

PENGARUH PENAMBAHAN AMONIUM LAURAT DAN POLIMER ALAM LARUT AIR TERHADAP KESTABILAN LATEKS DAN SIFAT FILM KARETNYA

Made Sumarti K., Marga Utama dan Marsongko
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN AMONIUM LAURAT DAN POLIMER ALAM LARUT AIR TERHADAP KESTABILAN LATEKS DAN SIFAT FILM KARETNYA. Penelitian untuk mempelajari pengaruh penambahan amonium laurat dan polimer alam larut air telah dilakukan menggunakan lateks kebun. Lateks kebun dengan kadar karet kering (KKK) sekitar 28 % dicampur emulsi normal - butil akrilat (n-BA) sebanyak 2 psk (perseratus bagian berat karet). Campuran diiradiasi sinar- γ Co 60 pada dosis iradiasi 35 kGy untuk mendapatkan lateks kebun iradiasi, kemudian dipekatkan menjadi lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dengan KKK sekitar 60 %. Lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi selanjutnya ditambah amonium laurat sebanyak 0; 0,1; 0,2; 0,3 psk dan polimer alam larut air yaitu polivinil alkohol (PVA) 10 % sebanyak 1 psk serta karboksil metil selulosa (CMC) 1 % sebanyak 0,1 psk. Parameter yang dievaluasi meliputi kekentalan, kadar jumlah padatan, pH, waktu kestabilan mekanik (MST), modulus, dan tegangan putus film karet yang dihasilkan, pada penyimpanan selama 0, 3, dan 5 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan amonium laurat pada konsentrasi 0,2 psk adalah yang terbaik. Sifat kestabilan mekanik lateks yang ditambah CMC lebih baik dari pada penambahan PVA, tetapi kekuatan tarik film karet bernilai sebaliknya.

ABSTRACT

EFFECT OF AMMONIUM LAURATE AND WATER SOLUBLE NATURAL POLYMER ADDITION TO LATEX STABILITY AND RUBBER FILM CHARACTERISTIC. An experiment to study the effect of ammonium laurate and water soluble natural polymer addition on latex stability has been done using field latex. Field latex with dry rubber content (DRC) of 28 % was mixed with 2 phr (part hundred ratio of rubber) of normal - buthyl acrylate (n-BA). The mixed of field latex and n-BA was irradiated using γ -ray of Co 60 at the dose of 35 kGy to get irradiated field latex, and then concentrated to produce irradiated pre-vulcanization concentrated latex with DRC of 60 %. Irradiated pre-vulcanization concentrated latex was added with ammonium laurate of 0; 0,1; 0,2; 0,3 phr, water soluble natural polymer i.e., 10 % polyvinyl alcohol (PVA) of 0,1 phr, and 1 % carboxyl methyl cellulose (CMC) as much as 0,1 phr. Parameters evaluated were viscosity, solid content, pH, mechanical stability time (MST), modulus and tensile strength of rubber films, for 0, 3, and 5 month storage. Experiment results show that additional of ammonium laurate in 0.2 phr concentration in the best. The addition of CMC give the better effect on the mechanical stability time than PVA addition, but not the value of the tensile strength of rubber film.

PENDAHULUAN

Sejak tahun 1983 P3TIR - BATAN, Pasar Jumat, Jakarta, telah memproduksi lateks pekat yang divulkanisasi secara iradiasi, dengan skala pilot (1). Dari tahun 1986 sampai sekarang para pengrajin barang jadi karet sudah memanfaatkan lateks karet alam melalui teknologi nuklir menjadi produk barang jadi seperti sarung tangan, sarung jari, balon tiup mainan, kondom, topeng dan sebagainya (2). Setelah terjadi kasus kematian di Amerika akibat pemakaian barang jadi karet alam yang diduga mengandung protein

alergen larut air, maka penelitian tentang barang-barang celup mulai semarak lagi (3). Pada saat ini sedang dikembangkan metode baru menurunkan protein alergen, dengan proses iradiasi pada lateks kebun, kemudian dilakukan proses pemekatan ditambah amonium laurat sebagai bahan pengawet dan PVA serta CMC sebagai polimer alam larut air. Setelah melalui proses pemekatan, KOH dan amoniak didalam lateks turut hilang. Dalam hal ini, kestabilan lateks sangat diperlukan untuk mendapatkan barang jadi karet yang berkualitas dan sesuai dengan standar. Berdasarkan data tersebut maka dalam makalah ini akan

dilaporkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan amonium laurat dan polimer alam larut air terhadap kestabilan lateks.

BAHAN DAN METODE

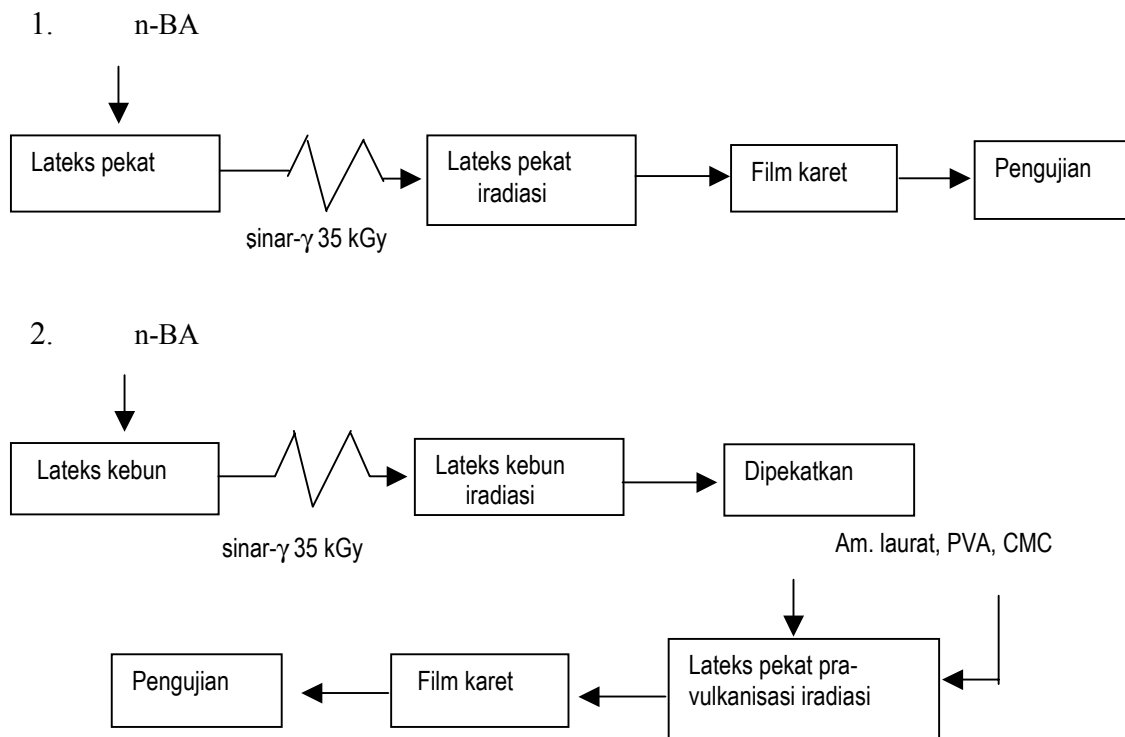
Bahan. Sebagai bahan percobaan digunakan lateks kebun dan lateks pekat dari PTP VIII Jalupang, Bandung, Jawa Barat, dengan KKK sekitar 28 % dan 60 %. Bahan kimia yang ditambahkan adalah amonium laurat sebagai bahan pengawet, n-BA sebagai emulsifier, serta PVA dan CMC sebagai polimer alam larut dalam air. Semua bahan kimia mempunyai kemurnian teknis.

Alat. Iradiator lateks buatan Jepang, dengan sinar- γ kobalt 60 sebagai sumber iradiasi, terletak di P3TIR - BATAN, Pasar Jumat, Jakarta. Untuk memekatkan lateks kebun iradiasi digunakan alat pemusingan (centrifuge) di PTP VIII, Jalupang, Bandung, Jawa Barat. Viskositas diukur menggunakan viskometer Visconic ED-100, Jepang, sedangkan sifat fisik dan mekanik film karet diukur menggunakan alat uji tarik Strograph type R1 buatan Toyoseiki, Jepang.

Metode

1. Lateks pekat ditambah n-BA teknis berupa emulsi sebanyak 2 psk, kemudian diaduk dengan stirer hingga homogen, selanjutnya diiradiasi sinar- γ kobalt 60 pada dosis 35 kGy sehingga didapatkan hasil lateks pekat iradiasi yang siap dibuat film karet dan dilakukan pengujian.
2. Lateks kebun dengan KKK sekitar 28 % ditambah n-BA berupa emulsi, diiradiasi sinar- γ kobalt 60 pada dosis 35 kGy, didapatkan lateks kebun iradiasi dengan KKK sekitar 25 %. Lateks kebun iradiasi dipekatkan dengan alat pemusingan sehingga menghasilkan lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dengan KKK sekitar 60 %, kemudian ditambah pengawet lateks yaitu amonium laurat dengan variasi konsentrasi 0; 0,1; 0,2; dan 0,3 psk. Campuran selanjutnya ditambah polimer larut air yaitu PVA 10 % sebanyak 1 psk serta CMC sebanyak 0,1 psk.

Pengujian untuk lateks meliputi beberapa parameter, antara lain: jumlah kadar padatan, pH, kekentalan, waktu kestabilan mekanik, dan untuk film karet yaitu: modulus 300 %, modulus 600 %, dan tegangan putus dengan variasi penyimpanan selama 0, 3, dan 5 bulan. Diagram alir seperti dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir

1. Pembuatan lateks pekat iradiasi dari lateks pekat untuk pembuatan film karet.
2. Pembuatan lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dari lateks kebun untuk pembuatan film karet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh kekentalan lateks terhadap waktu penyimpanan terlihat pada Tabel 1. Lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi lebih kental dari lateks pekat iradiasi (A) baik sebelum dan sesudah penyimpanan, karena lateks pekat iradiasi mengandung KOH lebih banyak dan setelah iradiasi tidak dilakukan proses pemekatan lagi. Lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dengan penambahan amonium laurat sebanyak 0,3 psk terlihat sangat kental dibanding penambahan amonium laurat yang lainnya. Pada Tabel 1 jelas terlihat, makin tinggi konsentrasi amonium laurat yang ditambahkan dan makin lama waktu penyimpanan, lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi makin kental. Penambahan amonium laurat yang optimum dicapai pada konsentrasi 0,2 psk dengan nilai kekentalan 53,76 Cp, bila terlalu kental lateks kurang baik untuk barang jadi celup. Penambahan PVA dapat menurunkan kekentalan lateks, dan yang terbaik dicapai pada konsentrasi amonium laurat 0,1 psk sehingga kekentalan turun dari 60,93 Cp menjadi 36,22 Cp. Penambahan CMC menghasilkan lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi lebih kental dibanding penambahan PVA. Penambahan CMC pada lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dengan konsentrasi amonium laurat 0,1 psk dapat menurunkan kekentalan lateks dari 60,93 Cp menjadi 55,55 Cp.

Tabel 1. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap kekentalan lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi Amonium laurat, psk	Kekentalan, Cp		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		21,89	20,11	20,22
B	0,0	31,10	26,75	26,37
B	0,1	60,93	69,82	92,29
B	0,2	53,76	67,80	82,30
B	0,3	218,62	192,41	252,60
C	0,0	27,65	25,66	25,22
C	0,1	36,22	37,82	35,07
C	0,2	57,73	61,69	62,67
C	0,3	154,88	97,40	155,64
D	0,0	56,58	40,06	47,87
D	0,1	55,55	77,33	63,62
D	0,2	75,78	92,86	102,91
D	0,3	195,08	231,17	244,72

B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi

C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA

D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Pada Tabel 2 terlihat kadar jumlah padatan pada lateks pekat iradiasi lebih kecil dari lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi, selain itu juga makin tinggi konsentrasi penambahan amonium laurat terlihat kadar jumlah padatan semakin tinggi. Penambahan konsentrasi amonium laurat yang terbaik adalah 0,2 psk dengan nilai jumlah kadar padatan yaitu 60,80 %. Penambahan PVA dapat menekan kenaikan nilai kadar jumlah padatan dibanding penambahan CMC. Pada penambahan PVA dan CMC nilai yang terbaik pada konsentrasi amonium laurat 0,1 psk dengan nilai 58,68 % dan 60,43 %, sedang nilai kadar jumlah padatan pada waktu penyimpanan lateks tidak ada perubahan nyata (relatif sama).

Tabel 2. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap kadar jumlah padatan lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, psk	Kadar jumlah padatan, %		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		54,39	54,72	54,97
B		57,06	57,46	56,60
B		61,29	62,20	62,26
B		60,80	61,57	61,55
B		63,68	64,33	64,56
C		57,51	57,56	56,50
C		58,68	59,70	59,27
C		60,42	60,91	60,73
C		62,88	63,86	63,66
D		59,62	59,66	59,90
D		60,43	60,97	61,14
D		61,30	62,36	62,60
D		65,05	64,49	64,35

A = lateks pekat iradiasi

B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi

C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA

D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Pada Tabel 3 terlihat nilai pH lateks pekat iradiasi lebih tinggi dibanding lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi. Semakin lama waktu penyimpanan semakin rendah nilai pH. Nilai pH lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi tanpa penambahan polimer alam larut air lebih rendah dibanding yang ditambah polimer alam larut air. Kestabilann lateks cenderung menurun jika mendapat perlakuan mekanik seperti pemompaan, pengadukan, dan sebagainya. Kemantapan lateks dinyatakan dengan waktu kestabilan mekanik yaitu waktu yang diperlukan saat lateks menunjukkan penggumpalan awal jika diaduk dengan cara yang ditentukan dalam ASTM. Pada

Tabel 4 ditunjukkan bahwa waktu kestabilan mekanik lateks pekat iradiasi pada 0 bulan sangat stabil yaitu mencapai > 1800 detik dan pada penyimpanan 3 - 5 bulan pun masih stabil, yaitu 1569 dan 1521 detik. Semakin tinggi konsentrasi penambahan amonium laurat, lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi semakin stabil. Nilai maksimum penambahan amonium laurat 0,3 psk pada penyimpanan 0 bulan menghasilkan waktu kestabilan mekanik > 1800 detik (lateks sangat stabil), dan semakin lama waktu penyimpanan, lateks semakin tidak stabil. Penambahan amonium laurat selain sebagai bahan pementap juga untuk menstabilkan lateks.

Tabel 3. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap pH lateks pekat pra-vulkanisasi Iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, psk	PH		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		11,11	10,55	9,90
B	0,0	10,90	10,40	9,70
B	0,1	10,89	10,40	9,90
B	0,2	10,95	10,15	9,50
B	0,3	10,91	10,25	10,00
C	0,0	11,05	10,70	10,30
C	0,1	11,02	10,55	10,20
C	0,2	11,05	10,40	10,20
C	0,3	11,08	10,45	10,10
D	0,0	11,10	10,40	10,30
D	0,1	11,20	10,35	10,40
D	0,2	11,29	10,40	10,20
D	0,3	11,22	10,40	9,60

A = lateks pekat iradiasi
 B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi
 C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA
 D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Kekuatan fisik dan mekanik tertera pada Tabel 5, 6, dan 7. Angka tertinggi modulus 300 % dan 600 % tanpa penyimpanan terdapat pada lateks pekat iradiasi. Sedang untuk kekuatan tarik, nilai tertinggi pada lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi yang ditambah PVA pada konsentrasi amonium laurat 0,2 psk. Semua lateks pekat iradiasi maupun lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi pada waktu penyimpanan selama 3 bulan mengalami kenaikan sifat fisik dan mekanik, karena peristiwa ikatan silang berlanjut. Tetapi, pada waktu penyimpanan 5 bulan nilai modulus 300 %, modulus 600 % dan kekuatan tarik menurun.

Tabel 4. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap waktu kestabilan mekanik lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, psk	Waktu kestabilan mekanik, detik		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		> 1800	1569	1521
B	0,0	268	223	220
B	0,1	280	324	280
B	0,2	310	394	400
B	0,3	> 1800	745	662
C	0,0	242	284	257
C	0,1	450	419	396
C	0,2	482	683	568
C	0,3	> 1800	901	813
D	0,0	313	143	180
D	0,1	356	271	297
D	0,2	1199	344	375
D	0,3	> 1800	974	930

A = lateks pekat iradiasi
 B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi
 C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA
 D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Tabel 5. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap modulus 300 % lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, psk	Modulus 300 %, kg/cm ²		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		8,13	10,93	9,34
B	0,0	7,23	10,90	9,84
B	0,1	7,43	11,51	10,74
B	0,2	7,62	11,93	11,04
B	0,3	7,01	11,44	11,27
C	0,0	6,95	11,75	11,33
C	0,1	7,78	11,77	10,84
C	0,2	7,94	12,29	11,15
C	0,3	7,45	11,63	10,83
D	0,0	6,98	11,35	10,53
D	0,1	7,83	11,65	9,93
D	0,2	6,99	12,07	9,88
D	0,3	6,98	12,23	10,15

A = lateks pekat iradiasi
 B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi
 C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA
 D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Tabel 6. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap modulus 600 % lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, Psk	Modulus 600 %, kg/cm ²		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		15,63	19,33	15,40
B	0,0	12,92	20,58	16,07
B	0,1	13,23	21,43	18,07
B	0,2	13,74	22,22	18,75
B	0,3	12,85	20,59	19,51
C	0,0	12,93	19,81	19,21
C	0,1	13,12	20,22	19,70
C	0,2	13,97	21,66	19,09
C	0,3	12,49	20,57	19,01
D	0,0	12,00	20,55	18,08
D	0,1	14,80	19,73	16,03
D	0,2	11,52	21,25	17,00
D	0,3	12,34	20,11	16,72

A = lateks pekat iradiasi
 B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi
 C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA
 D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

Tabel 7. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap kekuatan tarik lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Sampel	Konsentrasi amonium laurat, psk	Kekuatan tarik, kg/cm ²		
		Penyimpanan, bulan		
		0	3	5
A		230,40	265,40	178,02
B	0,0	203,77	250,45	128,44
B	0,1	221,31	270,15	164,06
B	0,2	210,49	272,40	182,50
B	0,3	221,08	267,14	196,58
C	0,0	205,69	252,98	166,80
C	0,1	220,74	255,90	158,41
C	0,2	231,99	275,67	204,90
C	0,3	216,29	250,43	184,13
D	0,0	184,85	259,60	142,15
D	0,1	130,62	251,33	107,69
D	0,2	165,80	275,87	150,42
D	0,3	120,37	194,55	128,01

A = lateks pekat iradiasi
 B = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi
 C = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah PVA
 D = lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi ditambah CMC

KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan amonium laurat yang terbaik adalah pada konsentrasi 0,2 psk. Amonium laurat selain sebagai pengawet dan pementap juga sebagai penstabil lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi.

Penambahan polimer alam larut air CMC (karboksil metil selulosa) dapat meningkatkan waktu kestabilan mekanik lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi pada penyimpanan 0 bulan, tetapi penambahan polimer alam larut air PVA (polivinil alkohol) menaikkan kekuatan tarik film karet lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi hingga penyimpanan 3 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf fasilitas Iradiator yang telah membantu sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. UTAMA, M., Pembuatan lateks alam pra-vulkanisasi radiasi, Majalah BATAN, 28 (1985) 56.
2. UTAMA, M., Studi pemakaian lateks alam iradiasi untuk pembuatan barang karet di tujuh pengrajin karet, Proses Radiasi, Risalah Seminar Nasional Jakarta (1986), PAIR-BATAN.
3. UTAMA, M., SOEBIANTO, Y. S., MARSONGKO, SUMARTI, M., dan SISWANTO, Studi produksi sarung tangan bedah berprotein rendah dari lateks alam iradiasi dalam skala industri rumah tangga, Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan'99, Serpong (1999) 41-47.
4. MAKUUCHI, K., Radiation Vulcanization of Natural Rubber Latex, RCA Regional Training Course Quality Control of RVNRL, BATAN (1997).
5. MAKUUCHI, K., YOSHII, F., VARGHESE, S., and KATSUMURA, Y., Effect of Water Soluble Polymer on Physical Properties of RVNRL Film, First RCM Coordination Meeting on RVNRL, Bangkok (1998).
6. SISWANTORO, O., Percepatan masa pemeraman lateks pekat *hevea*, Menara Perkebunan, Tahun ke 59 No. 2 (1991) 43-46.

DISKUSI

ANIK SUNARNI B.SC.

1. Apa yang mempengaruhi lateks stabil ? Penambahan Amonium laurat, CMC, PVA atau putaran MST-nya ?
2. Lateks dikatakan stabil apabila disimpan sampai berapa bulan ?

MADE SUMARTI

1. Kestabilan lateks dipengaruhi oleh keberadaan isoelektrik di sekeliling partikel lateks, bila isoelektrik terganggu, maka partikel lateks akan terkoagulasi.
2. Lateks pekat iradiasi disimpan sampai 6 bulan masih dapat dikatakan stabil, sedang lateks pekat pra-vulkanisasi iradiasi dapat disimpan kurang lebih selama 3 bulan.
Keduanya dapat dikatakan stabil bila waktu kestabilan mekanik masih memenuhi syarat.