

KAJIAN AWAL DISPERSI KULIT KERANG (*ANDARA FERRUGINEA*) TERHADAP SIFAT MEKANIKAL FILM LATEK KARET ALAM

Yuniati

E-mail : yuniatihasan@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Kajian awal dispersi kulit kerang terhadap sifat-sifat mekanikal dari filem latek karet alam telah dilakukan filem latex karet alam dihasilkan dengan metode pencelupan. Penggunaan limbah kulit kerang sebagai bahan pengisi dengan variasi penambahan 2,5 phr, 7,5 phr dan 12,5 phr. Film latex karet alam divulkanisasi dengan cara mengeringkan pada suhu 100°C selama 30 menit dan hasil yang diperoleh diamati dengan pengujian sifat-sifat mekanis (uji tarik) dan morfologi (SEM). Hasil uji sifat mekanis (uji tarik) menunjukkan bahwa kekuatan tarik maximum diperoleh pada penambahan bahan pengisi kulit kerang 7,5 phr sebesar 20,5 Mpa, sedangkan perpanjangan putus menurun pada penambahan bahan pengisi. Sifat morfologi memperlihatkan dispersi halus pada penambahan bahan pengisi 2,5 phr, sementara agregat yang terjadi meningkat seiring dengan penambahan bahan pengisi.

Kata Kunci : Karet alam, pengisi kulit kerang, sifat mekanis

PENDAHULUAN

Karet alam merupakan suatu komoditi non migas, penghasil devisa negara di Indonesia. Karet alam ini memiliki sifat fleksibilitas tinggi dan mampu berkrystal pada suhu rendah, apabila diregang. Pada dasarnya karet alam tidak memiliki tensile, modulus dan kakerasan yang merupakan sifat mekanik terpenting yang dibutuhkan oleh Industri. Oleh karena itu perlu untuk menambahkan bahan-bahan pada karet alam yang dapat meningkatkan karakteristik agar karet alam ini dapat digunakan untuk produksi. Produk-produk yang dihasilkan dari lateks karet alam antara lain seperti sarung tangan, benang karet, balon kateter, pembalut luka elastis, kondom, tiup stateskop dan lain-lain [6].

Lateks karet alam umumnya mempunyai sifat fisika yang rendah bila dibandingkan dengan lateks yang sudah diberi bahan tambahan seperti bahan pengisi [1].

Untuk meningkatkan sifat fisika dari lateks karet alam tersebut perlu dilakukan kajian alternatif dengan menambahkan bahan pengisi (*filler*) ke dalam formulasi lateks karet alam, sehingga dapat memberikan nilai ketegangan tensile yang tinggi dan dapat digunakan untuk produksi bahan baku lateks [3].

Penambahan bahan pengisi di dalam lateks karet alam dapat menguatkan vulkanisat suatu karet, sehingga kekuatan tarik dan sifat-sifat mekanikal lainnya seperti ketahanan sobek, modulus, ketahanan kikis dan ketahanan lentur menjadi meningkat. Oleh sebab itulah bahan pengisi sangat berperan dalam mengendalikan sifat barang jadi lateks karet alam [7].

Kalsium karbonat dapat digunakan sebagai bahan pengisi karena ketersediaannya dan biaya rendah [4]. Kalsium karbonat adalah sejenis material alam yang mengendap atau tertanam, sedangkan kalsium karbonat yang tertanam selalu merupakan partikel-partikel berukuran secara kasar (*calcitic*) yang didapat dari endapan batu gamping, marmar, kapur, dolomit, aragonite, *calcitic* atau kulit kerang, dapat memberikan kekerasan pada senyawa karet [5].

Bahan pengisi dapat berupa mineral maupun non mineral. Kulit kerang mengandung kalsium karbonat kira-kira 89,9% [2]. Limbah dari kulit kerang ini memberikan peluang usaha bila diolah dan dimanfaatkan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tersebut [8].

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah kulit kerang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi alternatif untuk pengganti kalsium karbonat.
2. Bagaimana sifat-sifat mekanikal dari filem lateks karet alam yang menggunakan kulit kerang sebagai bahan pengisi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah kulit kerang dapat digunakan sebagai bahan pengisi alternatif pengganti kalsium karbonat dan untuk mengetahui sifat fisika dari lateks karet alam dengan menggunakan kulit kerang sebagai bahan pengisi.

Metode

Pembuatan *filler* dari kulit kerang :

1. Kulit kerang dibersihkan, ditumbuk dan diayak dengan penyaringan penghalusan 200 mesh kemudian 36 gr tepung kulit kerang ditambahkan clarvan 0,8 gr, lalu ditambahkan dimetilamin 0,35 gr dan 0,23 gr amonium hidroksida dan 22 gr air, kemudian di stirer selama 24 jam hasil filler kulit kerang.
2. Pembuatan filem lateks karet alam
 - Lateks H.A sebanyak 100 phr, ditambahkan KOH 10% sebanyak 0,5 phr dan sulfur 50% sebanyak 1,5 phr, wingstay 50% sebanyak 1 phr, filler kulit kerang sebanyak 2,5 phr, ZnO sebanyak 2,5 phr dan ZDBC sebanyak 1 phr, semua bahan ini di stirer selama 2 jam kemudian formulasi lateks ini dipanaskan pada suhu 70°C dalam waterbath, kemudian didinginkan pada suhu kamar selama 24 jam (kompon)
 - Kemudian plat aluminium dicelupkan ke dalam larutan CaNO₃ dan larutan metanol di keringkan.
 - Selanjutnya plat yang sudah dikeringkan celupkan ke dalam larutan yang berisi kompon dan di vulkanisasi pada suhu 100°C selama 30 menit dan dinginkan.
 - Dilakukan pendeburan agar filem tidak lengket dari plat (cetakan) dengan CaCO₃
 - Filem yang terhasil dikarakterisasi dengan menggunakan uji sifat mekanikal (uji tarik) dan uji SEM

3. Uji tarik yang mengikuti standard ASTM D 638 Tipe IV

4. Uji SEM (*Scanning Elektromagnetic Microscopy*)

Uji ini untuk melihat morfologi dari produk yang terhasil.

PEMBAHASAN

Penentuan kekuatan tarik dapat dilakukan dengan pemberian beban tertentu pada spesimen sehingga terjadi perubahan panjang (regangan) yang dapat menyebabkan spesimen menjadi putus harga kekuatan tarik dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kuat tarik } (\sigma_n) = \frac{F_{\max}}{A_o}$$

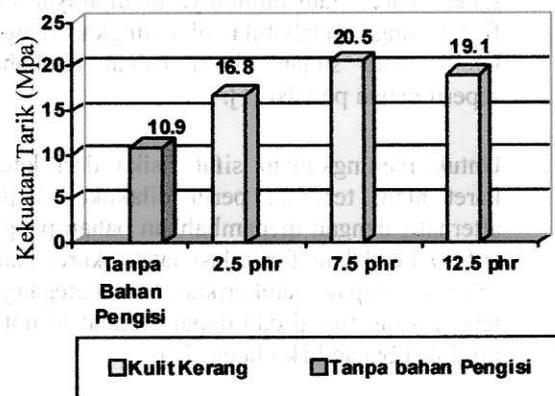
Perpanjangan putus adalah total perpanjangan pada potongan uji pada waktu putus, ini diukur oleh penambahan dalam jarak antara dua garis yang ditempatkan dalam potongan uji dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Perpanjangan putus} = \frac{L - L_o}{L_o} \times 100\%$$

Dari tabel 1, hasil uji nilai kekuatan tarik (σ_r) dan perpanjangan putus pada variasi berat kulit kerang.

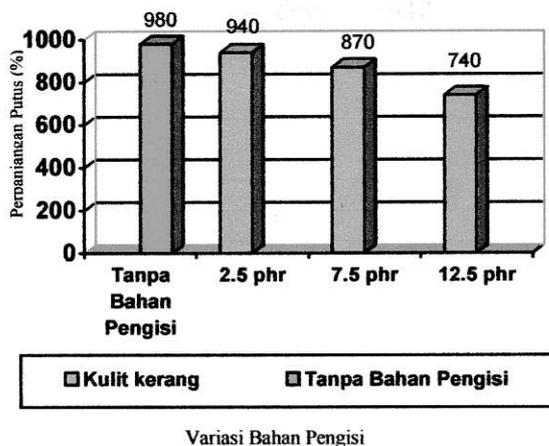
No	Variasi Berat Kulit Kerang (phr)	Kekuatan Tarik (Mpa)	Perpanjangan putus (%)
1	0	10.9	980
2	2.5	16.8	940
3	7.5	20.5	870
4	12.5	19.1	740

Dari grafik (1), kekuatan tarik bahan pengisi kulit kerang dan tanpa bahann pengisi.



Hasil menunjukkan pada grafik (1), bahwa penggunaan pengisi kulit kerang sebanyak 2,5 phr memberikan kekuatan tarik yang lebih tinggi dari pada tanpa pemberian bahan pengisi. Peningkatan kekuatan tarik pada tahap awal meningkat disebabkan oleh sambungsilang yang terjadi terhadap film kekuatan tarik meningkat berkaitan dengan interaksi antara bahan pengisi (filler) dengan karet. Kuatnya interaksi antara pengisi dengan karet yang mana dipengaruhi oleh derajat pendispersian pengisi di dalam fasa karet. Pada penambahan 7,5 phr bahan pengisi kulit kerang menunjukkan kekuatan tarik yang paling tinggi, sedangkan pada penambahan 12,5 phr kekuatan tarik menurun, dapat berkaitan dengan pembentukan agregat yang besar (*agglomerate*) dari partikel filler untuk membentuk domain seperti benda asing, yang berkaitan dengan ukuran partikel *agglomerate* rata-rata yang lebih banyak. Apabila pengisi ditambahkan dalam formulasi lateks karet alam ini akan terselip di antara partikel-partikel getah, maka pepadatan dan penyusunan rantai akan tersekat karet. Apabila daya regangan diberikan kehadiran rantai-rantai karet akan mengkristal secara tersendiri dan akan berkurang apabila daya regangan diberikan. Kekurangan pengkristalan ini dalam struktur rantai karet menyebabkan kekuatan tariknya berkurang.

Dari grafik (2), perpanjangan putus bahan pengisi kulit kerang dan tanpa bahan pengisi.

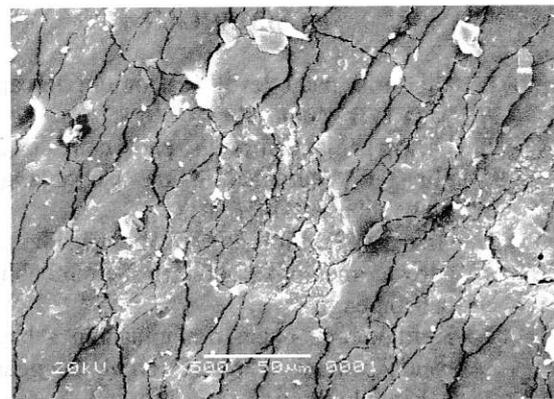


Pada grafik (2), Nilai perpanjangan saat putus menurun dengan peningkatan kandungan filler yang diberikan pada campuran latex karet alam. Pada waktu pengisi ditingkatkan berlaku

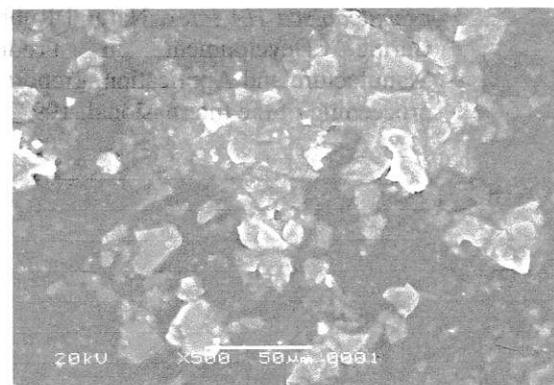
interaksi kimia antara fasa yang menyebabkan rantai susah bergerak dan menjadi bertambah kaku. Penurunan ini erat kaitannya dengan kepadatan sambung silang yang terjadi yang dapat menyebabkan mobilitas dari rantai molekul karet menjadi lebih tertahan. Ketertahanan mobilitas (pergerakan) rantai molekul karet ini akan menyebabkan vulkanisat karet menjadi putus.

Hasil karakterisasi film latek karet alam dilakukan dengan analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM). Alat ini berfungsi untuk menunjukkan bentuk (morfologie) dan perubahan dari suatu permukaan bahan.

Dari gambar (1). Fotografi mikroskopi film latek karet alam dengan pengisi 2,5 phr kulit kerang.

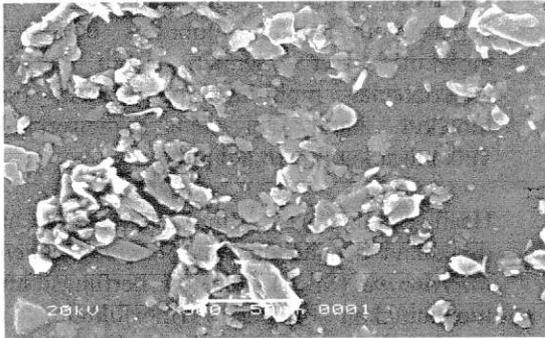


Dari gambar (2). Fotografi mikroskopi film latek karet alam dengan pengisi 7,5 phr kulit kerang.



lebih banyak bila dibandingkan dengan 2,5 phr pengisi kulit kerang.

Dari gambar (3). Fotografi mikroskopi film latek karet alam dengan pengisi 7,5 phr kulit kerang.



memperlihatkan rongga-rongga sudah terisi agregat yang lebih banyak bila dibandingkan dengan pengisi 7,5 phr kulit kerang.

KESIMPULAN

1. Uji tarik pada level maksimum tercapai pada 19,1 Mpa.
2. Uji perpanjangan putus, pada pengisi 12,5 phr kulit kerang dimana perpanjangan putus sebesar 740%.
3. Analisis SEM mikrografis memperlihatkan agregat meningkat dengan bertambahnya bahan pengisi.
4. Kulit kerang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi alternatif untuk pengganti kalsium karbonat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baharin Azahari, *Addition of over cured latex to compounded uncompounded and prevulcanised HA latex*, Natural Rubber Curing Development in Product Manufacture and Application a report of proceeding of the Internasional. 1993.

2. Bunjamin Dharma, *Siput dan Kerang Indonesia*, Penerbit Erlangga. 1988.
3. Eqwaikhide, EE. Akporhonor and F.E. Okieimen, "The Characterization of Carbonised Coconut Fibre as Fillers in Natural Rubber Formulation" Trends Applied Sceinces Research. 2008.
4. Harahap, H, *Effect of curing Temperature and Calcium Carbonat Filler on Morpology and Tensile Properties of NR latex*, International Conference on Advanced and Sustainnabel Polymer Bandung. 2008.
5. Partington, (1961), *General and in organic Chemistry*. Third Edition. London : Macmillant and Co. Ltd.
6. Termal A, Schaller, R. Mochil M and Kern W, *Determination fo residual vulcanization accelerations in Natural Rubber Film Using FTIR Spektroskopy*. Journal of Rubber Chemistry and Technology, 78 (1) : 28-41. 2005.
7. William J, Hall, "Pyrolysis of Latex Glove in the presence of Y-Zeolite", Journal of waste management 29 (4) : 797-803. 2008.
8. Zainal Arifin, *Loka Karya Ilmiah. Potensi Sumber Daya Perikanan*. Maluku. 1992.