

PAIR/P. 983/98

PENGARUH BILANGAN ASAM LEMAK ETERIS  
TERHADAP MORPHOLOGI PARTIKEL LATEKS  
DENGAN SEM

Herwinarni S., Sri Susilawati dan  
Marga Utama

## PENGARUH BILANGAN ASAM LEMAK ETERIS TERHADAP MORFOLOGI PARTIKEL LATEKS DENGAN SEM

Herwinarni S., Sri Susilawati dan Marga Utama

### ABSTRAK

PENGARUH BILANGAN ASAM LEMAK ETERIS TERHADAP MORFOLOGI PARTIKEL LATEKS DENGAN SEM. Pengukuran bentuk dan diameter partikel lateks karet alam dari berbagai bilangan asam lemak eteris (VFA, volatile fatty acid) telah dikerjakan dengan menggunakan alat SEM (Scanning Electron Mikroskop). Lateks karet alam diambil dari PTP X, PTP XI dan PTP XII dengan rerata kadar jumlah padatan (KJP) sekitar 60%, dan masing-masing lokasi mempunyai bilangan VFA yaitu 0,0132, 0,0339 dan 0,0179 serta mempunyai sifat kestabilan mekanik diatas 500. Lateks alam iradiasi dibuat dengan menggunakan bahan pengemulsi normal butil akrilat (nBA) 2 psk, dosis iradiasi 35 kGy dengan kecepatan dosis 5 kGy/jam. Lateks konvensional dibuat oleh pabrik kondom PT Mitra Banjarn. Pengujian morfologi lateks iradiasi maupun konvensional dilakukan dengan SEM di PPSM-BATAN-Serpong sesuai petunjuk JEOL TSM-84 DA dan untuk persiapan sampel dapat dilakukan dengan Instruction Fine Coat Ion Sputter JFC-1100. Karakterisasi lateks pekat dan lateks iradiasi dilakukan di PAIR-BATAN yaitu Viskositas, VFA, KJP, tegangan putus, perpanjangan putus dan modulus. Hasilnya menunjukkan bahwa baik lateks iradiasi maupun lateks konvensional berasal dari PTP XII Jalumpang secara visual tidak berbeda nyata sifat fisik dan mekaniknya. Pengukuran dengan SEM, lateks pekat dengan bilangan VFA 0,0179, 0,0339 dan 0,0132 mempunyai bentuk partikel karet yang sama berbentuk bola pejal, dan mempunyai ukuran diameter partikel lateks alam tergantung pada bilangan VFA makin tinggi nilai VFA makin besar ukuran rerata partikel karetanya. Lateks pekat dengan bilangan VFA 0,0132 mempunyai ukuran rerata 0,65  $\mu\text{m}$ , bilangan VFA 0,0339 mempunyai ukuran rerata 0,90  $\mu\text{m}$ , serta lateks dengan bilangan VFA 0,0179 dan lateks iradiasi mempunyai ukuran diameter partikel rerata 0,75  $\mu\text{m}$ . Lateks konvensional (dengan belerang) partikel karetanya berukuran kecil nampak partikelnya dikelilingi oleh *surfactant*, kemungkinan lapisan tersebut adalah bahan-bahan yang dipakai pada proses vulkanisasi. Hamburan partikel lateks iradiasi renggang bila dibandingkan dengan lateks belerang sehingga lateks iradiasi layak digunakan untuk lateks berkualitas kondom dan mudah dimodifikasi untuk barang jadi karet yang lain. Sedangkan lateks iradiasi yang ditambah peroksid tidak layak untuk barang celup seperti kondom karena bentuk dan diameter partikel karetanya tidak sama. Lateks produksi kondom Banjarn adalah lateks Kondom Dua Lima yang dikeluarkan Departemen Kesehatan; lateks tersebut mempunyai bentuk partikel yang tidak terlalu rapat sehingga mengurangi adanya kebocoran kondom.

## ABSTRACT

THE INFLUENCE OF ETHERIC FATTY ACID VALUES TOWARD THE MORPHOLOGY OF LATEX PARTICLES USING THE SEM. Measurements of the shape and diameters of the natural rubber latex particles of various values of etheric fatty acids (VFA, Volatile Fatty Acid) have been conducted with the use of the SEM (Scanning Electron Microscope). Natural rubber latex retrieved from plantations PTP X, PTP XI, and PTP XII, contains an average of 60% of solid matter (KJP), and each area having a specific solid matter content of 0.0132, 0.0339, and 0.0179 respectively, as well as having a mechanical stability number exceeding 500. The irradiation natural rubber latex is being made by using 2 packages of Normal Butil Acrylat (nBA), and an irradiation dose of 35 kGy with a dose speed of 5 kGy/Hour. The examination or testing of the morphology of irradiated latex as well as conventional rubber is conducted using the SEM at the PPSM - BATAN - Serpong facilities, in accordance with procedure JEOL TSM - 84 DA, and for sample preparations, using the Instructions for Fine coat Ion Sputter JFC - 1100. The concentrated latex and irradiated latex characteristics is conducted in PAIR - BATAN, which are the Viscosity, VFA, KJP, Tensile strength, Elongation at break and the Modulus. The results show that the irradiated latex as well as the conventional latex originating from PTP XII Jalumpang, visually do not really differ, in its physical as well as its mechanical characteristics. In measurements using the SEM, the concentrated latex with VFA of 0.0179, 0.0339, and 0.0132 possess the same rubber particle shapes as elastic balls and have measurements of 0.75 $\mu$ m, 0.92 and 0.65  $\mu$ m. The total amount of natural latex rubber particles depends on the VFA values, the higher the VFA values, the larger the average dimensions of the rubber particles. The natural latex with a VFA 0.0132 has average dimensions of 0.65  $\mu$ m, while VFA 0.0339 has an average dimension of 0.90  $\mu$ m. Natural latex with a VFA 0.0179 and Irradiated latex has an average dimension of 0.75  $\mu$ m, the rubber particles are small in dimension, enveloped by a surfactant or surface coating, which is most probable to be that element or compound used in vulcanizing processes. The scattering of the irradiated latex particles are spaciouly spread apart if compared to the sulfur incorporated latex, making irradiated latex feasible and viable to be used for condom quality latex as well as its easiness for modifications for other puposes. The irradiated latex using peroxides are not feasible to be used for goods employing the immersion processes because of the differing dimensions of the particles. The Banjaran condom latex being produced is condom Dua Lima which is administered by the Department of Health. This latex has particles that are not too spaciouly spread apart, preventing any leaks of the condom.

## PENDAHULUAN

Lateks karet alam adalah suatu koloid yang terdiri dari partikel kecil-kecil yang berukuran tertentu yaitu 0,2 - 3,0  $\mu\text{m}$  stabil karena diselubungi oleh lipida dan protein pada lapisan luarnya dan bersifat hidrofilik. Partikel karet tersebut mempunyai bentuk ukuran yang berbeda-beda tergantung monomer yang ditambahkan untuk bahan vulkanisasi (1).

Lateks karet alam yang diproduksi PT. Perkebunan Lateks di Indonesia belum tentu memenuhi persyaratan pabrik pembuatan barang karet seperti kondom. Lateks karet alam iradiasi yang diproduksi BATAN-PAIR layak dapat digunakan untuk membuat kondom pada skala semipilot dan pernah dicobakan pada pabrik kondom Banjaran sekitar tahun 1987 (2).

Faktor-faktor yang sangat berkaitan erat dengan bentuk dan diameter partikel karet adalah bilangan asam lemak eteris (VFA) dan kepekatan lateks. Kedua faktor tersebut perlu dikaji ulang karena baik lateks konvensional maupun lateks iradiasi belum memenuhi standar mutu lateks yang bagus. Oleh karena itu salah satu parameter yang dapat mempengaruhi kestabilan lateks yaitu bilangan VFA yang dinyatakan dalam prosentasi kadar jumlah padatan sehingga banyak mempengaruhi bentuk partikel karetnya perlu diuji. Pengaruh partikel lateks menyebabkan tidak halusnnya permukaan kondom sehingga dapat menimbulkan *pinhole* yang dapat mengakibatkan terjadinya kebocoran.

Menurut sumber Kompas Juni 1996 (3), kebocoran memberikan proporsi penilaian terbesar bagi bermutu atau tidaknya kondom. Untuk 7 jenis dari sejumlah 200 kondom kampanye Departemen Kesehatan 1996, Kondom Dua Lima (kondom yang banyak dikonsumsi massa) yang diuji tak ada satupun yang bocor. Empat jenis yang dinyatakan jelek dan yang terjelek adalah jenis Romantic 003 dan Jely Sexy 002. Uji kebocoran ini dilakukan dengan mengisi air ke dalam kondom hingga penuh dan digantung selama 30 menit, bila tidak ditemukan tanda lembab diluar kondom berarti tidak bocor karena tidak ada molekul air yang merembeskan air. Perlu diketahui bahwa molekul air lebih kecil dari ukuran molekul virus HIV/AIDS, seperti terlihat pada Gambar 1. Berdasarkan keadaan ini pengujian bocor tidaknya kondom dengan menggunakan uji kebocoran dengan air dapat mengindikasikan kemampuan kondom menanggulangi HIV/AIDS. Menurut hasil penelitian Departemen Kesehatan kondom bisa menangkal AIDS, asal kualitas, cara pemakaian dan penyimpanannya benar. Dari hasil penelitian tersebut perlu dikembangkan penentuan ukuran, bentuk diameter partikel karet, agar diperoleh jarak antara partikel-partikel karet renggang yang dapat menghasilkan kerataan permukaan lateks berkualitas kondom menjadi halus supaya tidak timbul *pinhole*. Bilangan VFA berhubungan dengan penyimpanan lateks karet alam yang dapat menyebabkan kebusukan karena proteinnya dimakan oleh bakteri sehingga mempengaruhi partikel karetnya makin kelihatan ngumpul bila dilihat dengan SEM. Mengumpulnya partikel karet tersebut menyebabkan tidak halus permukaan

kondom sehingga timbul *pinhole*. Ada 2 hipotesa yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu pertama bilangan VFA berapa agar diperoleh jarak antar partikel karet rapat tidak ngumpul sehingga permukaan film karet kelihatan rata dan halus. Kedua dengan bilangan VFA berapa partikel karetnya kelihatan renggang tetapi virus HIV tidak dapat menembus film karet dan tidak mempengaruhi sifat mekanik terutama kekuatan tarik dan modulusnya.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan diuji berapa harga bilangan VFA lateks karet alam dengan menggunakan SEM, agar mampu mengurangi daya tembus virus HIV/AIDS.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan : Bahan yang digunakan ialah lateks berkualitas kondom produksi bulan Mei 1996 berasal dari PTP X, XI dan XII dan lateks kondom Banjaran dari PT. Mitra Banjaran (lateks sulfur) dengan rerata kadar padatan masing-masing 60%, lateks alam iradiasi produksi BATAN-PAIR (menggunakan lateks nBA, normal butilakrilat), dan lateks iradiasi dengan menggunakan penambahan perioksid.

Alat : Iradiator lateks milik BATAN-PAIR untuk radiasi lateks, dosis yang digunakan 35 kGy, laju dosis 5 kGy/jam. Peralatan Klakson destilasi yang digunakan untuk menentukan bilangan VFA sesuai petunjuk ROBINSON, viskosimeter untuk menentukan viskositas dan SEM (Scanning Electron Microscope) buatan Jeol milik BATAN-PPSM-Serpong untuk memperlihatkan secara visual bentuk dan ukuran partikel karet serta Instron Tester model 1112 untuk menentukan sifat mekanik film karet.

Metode : Lateks pekat dengan kadar karet kering rerata 60% yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi masing-masing seperti terlihat pada Tabel 1, dibuat barang karet dengan teknik pencelupan misalnya kondom. Selanjutnya lateks tersebut sebelum dan sesudah pencelupan diukur sifat lateks yaitu bilangan VFA, viskositas, jumlah kadar padatan (KJP) dan kadar karet kering (KKK), sifat mekanik lateks (MST) dan bentuk diameter partikel karet dengan SEM.

**Tabel 1. Sifat Lateks Karet Alam Pekat HA (high amonia)**

Jumlah Lateks	JKP %	KKK %	Viskositas cp.	VFA	MST det	NH <sub>3</sub> %
PTP X	61,58	60,42	100,1	0,0132	1385	1,51
XI	61,48	60,31	80	0,0339	> 500	1,58
XII	61,40	60,02	90	0,0179	630	1,67

Penentuan Bentuk dan Diameter partikel karet.

Lateks pekat berkadar 60% dari berbagai spesifikasinya seperti pada Tabel 1, diencerkan sampai berkadar 40 - 50% diambil 1 gr diencerkan dengan konsentrasi 1% v/v, ditimbang sebanyak 2 gr, lalu ditambahkan osmiumtetraoksida (O<sub>8</sub>O<sub>4</sub>) murni 1 tetes, kemudian dikocok pelan sampai rata. Teteskan larutan lateks tersebut pada kaca tempat sampel yang direkat pada logam (specimen). Selanjutnya dikeringkan pada suhu kamar. Setelah kering untuk melihat secara visual bentuk dan diameter partikel karet, cuplikan tersebut dilapisi dengan emas. Setelah dikoting, cuplikan yang sudah dilapisi ini siap diperiksa dengan alat SEM.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hubungan bilangan VFA dengan bentuk dan diameter partikel karet.

Tabel 2 adalah hasil pengukuran sifat-sifat lateks. Pada tabel tersebut terlihat bahwa kadar jumlah padatan dan viskositas mengalami penurunan akibat penambahan nBA, nBA+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, atau nBA+nBHPO sebagai bahan pemeka. Peningkatan bilangan VFA disebabkan karena destruksi protein sebagai pelindung partikel karet akibat radiasi menjadi asam amino, sedang lateks vulkanisasi belerang disebabkan karena adanya dispersi bahan vulkanisasi yaitu S, Z<sub>n</sub>O, zat antioksidan yang diameter partikelnya cukup besar hal ini dapat dilihat seperti pada Gambar 2.

Tabel 2. Pengukuran Latek Pekat dengan SEM

Jenis Lateks	Data Pengamatan					
	VFA	JKP %	MST %	Visk cp	$\theta$ Partikel $\mu\text{m}$ (total)	Bentuk Partikel
PTP X	0,0132	61,6	1350	105	0,65 (70%)	Bola (0,16-0,68) $\mu\text{m}$
XI	0,0339	61,7	850	90	0,92 (75%)	Bola (0,38-1,05) $\mu\text{m}$
XII	0,0179	61,5	650	95	0,75 (80%)	Bola (0,15-0,81) $\mu\text{m}$
Lateks Alam Iradiasi (LAI)	0,0237	59,72	1800	40	0,75 (60%)	Bola (0,25-1,0) $\mu\text{m}$
Lateks Sulfur (LS)	0,0259	61,74	900	100	0,65 (70%)	Bola pejal (0,3-1,0) $\mu\text{m}$
LAI + Peroksid	0,02	58,30	1700	35	0,70 (50%)	Bola (0,2-0,75) $\mu\text{m}$ Oval 50%
LAI + nBHPO(n-butyl hidroperoksid)	0,0198	57,50	1800	40	0,65 (40%)	Bola (0,15-0,6) $\mu\text{m}$ Oval 60%

$\theta$  = diameter partikel karet

Hasil pengukuran MST (Mechanical Stability Time) lateks mengalami peningkatan karena terjadi ikatan silang di dalam masing molekul karet yang makin bertambah, dan tidak saling melekat antara molekul satu dengan yang lain karena adanya emulsifier berupa sabun amnion apabila molekul diagitasi dengan kecepatan tinggi.

Bila dilihat bentuk dan ukuran diameter partikel karet dari lateks pekat PTP X, XI, dan XII dapat memenuhi persyaratan pembuatan kondom. Persyaratan pabrik lateks untuk pembuatan barang jadi karet untuk kesehatan, bilangan VFA lateks pekat sama dengan 0,02 atau lebih kecil dari 0,02. Alasannya adalah untuk mencegah timbulnya pinhole pada kondom. Lateks dengan bilangan VFA lebih besar dari 0,02 menyebabkan timbulnya *pinhole* pada waktu pembuatan kondom karena asam lemak eteris mudah menguap membentuk gas pada saat pengeringan pada temperatur 70°C. Di samping itu bilangan VFA juga sangat mempengaruhi kandungan Mg (magnesium) dalam lateks karena mempengaruhi kelengketan lateks yaitu akan terjadi pengendapan logam. Endapan ini akan menjadi pengotor pada proses pencelupan sehingga tidak rata permukaannya.

Perlu diketahui bahwa bilangan VFA terbentuk karena aktifitas mikroba yang ada didalam lateks ketika penyadapan. Oleh karena itu penyimpanan lateks dapat menyebabkan pembusukan oleh karena proteinnya dimakan bakteri. Hal ini

akan mempengaruhi lateks yang digunakan untuk membuat kondom sehingga mudah bocor. Menurut YANTI SABARINAH dkk.(4). Bahwa bilangan VFA lateks akan meningkat akibat radiasi. Oleh sebab itu sebaiknya dipakai lateks pekat yang mempunyai bilangan VFA serendah mungkin. Peningkatan bilangan VFA akan diikuti dengan peningkatan viskositas, hal ini disebabkan karena degradasi radiasi protein pelindung partikel karet. Pecahnya pelindung tersebut dapat meningkatnya kohesi antar partikel karet sehingga kekuatan film karet nyapun meningkat hal ini seperti terlihat pada Tabel 3. Disamping itu lateks iradiasi tahan terhadap penyimpanan sampai lebih dari 4 minggu.

**Tabel 3. Perubahan bilangan VFA**

Jenis lateks	VFA	Visk
Lateks berkadar 60%	0,0179	
Lateks beremulsi berkadar 53%	0,0345	
Lateks iradiasi (35kGy) 1 minggu	0,0353	33,7
4 minggu	0,0437	37,9
8 minggu	0,0410	40,0
Lateks pekat berasal dari PTP XII		
Viskositas (cp)		

#### **Pengukuran Dengan SEM.**

Pada Gambar 3, hasil pengukuran dengan SEM, untuk lateks dengan bilangan VFA 0,0179, terlihat bahwa 80% dari jumlah total diameter partikel karet berukuran sekitar 0,75 $\mu$ m, sedangkan sisanya berdiameter antara 0,15 - 0,18  $\mu$ m.

Pada Gambar 4, untuk lateks dengan bilangan VFA 0,0132, 75% jumlah total diameter partikel karet berbentuk bola rerata berdiameter sekitar 0,65  $\mu$ m. Pada Gambar 5 untuk lateks dengan bilangan VFA 0,0339, terlihat jumlah total ukuran diameter partikel karet berkisar 0,92  $\mu$ m sebanyak 75% dan yang 25% berukuran sekitar 0,38 - 1,05  $\mu$ m.

Gambar 6 dan 7 memperlihatkan hasil pengukuran dengan SEM untuk lateks sulfur dan lateks alam iradiasi berasal dari lateks yang mempunyai bilangan VFA sekitar 0,02. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa lateks sulfur rerata ukuran diameter partikel karet sekitar 0,65  $\mu$ m. Jumlah total partikel yang berukuran 0,65  $\mu$ m sebanyak 70% dan 30% nya berukuran antara 0,3 - 1,0  $\mu$ m. Bentuk partikel karet nya berbentuk bola pejal yang dikelilingi surfaktant karena



lateks sulfur ditambah beberapa bahan kimia seperti bahan pencepat sulfur, ZnO dan Antioksidan.

Pada Gambar 7 terlihat bahwa lateks alam iradiasi 60% total diameter partikelnya rerata berukuran sekitar 0,75  $\mu\text{m}$  dan yang 40% ukuran diameter partikel berkisar antara 0,25 - 1,0  $\mu\text{m}$ , bentuk partikel karetinya berbentuk bola.

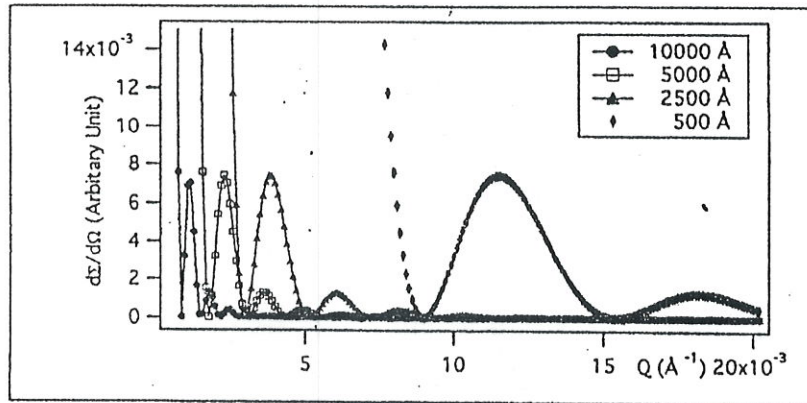
Gambar 8 dan 9, lateks karet alam yang telah ditambah bahan pengaktif sejenis peroksid. Senyawa bahan peroksid ditambahkan untuk menaikkan derajat kroslingking molekul karet dan mengurangi kelengketan. Pada Gambar 8 terlihat bahwa rerata diameter partikel karetinya berbentuk oval dan yang sebagian lagi berbentuk bola berdiameter sekitar 0,2 - 0,75  $\mu\text{m}$ . Sedangkan pada Gambar 9 menunjukkan bahwa lateks karet alam iradiasi dengan penambahan normalbutilhidroperoksid, diameter partikel karetinya hampir 60% berbentuk oval dan yang 40% ukuran diameter partikel karetinya berbentuk bola berkisar antara 0,15 - 0,6  $\mu\text{m}$ . Ternyata penambahan sejenis peroksid pada lateks alam iradiasi akan mengubah bentuk diameter partikel karet dan posisi partikel-partikel karet terlihat sangat rapat sehingga dapat mempengaruhi sifat mekanik film lateks karet alam yaitu tegangan putus, perpanjangan putus dan modulus. Hal ini disebabkan karena adanya keteraturan pembentukan film dari partikel karet sehingga antar partikel karet tersebut memiliki bidang lekat lebih luas akibatnya daya adesif antar partikel karet meningkat.

### **Hubungan Morpologi Partikel Karet dan Hamburan Neutron Dengan Teori SANS.**

Menurut EDY GIRI dkk (5), menyebutkan bahwa teori SANS dapat digunakan untuk menentukan distribusi ukuran partikel jika diameter partikel bentuk bola diketahui. Bentuk dan diameter partikel karet berbentuk bola yang utuh di dalam larutan lateks karet alam dapat dibuktikan secara teoritis dengan SANS. Bentuk ukuran partikel karet tersebut dapat dilihat pada Gambar 10. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai relatif dari masing-masing pola hamburan partikel bola dengan ukuran yang berbeda-beda adalah tetap. Hanya terdapat perbedaan pola untuk partikel bola berukuran besar yang mempunyai pola hamburan yang rapat sehingga daerah ukuran diameter dan bentuk partikel (Q) rendah. Sedangkan partikel bola berukuran kecil mempunyai pola hamburan yang lebar sehingga daerah (Q) besar.

$$Q = 2 \pi / R$$

R adalah ukuran diameter partikel.



Gambar 10. Pola hamburan teoritik partikel bola dengan ukuran diameter 1,0.5, 0.25 dan 0.05  $\mu\text{m}$ .

Partikel berukuran besar akan diamati pada daerah  $Q$  yang kecil, sedangkan partikel berukuran kecil akan dapat diamati pada daerah  $Q$  yang besar.

Dengan menggunakan teori distribusi SANS bentuk partikel dengan sistem bola yang polidispers, dapat digunakan untuk membuktikan pola hamburan teoritik ukuran diameter partikel lateks karet alam iradiasi dan lateks sulfur dari lateks pekat berkadar 60%. Hasilnya dapat diasumsikan bahwa untuk ukuran partikel lateks karet alam iradiasi sebesar 0,70  $\mu\text{m}$ , mengalami hamburan partikel yang posisinya sedikit renggang bila dibandingkan dengan lateks pekat dari PTP XII berukuran 0,75  $\mu\text{m}$ , sehingga akan diperoleh kerataan permukaan lateks iradiasi untuk kondom yang dapat mengurangi timbulnya *pinhole*. Formulasi lateks alam iradiasi untuk mendapatkan tegangan putus sebesar 20 Mpa adalah menggunakan 2 psk nBA sebagai emulsifier, dosis iradiasi 35 kGy. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa karakteristik kondom yang dibuat dari lateks karet alam iradiasi memenuhi standar sehingga layak untuk menggantikan lateks vulkanisasi dengan belerang.

Lateks iradiasi dengan menggunakan sejenis peroksid kurang memenuhi persyaratan lateks kualitas kondom karena bentuk diameter partikel tidak merata ada yang berbentuk oval dan bentuk bola lagi pula hamburan partikelnya bergerombol akan mempengaruhi kualitas kondom yaitu tidak kelihatan halus permukaan filmnya.

### Sifat Mekanik Lateks Berkualitas Kondom

Pada Tabel 4 menunjukkan sifat mekanik lateks pekat berkualitas kondom. Pada tabel ini terlihat bahwa bilangan VFA lateks pekat lebih kecil daripada lateks iradiasi, lateks sulfur maupun lateks iradiasi dengan penambahan peroksid. Hal ini disebabkan karena terbentuknya asam lemak eteris akibat destruksi protein sebagai

pelindung partikel karet. MST juga mengalami kenaikan karena penambahan emulsifier sehingga terjadi penambahan molekul yang berikatan silang. Diameter partikel lateks karet alam iradiasi ada perbedaan sedikit sehingga bentuk partikelnya agak renggang bila dibandingkan dengan lateks sulfur, akibatnya terjadi perbedaan tegangan putus karena total partikel dipermukaan film lebih sedikit daripada total partikel lateks sulfur.

Tabel 4. Sifat mekanik lateks pekat

Data Pengamatan	Lt-Pkt	RVNRL	SVNRL	RVNRL*
VFA	0,0179	0,0237	0,0259	0,020
$\theta$ -Partikel ( $\mu\text{m}$ )	0,75	0,75	0,65	0,70
Viskositas (cp)	127	33,70	100	35,1
MST	1620	1800	900	1780
T.P. (Mpa)	-	24,5	30,0	19,3
P.P. (%)	-	1100	1200	1010
M <sub>600</sub> (Mpa)	-	2,4	4,5	2,1
M <sub>300</sub> (Mpa)	-	1,1	1,5	1,0
Tebal-film		0,066	0,06	-

TP Tegangan putus RVNRL Lateks vulkanisasi radiasi  
 PP Perpanjangan putus SVNRL Lateks vulkanisasi belerang  
 M<sub>600-atau300</sub> Modulus 600% atau 300% RVNRL\* Lateks iradiasi dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

## KESIMPULAN

Lateks karet alam iradiasi berkadar padatan 50 %, kadar nBA 2 psk. dan dosis iradiasi 35 kGy, ukuran partikel karetnya berbentuk bola berdiameter 0,75  $\mu\text{m}$ . Pola hamburannya renggang bila dibandingkan dengan lateks kondom Banjaran dimana segerombolan partikel karetnya kelihatan satu-satu, dan ukuran diameter partikel berbentuk bola yang dikelilingi surfaktan. Ukuran diameter partikelnya 0,65  $\mu\text{m}$ .

Tegangan putus lateks karet alam iradiasi 22,5 Mpa, Modulus 600 % sebesar 2,4 Mpa lebih rendah dari tegangan putus lateks Banjaran yang divulkanisasi belerang yaitu 30 Mpa dan Modulus 600 % adalah 4,5 Mpa.

Ternyata ukuran partikel karet lateks karet alam tergantung pada nilai bilangan VFA, makin tinggi bilangan VFA makin besar ukuran rerata partikel karetnya. Lateks dengan bilangan VFA 0,0132 diameter partikel 0,66  $\mu\text{m}$ , harga

VFA 0,0339 diameter partikel 0,92  $\mu\text{m}$  dan untuk lateks dengan bilangan VFA 0,0179 ukuran diameter partikelnya 0,75  $\mu\text{m}$ .

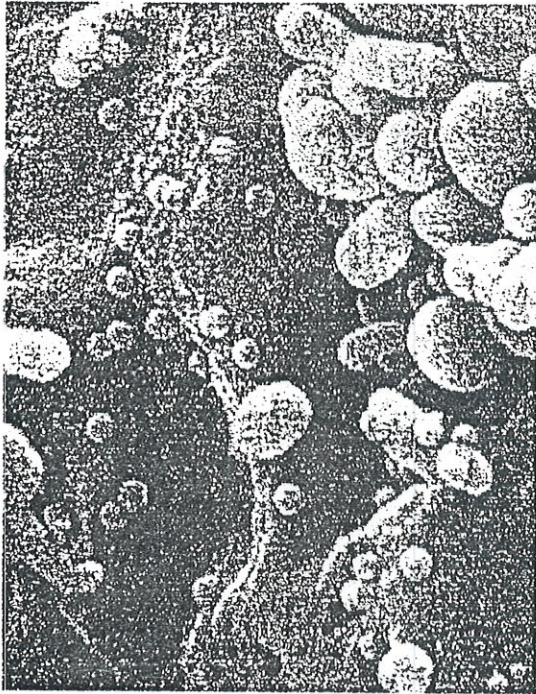
Lateks pekat yang digunakan untuk mendapatkan hasil seperti tersebut diatas diperoleh dari PTP XII Jalumpang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Pres.Dir. beserta staf PT Mitra Banjarn yang telah memberikan sampel kepada team kerja BATAN-PAIR, sehingga penelitian ini dapat berhasil dan terlaksananya penulisan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. SUNDARDI,F., MARGA UTAMA, ISKANDAR,S., HERWINARNI,S., (1990), " Progress in Radiation Vulcanization of Natural Rubber Latex Through International Cooperation ", Proceeding of the International Symposium on Radiation Vulcanization of Natural Rubber Latex, Edited by Machi S.,JAERI-M 89-228
2. ANNONIME, (1990), " Implementation Program for Condom and Medical Rubber Products Project ", National Family Planning Coordinator Board (BKKBN), Jakarta, Tidak diterbitkan.
3. ANNONIME, " Kondom Pemerintah Paling Bagus, "Surat kabar Kompas, Sumber YLKI, Jakarta, 2 Juni 1996.
4. YANTI SABARINAH,S., MARGA UTAMA, dan SASTRAVIQAYA, "Evaluasi Lateks Alam Iradiasi Untuk Produksi Kondom Skala Pabrik, Proceeding Apisora PAIR-BATAN, (1997), Jakarta 18-19 Pebruari 1997.
5. EDY GIRI,R.P., ALAN MAULANA, GUNAWAN, ARI HANDAYANI, dan NURI ASTRINI, " Studi Awal Hamburan Neutron Sudut Kecil untuk Menentukan Ukuran Partikel Polistiren, Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengembangan Fisika Terapan & Lingkungan, (1996), Jakarta, 293-304

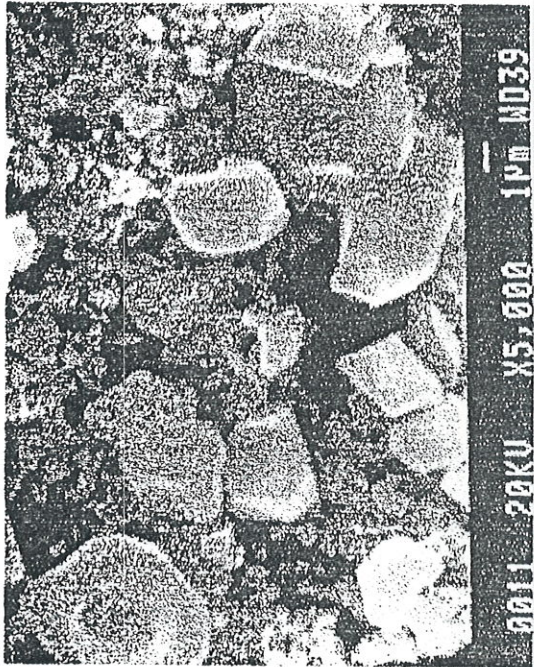


**Gb. A**

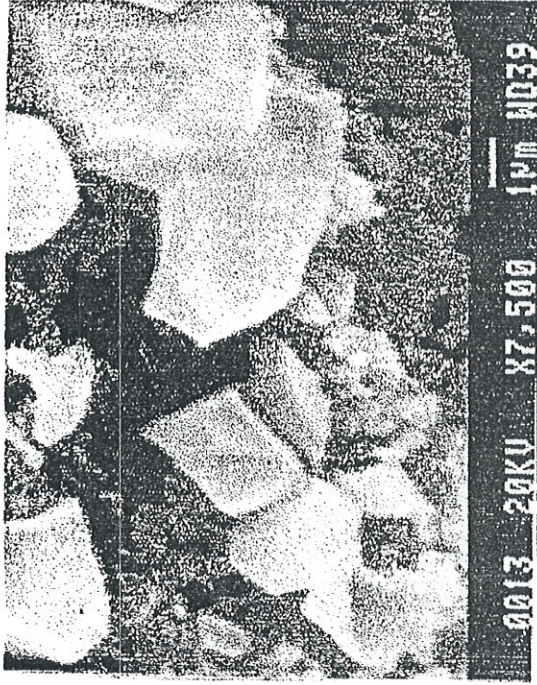


**Gb. B**

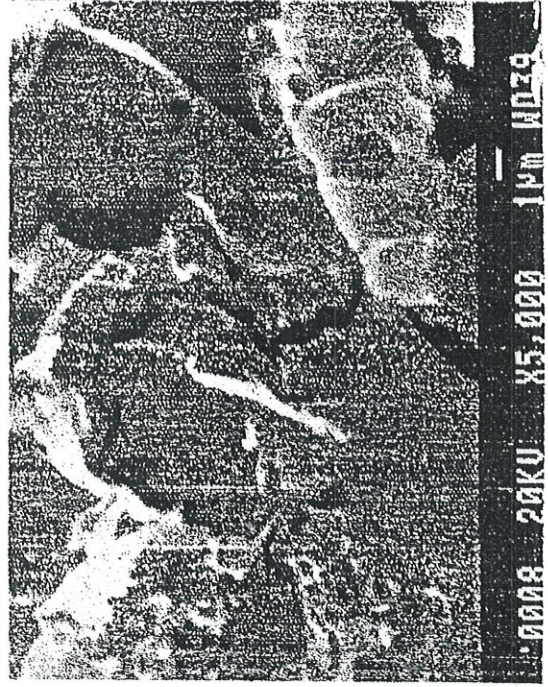
Gambar 1. Gb. A. Bentuk molekul air  
Gb. B. Bentuk molekul virus HIV/AIDS  
*Pembesaran 10.000 x*



Gb. A



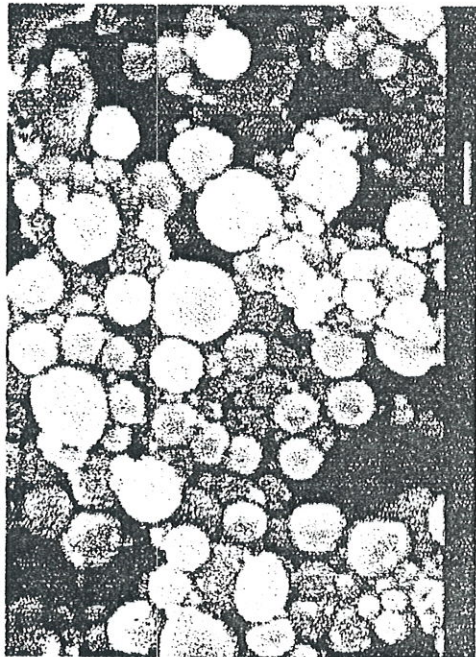
Gb. B



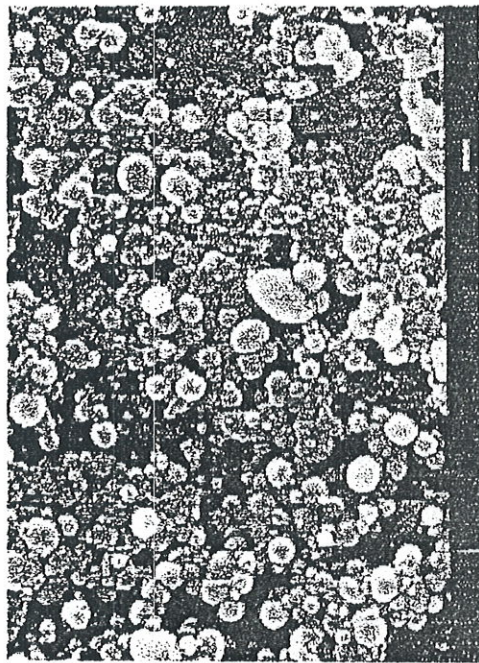
Gb. C

Gambar 2. Hasil pengukuran dengan SEM

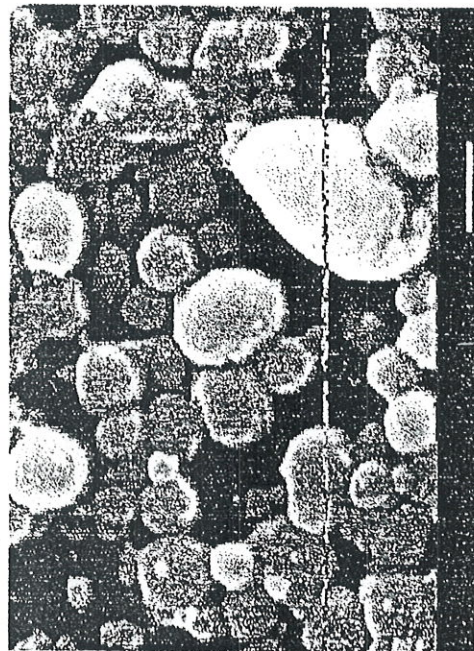
- A. Dispersi bahan vulkanisasi S
- B. Dispersi bahan vulkanisasi  $ZnO$
- C. Antioksidan Nocrack



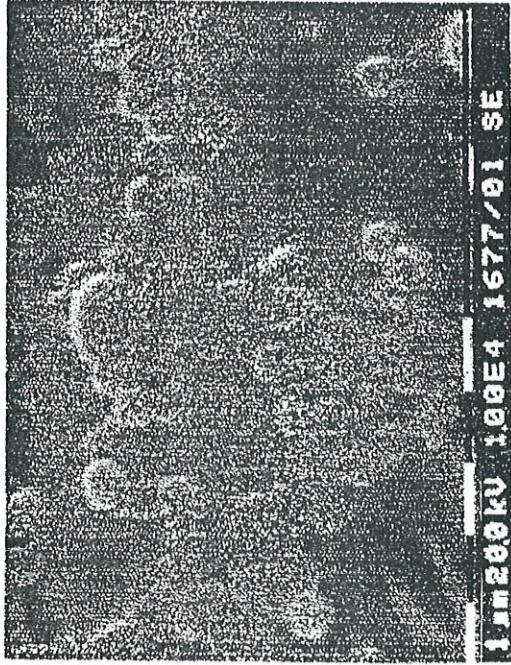
Gambar 3. Hasil pengukuran dengan SEM. lateks bilangan VFA 0,0179 pembesaran 10.000 x



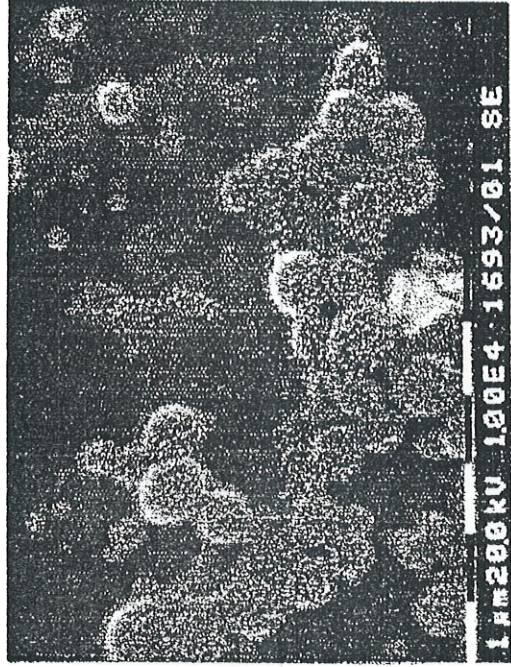
Gambar 4. Hasil pengukuran dengan SEM. lateks bilangan VFA 0,0132 pembesaran 10.000 x



Gambar 5. Hasil pengukuran dengan SEM. lateks bilangan VFA 0,0339 pembesaran 10.000 x

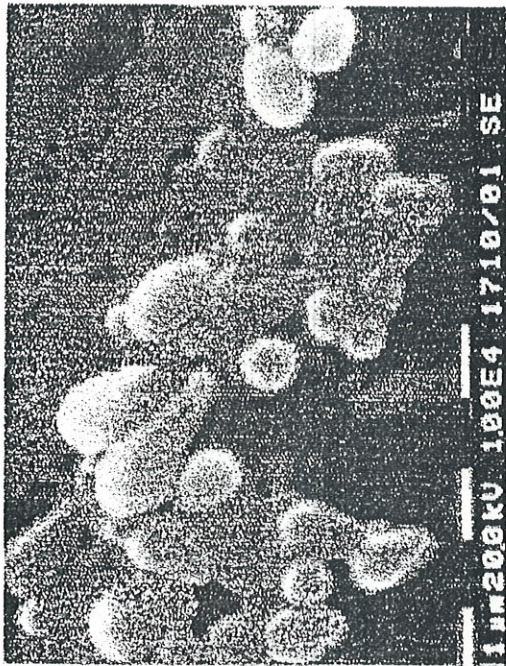


Gambar 6. Hasil pengukuran SEM lateks kondom Banjarnegara

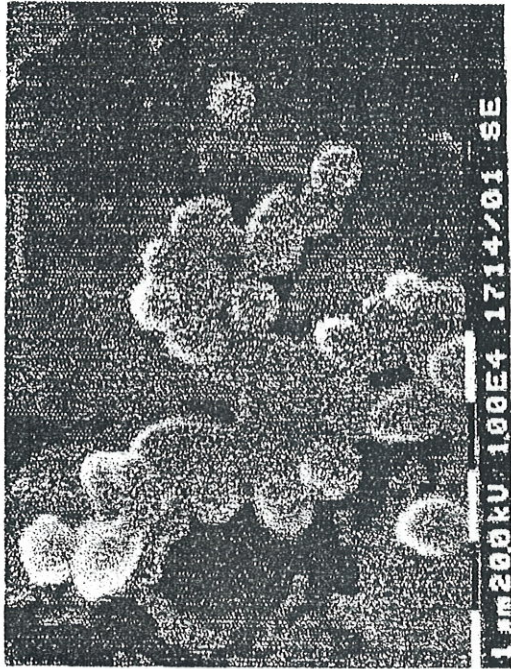


Gambar 7. Hasil pengukuran SEM lateks alam iradiasi Palembang





Gambar 8. Hasil pengukuran SEM lateks peroksida iradiasi



Gambar 9. Hasil pengukuran SEM lateks n-butilhidroperoksida