

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Karet di Provinsi Lampung

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi pertanian penting di lingkungan Internasional dan juga Indonesia. Di Indonesia tanaman karet dikenal sejak zaman penjajahan Belanda. Awalnya karet ditanam di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman baru untuk dikoleksi kemudian karet dikembangkan menjadi tanaman perkebunan di beberapa daerah. Hasil devisa yang diperoleh dari karet cukup besar, dengan produksi sebanyak 1,6 ton pada tahun 1998 dengan nilai ekspor sebesar US \$ 1.101 milyar (Biro Pusat Statistik, 2000).

Luas tanaman karet di Provinsi Lampung adalah 96.738 Ha terdiri dari tanaman karet milik negara, swasta dan milik rakyat dengan kapasitas produksi sebesar 56.009 ton serta produktivitas 1.055 Kg/Ha. Tanaman karet ini tersebar di sebagian kabupaten yang ada di Provinsi Lampung. Penyebaran tanaman karet milik rakyat di Provinsi Lampung disajikan pada Tabel 1. Lebih dari setengah luas tanaman karet di Provinsi Lampung milik rakyat. Luas tanaman karet milik rakyat adalah 68.802 Ha dengan kapasitas produksi 31.294 ton serta produktivitas 944 Kg/HA. Produk yang dihasilkan oleh petani karet berupa karet yang berbentuk *slab* (lempengan) (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2010).

Tabel 1. Penyebaran tanaman karet rakyat di Provinsi Lampung

Kabupaten	Luas Areal (Ha)	Produksi (Ton Karet Kering)	Produktivitas (Kg Karet Kering/Ha)
Bandar Lampung	-	-	-
Lampung Selatan	536	405	799
Pesawaran	490	70	159
Lampung Tengah	865	350	585
Lampung Timur	474	285	798
Lampung Utara	12.184	5.828	719
Way Kanan	26.704	6.549	729
Lampung Barat	-	-	-
Tulang Bawang	27.408	17.765	1.257
Tanggamus	84	42	778
Metro	-	-	-

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Lampung (2010)

## B. Karet Remah (*Crumb Rubber*)

Pada awalnya sebagian besar karet alam Indonesia diperdagangkan dalam bentuk karet lembaran yakni karet sit asap (RSS = *ribbed smoked sheet*). Namun sejak diperkenalkan teknologi karet remah (*crumb rubber*) pada tahun 1968, produksi karet sit secara dramatis menurun, beralih ke karet remah. Tidak kurang dari 90% produksi karet alam nasional setiap tahunnya merupakan karet remah (Anonim, 2008). Karet remah diproduksi dengan menggunakan bahan baku lateks kebun dan koagulum lapangan (*lump* dan *slab*).

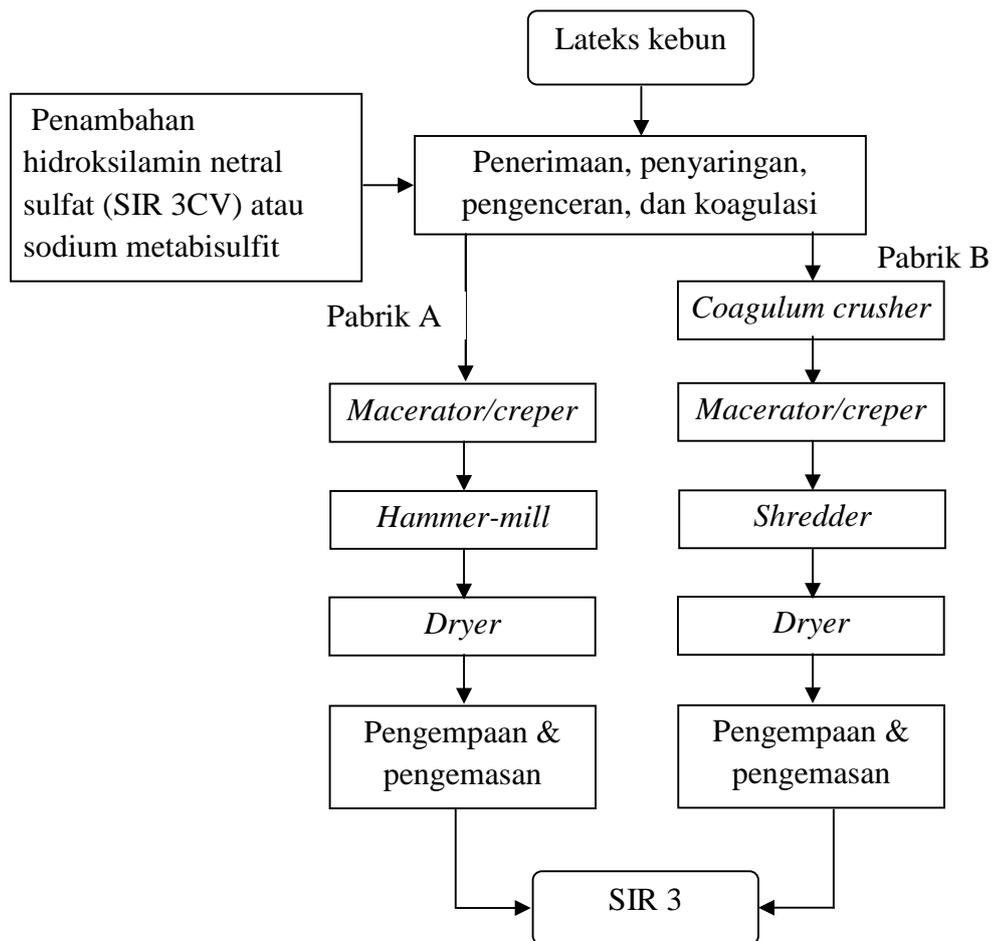
Industri karet alam di Indonesia menghasilkan produk karet yang didominasi oleh jenis Karet Spesifikasi Teknis (*Technically Specified Rubber* atau TSR) yang diperdagangkan sebagai *Standard Indonesian Rubber* (SIR) sebanyak 95%, sedangkan sisanya berupa *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) sebanyak 3%, lateks pekat sebanyak 0,7% , dan jenis lain sebanyak 1%. Di Indonesia, produk karet setengah jadi sebanyak 90% digunakan sebagai bahan baku pembuatan ban (Budiman,

2000). Tampak bahwa bahan olah karet *lump* dan *slab* sangat penting peranannya sebagai bahan baku untuk pembuatan karet remah.

Karet remah umumnya diperdagangkan dengan spesifikasi mutu teknis dengan bermacam-macam karakteristik antara lain SIR 3L, SIR 3CV, SIR 3WF yang tergolong karet jenis mutu tinggi (*high grades*) dan SIR10, SIR 20 yang tergolong jenis karet mutu rendah (*low grades*). Karet remah bermutu tinggi diolah dengan bahan baku berupa lateks kebun, sedangkan mutu rendah diolah dengan bahan baku koagulum lapangan, yakni lateks yang membeku secara alami atau dengan koagulan. Karet remah diperdagangkan dalam bentuk bongkah berukuran 28 x 14 x 6,5 inci<sup>3</sup> atau 70 x 35 x 16,25 cm<sup>3</sup> dengan bobot 33,3 kg, 34 kg dan 35 kg per bongkah. Karet remah dibungkus dengan polietilen setebal 0,03 mm dengan titik pelunakan 108 °C, berat jenis 0,92 dan bebas dari macam-macam pelapis (Setyamidjaja, 1993).

### **C. Pengolahan Karet Remah**

Berbagai bahan olahan karet dapat diolah menjadi karet remah. Pengolahan karet remah digolongkan dua macam bahan baku, yaitu lateks kebun dan koagulum lapangan yang bermutu rendah. Proses pengolahan karet remah berbahan baku lateks kebun dapat menghasilkan karet remah SIR 3 ( Gambar 1).



Gambar 1. Proses pengolahan karet remah SIR 3 berbahan baku lateks kebun (Maspanger dan Honggokusumo, 2004)

Bahan baku berupa koagulum lapangan akan menghasilkan karet remah jenis SIR 20. Proses pengolahan koagulum lapangan dalam bentuk *lump* atau *slab* menjadi karet remah jenis mutu SIR 20 terdiri dari 1) tahap persiapan dan sortasi bahan olah, 2) pembersihan tahap I dan II, 3) pencampuran (*blending*) dan penggilingan, 4) pengeringan alami (*pre-drying*), 5) peremahan, 6) pengempaan dan pengemasan, dan 7) penyimpanan (Tunas, 2002; Suparto, 2002; Harmantho, 2002; dan Saputra, 1997).

Proses pengolahan koagulum menjadi karet remah SIR 20 pada prinsipnya merupakan operasi pembersihan bahan olah yang dilanjutkan dengan proses pengeringan. Pembersihan dilakukan melalui pengecilan ukuran (*size reduction*). Proses ini bertujuan untuk memperbesar luas permukaan karet, sehingga kotoran semakin mudah dibersihkan dengan air pencuci selain itu, proses pengeringan membutuhkan waktu yang relatif singkat. Pada setiap tahap pengolahan selalu digunakan air sebagai media ekstraksi kotoran dari dalam karet sehingga limbah yang dihasilkan dominan dalam bentuk limbah cair. Air yang digunakan untuk proses pengolahan karet remah sebagian besar digunakan pada tahap pembersihan dan penggilingan. Penggunaan air ini tidak boleh melewati ambang batas yang disyaratkan pada KepMenLH No. 51/MenLH/10/1995 yaitu maksimum  $40 \text{ m}^3/\text{ton}$  karet kering (Utomo, 2008).

Proses pengolahan karet remah menghasilkan berbagai jenis limbah baik berupa limbah padat, cair, dan gas. Limbah padat pada umumnya berupa pasir, lumpur, tatal dan sisa-sisa karet. Limbah cair yang dihasilkan berupa air proses, serum, dan minyak, sedangkan limbah gas yang dihasilkan berupa bau yang terbentuk pada penyimpanan bahan olah, *pre-drying*, dan tahap pengeringan akhir. Limbah cair yang dihasilkan industri karet remah berbahan baku lateks kebun lebih sedikit jika dibandingkan dengan industri yang berbahan baku koagulum lapangan. Hal ini karena koagulum lapangan memiliki kadar kotoran yang tinggi sehingga butuh banyak air untuk pembersihan.

#### **D. Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja industri karet adalah menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode OEE merupakan cara terbaik untuk memonitor dan meningkatkan efisiensi produksi antara lain dari proses manufaktur dari mesin-mesin, *manufacturing cells*, dan *assembly lines*. Metode OEE memuat faktor-faktor kinerja dari suatu industri yang meliputi ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*) (Hutagaol, 2009).

Metode OEE mampu mendeteksi sumber-sumber kehilangan produktivitas yang ditunjukkan pada nilai faktor-faktor *availability*, *performance*, dan *quality*. Selain itu, OEE dapat digunakan sebagai ukuran untuk menentukan posisi suatu industri di jajaran industri kelas dunia lainnya (Gasperz, 2009). Metode OEE dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{OEE} = \text{availability} \times \text{performance} \times \text{quality}$$

Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu:

##### **1. Availability**

*Availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. *Availability* memperhitungkan *down time losses* yaitu kehilangan waktu produktif akibat *down time* mesin atau proses kerja.

## 2. *Performance*

*Performance* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. *Performance* memperhitungkan *speed losses* berdasarkan faktor-faktor yang menyebabkan proses berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan maksimum pada saat beroperasi. Tiga faktor yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency* adalah :

- a. *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal)
- b. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- c. *Operation time* (waktu operasi mesin)

## 3. *Quality*

*Quality* atau *rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. *Quality* memperhitungkan *quality loss* berupa *parts* atau bagian yang tidak memenuhi persyaratan kualitas. *Quality* diukur dalam OEE melalui pencatatan *defect per million* (DPM) atau *part per million* (PPM).

Nilai OEE untuk industri kelas dunia dengan proses curah adalah lebih besar dari 85 persen dengan nilai minimal masing-masing faktor adalah *availability* 90 persen, *performance* 95 persen, dan *quality* 99,9 persen (Gasperz, 2009).

Gasperz (2009) menjelaskan bahwa nilai OEE dapat menggambarkan 6 kehilangan besar (*six big losses*) dari suatu proses produksi yang meliputi 3 macam, yaitu :

## 1. *Downtime Losses*

- a. *Breakdowns losses/Equipment Failures* yaitu kerusakan mesin atau peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan tentu saja akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Hal ini akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia dan kerugian material serta produk cacat yang dihasilkan semakin banyak.
- b. *Setup and Adjustment Losses* atau kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya.

## 2. *Speed Loss*

- a. *Idling and Minor Stoppage Losses* disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin. Kenyataannya, kerugian ini tidak dapat dideteksi secara langsung tanpa adanya alat pelacak. Ketika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat *minor stoppage* dalam waktu yang telah ditentukan, dapat dianggap sebagai suatu *breakdowns*.
- b. *Reduced Speed Losses*, yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin atau peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang.

### 3. *Defect Loss*

- a. *Process Defect*, yaitu kerugian yang disebabkan adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang. Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, biaya tambahan untuk pengerjaan ulang dan limbah produksi meningkat. Walaupun waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki produk cacat hanya sedikit, kondisi ini dapat menimbulkan masalah yang lebih besar.
- b. *Reduced Yield Losses* disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku.