



Karet, material andalan ekspor di bawah harapan dan ancaman

Oleh: **Purwadi Raharjo**

Sampai saat ini karet alam berperan penting dalam ekspor Indonesia. Melihat data sebelum krisis ekonomi global selama tahun 2000-2007, kontribusi ekspor karet rata-rata sebesar 9.3%, dan menduduki komoditi peringkat kedua dalam total ekspor Indonesia setelah ekspor minyak yang besarnya 11.5%[1]. Suatu angka yang tidak kecil, bahkan volume ekspor karet Indonesia tahun 2007 telah mencapai 2,7 juta ton, yang mampu memberikan nilai sebesar 4,6 miliar dolar AS (sekitar Rp 41,4 triliun). Di saat terjadi krisis sekarang, memang terjadi penurunan permintaan, tapi setelah krisis ekonomi global berlalu nanti, harga karet diprediksi bisa terus meningkat seiring dengan tingginya kebutuhan karet dunia.

Karet alam memang masih menjadi andalan bisnis yang menggiurkan, tapi sebenarnya amankah ekspor karet Indonesia di masa datang? Sebagai negara agraris yang masih menggantungkan harapan devisa besar pada komoditas ini, kelangsungan ekspor getah *Hevea Brasiliensis* ini akan sangat mempengaruhi keadaan ekonomi negara kita.

Harapan: trend teknologi ban ramah lingkungan di Jepang

Sekitar 70% lebih karet alam dunia digunakan untuk industri ban. Untuk meningkatkan nilai tambah produknya, para pembuat ban berlomba-lomba untuk mengurangi bahan turunan dari minyak bumi dalam proses pembuatan ban. Semenjak kira-kira tiga tahun yang lalu Sumitomo Rubber Industries Ltd. misalnya, salah satu perusahaan ban mobil terbesar di Jepang, menetapkan visi jangka panjang baru hingga tahun 2015 dengan motto “Go for Value”. Tidak tanggung-tanggung, target yang dicanangkan dalam visi ini ialah pembuatan produk ban masa depan yang dapat memenuhi tiga kriteria yaitu kenyamanan, keamanan, dan ramah lingkungan[2].

Ban merupakan salah satu komponen mobil yang sangat erat kaitannya dengan masalah lingkungan, sebab pemakaian bahan bakar mobil dan emisi karbondioksida sangat bergantung pada besarnya gesekan antara ban dan jalan ketika mobil melaju. Maka, jenis bahan ban, ketahanannya terhadap aus, dan besar gaya-gaya gesek yang bekerja pada saat mobil sedang berjalan, akan sangat mempengaruhi penghematan bahan bakar dan lingkungan. Sumitomo Rubber Industries tidak segan-segan mengeluarkan dana anggaran untuk membuat program simulasi komputer tercanggih di dunia yang dinamakan Digital Rolling Simulation (DRS) untuk melakukan analisa dinamis terhadap keadaan permukaan tanah ketika suatu ban mobil berputar dalam kecepatan tinggi. Program ini bisa digunakan juga untuk membuat desain model ban baru, diantaranya ban dengan tingkat kebisingan yang rendah. Ban bermerek LEMANS LM703 yang baru dipasarkan Sumitomo merupakan ban anti bising yang menggunakan jenis spons khusus hasil rekayasa dengan program ini.

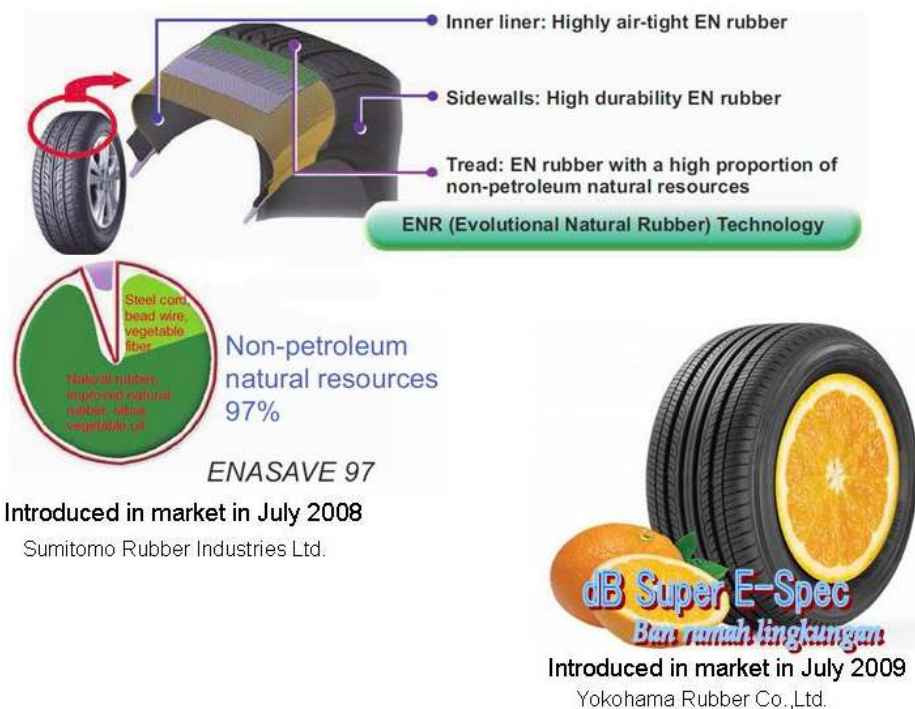
Selain program DRS, yang lebih ditujukan untuk analisa bentuk dan struktur fisik ban, Sumitomo juga telah mengembangkan program untuk analisa unsur unsur pembentuk ban dan bahan tambahannya sampai simulasi di tingkat molekuler. Program yang dinamakan “Deji-kompaundo (digital compound)” ini, bisa digunakan untuk merekayasa bahan ban tanpa kandungan karet sintetis atau unsur turunan minyak bumi lainnya.

Biasanya dalam proses pembuatan ban konvensional, karet alam dengan komposisi sebanyak 24%, harus dicampur dengan karet sintetis 19%, karet hasil daur ulang 0.3%, steel 14%, serat buatan 7%, carbon black 23% dan bahan campuran lainnya sebanyak 13%, sehingga di dalam ban konvensional 50% lebih masih bergantung pada unsur turunan minyak bumi. Seiring dengan keterbatasan minyak bumi dan isu pentingnya

pengurangan efek emisi karbondioksida yang timbul dalam proses pembuatan ban berbahan turunan dari minyak bumi, Sumitomo telah menyadari pentingnya penelitian untuk pembuatan ban dari unsur non minyak bumi. Serat buatan dan karet sintetis dari unsur minyak bumi pun diganti dengan serat tumbuhan dan karet alam, sedangkan unsur tambahannya seperti *carbon black* diganti dengan silika.

Setelah sekitar lima tahun penelitian, pada bulan Maret tahun 2006 lahirlah produk ban pertama dengan kandungan bahan non minyak mencapai sebesar 70%, dengan merk ENASAVE ES801. Bahan ban ini sebagian besar adalah karet alam yang telah dimodifikasi untuk mendapat kekuatan cengkraman ban yang tidak kalah dengan ban konvensional. Kendaraan yang memakai ban ini ternyata mempunyai kemampuan lari lebih tinggi dengan pemakaian bahan bakar lebih rendah. Pada bulan Juli tahun lalu, Sumitomo berhasil memasarkan di Jepang ban ENASAVE 97 dengan kandungan non minyak bumi sampai sebesar 97%. Ban yang memenangkan penghargaan dalam Nikkan Jidosha Shinbun Motor Vehicle Products Awards tahun 2008 itu, mampu mengurangi gaya gesek sampai 35% dan menekan penggunaan bahan bakar sebesar 7% lebih hemat .

'Green' tyres



Gb. 1 Ban masa depan ramah lingkungan

Tidak hanya Sumitomo, produsen ban Jepang lainnya seperti Yokohama Rubber Co. Ltd. juga sedang mulai beralih pada penggunaan karet alam dengan kadar tinggi di dalam produknya. Baru-baru inipun Yokohama mengumumkan ban terbaru yang dinamakan dB Super E-spec yang terbuat dari campuran karet alam dan minyak jeruk sampai kandungan bahan non minyak bumi bisa sampai 80 persen.

Artinya, dengan adanya trend produsen ban untuk memproduksi ban ramah lingkungan ini, maka bisa diperkirakan bahwa di masa depan untuk industri ban saja permintaan karet alam akan bertambah sekitar 2-3 kali lipat, sebab kandungan karet alam di dalam ban akan jauh lebih tinggi daripada ban konvensional sekarang. Tingginya kebutuhan akan karet alam di masa depan tidak saja dikarenakan meningkatnya jumlah produksi mobil, tapi juga karena memang adanya kebutuhan ban baru yang ramah lingkungan (*green tyre*). Peluang ini merupakan sesuatu yang menggembirakan sekaligus memberikan harapan bagi para produsen karet alam termasuk Indonesia, karena industri ban adalah sektor yang paling banyak menggunakan karet alam yaitu sekitar 70% produksi dunia.

Ancaman: alternatif lain karet alam

Akankah peluang besar di pasar karet internasional di atas, mampu kita raih di masa datang? Kenyataannya, sekarang ini masih ada beberapa persoalan terkait dengan kemampuan kita dalam pengadaan karet ekspor yang berkelanjutan. Di samping masalah besar tentang perlunya peremajaan segera hutan karet di Indonesia tersebut, sebenarnya masih ada lagi isu masalah kesehatan, yang mencuat sejak tahun 1990-an berhubungan dengan penggunaan karet alam yang berasal dari pohon *Hevea Brasiliensis* ini.

Karet alam *Hevea* disinyalir mengandung jenis protein yang bertanggungjawab terhadap alergi tipe I yang bisa berakibat fatal, bahkan hingga kematian. Di Amerika Serikat, salah satu negara pengimpor karet alam terbesar dari Indonesia, diperkirakan terdapat sekitar 20 juta orang yang alergi terhadap karet *Hevea* ini [3]. Demikian pula di Eropa dan Jepang, sekalipun tidak sedratis di Amerika jumlah penderita alergi selalu meningkat dari tahun ke tahun. Padahal Amerika Serikat, Eropa dan Jepang saat ini adalah negara-negara pengimpor karet terbesar bersama China.

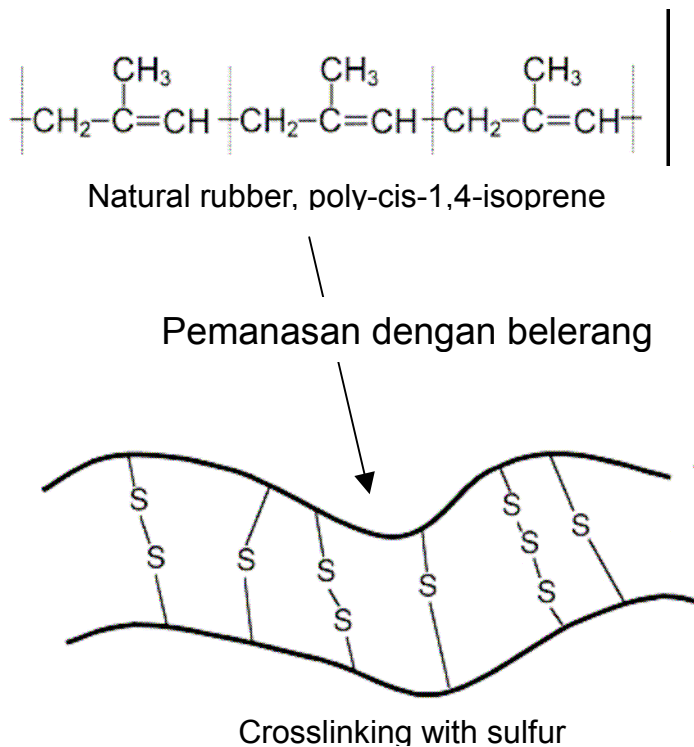
Masalah kedua yang lebih menakutkan ialah isu unsur penyebab kanker yang

terkandung dalam karet alam (carcinogen). Karet alam sendiri bukan merupakan unsur penyebab kanker, tapi pada saat dilakukan proses vulkanisasi dengan belerang biasanya ditambahkan bahan kimia tambahan untuk mempercepat proses vulkanisasi (bahan akselerasi). Bahan tambahan inilah yang membentuk nitrosamine yang diduga bertanggung jawab atas penyakit kanker yang ditimbulkan karena kontak dengan karet alam.

Apakah vulkanisasi itu?

Kalau kita mendengar istilah vulkanisasi, mungkin penafsiran kita ialah proses pembuatan ban vulkanisir untuk mengganti lapisan ban luar yang sudah aus. Sebenarnya kurang tepat kalau istilah vulkanisasi diartikan sebagai penggantian lapisan karet luar ban yang sudah gundul dengan pemanasan ini. Dalam pengertian teknik, istilah vulkanisasi ialah proses pemanasan karet ban setelah dicampur dengan belerang. Namun secara kimiawi, vulkanisasi adalah proses pembentukan polymer karet untuk saling bertautan satu sama lain (cross-linking). Sejak ditemukan oleh Charles Goodyear tahun 1839, untuk proses vulkanisasi ini sering dipakai senyawa belerang (sulfur) sebagai pengikat polimer karet tersebut. Gambar 2 di bawah menunjukkan ilustrasi molekul karet yang divulkanisasi dengan unsur belerang.

Tanpa proses vulkanisasi/cross-linking, karet alam tidak akan memberikan sifat elastis dan tidak stabil terhadap suhu. Karet tersebut lebih lengket, lembek jika suhu panas dan bersifat getas jika suhu dingin. Hal ini dikarenakan unsur karet yang terdiri dari polimer isoprene yang panjang. Rantai polimer yang belum divulkanisasi akan lebih mudah bergeser saat terjadi perubahan bentuk. Jika dilakukan proses vulkanisasi, crosslinking yang terjadi antar rantai polimer itu akan membuat polimer panjang ini saling terkait sehingga tidak mudah bergeser dari tempatnya. Itulah sebabnya ketika dikenakan tekanan/stress, karet yang sudah dilakukan vulkanisasi akan mudah berubah bentuk, tapi ketika stress dilepas, kembali ke bentuk semula (bersifat lentur). Karena sifat karet alam yang unik inilah, sampai sekarang sulit mencari pengganti karet alam yang digunakan untuk ban pesawat misalnya. Tahukah kita bahwa ban pesawat luar angkasa ulang-alik juga hanya bisa dibuat dari karet alam ini?[4].



Gb. 2 Polimer karet dengan proses vulkanisasi menggunakan unsur belerang.

Pada proses vulkanisasi konvensional yang menggunakan belerang ini, bahan akselerasi harus ditambahkan pada lateks karet alam untuk mempercepat proses. Beberapa senyawa kimia yang biasa digunakan sebagai bahan akselerator diantaranya ialah morpholino(di)thiobenzothiazole, dithiomorpholine, tetramethylthiuram disulfide, Zinc dimethyldithiocarbamate dsb., yang bisa membentuk 4-nitrosomorphine and dimethylnitrosamine. Kandungan nitrosamine ini yang merupakan unsur karsinogen yang berbahaya.

Melihat dampaknya bagi kesehatan dan keterbatasan kuantitas karet alam, akibatnya orang mulai mencari bahan alternatif sebagai pengganti karet alam dari pohon Hevea ini. Dewasa ini telah diketahui adanya karet alam yang tidak menyebabkan alergi yaitu karet dari tumbuhan semak *guayule* (*Parthenium argentatum*). Untuk mengatasi masalah alergi dan sekaligus mengurangi ketergantungan total pada impor karet dari Asia Tenggara ini, tidak tanggung-tanggung Pemerintah Amerika Serikat melalui departemen pertaniannya telah menyediakan dana sebesar 2,3 juta US dollar untuk membiayai proyek penelitian tanaman ini selama 4 tahun kepada tim peneliti gabungan dari universitas di Meksiko, Arizona, California dan Texas. Bahkan sejak tahun 2006, Departemen Pertanian Amerika Serikat sudah menunjuk sebuah

perusahaan karet besar Yulex untuk membuat varietas unggul guayule yang bisa memberikan hasil panen yang berlipat dengan menggunakan rekayasa bioteknologi. Jika penelitian-penelitian ini berhasil, bukan tidak mungkin karet alam Hevea akan tersingkirkan, karena selain aman bagi kesehatan juga berbeda dengan karet Hevea yang hanya bisa tumbuh di daerah tropis, karet guayule selain bersifat *hypoallergenic*, mudah juga ditanam di padang tandus subtropis seperti di benua Australia yang luas.

Urgensi muatan teknologi pada karet alam Indonesia

Sebagai salah satu penghasil karet alam terbesar dewasa ini, Indonesia boleh merasa gembira karena adanya prediksi peningkatan kebutuhan karet alam dunia di masa depan. Akan tetapi untuk menangkap peluang tersebut dan mempertahankan ekspor karet kita dari ancaman bahan alternatif lain, setidaknya ada dua hal yang menyangkut kebijakan karet yang harus segera dilakukan segera. Pertama, tentunya peremajaan pohon-pohon karet dan perluasan hutan karet. Hal ini sudah sering dikampanyekan dalam program-program pemerintah. Tinggal pelaksanaannya yang semestinya diperlancar, sehingga hambatan birokrasi pendanaan dan permasalahan bibit mudah teratasi.

Kedua ialah penerapan teknologi-teknologi mutakhir agar karet alam Indonesia bisa bersaing di pasar internasional. Hal yang kedua ini agaknya belum dilihat secara serius oleh semua pihak yang terkait, termasuk pemerintah lewat PTP Nusantara yang mengelola langsung perkebunan karet. Padahal dengan proses pengolahan karet Hevea Brasiliensis sekarang ini yang masih terkandung protein alergen dan karsinogen ini, Hevea dikhawatirkan akan ditinggalkan jika berhasil diperoleh alternatif karet alam lain seperti karet guayule, yang lebih kecil dampak negatifnya bagi kesehatan.

Dewasa ini, dengan beberapa teknologi irradiasi, protein alergen di dalam getah karet Hevea ini bisa dikurangi. Pertama ialah teknik irradiasi dengan sinar gamma ^{60}Co . Proses irradiasi dengan sinar gamma tidak saja mampu mengurangi protein alergen, tapi juga bisa dilakukan proses vulkanisasi tanpa penambahan bahan akselerator berbahaya, sehingga bisa terhindar proses pembentukan senyawa nitrosamin, si penyebab kanker[5]. Teknik irradiasi dengan sinar gamma ini untuk tujuan ini sebenarnya sudah cukup mapan dan telah biasa dilakukan di Batan Tenaga Atom Nasional (BATAN) Serpong, hanya saja untuk pengoperasiannya diperlukan investasi awal yang cukup tinggi termasuk bangunan radiation shielding yang terbuat dari beton tebal sehingga agak sulit untuk bisa diterapkan langsung di daerah sekitar lokasi

hutan karet.

Di masa akan datang, teknik irradiasi dengan berkas elektron cukup menjanjikan sebagai alternatif irradiasi dengan sinar gamma. Seperti halnya sinar gamma, teknologi irradiasi berkas elektron pada karet alam ini terbukti bisa menghasilkan proses vulkanisasi tanpa belerang, dan bisa pula digunakan untuk mengurai protein alergen pada karet alam[6].



Gb. 3 Salah satu mesin berkas elektron konvensional (tipe filamen panas) yang ada di BATAN

Selain itu, proses penghilangan protein alergen ini bisa dilakukan in-situ di dekat lokasi perkebunan karet, karena memungkinkan untuk dibuat mesin berkas elektron yang mudah dipindah-pindah (mobile), dengan konsumsi tenaga listrik yang tidak banyak. Apalagi sekarang tengah dikembangkan mesin berkas elektron dengan luas penampang berkas yang luas. Berbeda dengan Mesin Berkas Elektron (MBE) konvensional yang prinsip dasarnya mirip tabung CRT (Cathode Ray Tube) televisi di mana sumber elektron adalah filamen panas dan berkas elektron titik digerakkan untuk scanning, MBE baru ini bisa menghasilkan berkas elektron dengan penampang sebesar 15x65 cm tanpa proses scanning. Dari percobaan iradiasi latex menggunakan MBE yang bersumber plasma ini, diketahui karet alam yang masih fresh ternyata bisa mencapai kualitas sifat mekanik yang lebih baik tanpa bahan akselerator[7]. Kelebihan

lain dari MBE ini ialah bisa dibuat power supply yang lebih kecil sehingga bisa dirancang suatu sistem MBE yang kecil dan bisa dipindah-pindah (mobile).

Salah satu hambatan mengapa ban kendaraan yang dibuat Sumitomo tidak bisa sampai 100% bahan non minyak bumi adalah karena 3% merupakan bahan tambahan yang diperlukan untuk vulkanisasi dengan belerang[8]. Kelak, permasalahan ini bisa teratasi dengan MBE karena memungkinkan kita untuk melakukan vulkanisasi pada karet alam tanpa diberi bahan tambahan, sehingga ban impian yang ramah lingkungan dengan bahan non minyak bumi lebih dari 97% bisa terwujud.

Sudah selangkahnya Indonesia, sebagai produsen karet alam terbesar di dunia, serius melihat dan mengembangkan teknologi-teknologi yang ada untuk menghilangkan protein alergen yang terkandung dalam karet alam Hevea ini. Keuntungan penjualan hasil ekspor karet selama ini selangkahnya disisihkan untuk melakukan investasi awal pembelian mesin pengolah yang canggih termasuk berbagai penelitian agar diperoleh karet bebas protein alergen. Teknologi ini, tidak saja membebaskan dari alergen, tapi juga bisa menghilangkan resiko kanker yang sangat ditakuti. Memang diperlukan investasi yang mahal, tapi tentunya tidak akan sebesar biaya yang dikeluarkan Amerika untuk mencari bahan alternatif yang akan mengancam ekspor karet alam kita di masa datang. Jangan sampai di masa datang karet alam Hevea bernasib sama dengan formalin atau asbestos yang mulai dikurangi pemakaiannya karena dianggap membahayakan kesehatan.

Ikhtisar:

- Kebutuhan karet alam dunia akan melonjak cukup tinggi karena adanya trend pembuatan ban ramah lingkungan di negara-negara maju terutama Jepang.
- Kandungan protein alergen dan karsinogen di dalam karet Hevea Brasiliensis merupakan masalah besar yang bisa mengancam ekspor karet Indonesia di masa depan. Sementara di Amerika Serikat sudah mulai penelitian tanaman Guayule untuk bahan alternatif karet Hevea.
- Di samping program peremajaan hutan karet di Indonesia, perlu segera dilakukan peningkatan muatan teknologi untuk memperoleh karet Hevea bebas protein alergen, misalnya dengan teknik iradiasi berkas elektron .

Referensi:

- [1] Sumber data dari COMTRADE yang dikutip dalam harian The Jakarta Post, 5 Mei

2009.

[2] Nikkei Business edisi Desember 2006, hal 90-91.

[3] Cornish K, Agricultural Research, May 1999.

[4] C. Baker, Materials World, Vol. 5, No. 1, January 1997, pp. 14-15.

[5] M. Utama, Herwinarni, M. Sumarti, Siswanto, Suharyanto, and S. Ruslim, Trial production of surgical gloves from irradiated natural rubber latex on factory scale, National Nuclear Energy Agency Technical Report, 2005.

[6] K. Makuuchi et al., Allergic Response of Radiation Vulcanized Natural Rubber Latex, Nippon Gomu Kyokai-Shi, 68, (1995) p. 263.

[7] P. Raharjo, K. Uemura, N.N. Koval, V. Shugurov, V. Denisov, and V. Jakovlev, W. Setiawan, and M. Utama, Application of Large Area Plasma Cathode Electron Beam for Natural Rubber Vulcanization, Proceedings of 15th International Symposium on High Current Electronics, Tomsk, Russia (2008), pp. 492-496.

[8] Sumitomo Rubber Industries Ltd, Annual Report 2008, Feature: Driving the Future of Eco-Friendly Tires, p.9