliki daya elastisitas dan

daya lentur yang baik sehingga pada penambahan karet alam terjadi nilai penurunan tegangan putus kompon karet.

#### 4.3 Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Perpanjangan Putus

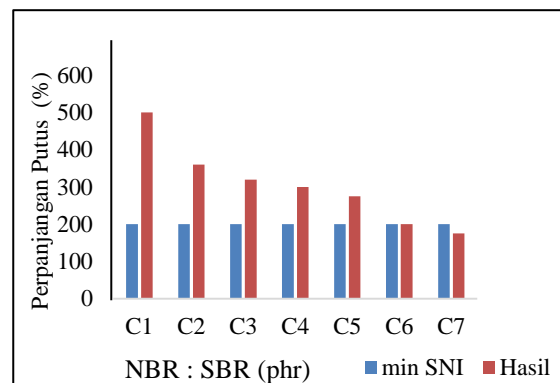
Perpanjangan putus (*elongation at break*) adalah pertambahan panjang suatu potongan uji bila diregangkan sampai putus, dinyatakan dengan persentase dari panjang potongan uji sebelum diregangkan. Pengujian perpanjangan putus (*elongation at break*) bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat tegangan dan regangan dari kompon karet ketika mengalami penarikan sampai perpanjangan tertentu dan sampai putus.

Nilai perpanjangan putus berbanding lurus dengan nilai tegangan putus. Semakin tinggi nilai dari tegangan putus berarti energi yang digunakan untuk memutuskan vulkanisat karet semakin besar, maka ikatan silang yang terbentuk akan semakin banyak. Adanya ikatan silang yang lebih banyak menyebabkan elastisitas vulkanisat karet menjadi lebih baik, sehingga kemampuan vulkanisat karet untuk memanjang semakin baik dan nilai perpanjangan putus semakin tinggi. (Rahman, 2005 di dalam Nuyah 2011).

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui nilai perpanjangan putus kompon karet berkisar antara 175% sampai dengan 500%, kompon karet terendah diperoleh pada formulasi C7 (penambahan NR : SR = 0 : 100 (phr)) yaitu sebesar 175% sama dengan nilai SNI dari spesifikasi selang karet gas LPG. Hasil pengujian kompon karet tertinggi terdapat pada formulasi kompon C1 (penambahan NR : SBR = 100 : 0 (phr)), yaitu sebesar 500%. Ini memperlihatkan bahwa semakin banyak penambahan karet alam, maka nilai perpanjangan putus akan semakin baik.

Semakin besar penambahan karet alam, maka akan meningkatkan sifat perpanjangan putus kompon karet dan barang jadi karet akan semakin elastis. (Rizqullah, 2018). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nilai parameter pengujian perpanjangan putus untuk selang karet gas LPG adalah minimal 200%. Dengan demikian nilai perpanjangan

putus pada saat tidak ada penambahan karet alam atau dengan kata lain hanya menggunakan karet sintesis seperti SBR tidak mampu mencapai batas standar dari SNI. Pada penelitian yang dilakukan Marlina dkk (2014) nilai perpanjangan putus yang terbaik adalah 410%, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan nilai perpanjangan putus terbesar pada penelitian ini. Sehingga dapat terlihat disini pada kompon C2 dengan formulasi sama yang digunakan Marlina dkk (2014 di dalam Rizqullah, 2018) yaitu menggunakan karet sintesis sebanyak 20 phr, hal ini dapat disebabkan, karena pada penelitian Marlina dkk (2014) memakai formulasi *Nitro Butadiena Rubber* (NBR) sebanyak 30 phr. NBR adalah salah satu jenis karet sintetis yang memiliki sifat kurang elastis, sehingga dapat menyebabkan nilai perpanjangan putus menjadi lebih kecil. (Rizqullah, 2018)



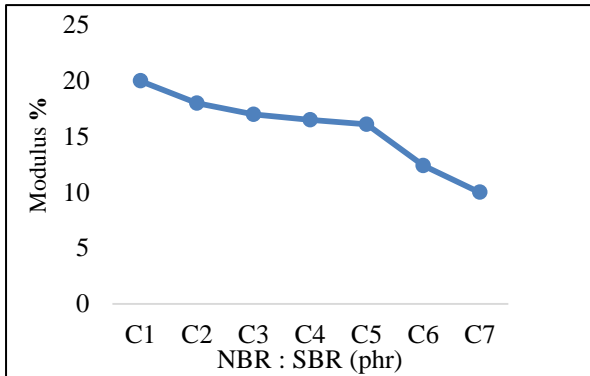
**Gambar 4.3** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Perpanjangan Putus

#### 4.4 Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Modulus

Modulus merupakan sifat fisika bahan jadi karet yang mencerminkan ukuran dan struktur polimer. Efek penggantian NR dan SBR pada modulus 300%. Pada gambar menunjukkan hasil uji vulkanisat NR dan SBR nilai modulus 300% NR 100 phr dan SBR 0 phr menunjukkan angka 20 MPa, lalu pada saat NR 80 phr dan SBR 20 phr menunjukkan angka 16,1 MPa, dan pada saat NR 60 phr dan SBR 40 phr menunjukkan angka 16,2 MPa, kemudian pada saat NR 50 phr dan SBR 50 phr modulus 300% menunjukkan angka 18 MPa, dilanjutkan dengan NR 40 phr dan SBR



60 phr modulus 300% menunjukkan angka 17 MPa, dengan NR 20 dan phr SBR 80 phr menunjukkan angka 12,4 MPa dan kompon terakhir, yaitu formulasi NR 0 phr dan SBR 100 phr modulus 300% menunjukkan angka 10 Ma.



**Gambar 4.4** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Modulus

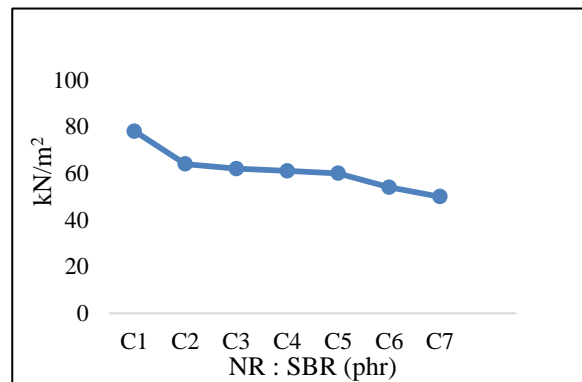
Efek penambahan variasi SBR pada modulus 300% menunjukkan kecenderungan negatif, dimana semakin banyak penambahan jumlah SBR nilai modulus 300% semakin menurun. Hal ini bisa dijelaskan dikarenakan SBR merupakan *kopolimer* yang *thermoplastic* sedangkan NR memiliki perilaku karet yang terlihat hampir seluruhnya elastis dengan modulus elastisitas yang bervariasi dengan bertambahnya tegangan. Ditambah lagi karet alam yang telah divulkanisasi misalnya, akan memiliki jumlah ikatan silang lebih banyak sehingga modulus elastisitas atau kekuatannya lebih besar daripada karet alam yang belum divulkanisasi.

#### 4.5 Pengaruh Variasi NR dan SBR Terhadap Ketahanan Sobek

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa ketahanan sobek vulkanisat NR/SBR menurun dengan bertambahnya SBR. Tingginya nilai ketahanan sobek merupakan cerminan tingginya energi pemutusan polimer dikarenakan densitas ikatan silang yang optimum dan tingkat kerapatan polimer dan bahan pengisi (Susanto, 2016). Hasil uji ketahanan sobek menunjukkan bahwa ketahanan sobek akan menurun dengan bertambahnya SBR.

Hal ini disebabkan karena SBR memiliki sifat viskoelastisitas yang dapat

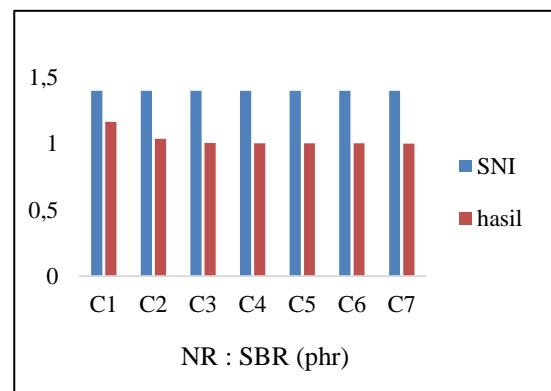
menyebabkan menurunnya nilai ketahanan sobeknya. Viskoelastisitas merupakan sifat khas yang dimiliki oleh polimer dengan menggabungkan karakteristik kekentalan dengan elastisitas ketika mengalami deformasi (Charles, 1839). Material yang kental cenderung mampu melawan *shear flow* dan regangan yang linear dengan waktu ketika suatu material diberikan tekanan. Sedangkan pada material elastis, pemberian regangan akan secara cepat mengembalikan kondisi semula material ketika tegangan yang diberikan hilang (Susanto, 2016).



**Gambar 4.5** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Ketahanan Sobek

#### 4.6 Pengaruh Variasi NR dan SBR Terhadap Densitas

Penentuan massa jenis (*density*) dilakukan untuk mengetahui mutu dari vulkanisat karet dan perhitungan jumlah karet yang dibutuhkan untuk volume tertentu.



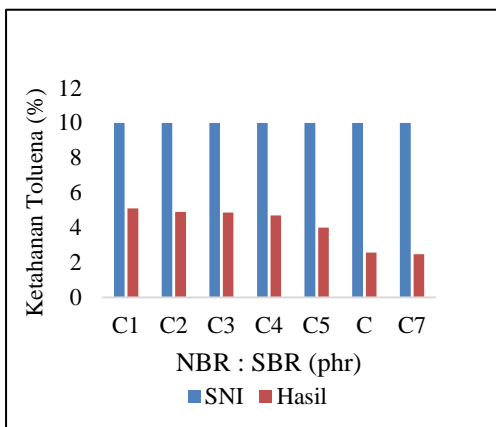
**Gambar 4.6** Variasi NR : SBR vs Densitas

Dari Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa pengaruh variasi NR dan SBR pada

pembuatan kompon karet cetak mempengaruhi besar kecilnya nilai berat jenis yang dihasilkan. Nilai berat jenis terhadap pengaruh variasi NR dan SBR semakin menurun. (Marlina dkk 2014).

#### 4.7 Pengaruh Variasi NR dan SBR pada Ketahanan terhadap Pelarut Organik

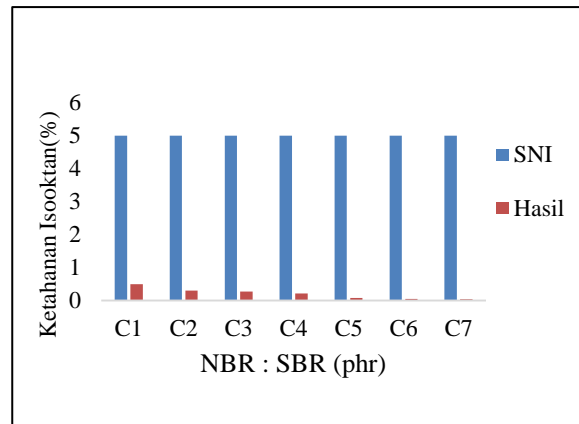
Dalam penelitian ini digunakan tiga jenis minyak atau pelarut organik, yaitu n-heksana, toluena dan isooktana. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan minyak pada karet alam dan karet sintesis. Pada saat pengujian toluena, toluena lebih cepat melarutkan kompon. Selain itu, gugus utama dalam toluena bersifat polar sehingga bahan yang memiliki kepolaran relatif sama, jika direndam dalam minyak tersebut ketahanannya akan menurun. (Lutfinor, 2017).



**Gambar 4.7** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Ketahanan Toluena

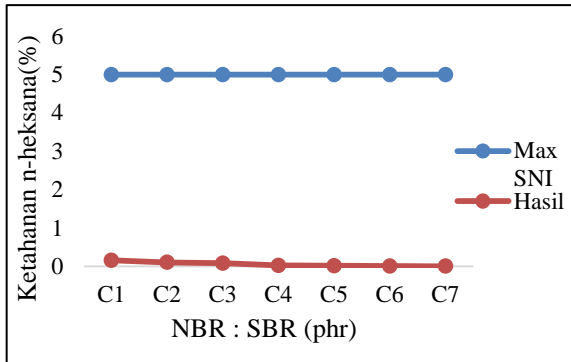
Hal ini terbukti ketika percobaan C1 (perbandingan NR:SBR = 100:0), yaitu toluene langsung melarutkan kompon. Ketika semua kompon dimasukkan ke dalam pelarut toluene, maka semua sampel akan tercampur dengan toluene kecuali pada saat sampel C7 (perbandingan NR:SBR = 0:100) sampel akan menyatu namun tidak secepat sampel-sampel yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa karet sintesis (SBR) lebih tahan terhadap minyak bila dibandingkan dengan karet alam (NR) karena karet alam bersifat non polar, sehingga karet alam tidak tahan terhadap minyak

(Phinyocheep dan Boonjairaak, 2006 di dalam Faturrahman, 2011).



**Gambar 4.8** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Ketahanan Isooktana

Dari Gambar 4.8 memperlihatkan bahwa kompon karet campuran NR dan SBR lebih tahan dibandingkan dengan kompon karet NR. Isooktana memiliki sifat seperti minyak tanah, yaitu menghasilkan jumlah panas yang besar dan dapat melarutkan oli dan karet. Pada saat pengujian ketahanan terhadap isooktana ini pada saat sampel C1 (perbandingan NR:SBR = 100:0), maka sampel tidak tercampur dengan larutan dan bertekstur lebih lembut bila dibandingkan dengan pengujian sampel pada ketahanan n-heksana tetapi belum kering masih sedikit lengket. Hal yang sama terjadi pada saat sampel C2 (perbandingan NR:SBR = 80:20), C3 (perbandingan NR:SBR = 60:40), C4 (perbandingan NR:SBR = 50:50) dan C5 (perbandingan NR:SBR = 40:60) hanya saja yang membedakannya adalah waktunya, yaitu semakin banyak campuran SBR, maka ketahanannya terhadap isooktana akan semakin lama. Tetapi hal berbeda terjadi pada saat sampel terakhir yaitu C7 (perbandingan NR:SBR) terlihat bahwa perubahan yang terjadi adalah komponnya sedikit lembut namun kering. Hal ini disebabkan karena tidak ada campuran antara karet alam (NR) yang bersifat non polar menyebabkan karet alam tidak tahan terhadap minyak dan karet sintesis (SBR). (Lutfinor, 2017)



**Gambar 4.9** Pengaruh Komposisi NR dan SBR Terhadap Uji Ketahanan n-heksana

Selanjutnya, diuji coba menggunakan pelarut organik n-heksana terlihat bahwa pada pengujian n-heksana ini lebih tahan dibandingkan dengan pengujian isooktana dan toluena. Pada saat sampel C2 (perbandingan NR:SBR = 80:20), sampel C3 (perbandingan NR:SBR = 60:40), sampel C4 (perbandingan NR:SBR = 50:50), dan pada sampel C5 (perbandingan NR:SBR = 40:60) perbedaan tidak terlalu signifikan, yaitu terlihat bahwa wujud sampel sedikit keras dan kering sedangkan, pada saat sampel C7 (perbandingan NR:SBR = 0:100) wujud sampel keras seluruhnya dan menyatu dengan n-heksana. Hal ini disebabkan kepolaran dari isooktana dan toluena lebih tinggi dibandingkan dengan n-heksana sehingga kompon karet lebih mengembang di dalam isooktana dan toluena dibandingkan di dalam n-heksana. Sehingga dapat diambil kesimpulan dari ketiga pelarut organik tersebut kompon paling tidak tahan terhadap toluena karena toluena paling cepat melarutkan kompon. (Lutfinor, 2017)

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan tersebut, maka kesimpulan dari penelitian ini, yaitu:

1. Penambahan NR dan SBR berpengaruh terhadap sifat mekanik-fisik kompon karet, yaitu kekerasan, tegangan putus dan perpanjangan putus. Karena pada dasarnya SBR memiliki sifat yang kurang baik terhadap kekerasan, tegangan putus dan perpanjangan putus namun dengan adanya penambahan NR kompon karet yang

dihasilkan dapat memenuhi standar untuk pembuatan selang LPG.

2. Penambahan NR:SBR turut mempengaruhi ketahanan terhadap pelarut organik. Jika pada dasarnya NR memiliki sifat yang tidak tahan terhadap pelarut organik, namun setelah adanya penambahan SBR yang memiliki sifat yang cenderung tahan panas sehingga kompon karet yang dihasilkan dapat memenuhi spesifikasi standar untuk pembuatan selang LPG.
3. Kompon karet terbaik adalah pada formula C5 (penambahan NR dan SBR dengan ratio 40:60) dengan karakteristik kompon karet selang LPG yang meliputi kekerasan 72 shore A, tegangan putus sebesar 185,6087 kg/cm<sup>2</sup> dan perpanjangan putus sebesar 275%, modulus 300% sebesar 17 MPa, *tear strength* Sebesar 60 kN/m<sup>2</sup>, densitas sebesar 1,0022 g/cm<sup>3</sup>, dan ketahanan terhadap pelarut organik yang diuji cobakan adalah toluena, isooktana dan n-heksana ternyata yang paling tidak mudah melarutkan kompon adalah n-heksana sebesar 0,0116%.

### 5.2 Saran

Agar diperoleh informasi yang lebih luas dan lengkap, sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi yang dipakai dalam pembuatan kompon karet, jumlah PHR kompon sehingga dapat dihasilkan kompon karet yang lebih baik mutunya dengan nilai tegangan putus, perpanjangan putus, kekerasan dan berat jenis, modulus dan ketahanan terhadap pelarut organik yang lebih baik lagi.

### DAFTAR PUSTAKA

Alfa, A.A., dan Bunasor, T.K.. 2011. *Studi Pemanfaatan Karet Skim Baru Sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Sol Karet*. Bogor: Balai Penelitian Karet.

Badan Standarisasi Nasional. 2010. *Kompur Gas dan Kelengkapannya. Handbook Standar Nasional Indonesia*. (Diakses pada tanggal 20 Juni 2018).



Fathurrohman, M.I. 2016. *Ketahanan n-pentana dan Sifat Mekanis Vulkanisat Karet Perapat dari Campuran Karet Alam/ akrionitril-butadiena dengan Kompatibilizer*. Bogor, Indonesia: Pusat Penelitian Karet.

Faturrahman, dan Irfan, I. 2011. *Karakteristik Sifat Fisik dan Ketahanan terhadap Minyak dari Karet Alam Epoksi*. Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

Goodyear, C. 1839. *Kimia Polimer*. Artikel Polimer bab 1.

Handayani, H., Faturrahman, M.I., dan Kuncoro, I. 2011. *Karakteristik Sifat Fisik dan Ketahanan Terhadap Minyak dari Karet Alam Epoksi*. Indonesian: *Jurnal Natural Rubber*.

Handayani, H., Maspanger, D.R., Radiman, C.L. 2016. *Peningkatan Ketahanan Oksidan 4-aminodifenilamina Secara Kimia*. Bogor: Pusat Penelitian Karet.

Hoon, T.C. 2006. *Epoxidized Natural Rubber (ENR-50) Stabilized Gold and Platinum Organosols*. *Universiti Sains Malaysia*.

Ismail, T. 2001. *Natural Rubber*. [www.https://media.neliti.com/media/publications/141433-ID-none.pdf](https://media.neliti.com/media/publications/141433-ID-none.pdf). (Diakses pada tanggal 24 Maret 2018).

Nasrudin. 2017. *Vulkanisasi Karet*. [www.industri karet.com](http://www.industri karet.com). (Diakses pada tanggal 21 Maret 2018).

Nuyah. 2011. *Pengaruh Penggunaan SBR dan NR terhadap Sifat Fisika Kompon Karet Packing Cap Radiator*. Palembang: Balai Riset dan Standardisasi Industri.

Rizquillah, M.D., dan Nugraha, D. 2018. *Pengaruh Temperatur dan Waktu Vulkanisasi terhadap Sifat Fisika Sol Karet Cetak dengan Bahan Pengisi Arang Aktif Tempurung Kelapa*. Palembang: Laporan Penelitian Universitas Sriwijaya.

Susanto, T. 2016. *Perbandingan Sifat Mekanik Fisik Vulkanisat SBR dan SBR/NR Menggunakan Bahan Pengisi Pati Termodifikasi Resorciol Formaldehyde*. Palembang: Balai Riset dan Standardisasi.

Susanto, T., Prasetya, H.A. 2016. *Kajian Penggunaan Pati Umbi Gadung Termodifikasi sebagai Subtituen Carbon Black pada Pembuatan Vulkanisat Karet Alam*. *Jurnal Penelitian Karet*.