

## PEMBUATAN MEMBRAN DARI KOMPON KARET SINTETIS UNTUK KOMPONEN MESIN *BURSTING TESTER* PADA PENGUJIAN KUAT LETUP KULIT ATASAN SEPATU

**Suharyanto**

Staf Pengajar Politeknik ATK Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik  
Jl. Ring road Selatan, Glugo, Panggunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta

### **ABSTRACT**

*Membrane is a thin layer which separates glycerine material from the material of the sample leather shoe tops to be tested in Bursting Tester machine. Membrane is elastic, if pressed will return to original shape. Membrane is also resistant to oil of glycerine. Membrane served as a filter in the samples to be tested, so the membrane is submerged in oil or glycerine. The purpose of the study is to make membrane product from Nitrile Butadiene Rubber (NBR) type synthetic rubber material because NBR is resistant to oil and is elastic. Membrane production used compounding and vulcanization method. Compounding is the process of mixing NBR with auxiliary chemicals such as Silica, Carbon black which served as filler. Added ZNO and Stearic acid as activators of BHT addition served as antioxidant, paraffin oil as softener, Mercapto Benzo Thiazole (MBT) Tetra Methyl Thiuram Disulfide (TMTD), Polypropylene Ether Glycol(PEG) 4000 as accelerator, Sulphur as vulcanizing agent. The formation process was making compound into product in accordance with the purpose of production. Vulcanization process was compound maturation by press moulding at 150°C and 125 kg/cm<sup>2</sup> for 10 minutes. Membrane production results were tested for tensile strength, tearing strength and elongation in three treatments. The tensile strength values were 18,32 N/mm<sup>2</sup>; 9,69 N/mm<sup>2</sup> and 12,07 N/mm<sup>2</sup>. The elongation values were 319 % , 347 % and 425 % with an average of 222 %. The tearing strength values were 1,96 N/mm<sup>2</sup> , 1,87 N/mm<sup>2</sup> and 2,02 N/mm<sup>2</sup> with an average of 1,95 N/mm<sup>2</sup>.*

**Keywords :** *compounding, elongation, NBR synthetic rubber, press-molding*

### **INTISARI**

Membran merupakan lapisan tipis yang memisahkan bahan gliserin dengan material sampel kulit atasan sepatu yang akan diuji pada mesin Bursting Tester. Membran mempunyai sifat elastis bila ditekan akan kembali kebentuk semula selain itu membran juga tahan terhadap minyak atau gliserin. Fungsi membrane sebagai filter pada sampel yang akan di uji sehingga posisi membran terendam dalam minyak atau gliserin. Tujuan penelitian ini adalah membuat produk membrane dengan bahan dasar karet sintetis, jenis Nitril Butadiena Rubber (NBR) dengan alasan NBR bersifat tahan minyak dan elastis. Pada pembuatan membran pembentukan awal dengan menggunakan metode compounding dan vulkanisasi dimana proses compounding merupakan proses pencampuran karet NBR dengan tambahan bahan kimia pembantu seperti Silica, Carbon black yang berfungsi sebagai filler. Penambahan ZNO dan Asam stearat sebagai aktivator penambahan BHT berfungsi sebagai antioksidan parafin oil berfungsi sebagai softener, Mercapto Benzo Tiosole (MBT) Tetra Methyl Thiuram Disulfide (TMTD), *Polypropilene Ether Glycol* (PEG) 4000 berfungsi sebagai pencepat, Sulfur sebagai vulkanizing agent. Proses pembentukan merupakan pembutukan kompon menjadi produk sesuai tujuan pembuatan produk. Proses vulkanisasi merupakan pematangan kompon dengan press molding padasuhu 150°C dan tekanan 125 kg/cm<sup>2</sup> selama 10 menit. Hasil pembuatan membran di uji kekuatan tarik kuat sobek dan *elongation* dengan tiga kali perlakuan. Hasil uji kuat tarik 18,32 N/mm<sup>2</sup>; 9,69 N/mm<sup>2</sup> dan 12,07 N/mm<sup>2</sup>. Nilai *elongation* atau kemuluran sebesar 319 % , 347 % dan 425 % rata-rata 222 %. Pengujian kuat sobek sebesar 1,96 N/mm<sup>2</sup> , 1,87 N/mm<sup>2</sup> dan 2,02 N/mm<sup>2</sup> rata-rata 1,95 N/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *compounding, elongation, karet sintetis NBR, pres-molding*

## PENGANTAR

Membran merupakan lapisan tipis yang memisahkan sampel dan gliserin bagian dari komponen mesin bursting tester berfungsi untuk menguji daya letup kulit atasan sepatu. Proses pengujian termasuk kategori sistem hidrolik dimana gliserin menekan dengan tekanan tertentu pada kulit yang diuji sehingga kulit retak. Seiring dengan perkembangan teknologi pembuatan membran dapat dibuat dengan bahan dasar dari karet sintesis yang lebih tahan terhadap bahan kimia jika dibanding dengan karet alam salah satu sifatnya kurang tahan terhadap bahan kimia.

### 1. Karet Sintesis

Merupakan suatu bahan yang dibuat dari hasil samping pengolahan minyak bumi mempunyai sifat lebih tahan terhadap minyak dibandingkan karet alam. Pembuatan membran menggunakan karet sintesis khususnya *Nitril Butadiene Rubber* (NBR) karet yang tahan terhadap minyak hal ini karena membrane berhubungan dengan minyak khususnya gliserin ( Andrew Ciesielski, 1999).

### 2. Membran

Merupakan lapisan tipis yang memisahkan 2 benda, yang pada saat pengujian daya letup kulit gliserin menekan membran dan membran menekan bahan yang diuji. Membran merupakan salah satu komponen mesin uji Bursting Tester yang sangat penting dimana komponennya sangat dibutuhkan. Membran dapat dibuat dari karet sintesis NBR yang merupakan karet tahan terhadap minyak untuk itu karet nitril cocok untuk membuat membran.

### 3. Componding

Merupakan proses pencampuran karet dengan bahan kimia seperti ZNO, Silica, Antioxidant, Parafin oil, Asam stearat, PEG 4000, MBTS, MBT, TMTD, Sulfur. Hasil componding berupa kompon yang siap dicetak dengan mold menggunakan mesin pres molding.

#### 4. Vulkanisasi

Merupakan proses pematangan kompon karet dengan menggunakan pada suhu 150 °C tekanan 125 kg/cm<sup>2</sup> selama 10 menit tanda membran matang bersifat elastis dan keras sedangkan sifat kompon lunak dan plastis ( Andrew Ciesielski, 1999).

#### 5. Pemberian Bentuk

Proses pemberian bentuk merupakan proses pembentukan produk sesuai dari tujuan yang akan. Pembuatan membrane diawali dengan membuat mall atau cetakan untuk membran dari plastik yang tebal sesuai dengan bentuk membran kemudian di cetak dari bahan kompon.

#### 6. *Pres Molding*

Merupakan proses pencetakan kompon pada mold, proses molding dilakukan pada tekanan 125 kg/cm<sup>2</sup> dan suhu 150 °C selama 10 menit hasil dari proses molding ini berupa membran proses selanjutnya adalah finishing dari hasil produk membran (Politeknik ATK Yogyakarta, 2017)

#### 7. Karet Alam

Karet alam merupakan karet yang dibuat dari latek dengan proses penyaringan, penggumpalam, penggilingan dan pengeringan dari sortasi produk karet alam. Salah satu produk karet alam SIR atau Standard Indonesian rubber mempunyai ketebalan yang berbeda seperti 3 mm, ada yang warna hijau SIR 5 L SIR L5, warna merah SIR 20 L dan warna kuning SIR 50.

Karet alam mempunyai keunggulan dibanding karet sintetis adapun sifat-sifat karet alam dapat diuraikan :

- a. Mempunyai daya elastik dan daya lenting yang lebih sempurna
- b. Memiliki plastisitas yang lebih baik sehingga memudahkan karet alam untuk diolah
- c. Memiliki daya aus yang tinggi

- d. Tidak mudah panas cocok untuk membuat ban mobil, motor
- e. Memiliki daya tahan tinggi terhadap keretakan.

Satu-satunya kelemahan karet alam tidak tahan terhadap minyak (Panduan karet, ISBN 979-002-233-6, 2008)

## MATERI

### 1. Bahan

Tabel 1. Bahan Pembuatan Membran

No	Nama Bahan	Banyaknya/phr	Fungsi
1	Karet sintetis	100	Bahan dasar
2	Silica	20	Filler
3	Carbon Black	35	Filler
4	ZnO	5	Activator
5	Asam stearat	2	Activator
6	BHT	2	Anti oksidan
7	Parafin Oil	3	Softener
8	PEG 400	0,5	Accelerator
9	MBT	3	Accelerator
10	TMTD	0,6	Accelerator
11	Sulfur	2,5	Vulcanizing agent

### 2. Peralatan

- a. Mesin potong Karet
- b. Two Roll Mill
- c. Press molding
- d. Mold membran
- e. Timbangan analitik
- f. Gelas plastik
- g. Sendok

## METODE

### 1. Pembuatan

- a. Formulasi kompon membran

Tahapan pembuatan membran terlebih dahulu tahapan preparasi dan penyiapan bahan dengan menimbang bahan sesuai dengan kebutuhan yang tertera pada tabel satu (1).

b. Pembuatan kompon membran

Setelah bahan ditimbang semua sesuai formulasi kemudian dilakukan proses *componding* dengan peralatan *two roll mill* sampai bahan tercampur semua. Hasil proses *componding* dibuat lembaran dengan ketebalan 3 mm, kemudian di diamkan selama 24 jam tujuannya agar reaksi sempurna.

c. Pemberian bentuk (molding)

Setelah proses *componding* langkah selanjutnya adalah pencetakan. Hasil *componding* dicetak menggunakan cetakan membrane sesuai bentuk dan ukurannya.

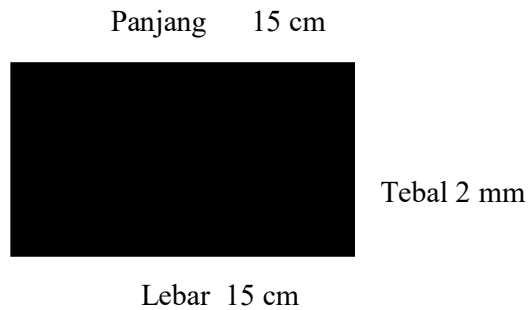
d. Pengepresan dengan pres molding dan vulkanisasi

Setelah proses  *mold* kemudian dilakukan pengepresan yang dilakukan di mesin boiler. Mesin boiler sebagai sumber panas dipanaskan pada suhu 150°C tekanan 125 kg/cm<sup>2</sup> selama 10 menit. Setelah di lakukan proses pengepresan membrane di uji secara fisis tegangan putus, perpanjangan putus dan kuat sobek. Kemudian langkah terakhir proses finishing merapikan membrane dengan cara menggunting bagian luar.



Gambar 1.: Produk membran

- e. Produk membran bentuk lembaran untuk uji fisis tebal 2 mm , setelah dicetak didiamkan dahulu 24 jam sebelum diuji , bentuk membran bentuk lembaran nampak pada gambar berikut:

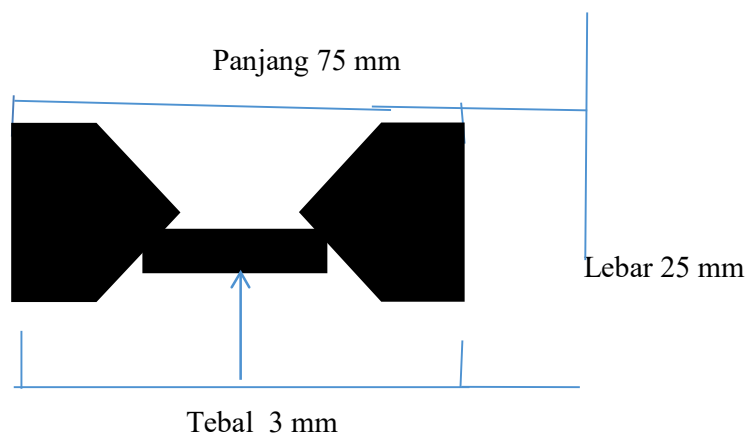


Gambar 2 : Karet membran bentuk lembaran untuk uji fisis

- f. Pengujian Membran
- 1) Pada pengujian organoleptis atau visual pengujian dengan organ tubuh khususnya panca indera membran tidak boleh ada cacat berupa sobek lubang , goresan dan retak.
  - 2) Pada pengujian fisis menggunakan *Tensile Strength* test untuk menguji kuat sobek dan perpanjangan putus dari membran. Selain itu membrane diuji kuat sobek, kuat tarik dan kuat sobek.

## HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK

- A. Buat pola spesimen uji kuat tarik



Gambar 3: Spesimen Kuat Tarik

1. Polakan pola spesimen pada membran bentuk lembaran 3 kali pengulangan atau replikasi
2. Ukur tebal pada tiga titik a, b dan c
3. Pasang pada mesin uji tensile Strength tester
4. Hidupkan komputer , seting panjang , lebar dan tebal kemudian tes hasil diprint
5. Baca grafik uji kuat tarik

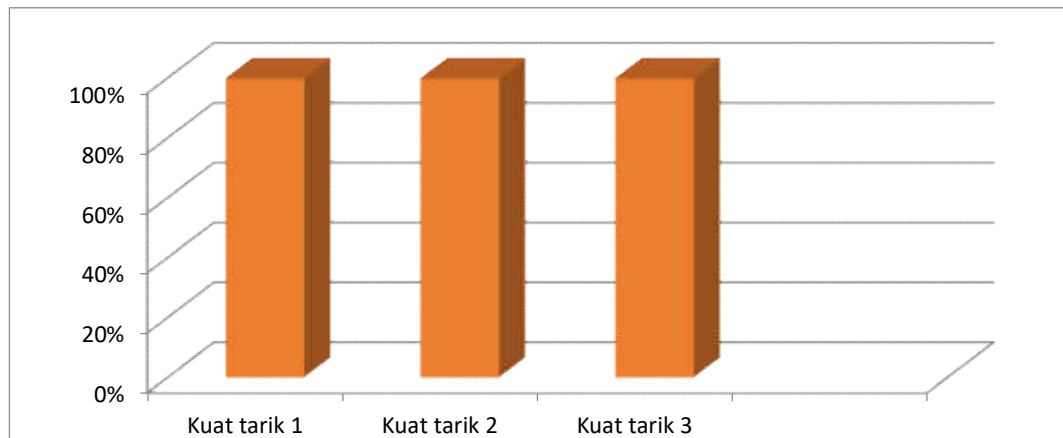
Olah data

Tabel 1. Hasil pengujian tegangan putus

No	Uji tegangan putus	Pengulangan N/mm <sup>2</sup>	Rata-rata N/mm <sup>2</sup>
1	Uji 1	8,32	10,26
2	Uji 2	9,69	
3	Uji 3	12,07	
	Jumlah	30,08	

(Sumber SNI 2009)

Grafik hasil pengujian kuat tarik dari 1 perlakuan dan tiga pengulangan karet membran



Gambar 4 : Grafik hasil pengujian kuat tarik karet membran satu perlakuan dan tiga pengulangan

B. Pengujian *Elongation* atau perpanjangan putus

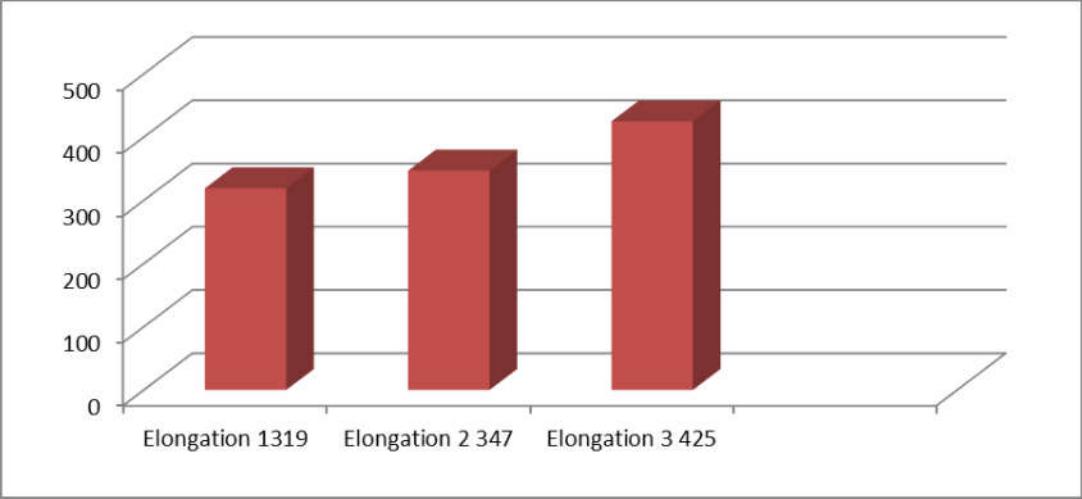
Pengujian tingkat kemuluran karet membran pada saat sampel uji putus, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Tabel hasil pengujian *Elongation*

No	Uji <i>Elongation</i>	Pengulangan %	Rata-rata %
1	Uji 1	319	222
2	Uji 2	347	
3	Uji 3	425	
	Jumlah	666	

(Sumber SNI 2009)

Garfik hasil pengujian *elongation* dari 1 perlakuan dan tiga pengulangan karet membran

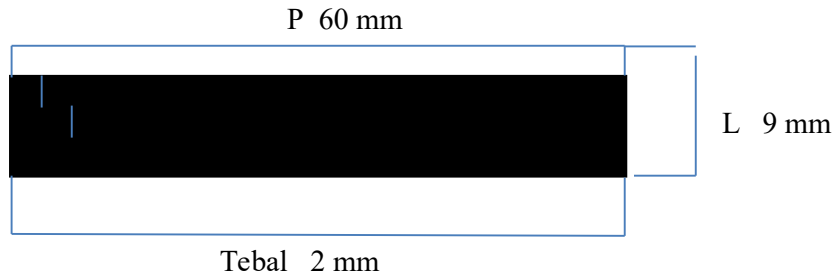


Gambar 5 : Grafik hasil pengujian *elongation* karet membran satu perlakuan dan tiga pengulangan



### C. Pengujian kekutan Sobek atau *Tear resistan*

Pengujian tingkat kuat sobek karet membran pada saat sampel uji putus, dapat dilihat :



(Sumber SNI 2009)

Gambar 6: Specimen Kuat Sobek

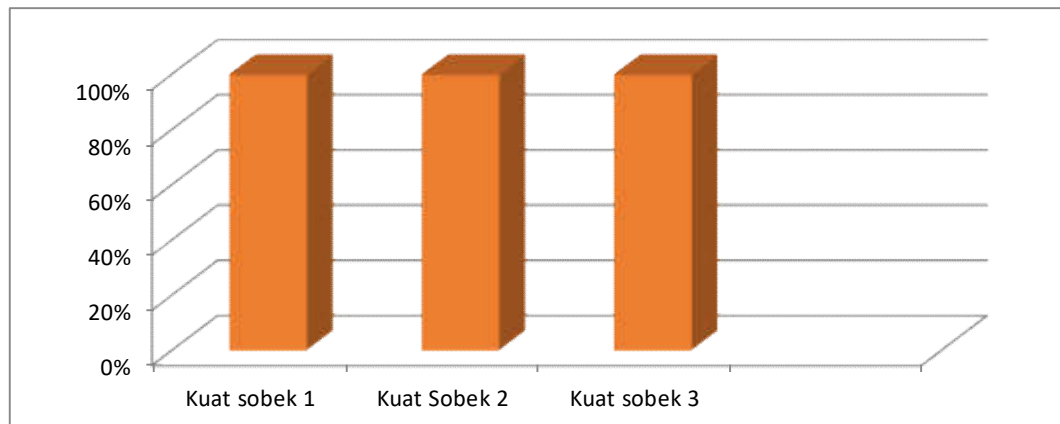
Buat spesimen seperti gambar tersebut diatas, pasang pada alat *tensile tester* kemudian atur panjang ,lebar, tebal, jenis pengujian tensile tester, lakukan tes kaluar hasilnya kemudian print out akan keluar hasil uji *tensle strength*, satu kali perlakuan, dan 3 kali pengulangan, hasil dirata-rata , lihat tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel hasil pengujian Kuat Sobek

No	Uji kuat sobek	Pengulangan N/mm <sup>2</sup>	Rata-rata N/mm <sup>2</sup>
1	Uji 1	1,96	
2	Uji 2	1,87	
3	Uji 3	2,02	
	Jumlah	5,85	1,95

(Sumber SNI 2009)

Grafik hasil pengujian *elongation* dari 1 perlakuan dan tiga pengulangan karet membran



Gambar 7. Grafik hasil pengujian *elongation* dari 1 perlakuan dan tiga pengulangan karet membran

### Pembahasan

- a. Pembuatan membran harus dibuat dari karet tahan minyak hal ini karena posisi membran terendam dalam gliserin, sehingga memerlukan ketahanan terhadap gliserin terletrak atau sebagai pembungkus gliserin dalam hal ini yang dipilih untuk penelitian karet Nitrile Butadiene Rubber karet ini mempunyai sifat tahan minyak, ditambah bahan kimia aditif seperti pada formulasi.
- b. Pembuatan membran memerlukan proses *componding* , untuk pembuatan kompon dan untuk membuat lembaran.
- c. Pada proses pencetakan memerlukan *mold* untuk mencetak menggunakan *pres molding* pada tekanan 125 kg./cm<sup>2</sup> , waktu 10 menit dan suhu 150 derajat celsius.
- d. Pada prinsipnya pembuatan karet adalah proses *componding* , pemberian bentuk dan vulkanisasi.
- e. Pembuatan membran melalui proses preparasi, *componding*, pemberian bentuk dan *presmolding* pada saat *pres molding* terjadi proses vulkanisasi

## **KESIMPULAN**

- a. Pembuatan membran menggunakan bahan baku karet NBR, karet yang mempunyai sifat tahan minyak atau gliserin.
- b. Pembuatan membran dicetak dari kompon lewat pemberian bentuk, componding dan vulkanisasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Panduan Karet, ISBN 979-002-233-6. Penerbit Swadaya 2008,

Andrew Ciesilki, 1988 , An Introduction To, United Kingdom

Melvin, P.Wagner, Educational Symposium on Rubber Componding  
Chicago USA 1992.

BSN, Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2009, Pengujian sol cetak karet yang belum ada mengacu pada SNI sol cetak karet pengujian membran merupakan produk karet