

APLIKASI BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L) SEBAGAI BAHAN KOAGULAN ALAMI PADA LATEKS DI DESA AIR PUTIH KECAMATAN PUTRI HIJAU KABUPATEN BENGKULU UTARA

NONI FRUIT (*Morinda citrifolia* L) APPLICATION AS NATURAL COAGULANT INGREDIENTS ON LATEX IN THE AIR PUTIH VILLAGE PUTRI HIJAU SUB DISTRICT NORTH BENGKULU

Dharmawan Harahap¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Dehasen Bengkulu
Email : dharmawan77@gmail.com

ABSTRAK

Lateks adalah suatu sistem koloid dimana partikel karet dilapisi oleh protein dan fosfolipid. Pembekuan atau koagulasi lateks bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butiran-butiran karet yang terdapat dalam cairan lateks, supaya menjadi suatu gumpalan atau koagulan. Bahan alternatif yang bisa digunakan berupa sari buah mengkudu yang umumnya mempunyai pH yang asam yaitu 3,6-4,3. Telah dilaksanakan penelitian tentang penggunaan buah mengkudu sebagai bahan koagulan alami pada lateks.

Metode dalam penelitian ini yaitu penyortiran, pemerasan, pemeraman, dan penggumpalan. Perlakuan pada setiap sampel yaitu konsentrasi sari mengkudu tanpa pemeraman dan dengan pemeraman selama 7 hari (80%, 90% dan 100%). Analisa yang dilakukan dalam penelitian berupa plastisitas awal, plastisitas retensi indeks, kadar kotoran, kadar abu dan kadar air.

Hasil analisa terhadap plastisitas awal (P_o) dengan perlakuan ekstrak mengkudu tanpa pemeraman dan pemeraman sebanyak 0 ml, 80ml, 90 ml dan 100 ml berpengaruh terhadap nilai P_o yang dihasilkan yaitu dengan rerata berkisar antara 24,00 hingga 29,00, hasil analisa terhadap plastisitas retensi indeks (PRI) berkisar antara 65,00 hingga 84,00, analisa terhadap kadar abu berkisar antara 0,21% hingga 0,44%, analisa terhadap kadar kotoran berpengaruh terhadap kadar kotoran yang dihasilkan yaitu berkisar antara 0,01% hingga 0,09% dan analisa terhadap kadar air berkisar antara 28,83% hingga 41,78%.

Kata kunci : lateks , koagulan, sari mengkudu

ABSTRACT

Latex is a colloid system in which the rubber particles coated by proteins and phospholipids. The aimed of freezing or latex coagulation is to unify (tighten) granules contained in the liquid rubber latex, so that became a blob or a coagulant. Alternative materials that can be used of noni extract which generally have acidic pH namely 3.6 to 4.3. Therefore, it carried out the research on the use noni fruit as a coagulant natural ingredients of latex.

The method in this research are sorting, extortioning, curing, and clotting. Treatment in each sample namely of noni extract concentration without curing and curing for 7 days (80%, 90% and 100%). The analysis is conducted in the form of plasticity research early, plasticity retention index, levels of dirt, ash and moisture content.

Results of analysis from cloud plasticity (Po) with of noni extract treatment without curing and curing as many as 0 ml, 80ml, 90 ml and 100 ml of influence on resulting value of Po namely the average ranged between 24.00 to 29.00. The analysis of plasticity retention index (PRI) ranged between 65.00 to 84.00, an analysis of the ash content ranged between 0.21% to 0.44%, an analysis on levels of impurities influence on levels of manure produced ranged between 0, 01% up to 0.09% and the analysis of the moisture ranged between 28.83% to 41.78%.

Keywords: coagulant, noni extract, latex

PENDAHULUAN

Lateks adalah suatu sistem koloid dimana partikel karet dilapisi oleh protein dan fosfolipid. Protein ini akan memberikan muatan negatif yang mengelilingi partikel karet sehingga mencegah terjadinya interaksi antara sesama partikel karet, dengan demikian sistem koloid lateks akan tetap stabil. Namun dengan adanya mikroorganisme maka protein yang terdapat dalam partikel karet akan rusak dan terjadilah interaksi antara partikel karet membentuk flokulasi dan gumpalan (Zahara, 2005).

Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butiran-butiran karet yang terdapat dalam cairan lateks, supaya menjadi suatu gumpalan atau koagulan. Komposisi kimia lateks segar secara garis besar adalah 25-40% karet dan 60-75%

merupakan bahan bukan karet. Kandungan bukan karet ini selain air adalah protein (globulin dan havein), karbohidrat (sukrosa, glukosa, galaktosa dan fruktosa), lipida (gliserida, sterol, dan fosfolipida). Komposisi ini bervariasi tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman, musim, sistem deres dan penggunaan stimulan (Ompusungguh, *et al*, 1989).

Dalam proses penggumpalan lateks, terjadi perubahan sol ke gel dengan pertolongan zat penggumpal. Pada sol karet terdispersi di dalam serum, tetapi pada gel karet di dalam lateks. Penggumpalan dapat terjadi dengan penambahan asam (menurunkan pH), sehingga koloid karet mencapai titik isoelektrik dan terjadilah penggumpalan. Penambahan elektrolit yang bermuatan positif juga dapat menetralkan muatan

negatif dari partikel karet dan menggumpalkan karet (Ompusungguh, *et al*, 1989).

Secara umum bahan penggumpal lateks yang selama ini banyak digunakan adalah asam formiat. Penggumpalan dengan asam formiat dapat menghasilkan karet dengan sifat teknis yang baik. Dengan alasan harga yang mahal dan ketersediaan yang langka, masih banyak petani karet yang tidak menggunakan asam formiat sebagai bahan penggumpal. Mereka lebih cenderung memakai bahan penggumpal lain, seperti asam sulfat (H_2SO_4), tawas dan bahan penggumpal alami. Sehingga membuka peluang bagi pengembangan bahan penggumpal alternatif. Bahan alternatif yang digunakan berupa sari buah mengkudu yang umumnya mempunyai pH yang asam.

Bahan alternatif yang digunakan berupa sari buah mengkudu yang umumnya mempunyai pH yang asam yaitu 3,6-4,3 (Rizky, dkk. 2013). Sehingga pentingnya penelitian tentang variasi mengkudu matang dan mengkudu peram sebagai bahan alternatif penggumpal lateks kebun sebagai pengganti asam formiat.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, nampan, toples, saringan, talenan dan pisau. Peralatan dalam analisa yaitu oven, cawan platina, desikator, pembakar listrik, timbangan, tanur dan pencepit cawan.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lateks dan buah mengkudu yang matang dipohon diperoleh di Desa Air Putih Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Tahap pertama mempersiapkan lateks basah dan sari mengkudu yang matang maupun yang telah diperam. Lateks langsung diambil dari kebun karet di sekitar Desa Air Putih. Lateks diambil di pagi hari dengan harapan untuk mendapatkan lateks yang belum mengalami prakoagulasi. Lateks yang telah diambil kemudian disaringlalu dimasukkan ke dalam beker glass 100 ml per sampel.

Proses Persiapan Sari Mengkudu

Proses pengolahan sari mengkudu sebagai berikut:

Sari mengkudu matang

1. Mengkudu yang diperoleh disortir

2. Mengkudu matang selanjutnya diperas sehingga didapatkan sarinya tanpa ada penambahan air.
3. Sari mengkudu matang yang didapat kemudian dilanjutkan ke tahap pencampuran antara sari mengkudu matang dengan lateks sesuai dengan takaran yaitu 80 ml, 90 ml dan 100 ml.

Sari mengkudu peram

1. Mengkudu yang diperoleh disortir
2. Mengkudu selanjutnya diperam selama 7 hari.
3. Mengkudu peram diperas dan dipisahkan sarinya.
4. Sari mengkudu peram dicampurkan dengan lateks dengan takaran 80 ml, 90 ml dan 100 ml
5. Dilakukan pengamatan/pencatatan hasil.

Analisa Penelitian

Adapun analisa dalam penelitian ini yaitu:

1. Plastisitas Awal (Po)
2. Plastisitas Retensi Index (PRI)
3. Kadar Kotoran
4. Analisa Kadar Abu (Safitri, 2010)
5. Analisa Kadar Air (Anonim, 2013)

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh sari mengkudu matang dan peram terhadap

penggumpalan lateks dengan pengujian PO, PRI, kadar kotoran, kadar air, kadar abu, dengan dua faktor perlakuan yaitu :

Waktu peram sari mengkudu

P1 : Sari mengkudu tanpa pemeraman

P2 : Sari mengkudu dengan pemeraman 7 hari

V1 : Volume bahan penggumpalan 80 ml

V2 : Volume bahan penggumpal 90 ml

V3 : Volume bahan penggumpal 100 ml

Komposisi sari mengkudu dan lateks:

P0 = Sari mengkudu 0 ml : Lateks 100 ml

P1V1 = Sari mengkudu tanpa peram 80 ml : Lateks 100 ml

P1V2 = Sari mengkudu tanpa peram 90 ml : Lateks 100 ml

P1V3 = Sari mengkudu tanpa peram 100 ml : Lateks 100 ml

P2V1 = Sari mengkudu peram 80 ml : Lateks 100 ml

P2V2 = Sari mengkudu peram 90 ml : Lateks 100 ml

P2V3 = Sari mengkudu Peram 100 ml : Lateks 100 ml

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Plastistas Awal (Po) Lump

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh ekstrak sari mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap lateks diperoleh nilai plastisitas awal (Po) yang dipaparkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Plastisitas Awal (Po) Lump

Penambahan Ekstrak Mengkudu	Tanpa Pemeraman	Melalui Pemeraman 7 Hari
80 ml	24,00 ^c	24,00 ^c
90 ml	24,00 ^c	25,00 ^b
100 ml	24,00 ^c	24,00 ^c
Kontrol	29,33 ^a	

Ket : Angka yang diikuti kode huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 5%.

Plastisitas awal adalah plastisitas karet mentah yang langsung diuji tanpa perlakuan khusus sebelumnya, yang ditentukan dengan *Wallace Plastimeter*. Pada perlakuan ekstrak mengkudu tanpa pemeraman dengan konsentrasi 80 ml, 90 ml dan 100 ml tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai plastisitas awal, sedangkan perlakuan ekstrak mengkudu dengan pemeraman selama 7 hari dengan konsentrasi 80 ml, 90 ml dan 100 ml memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai plastisitas awal.

Penambahan konsentrasi ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan 0 ml menunjukkan nilai maksimum Po sebesar 29,33, perlakuan dengan sari mengkudu tanpa pemeraman sebanyak (80 ml, 90 ml dan 100 ml) dan sari mengkudu peram (80 ml dan 100 ml) menunjukkan nilai minimum Po yaitu 24,00 dan penambahan sari mengkudu dengan perlakuan pemeraman sebanyak 90 ml dengan nilai

Po 25,00. Dimana penambahan ekstrak mengkudu dengan perlakuan pemeraman berpengaruh terhadap nilai plastisitas awal.

Perlakuan dengan ekstrak mengkudu tanpa peram dan pemeraman dengan volume 80 ml, 90 ml dan 100 ml penambahan dalam lateks masih memiliki banyak kandungan logam kalsium, dimana dengan adanya logam kalsium ini akan mempercepat terjadinya oksidasi oleh oksigen di atmosfer dalam keadaan karet kering sehingga menyebabkan pemecahan rantai hidrokarbon karet sehingga molekul karet menjadi pendek dan karetnya lunak (Kartowardoyo, 1980). Karet yang mempunyai Po yang tinggi, mempunyai rantai molekul yang tahan terhadap oksidasi. Sedangkan yang mempunyai Po yang rendah mudah teroksidasi menjadi karet lunak (Walujuno, 1972). Plastisitas awal yang tinggi lebih dikehendaki karena karet

lebih tahan terhadap oksidasi, nilai plastisitas awal dengan perlakuan ekstrak mengkudu tanpa peram dan melalui pemeraman (80 ml, 90 ml dan 100 ml) tersebut memenuhi SIR-20-1990 dimana maksimum nilai plastisitas awal (P_0) sebesar 30.

Nilai Plastis Retensi Index (PRI) *Lump*

Hasil penelitian menunjukkan nilai plastis retensi index lump dapat dilihat pada tabel 2. Plastisitas retensi Index (PRI) adalah suatu ukuran ketahanan karet terhadap pengusangan atau oksidasi pada suhu tinggi. Semakin tinggi nilai plastisitas retensi indeks maka mutu karet semakin baik karena karet tahan terhadap degradasi oleh oksidasi pada suhu tinggi (Walujono, 1970) . Faktor utama yang

berpengaruh terhadap nilai plastisitas retensi index adalah zat peroksida (logam-logam) dan zat-zat anti oksidan (protein dan senyawa lain yang teradsorbsi pada karet). Penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa pemeraman dan pemeraman buah mengkudu mempengaruhi peningkatan terhadap nilai plastisitas ritensi index (PRI) pada lateks jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol 0 ml. Perlakuan sari mengkudu tanpa pemeraman dan melalui pemeraman menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai PRI yang dihasilkan, sedangkan perlakuan volume mengkudu sebanyak 80 ml, 90 ml dan 100 ml tidak beda nyata terhadap nilai PRI yang dihasilkan.

Tabel 2. Nilai Plastisitas Retensi Index (PRI) *Lump*

Penambahan Ekstrak Mengkudu	Tanpa Pemeraman	Melalui Pemeraman 7 Hari
80 ml	79,00 ^b	83,00 ^a
90 ml	79,00 ^b	84,00 ^a
100 ml	79,00 ^b	83,00 ^a
Kontrol	65,00 ^c	

Ket : Angka yang diikuti kode huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 5%.

Penambahan larutan asam yaitu ekstrak sari mengkudu mengakibatkan terjadinya penurunan pH lateks. Dimana penurunan pH lateks tersebut terjadi karena terbentuknya asam-asam hasil penguraian bakteri. Adanya ion logam akan mempercepat proses oksidasi karet oleh udara yang menyebabkan terjadinya pengusangan karet pada suhu tinggi sehingga karet menjadi lebih lunak dan mudah putus.

Penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa pemeraman dengan konsentrasi 80 ml, 90 ml dan 100 ml menunjukkan nilai PRI 79,00 lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan ekstrak mengkudu yang diperam. Nilai dari plastisitas retensi index (PRI) tersebut memenuhi SIR-20-1990 dimana minimum nilai PRI yaitu 40.

Kadar Abu Lump

Hasil penelitian menunjukkan kadar abu lump dapat dilihat pada tabel 3. Kadar abu merupakan gambaran minimum dalam sejumlah mineral yang ada dalam karet. Kadar abu karet bervariasi berupa karbonat dan fosfat dari kalium, magnesium, kalsium, natrium, dan beberapa unsur lain dalam jumlah yang berbeda-beda. Beberapa bahan mineral dalam karet meninggalkan abu yang dapat mengurangi ketahanan karet

lentur dari vulkanisasi karet alami. Penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa pemeraman menunjukkan nilai kadar abu yang lebih kecil yaitu 0,21% hingga 0,24% jika dibandingkan dengan perlakuan ekstrak sari mengkudu yang diperam yaitu 0,38% hingga 0,44%. Kandungan kadar abu dapat dipengaruhi oleh ion logam yang terdapat pada sari mengkudu, dimana semakin tinggi konsentrasi ion logam akan semakin tinggi kadar abu lateks. Faktor pengolahan dapat mempengaruhi kadar abu, dimana makin besar tingkat pengolahan lateks maka kadar abu semakin rendah misalkan lateks yang digumapalkan tanpa pengenceran mempunyai kadar abu yang lebih tinggi dari pada dengan pengenceran (Kartowardoyo, 1980). Nilai dari kadar abu tersebut memenuhi SIR-20-1990 yaitu kandungan kadar abu maksimum 1,0%. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa setiap perlakuan penambahan ekstrak mengkudu peram dan tanpa pemeraman mempengaruhi hasil analisa kadar abu lateks. Sehingga penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa pemeraman dan peram sebanyak 80 ml, 90 ml dan 100 ml berpengaruh terhadap kandungan kadar abu karet yang dihasilkan.

Tabel 3. Nilai Kadar Abu Lump

Penambahan Ekstrak Mengkudu	Tanpa Pemeraman	Melalui Pemeraman 7 Hari
80 ml	0,21 ^e	0,44 ^a
90 ml	0,21 ^e	0,44 ^a
100 ml	0,24 ^d	0,38 ^b
Kontrol	0,34 ^c	

Ket : Angka yang diikuti kode huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 5%.

Kadar Kotoran Lump

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kotoran lump dapat dilihat pada tabel 4. Kotoran adalah benda asing yang tidak larut dan tidak dapat melalui saringan mesin. Adanya kotoran di dalam karet yang relatif tinggi dapat mengurangi sifat dinamika yang unggul dari vulkanisat karet alam antara lain warna timbul dan ketahanan retak lenturnya. Kotoran tersebut juga mengganggu pada pembuatan vulkanisat tipis. Kadar kotoran dari bekuan sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan yang dilakukan (Setyamidjaya, 1993) seperti penambahan bahan-bahan pengisi kedalam karet pada waktu pengolahan. Penabahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa

pemeraman menunjukkan kadar kotoran sebesar 0,01 hingga 0,09 dan penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan pemeraman menunjukkan kandungan kotoran pada lateks berkisar antara 0,02 hingga 0,04. Berdasarkan uji lanjut DMRT, perlakuan ekstrak mengkudu dengan pemeraman dan tanpa pemeraman mempengaruhi kadar kotoran lateks yang dihasilkan. Dimana kandungan kadar kotoran pada lateks dengan perlakuan penambahan sari mengkudu sudah sesuai standat SIR-20-1990 yaitu 0,20%.

Kadar Air Lump

Hasil penelitian menunjukkan kadar air lump dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kadar Kotoran Lump

Penambahan Ekstrak Mengkudu	Tanpa Pemeraman	Melalui Pemeraman 7 Hari
80 ml	0,01 ^d	0,04 ^b
90 ml	0,09 ^a	0,02 ^c
100 ml	0,09 ^a	0,02 ^c
Kontrol	0,01 ^d	

Ket : Angka yang diikuti kode huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 5%.

Tabel 5. Nilai Kadar Air Lump

Penambahan Ekstrak Mengkudu	Tanpa Pemeraman	Melalui Pemeraman 7 Hari
80 ml	30,61 ^e	39,42 ^c
90 ml	29,06 ^f	41,78 ^a
100 ml	28,83 ^g	41,34 ^b
Kontrol	31,33 ^d	

Ket : Angka yang diikuti kode huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf signifikan 5%.

Penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan tanpa pemeraman dan pemeraman sebanyak 0 ml, 80 ml, 90 ml dan 100 ml menunjukkan pengaruh terhadap kandungan kadar air lateks yang dihasilkan. Dimana kandungan kadar air dengan perlakuan sari mengkudu tanpa peram lebih kecil yaitu berkisar 28,83% hingga 30,61% jika dibandingkan dengan penambahan ekstrak sari mengkudu dengan pemeraman yaitu berkisar 39,42% hingga 41,78%. Lateks akan

menggumpal jika muatan listrik diturunkan (dehidrasi), pH lateks diturunkan (penambahan asam H⁺) dan penambahan elektrolit. (Abednego, 1981). Koagulasi lateks adalah peristiwa terjadinya perubahan fase sol menjadi gel dengan bantuan koagulan. Koagulasi lateks secara dehidrasi dilakukan dengan menambah bahan atau zat menyerap lapisan molekul air di sekeliling partikel karet yang bersifat sebagai pelindung pada lateks, zat yang dapat digunakan misalnya alkohol, aseton, dan sebagainya. Pada

penyimpanan 24 jam pada sari mengkudu dengan pemeraman dan 36 jam pada sari mengkudu matang mengalami peningkatan berat. Hal ini diduga pada saat itu terjadi peningkatan produksi asam laktat sementara produksi alkohol mengalami penurunan diakibatkan oleh oksidasi lebih lanjut alkohol menjadi asam organik misalnya asam cuka. (Amar, 2000). Berdasarkan uji lanjut DMRT, bahwa perlakuan penambahan ekstrak sari mengkudu dengan perlakuan pemeraman dan tanpa pemeraman mempengaruhi hasil analisa kadar air lateks yang dihasilkan

KESIMPULAN

Pengaruh variasi sari mengkudu terhadap mutu lateks :

1. Variasi sari mengkudu berpengaruh terhadap mutu plastistas awal (Po) lateks yang dihasilkan yaitu dengan rerata berkisar antara 24,00 hingga 29,33, Standar Rubber Indonesia yaitu maksimum 30
2. Variasi mengkudu berpengaruh terhadap plastisitas retensi indeks (PRI) yang dihasilkan yaitu berkisar antara 65,00 hingga 84,00 sesuai Standar Rubber Indonesia yaitu minimum 40
3. Variasi sari mengkudu berpengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan yaitu berkisar antara 0,21% hingga 0,44% sesuai Standar Rubber Indonesia yaitu maksimum 1,0%
4. Variasi sari mengkudu berpengaruh terhadap kadar kotoran yang dihasilkan yaitu berkisar antara 0,01% hingga 0,09% sesuai Standar Rubber Indonesia yaitu maksimum 0,20%
5. Variasi sari mengkudu berpengaruh terhadap kadar air yang berkisar antara 28,83% hingga 41,78%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Penentuan Kadar Air dan Kadar Abu. <http://realitassyamsul.blogspot.com/2013/02/penentuan-kadar-air-dan-kadar-abu.html>
- Aalbersberg, W.G.L, Sabina, H., dan A.S. Wirian. 1993. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants* 2 (1) : 51-54
- Amar, Abu. 2000. *Analisa Mikroorganisme, Kandungan Alkohol, dan Asam Lemak Sari Buah Mengkudu dengan Gas Chromatography*.
- Budiman, S. 1983. Rencana Perbaikan Pengolahan Karet Rakyat dalam Perbaikan Mutu ekspor. Kelompok Teknologi Pengolahan Hasil Riset Penelitian Perkebunan Sungei Putih.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Jakarta: 1749-1789
- Kartowardoyo, S. 1980. Penggunaan Wallace-Platimeter Untuk Penentuan Karakteristik-Karakteristik Pematangan Karet

- Alami. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Khairina Safitri. 2009. *Pengaruh Ekstark Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L) Sebagai Penggumpal Lateks terhadap Mutu Karet*. Skripsi. 2009
- Ompusungguh, M dan Darussamin, A. 1989. *Pengolahan Umum Lateks*. Balai Penelitian Perkebunan Sungih Putih.
- Rizky Hardiyanty, Ade Heri Suheri, Farida Ali. 2013. *Pemanfaatan Sari Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Setyamidjaja, D.1993. *Karet*. Kanisius. Yogyakarta
- Sinclair, R.D., Ryan T.J. 2007. *Proteolytic enzymes in wound healing : the role of enzymatic debridement*. Aust. J Derm 35 (1) : 35
- Tim Penulis PS. 1999. *Karet, Strategi Pemasaran Tahun 2000*. Budidaya dan Pengolahan. Cetakan Keenam. Penebar Swadaya. Jakarta
- Waha, M.G.2002. *Sehat Denagan Mengkudu* (editor Listiyani Wijayanti). Penerbit PT. Mitra Sitta Kaleh, Jakarta.
- Walujono, K dan Kartowardoyo , S. 1970 . *Kemungkinan pengolahan Karet Remah di Indonesia dan Pembahasan Berbagai Proses Karet Butiran Karet Remah* . PT Soeroengan. Jakarta
- Zahara.2005. *Pengaruh Campuran Pengawet (Amonia-Asam Borat) Terhadap Nilai Plastis Awal dan Plastis Retensi Indeks (PRI) Karet Dengan penggumpalan Asam Asetat*. Skripsi Jurusan Kimia. FMIPA USU