

---

# PENGARUH CAMPURAN SARI JERUK NIPIS DAN ASAM FORMAT SEBAGAI BAHAN PENGUMPAL LATEKS TERHADAP SIFAT VUKANISASI KARET

Makmur Sirait

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan  
20221

*makmursirait@gmail.com*

## ABSTRAK

Manfaat karet dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak digunakan antara lain sebagai bahan dasar pembuatan ban, konveyer, sepatu dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh campuran sari jeruk nipis dan asam format sebagai bahan penggumpal lateks terhadap sifat vulkanisasi karet. Metode dalam penelitian ini adalah sari jeruk nipis dan asam format dicampur dengan variasi yang berbeda. Adapun sifat vulkanisasi yang diamati adalah berupa nilai Plastisitas awal ( $P_o$ ) yaitu berkisar (36,33-44,33) Nm-2 dan nilai terbesar ada pada fraksi asam format dan sari jeruk nipis (0,100) % sebesar 44 Nm-2. Nilai Plastisitas Retention Indeks (PRI) yaitu berkisar (54,54-75,50) Nm-2 dan nilai terbesar ada pada fraksi asam format dan sari jeruk nipis (30,70)% sebesar 75,50 Nm-2. Nilai waktu penundaan (ST) yaitu berkisar (0,57-0,77) menit, nilai waktu masak optimum (OCT) yaitu berkisar (1,43-2,05) menit, nilai kecepatan masak (CT) yaitu berkisar (1,17-1,37) menit. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa campuran sari jeruk nipis dan asam format dapat digunakan sebagai bahan penggumpal lateks. Nilai Plastisitas Awal dan Plastisitas Retention Indeks telah memenuhi Standar Indonesia Rubber.

*Kata kunci : Jeruk nipis, asam format, lateks, penggumpal, vulkanisasi.*

## ABSTRACT

Rubber can be used in many areas such as tyres, conveyer, shoes and other applications. This research is aimed for determining the effect of lemon and format acid as a latex solidification on rubber vulkanisation property. The method of this research is the lemon and format acid mixed different variation. Result of research shown that the value of first Plastisitas ( $P_o$ ) that is around (36,33-44,33) Nm-2 and the biggest value there are to format acid fraction and lemon (0,100)% is 44 Nm-2. The value of Plastisitas Retention Index (PRI) that is around (54,54-75,50) Nm-2 and the biggest value there are to format acid fraction and lemon (30,70) % is 75,50 Nm-2, the value of Scorch Time is around (0,57-0,77) minutes, the value of Optimal Cure Time (OCT) is around (1,43-2,05) minutes, the value of Cure Time (CT) is around (1,17-1,37) minutes. From the result of observation to be obtained that the mixing of lemon and format acid can use a solidification of latex. The value of first Plastisitas and Plastisitas Retention Index have to fulfilled the Standart of Indonesian Rubber.

*Key Words : lemon, format acid, latex, solidification, vulkanisation.*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil alam terutama dalam bidang perkebunan yang dapat menghasilkan bahan/material untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Kebutuhan masyarakat akan material sangat besar, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk pada era globalisasi dan kemajuan,

sehingga perlu diperhatikan mutu produk yang dihasilkan agar selera konsumen dapat terpenuhi. Salah satu komoditi yang banyak dihasilkan adalah karet alam, bahkan Indonesia pernah menguasai produksi karet terbesar di dunia setelah Thailand pada tahun 2006. (Adhy Bahar Parhusip, 2008)

Tanaman karet (*Hevea Brasiliensi*) sebagai

bagian dari sub sektor perkebunan merupakan salah satu budi daya yang strategis dan cukup berperan dalam menunjang perekonomian nasional. Proses pengolahan karet konvensional yaitu Air Dried Sheet (ADS) dan Rubber Smoke Sheet (RSS) sedangkan untuk proses pengolahan karet spesifikasi teknis yaitu Standar Indonesia Rubber 3 Lovibond (SIR 3L), Standar Indonesia Rubber 3 Constant Viscosity (SIR 3 CV) dan Standar Indonesia Rubber 3 Whole Field (SIR 3 WF) membutuhkan asam asetat atau asam format sebagai penggumpal. Dewasa ini pengaruh tingginya harga dan sulitnya mendapatkan asam asetat atau asam format sebagai bahan penggumpal lateks yang dianjurkan dalam proses produksi yang menyebabkan biaya peningkatan biaya pengolahan yang tinggi.

Penelitian Sirait, M (2005) tentang Pengujian Sifat Mekanik Karet SIR-20 terhadap konsentrasi bahan pengisi, didapat bahan pengisi karbon tempurung kelapa terhadap karet sesuai digunakan untuk telapak sepatu. Menurut penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Mariani, L. 2001 yaitu Pengaruh Limbah Cair Cacau Dengan Kelapa Sawit Sebagai Bahan Penggumpal Lateks Terhadap Sifat Mekanik Karet pada pengujian tegangan putus, perpanjangan putus, modulus 300%, ketahanan koyak dan kekerasan asam format dapat disubsitusikan limbah cair cacau 20 %, tetapi sulitnya mencari limbah cacau dari perusahaan maka peneliti sebelumnya menganjurkan mencari sumber asam yang mudah didapatkan. Disamping saran tersebut berangkat dari data peneliti sebelumnya juga perlu memperhatikan ikatan asam yang akan digunakan sebagai penggumpal karet yang bisa mensubsitusi asam format. Sebelumnya juga telah dilakukan penelitian dalam penggumpal lateks dan pencegah timbulnya bau busuk karet dengan menggunakan Deorub K. Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Sembawa – Pusat Penelitian Karet. Dimana, Deorub K ini berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, penggumpal, dan bau asap yang khas. Penelitian ini dilakukan oleh M. Solichin dan A. Anwar, (2006) “Pengaruh Deorub K terhadap pembekuan (pH larutan, pH bekuan, kecepatan bekuan, kondisi bekuan) dan mutu teknis (Po, PRI, dan VR) antara Deorub K dan asam semut (format/ asetat) tidak terjadi perbedaan yang nyata. Perbedaan yang nyata antara Deorub K dan asam semut adalah pada warna bekuan dan bau yaitu berwarna coklat dipermukaan sampai abu-abu dan berbau asap ringan. Untuk karakteristik vulkanisat menunjukkan bahwa torque modulus dan indeks kecepatan masak (cure rate indeks) dari Deorub K sedikit lebih tinggi, tetapi waktu masak (cure time) Deorub K lebih cepat sedikit dibandingkan dengan asam semut, sedangkan waktu scroch sama”.

Asam asetat merupakan bahan yang selama ini digunakan sebagai penggumpal lateks. Maka dalam penelitian ini, dibuat bahan alternatif (bahan alami) sebagai bahan penggumpal lateks misalnya sari jeruk

nipis, asam belimbing dan lain-lain. Sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) merupakan asam organik yang dapat digunakan sebagai bahan penggumpal lateks, karena jeruk nipis memiliki kandungan zat gizi sebanyak 100 gram antara lain energi 37 kal, karbohidrat 12,3%, protein 0,8 gram, Lemak 0,1 gram, vitamin A 0,1 mg, Vitamin B1 0,04 mg, Vitamin C 27 mg, kalsium 40 mg, fosfor 22 mg, Fe 0,6 mg, Air 86,0 gram. (PKMK Universitas Negeri Semarang, 2008). Penelitian sebelumnya menggunakan limbah cair cacau dan deorub K sebagai penggumpal lateks, peneliti ingin mencoba meneliti dengan menggunakan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) sebagai penggumpal lateks.

Penelitian ini dilakukan dengan mencampur sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) pada (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100) % dan asam format pada (100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, dan 0) %. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh campuran sari jeruk nipis dan asam format terhadap sifat mekanik karet yaitu pada Tegangan Putus, Perpanjangan Putus, Modulus 300 %, Ketahanan Koyak dan Kekerasan. Hasil penelitian ini akan menjadi sumbangan yang sangat berguna dalam mengembangkan kajian ilmiah dalam rangka peningkatan sumber daya alam sebagai bahan penggumpal lateks. Penelitian ini juga berguna bagi petani karet sebagai bahan alternatif penggumpal lateks.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Karet Sungai Putih Lubuk Pakam untuk pengambilan sampel, dan Pusat Penelitian Karet Batang Kuis Tanjung Morawa Medan untuk pembuatan komponen ASTM 3A dan PT. Ban Swallow Belawan untuk menguji sampel yang sudah dibentuk. Bahan yang digunakan adalah lateks dari kebun karet, Seng oksida (ZnO) berfungsi untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam membentuk ikatan silang. Belerang (S) berfungsi untuk proses vulkanisasi. Asam stearat berfungsi untuk membantu dalam proses pencampuran karet dengan bahan-bahan kimia lainnya. Marcapto Benzoathiazole Disulfida (MBTS) berfungsi sebagai pencepat yaitu membantu dalam mengontrol waktu dan temperatur pada proses vulkanisasi. Butilated Hidroksi Toluene (BHT) berfungsi untuk mengurangi proses oksidasi pada vulkanisat. Asam sari jeruk nipis dan asam format yang berfungsi untuk bahan penggumpal lateks.

Alat yang digunakan yaitu alat pembuat komponen (Oven Mill) dan Rheometer waktu perubahan (scorch time), waktu masak optimum Tensiometer Mosanto untuk (optimum cure time) dan kecepatan masak (cure time)

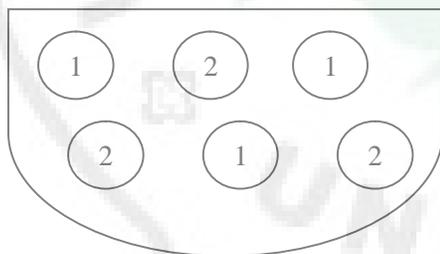
### 2.1. Prosedur Kerja

Lateks kebun disaring dengan saringan 40/60 mesh, kemudian dilakukan perlakuan penggumpalan untuk masing-masing variasi campuran sari jeruk

nipis dan asam format dengan kode N0, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10. Perlakuan penggumpalan dilakukan dengan penambahan sedikit demi sedikit bahan penggumpal kedalam ember yang berisi lateks sambil diaduk. Penggumpalan yang sempurna ditandai dengan warna serum jernih. Setiap perlakuan dibiarkan selama 24 jam sehingga berbentuk koagulum yang kokoh. Koagulum dari setiap perlakuan digiling dengan creper sebanyak 6 kali hingga terbentuk lembaran krep. Lembaran krep selanjutnya dikeringkan di oven pada suhu 900 C selama 24 jam. Lembaran krep kering setelah dingin dimasukkan kedalam kantong plastik. Pengujian yang dilakukan dari setiap perlakuan adalah pengujian Po dan PRI, pengujian sifat vulkanisasi yaitu waktu penundaan, kecepatan masak, waktu dan masak optimum dengan menggunakan Rheometer Monsanto 100.

## 2.2 Pengujian Plastisitas Awal (Po) dan Plastisitas Retention Indeks (PRI)

Sampel karet sekitar 25 gram digiling dengan gilingan pada Laboratorium sebanyak 3 kali dengan ketebalan 3,2-3,6 mm. Kemudian lembaran karet tersebut dipotong dengan alat wallace punch sebanyak 6 potong uji dengan diameter 13 mm, seperti terlihat dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Potongan uji Penetapan P0 dan PRI

Untuk pengukuran plastisitas awal (Po) diambil potongan uji (1) sedangkan potongan uji (2) untuk pengukuran setelah pengusangan (PRI). Potongan uji (2) diletakkan diatas baki dan dimasukkan kedalam oven bersuhu 1400 C selama 30 menit. Sementara potongan uji (2) diusangkan, potongan uji (1) diukur plastisitasnya. Potongan uji (1) sebanyak 3 buah diletakkan satu persatu diantara dua lembar kertas sigaret TST yang berukuran 35 x 40 mm, kemudian diletakkan diatas piringan plastimeter, lalu piringan tersebut ditutup dan lampu menyala. Kemudian piringan bawah plastimeter akan bergerak keatas selama 15 detik dan menekan piringan atas. Setelah ketukan kedua terdengar, jarum mikrometer akan berhenti pada angka yang merupakan nilai plastisitas karet. Setelah lampu mati plastimeter di buka, potongan uji dikeluarkan dan dimasukkan kembali potongan uji selanjutnya.

Potongan uji (2) setelah pengusangan dilakukan pengukuran dengan cara yang sama sehingga diperoleh nilai plastisitas setelah pengusangan (Pa).

Tiga potongan uji dari setiap contoh diambil rata-ratanya dan dibulatkan. Nilai PRI dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (1).

$$PRI = \frac{Pa}{Po} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

## 2.3 Vulkanisasi

Vulkanisasi adalah istilah yang digunakan dalam suatu proses dimana karet mentah dan bahan sejenisnya diperlukan dengan sulfur atau zat kimia lainnya untuk meningkatkan kekuatan, daya tahan dan kehalusannya untuk layak digunakan secara komersil. Karet sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Dalam cuaca dingin, lapisannya menjadi keras dan rapuh sedangkan dalam cuaca panas menjadi lebih kenyal. Goodyears dan Hancock pada tahun 1842 telah menemukan bahwa karet bila dipanaskan dengan sulfur akan dikomersikan kedalam bahan elastis tinggi yang tidak larut dalam pelarut.

Bila karet dicampur dengan 14-18 bagian sulfur maka karet yang divulkanisasi memiliki kekuatan tensile yang rendah. Dengan 30-50 bagian sulfur, karet akan menjadi keras dan elongansi menjadi rendah dan kekuatan tensile terus meningkat. Jumlah maksimum sulfur yang dapat dikombinasikan dengan karet 32 % dan menghasikan ebonite. Vulkanisasi merupakan proses irreversibel dimana kimia misalnya: crosslink karet yang mengakibatkan plastis dan lebih tahan terhadap larutan organik. Pada proses vulkanisasi kompon karet menjadi matang dan produknya disebut vulkanisat.

Bahan pelunak dicampurkan dalam kompon karet dengan tujuan: 1. Memudahkan pencampuran karet dengan bahan mentah; 2. Memperoleh kompon yang homogen lebih cepat  
Mempermudah pemberian betuk; 3. Membuat barang jadi karet lebih empuk

Bahan pelunak ini bersifat licin dan mengkilap, contohnya bahan pelunak adalah asam stearat, parafin wax, resin damar, minyak aromatik, minyak naftenik, minyak nabati, bitumen, dan terpinus.

Fungsi pemercepatan adalah meningkatkan laju vulkanisasi. Dengan pemercepatan dapat mengurangi waktu vulkanisasi dari beberapa menit pada suhu tinggi dan rendah. Pengurangan waktu ini sangat penting untuk menghasilkan laju produksi yang tinggi dan pengurangan investasi modal. Ada dua macam bahan pemercepat: Bahan pemercepat anorganik, misalnya: karbonat, kapur, timah, natrium, hidroksida, dan kapur magnesium.

Bahan pemercepat organik, yang dapat dikelompokkan kedalam beberapa golongan antara lain: Thiazolm (MBTS), Guanidin (DPG), Sulfenamida, Dihidrokarbonat, Thiuram Sulfida (TMTM dan TMTD). MBT adalah pemercepatan terbaik yang memiliki bau yang tajam, tidak beracun, tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkali, alkohol, eter, dan benzene.

Keunggulan memakai bahan pemercepat adalah pemakaian belerang dapat dikurangi, waktu

vulkanisasi dapat dipersingkat dan vulkanisasi yang dihasilkan sangat baik

Batang karet dapat dilindungi dari pengusangan (kerusakan) yang disebabkan karena oksigen dan ozon dari udara, maka kedalam kompon karet perlu ditambahkan antioksidan misalnya seng oksida (ZnO), dan Belerang(S). Penambahan antioksidan dipelihatkan karena kadar antioksidan yang dimiliki karet cukup rendah. Akibat dari kekurangan tersebut maka karet akan lebih mudah lengket, lunak, retak ataupun bersifat rapuh. Penambahan antibakteri akan membunuh bakteri didalam lateks dan bekuhan, apabila bakteri tidak berkembang akibatnya adalah tidak terjadi kerusakan antioksidan dalam bentuk protein (asam-asam amino) sehingga dapat menjaga nilai P0 dan PRI tetap tinggi. Antibakteri : Asam Format dan Asam Stearat.

Antioksidan : Seng Oksida dan Belerang

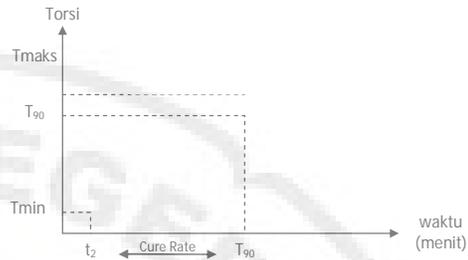
Bahan pengisi umumnya berbentuk serbuk, ada dua golongan yaitu: Bahan pengisi aktif yaitu suatu bahan pengisi yang dapat memperbaiki sifat vulkanisat seperti meningkatkan kekerasan, ketahanan koyak, ketahanan kikis, tegangan putus, dan memperbesar volume. Proses pencampuran bahan pengisi aktif dalam pembuatan kompon lebih sukar. Bahan pengisi aktif antara lain: Carbon Black, Magnesium silikat MgO<sub>3</sub> dan aluminium silika.

Bahan pengisi tidak aktif yaitu suatu bahan yang berfungsi hanya memperbesar volume vulkanisat dan dapat menurunkan sifat mekanik, bahan pengisi tidak aktif antara lain: CaC<sub>3</sub>, (Kalsiu Karbonat), Kaolin, MgCO<sub>3</sub> (Magnesium Karbonat), BaSO<sub>4</sub> (Barium Sulfat), Barit, dan berbagai jenis tanah liat. (Spilance, James, J, 1989).

Pembagian ini tidak mutlak dan kadang-kadang dipakai istilah bahan setengah aktif yaitu antara bahan pengisi aktif dan tidak aktif. Derajat keaktifan berhubungan dengan ukuran partikel dimana ukuran partikel lebih besar dari pada mengurangi ketahanan pada abrasi, panas timbul, ketahanan koyak, dan ketahanan tarik. Ukuran partikel bahan pengisi aktif 0,1-0,4  $\mu\text{m}$ , sedangkan bahan pengisi tidak aktif sekitar 2 – 10  $\mu\text{m}$ . (Morton, M, 1973).

Proses vulkanisasi karet adalah mereaksikan vulkanisator pada molekul karet yang masih linear (belum kuat) hingga terjadi ikatan silang antara molekul-molekul karet hingga menjadi kuat.

Sifat vulkanisasi karet meliputi: waktu perubahan (Scorch Time), waktu masak optimum (Optimum Cure Time), Kecepatan Masak (Cure Time). Sebelum karet vulkanisasi perlu diketahui sifat pemasakannya yaitu untuk menentukan kecepatan masak kompon karet yang tepat agar seluruh molekul karet ter Vulkanisasi dengan energi listrik optimum. Alat untuk pengujian sifat vulkanisasi adalah Rheometer dimana hasil pegujian berupa rheometer hubungan waktu dengan torsi seperti gambar 2 (Soewarti Soesono, 1979).



Gambar 2.2 Rheograph Hubungan Torsi Dengan Waktu Vulkanisasi

Hasil Pengujian Rheometer

Dengan:

Tmin = torsi minimal.

Tmaks = torsi maksimal.

T90 = Tmaks – Tmin.

T2 = waktu penundaan.

t90 = waktu pemasakan optimum.

$t_{90} - t_2$  = cure rate = waktu kecepatan masak.

torsi = ketahanan karet terhadap gerak osilasi.

Bahan vulkanisator antara lain: selenium (Se), Tellurium (Te), dan Sulfur (S). Faktor-faktor yang harus diperhatikan selama proses vulkanisasi adalah temperatur dan waktu masak vulkanisasi (Setyamidjaja, 1993).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

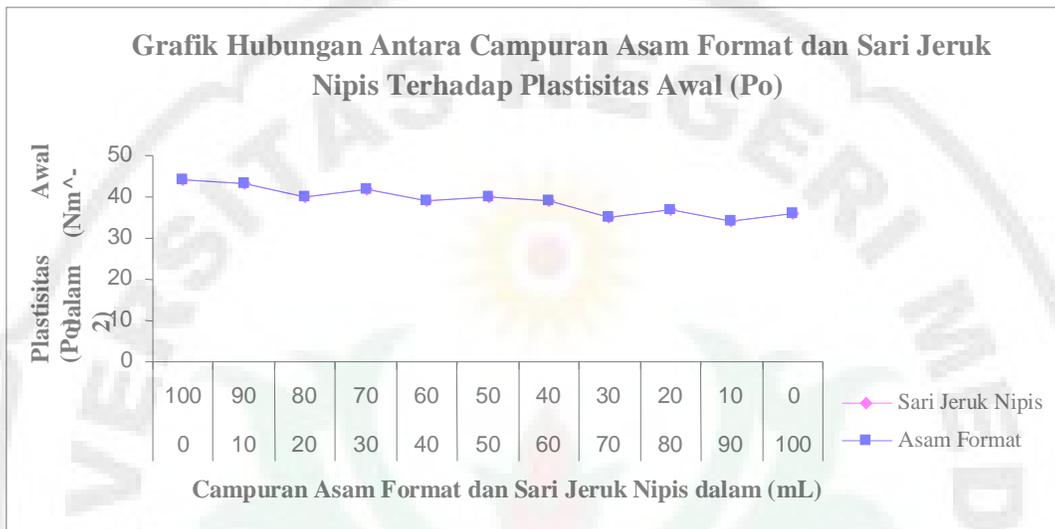
#### 3.1 Plastisitas Awal (Po)

Tabel 3.1. Hasil pengujian Plastisitas Awal (Po)

Kode Sampel	Perlakuan (mL)		Plastisitas Awal (Po) (Nm-2)
	Asam Format	Sari Jeruk Nipis	
N0	0	100	44,33
N1	10	90	43,33
N2	20	80	41,00
N3	30	70	40,67
N4	40	60	38,67
N5	50	50	39,67
N6	60	40	38,00
N7	70	30	36,00
N8	80	20	37,00
N9	90	10	36,33
N10	100	0	40,33

Plastisitas awal (Po) merupakan pengujian terhadap karet yang belum diusangkan. Semakin tinggi nilai plastisitas awal, maka dalam proses pembuatan kompon barang jadi karet membutuhkan energi yang semakin kecil. Hubungan nilai Plastisitas awal terhadap karet dengan variasi campuran asam format

dan sari jeruk nipis ditunjukkan pada tabel 3.1. dan gambar 3.1.



Gambar 3.1 Grafik hubungan antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis-vs-Plastisitas Awal (Po)

Dari tabel 3.1 diperoleh campuran asam format dan sari jeruk nipis (0,100) % memiliki Po yang tertinggi sebesar 43,33 Nm<sup>-2</sup> dan terendah pada campuran (90,10) % sebesar 36,33 Nm<sup>-2</sup>. Penambahan sari jeruk nipis dan asam format terjadi penggumpalan pada lateks dimana pengaruh jeruk nipis dan asam format memutus ikatan protein, karbohidrat dan lipida pada lateks. Sari jeruk nipis membutuhkan energi yang semakin kecil di dalam proses memastikan dan blending pada pembuatan kompon barang jadi karet dan juga diakibatkan hardening pada sari jeruk nipis, sebaliknya asam format membutuhkan energi yang semakin besar akibat oksidasi. Semakin berkurang variasi campuran sari jeruk nipis maka nilai Po akan menurun. Nilai ini

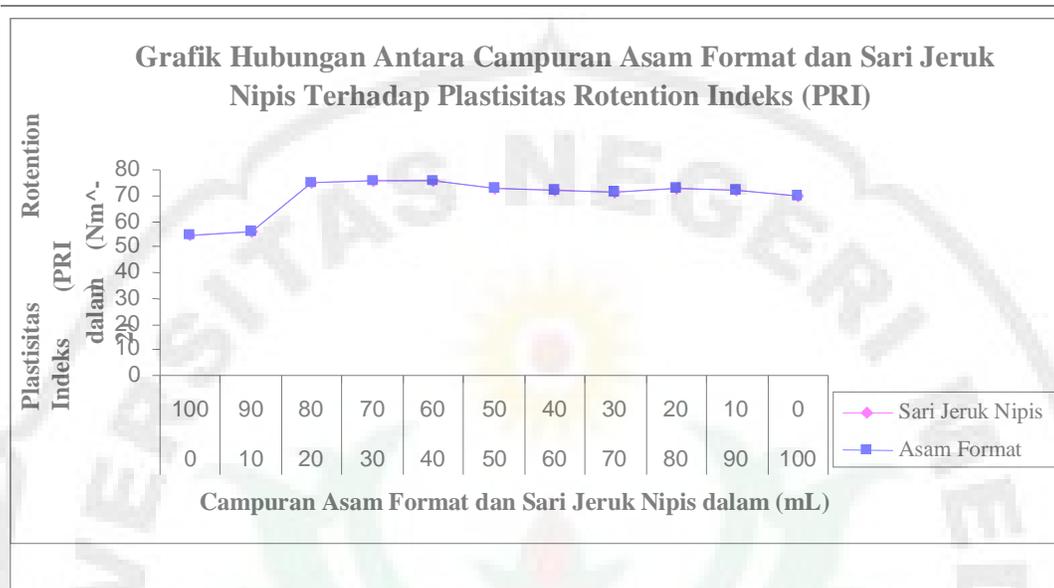
sudah sesuai dengan Standart Indonesia Rubber yaitu Nilai minimum Po adalah 30 Nm<sup>-2</sup>

### 3.2 Plastisitas Retention Indeks (PRI)

Penetapan PRI bertujuan untuk mengukur ketahanan karet mentah terhadap degradasi oleh oksidasi pada suhu tinggi. Semakin tinggi nilai PRI berarti ketahanan karet mentah terhadap degradasi akan semakin tinggi yang berarti karet semakin keras. Hubungan nilai Plastisitas Retention Indeks terhadap karet dengan variasi campuran asam format dan sari jeruk nipis ditunjukkan pada tabel 3.2 dan gambar 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Plastisitas Retention Indeks (PRI)

Kode Sampel	Perlakuan (mL)		Plastisitas Retention Indeks (PRI) (Nm <sup>-2</sup> )
	Asam Format	Sari Jeruk Nipis	
N0	0	100	54,54
N1	10	90	55,81
N2	20	80	75,00
N3	30	70	75,50
N4	40	60	75,35
N5	50	50	72,50
N6	60	40	71,79
N7	70	30	71,42
N8	80	20	72,97
N9	90	10	72,22
N10	100	0	70,00



Gambar 3.2 Grafik hubungan antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis-vs-Plastisitas Retention Indeks (PRI).

Dari grafik hubungan antara variasi campuran asam format dan sari jeruk nipis terhadap Plastisitas Retention Indeks (PRI) diperoleh variasi campuran (0,100)% memiliki nilai PRI yang paling rendah yaitu 54,54 Nm<sup>2</sup> dan paling tinggi pada campuran (30,70) % yaitu 75,50 Nm<sup>2</sup> yang berarti pada campuran ini karet semakin keras (semakin tahan terdapat degradasi). Nilai ini sudah memenuhi Standart Indonesia Rubber yaitu Nilai minimum PRI adalah 50

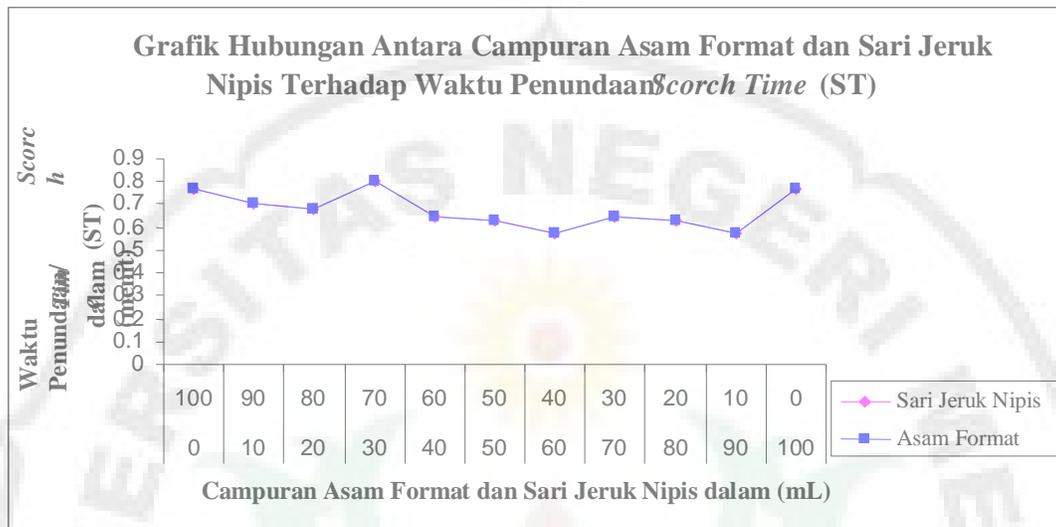
Nm<sup>2</sup> untuk SIR-20.

### 3.3 Waktu Penundaan/ Scorch Time (ST)

Hubungan nilai waktu penundaan terhadap karet dengan variasi campuran asam format dan sari jeruk nipis ditunjukkan pada pada tabel 3.3. dan gambar 3.3.

Tabel 3.3. Hasil Pengujian Waktu Penundaan

Kode Sampel	Perlakuan (mL)		Waktu Penundaan/ Scorch Time (ST) (menit)
	Asam Format	Sari Jeruk Nipis	
N0	0	100	0,77
N1	10	90	0,70
N2	20	80	0,68
N3	30	70	0,80
N4	40	60	0,65
N5	50	50	0,63
N6	60	40	0,57
N7	70	30	0,65
N8	80	20	0,63
N9	90	10	0,57
N10	100	0	0,77



Gambar 3.3 Grafik hubungan antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis-vs-Waktu Penundaan/ Scorch Time (ST).

### 3.4 Waktu Masak Optimum/ Optimal Cure Time (OCT)

Hubungan nilai waktu masak optimal terhadap karet dengan variasi campuran asam format dan sari jeruk nipis ditunjukkan pada pada tabel 3.4. dan gambar 3.4.

### 3.5 Kecepatan Masak/ Cure Time (CT)

Hubungan nilai kecepatan masak terhadap karet dengan variasi campuran asam format dan sari jeruk nipis ditunjukkan pada tabel 3.5. dan gambar 3.5.

Alat yang dipakai untuk menguji sifat vulkanisasi adalah Rheometer Monsanto 100. Pengujian sifat vulkanisasi dilakukan dengan meningkatkan laju vulkanisasi yaitu dengan cara pemercepatan dan mengurangi laju vulkanisasi dari beberapa menit pada suhu tinggi dan rendah, pengurangan waktu ini sangat penting untuk menghasilkan laju produksi yang tinggi dan pengurangan investasi modal. Dengan penambahan sari jeruk nipis dan asam format terjadi peningkatan laju vulkanisasi yaitu terjadinya pemercepatan waktu vulkanisasi dimana sari jeruk nipis dan asam format berperan sebagai pemercepat proses peleburan (pelelehan) pada proses vulkanisasi (pemasakan).

Tabel 3.4. Hasil Pengujian Waktu Masak Optimum/

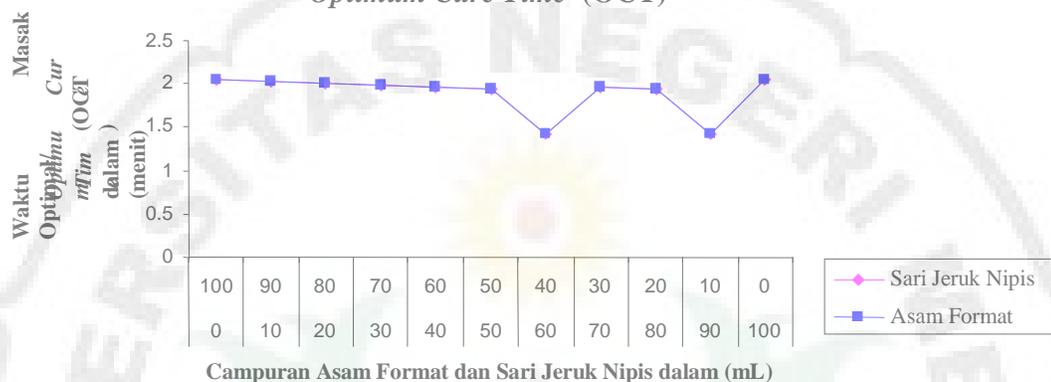
### Optimal Cure Time (OCT)

Kode Sampel	Perlakuan (mL)		Waktu Masak Optimum/ Optimal Cure Time (OCT) (menit)
	Asam Format	Sari Jeruk Nipis	
N0	0	100	2,05
N1	10	90	2,03
N2	20	80	2,01
N3	30	70	1,98
N4	40	60	1,96
N5	50	50	1,93
N6	60	40	1,43
N7	70	30	1,96
N8	80	20	1,93
N9	90	10	1,43
N10	100	0	2,05

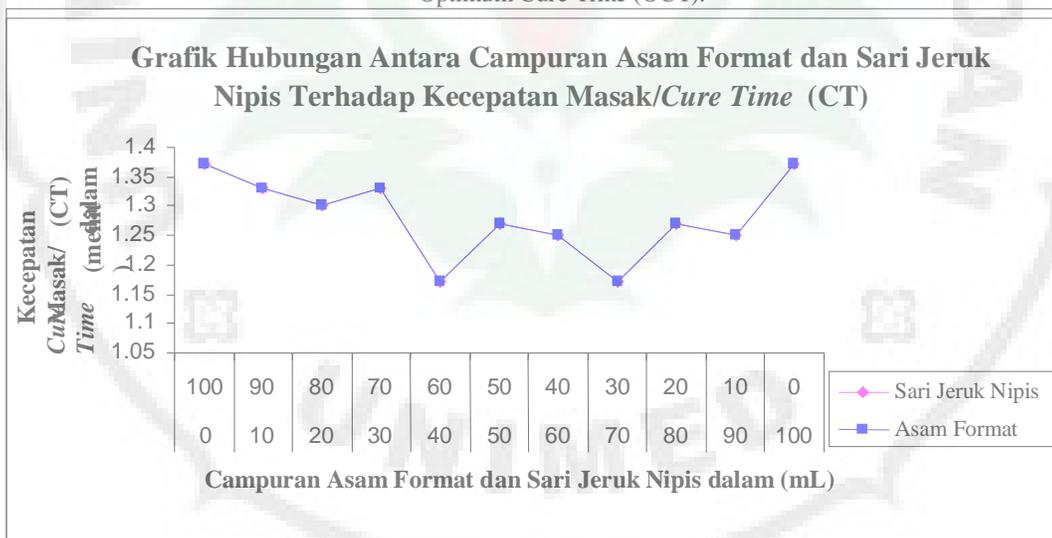
Tabel 3.5. Hasil Pengujian Kecepatan Masak/ Cure Time (CT)

Kode Sampel	Perlakuan (mL)		Kecepatan Masak/ Cure Time (CT) (menit)
	Asam Format	Sari Jeruk Nipis	
N0	0	100	1,37
N1	10	90	1,33
N2	20	80	1,30
N3	30	70	1,33
N4	40	60	1,17
N5	50	50	1,27
N6	60	40	1,25
N7	70	30	1,17
N8	80	20	1,27
N9	90	10	1,25
N10	100	0	1,37

**Grafik Hubungan Antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis Terhadap Waktu Masak Optimal/ Optimum Cure Time (OCT)**



Gambar 3.4. Grafik hubungan antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis -vs-Waktu Masak Optimal/ Optimum Cure Time (OCT).



Gambar 3.5 Grafik hubungan antara Campuran Asam Format dan Sari Jeruk Nipis -vs-Kecepatan Masak/ Cure Time (CT).

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan pengaruh pencampuran sari jeruk nipis dan asam format dapat digunakan sebagai bahan penggumpal lateks. Pencampuran sari jeruk nipis dan asam format dapat mempercepat/meningkatkan laju vulkanisasi

##### 4.2. Saran

Untuk meningkatkan vulkanisasi maka perlu diperhatikan pencampuran bahan pembuatan kompon dan ukuran bahan yang sesuai dan proses pemasakan yang tepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonims., (2000), Standart Kompon ASTM 3A, <http://www.astm.org/>
- Anonims., (2007), Asam Format, <http://wikipedia.org/wiki/asam-format>, Diakses Tanggal 20 Desember 2009
- Anonims., (2007), Asam Sitrat, <http://wikipedia.org/wiki/asam-sitrat>, Diakses Tanggal 20 Februari 2010
- Anonims., (2009), Sehat bersama jeruk nipis, <http://www.jogjamedianet.com/>, Diakses Tanggal 22 Maret 2010
- Anonims., (2009), Sehat Bersama Jeruk Nipis, <http://www.solusisehat.com> Diakses Tanggal 22 Maret 2010
- Balai Penelitian Sembawa, (1996), Sapt Bina Usaha

- Tani Karet Rakyat (edisi ke-2), Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa, Palembang
- Balai Penelitian Sembawa, (2005), Pengelolaan Bahan Tanaman Karet, Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa, Palembang
- Chairil.A.,(2001), Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet, <http://www.manajemen-dan-teknologi-budidaya-karet.pdf>, Diakses Tanggal 20 Januari 2010
- De. Boer., (1952), Komposisi Lateks Segar Pada Perkebunan Karet Alam. Penerbit: Kanisius, Yogyakarta
- Hutabarat. Rapolo., (2003), Agribisnis dan budidaya tanaman jeruk. Penerbit: Swadaya. Jakarta.
- Island. Boerhendhy., dan Dwi. Agustina., (2006), Potensi Pemanfaatan Kayu Karet Untuk Mendukung Peremajaan Perkebunan Karet Rakyat, Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet, Palembang
- M. Solichin. dan A. Anwar., (2006), Deorub K Pembeku Lateks dan Pencegah Timbulnya Bau Busuk Karet. Tabloid Sinar Tani. Pusat Penelitian Karet LRPI
- Mariani. L., (2001), Pengaruh Limba Cair Cacao dengan Kelapa Sawit sebagai penggumpalan Karet, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Morton. M, (1973), Ilmu Bahan dan Struktur Bahan. Fisika Universitas jilid 2. Jakarta
- Nazaruddin. dan Paimin. B. Fary., (1999), Buah Komersil. Penerbit swadaya. Jakarta
- Ompusunggu. M dan R. Dalimunthe., (1995), Teknik Pengolahan Karet Alami Indonesia. Prosiding Seminar Ilmiah Lustrum VI FMIPA USU MEDAN.
- Ompusunggu. et al., (1995), Informasi Curerate dalam bentuk Rheograph sebagai standar non mandatory. Pusat Penelitian Karet Tanjung Morawa Medan
- Ompusunggu. M. (2001), Pedoman Teknis Penanganan Bahan Baku dan proses pengolahan Lateks Pekat, RSS/ ADS dan Karet Remah. Pusat Penelitian Karet Tanjung Morawa Medan
- Patricia. Dian. I., Hanik. Murjayanah., dan Sri. Kismiati., (2008), Pemanfaatan Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*,swingle) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Sirup, Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan (PKMK), Universitas Negeri Semarang
- Parhusip. A. Bahar., (2008), Potret Karet Alam Indonesia, <http://www.potret.karet-alam-Indonesia.pdf>, Diakses Tanggal 10 Maret 2010
- Roberts. A. P., (1998), Studi Energi Pengaktifan, Sifat Vulkanisasi dan Fisika Caampuran Karet Alam dan Sintetik. Konferensi Karet Alam
- Setyamidjaja. D., (1993), Budidaya dan Pengolahan Karet. Penerbit kanisius. Yogyakarta.
- Sipayung. M., dkk., (2004), Statistik Terapan, Penerbit UNIMED Press, Medan.
- Sirait, M., dkk, (2005), Pengujian Sifat Mekanik Karet SIR-20 Terhadap Konsentrasi Bahan Pengisi, FMIPA Unimed.
- Soewarti. Soesono., (1979), Pedoman Pengujian Sifat Barang Jadi Karet. Pabrik Menara Perkebunan Karet.
- Spillane. James. j., (1989). Komoditi Karet: Perananya Perekonomian di Indonesia. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Surya. Indra., (2006), Buku Ajar Teknologi Karet (TKK-413). Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik USU. Medan  
[http://www.nal.usda.gov/finic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/finic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl) Diakses Tanggal 20 Februari 2010

