

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara agraris. Disamping itu sebagian daratan Indonesia dipergunakan untuk usaha yang bergerak di sektor pertanian, yang maju, efisien, dan tangguh adalah pertanian yang peka terhadap teknologi dan inovasi terbaru agar mampu mencapai tujuan dalam memenuhi kebutuhan pangan dan bahan baku industri dalam negeri serta meningkatkan ekspor.

Meningkatnya ekspor di Indonesia akan berpengaruh pada pendapatan devisa Negara. Maka dari itu pemerintah mendukung pengembangan dan peningkatan sektor pertanian di Indonesia. Salah satunya meningkatnya potensi perkebunan di Indonesia yang merupakan sumber pendapatan devisa Negara dari sektor nonmigas. Pengolahan hasil panen merupakan bentuk usaha dari manusia sebagai produsen yang mampu merubah bahan baku menjadi bahan jadi dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Penggunaan teknologi berupa alat dan mesin, tentu sangat berperan dalam kegiatan ini sebagai sarana dalam usaha mengolah dan meningkatkan produksi hasil panen (Setyamidjaja, 1993).

Lampung merupakan salah satu provinsi yang ikut andil dalam menyediakan bahan baku industri berupa karet di Indonesia. Bentuk dari bahan baku tersebut adalah *crumb rubber*, yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk. Karet merupakan komoditi perkebunan yang sangat cocok untuk terus dikembangkan di Provinsi Lampung. Hal ini dapat dilihat dari luas areal dan jenis tanah juga iklim yang cocok untuk pertumbuhan tanaman karet. Salah satu perusahaan yang berbasis agro industri adalah PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yang beralamat di jalan Way Berulu Desa Kebagusan Kecamatan Gedong Tataan

Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu pabrik pengolahan karet alam menjadi karet remah. Perusahaan ini mengolah bahan baku *lateks* segar menjadi karet remah dengan standar kualitas *SIR HG*, produk tersebut dipasarkan sebagai komoditi ekspor ke Amerika Serikat, China, India dan Jepang.

Pengolahan karet remah melalui beberapa tahapan, *lateks* segar dari kebun dibawa ke jembatan penimbangan, yang kemudian masuk ke dalam *bulking tank* dan ditentukan nilai kadar karet kering menggunakan mesin penggiling, kemudian masuk ke dalam proses *coagulating through*, kemudian masuk ke dalam proses stasiun pengolahan basah yaitu *mobile crusher*, masuk kedalam proses penggilingan dengan alat mesin *crepper 1 dan crepper 2*, yang kemudian masuk ke dalam proses peremahan atau pencacahan karet dengan alat mesin *crepper hammermill*. Kemudian remahan dimasukan kedalam *box dryer* sampai *box* terisi penuh, kemudian *box* di dorong dan dimasukan ke dalam mesin *dryer* untuk melakukan proses pengeringan.

Pada proses pengolahan *SIR HG* di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu untuk membentuk karet remah menjadi *SIR* dalam bentuk *bale* membutuhkan proses pengeringan dengan menggunakan *dryer* yang bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang terkandung di dalamnya guna mencegah tumbuhnya jamur pada karet remah dan dapat meningkatkan kualitas produk *SIR HG*, sebelum diolah menjadi produk lebih lanjut. Dengan menjaga kualitas mutu *SIR HG* maka dapat meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk *SIR HG*. Untuk itu PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu menerapkan standar mutu *SIR HG* sesuai dengan persyaratan SNI 06-1903-2017 (*mangacu kepada uji warna, uji kadar kotoran, dan uji PRI*).

Berdasarkan keterangan di atas maka penulis tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Mempelajari Sistem Pengoperasian Dryer Pada Karet Remah Pabrik Pengolahan SIR Di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran”.

1.2 Tujuan

Tujuan penulis dari kegiatan Tugas Akhir mahasiswa ini adalah:

1. mempelajari spesifikasi mesin *dryer* pada pengolahan karet remah di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu; dan
2. mempelajari cara kerja mesin *dryer* pada pengolahan karet remah di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.

1.3 Kontribusi

Tugas akhir mahasiswa ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca sebagai berikut :

1. memberikan informasi tentang mesin pengering yang digunakan pada pengolahan karet remah kering; dan
2. memberikan informasi tentang proses pengeringan pada pengolahan karet remah kering.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Letak Geografis

Perusahaan Perseroan (Persero) PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Berlokasi di Desa Kebagusan, Kecamatan Gedongtaan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Ketinggian tempat 150 m dari permukaan laut, topografi datar, sedikit bergelombang dan berbukit. Jarak Unit Way Berulu ke

kantor direksi 20 km. Sebelah utara berbatasan dengan Desa Tanjungrejo, Kalirejo dan Suka Banjar. Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Wiyono dan Kebagusan. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Bagelen, Gedongtaan, Sukaraja, dan Bogorejo. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Taman Sari Bernung dan Sungai Langka.

Untuk memudahkan dalam hal pemeliharaan tanaman maka areal perkebunan tersebut dibagi menjadi 3 afdeling (bagian), yaitu (Anonymus, 2006):

1. Afdeling I

Lokasi afdeling terletak di desa Kebagusan, Wiyono, Bagelen, Kalirejo dengan jarak ± 200 m dari pabrik pengolahan.

2. Afdeling II

Lokasi afdeling II di desa Sumber Sari, Tanjung Kemala, Simbaretno dan Taman Sari, dengan jarak ± 1500 m dari pabrik pengolahan.

3. Afdeling III

Lokasi afdeling III terletak di desa Kebagusan, Sampang, Sungai langka, Bagelen, dengan jarak ± 2500 m dari pabrik pengolahan.

Adapun luasan lahan karet afdelling dapat dilihat pada tabel 1.

1.4.2 Sejarah Perusahaan

Unit Way Berulu merupakan salah satu Unit yang di kelola oleh perusahaan Terbatas Perkebunan Nusantara VII yang semula dikelola oleh *Watering Lubber* milik pemerintah Belanda. Kemudian terjadi pengembalian alih kekuasaan secara serentak oleh Pemerintah Republik Indonesia dari kekuasaan perkebunan Belanda pada tanggal 03 Desember 1957.

Awalnya perkebunan dikuasai oleh Jepang pada tahun 1942 – 1945, kemudian pada tahun 1945 – 1957 diserahkan kembali ke tangan Belanda setelah Jepang menyerah dan pada tahun 1957 - 1962 walaupun sudah diambil alih secara keseluruhan oleh pemerintah Indonesia, akan tetapi pada proses pengolahannya masih dipercayakan kepada bangsa belanda dengan perkumpulan yang bernama *NV Watering Lubber II*, namun pengawasannya secara umum masih tetap dibawah pemerintahan Indonesia. Pada tahun 1962, setelah bangsa Belanda meninggalkan Indonesia PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu digolongkan dengan kebun lainnya yaitu Perusahaan Perkebunan Negara (PPN Karet IX).

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah salah satu dari 28 Unit yang dikelola oleh PTPN VII. Unit tersebut terbagi menjadi 3 wilayah perkebunan yaitu Provinsi Lampung 11 Unit, Provinsi Sumatera Selatan 14 Unit dan Provinsi Bengkulu 4 Unit dengan komoditas yang berbeda-beda (karet, kelapa sawit, dan tebu). Perkebunan tersebut yaitu:

1. Provinsi Lampung: Unit Kedaton, Unit Bergen, Unit Way Berulu, Unit Way Lima, Unit Rejo Sari, Unit Bekri, Unit Tulung Buyut, Unit Padang Ratu, Unit Blambangan Umpu dan Pabrik Gula Bunga Mayang (PGBM).
2. Provinsi Sumatera Selatan: Unit Betung Timur/Barat, Unit Musi Landas, Unit Sungai Lengi Plasma, Unit Sungai Niru, Unit Beringin, Unit Batu Raja, Unit Talang Sawit, Unit Talang Jaya, Unit Pabrik Gula Cinta Manis (PGCM), Unit Sungai Senabing dan Unit Sungai Berau.
3. Provinsi Bengkulu: Unit Seluma, Unit Talo/Pino, Unit Padang Pelawi dan Unit Ketahun.

1.4.3 Visi Perusahaan

Visi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yaitu menjadikan perusahaan agrobisnis dan agroindustri yang tangguh dan bekarakter global.

1.4.4 Misi Perusahaan

Misi atau langkah-langkah untuk mencapai visi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha perkebunan karet, kelapa sawit, teh, dan tebu dengan menggunakan teknologi budidaya dan proses pengolahan yang efektif serta ramah lingkungan.
2. Menghasilkan produksi bahan baku dan bahan jadi untuk industri yang bermutu tinggi untuk pasar domestic dan pasar ekspor.
3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuhkembangkan perusahaan.
4. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumberdaya yang dimiliki perusahaan.
5. Memelihara keseimbangan kepentingan *stakeholders* untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif.

1.4.5 Gambaran Umum Perusahaan

Unit Way Berulu terletak di tengah-tengah perkampungan penduduk dengan batas-batas wilyah, sebagai berikut:

1. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Bagelen, Desa Gedong Tataan, Desa Sukaraja, dan Desa Bogorejo.

2. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Tanjung Sari, Desa Kalirejo, dan Desa Suka Banjar.
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Wiyono dan Desa Kebagusan.
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Taman Sari, Desa Bernung, dan Desa Sungai Langka.

Karakteristik letak dari kantor PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yakni:

1. Berada pada ketinggian 150 meter diatas permukaan laut, kondisi arealnya datar dan bergelombang, serta tidak jauh dari jalan raya sehingga memudahkan dalam hal pengangkutan bahan baku dan hasil produksi.
2. Memiliki iklim tipe C (*Smith dan Forguson*) dengan jumlah hari hujan per tahunnya 60-100 hari dan curah hujan per tahun antara 1400-2000 mm per tahun.
3. Jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dengan keasaman tanah (Ph) 4,5-6,0 dan kelembaban udara (RH) 40%-60%.

1.4.6 Luas Areal

Luas areal tanaman teh di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran terbagi menjadi 3 afdelling dengan luas keseluruhan 1,065 ha. Rincian luas keseluruhan afdelling dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Luasan lahan karet setiap Afdelling di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu

Afdelling	Luas (Ha)
Afdelling 1	473,0
Afdelling 2	322,0
Afdelling 3	270,0
Jumlah	1.065,0

(Sumber. PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu 2022)

1.4.7 Struktur Organisasi

Bentuk organisasi yang digunakan oleh PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah sistem organisasi garis (*line organization*) dimana tugas perencanaan, pengendalian dan pengawasan berada disatu tangan dan garis kewenangan langaung dari pimpinan kepada bawahan. Struktur organisasi perusahaan tersusun secara dan saluran perintah juga tanggung jawab terlihat jelas dan tegas. Semua karyawan pada suatu bagian bertanggung jawab terhadap atasannya, sedang atasannya bertanggung jawab sepenuhnya terhadap manager.

Dalam sistem organisasi perusahaan, PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dipimpin oleh seorang manager dan dibantu oleh beberapa staf yaitu:

1. Manajer Unit Usaha

Manajer bertugas memimpin dan mengelola unit pelaksana sesuai dengan kebijakan direksi, mengelola dan menjaga asset perusahaan secara efektif dan efisien, dan mengkoordinasi penyusunan Rencana Kegiatan Anggaran Perusahaan (RKAP), Rencana Kegiatan Operasional (RKO), dan Surat Permohonan Modal Kerja (SPMK) serta mengawasi pelaksanaannya. Manajer bertanggung jawab atas mutu hasil kerja.

2. Asisten Kepala

Asisten Kepala bertugas membantu manager dalam mengkoordinir semua asisten tanaman (*sinder*) dan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang tanaman. Selain itu, Asisten Kepala Tanaman membantu manager dalam pengawasan dan pelaksanaan teknis tanaman dan mengevaluasi hasil kegiatan afdeling-afdeling dan rencana tindak lanjut hasil evaluasi serta membantu laporan hasil kerja kepada manager.

3. Masinis Kepala

Masinis Kepala bertugas membantu manajer dalam mengkoordinir asisten teknik, asisten pengolahan dan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik dan pengolahan. Selain itu, Masinis Kepala membantu manajer dalam pengawasan, pelaksanaan pengolahan produksi dan mengevaluasi hasil kegiatan pabrik, rencana tindak lanjut hasil evaluasi serta membantu laporan hasil kerja kepada manajer.

4. Asisten Tanaman

Asisten Tanaman (sinder afdeling) bertugas mengkoordinir segala kegiatan mulai dari pengolahan tanah sampai dengan panen (termasuk angkut) di afdelingnya. Selain itu, asisten tanaman (sinder afdeling) juga mengawasi dan mengevaluasi hasil kerja di afdeling, kegiatan pengendalian pemakaian biaya di afdeling serta membuat dan menyampaikan Daftar Penilaian Prestasi Kerja (DP2K) bawahannya kepada Manajer Unit Usaha melalui Asisten Kepala Tanaman.

5. Asisten Tata Usaha dan Keuangan

Asisten TUK bertugas membantu manajer dalam mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan administrasi keuangan umum dan kesehatan. Selain itu, Asisten TUK bertugas melaksanakan pembukuan dan administrasi serta pelayanan laporan manajemen, melaksanakan penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran uang serta mengevaluasi pelaksanaan pengadaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang berikut administrasinya.

6. Asisten Sumber Daya Manusia (SDM) & Umum

Asisten SDM & Umum bertugas membantu Asisten TUK dalam pelaksanaan administrasi personalia, kesejahteraan pekerja serta tugas-tugas lainnya yang bersifat umum di Unit Pelaksanaan Perusahaan. Selain itu, bertugas mengesahkan laporan pekerja harian, daftar pembagian upah dan laporan manajemen afdeling.

7. Asisten Teknik

Asisten Teknik bertugas memimpin segala kegiatan di bidang teknik, mengkoordinir perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pengoperasian, pemeliharaan mesin atau instalasi pabrik sesuai dengan prosedur norma di bidang teknik. Selain itu, asisten teknik bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik, melaksanakan pengendalian pemakaian biaya bidang teknik dengan persetujuan perusahaan, dan mengevaluasi hasil kerja di bidang teknik.

8. Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan bertugas memimpin segala kegiatan di bidang pengolahan, mengkoordinir perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian alat instalasi pabrik serta proses pengolahan sesuai dengan prosedur norma. Selain itu, asisten pengolahan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang pengolahan.

9. Kepala Laboratorium

Kepala laboratorium bertugas memimpin segala kegiatan yang berhubungan dengan analisa, seperti bertanggung jawab atas penetapan jenis produk yang diperiksanya dan melaksanakan hasil pemeriksaan hasil pengolahan secara cermat guna menjaga kualitas yang tinggi.

10. Krani

Krani bertugas membantu asisten dalam pelaksanaan kegiatan kantor yang berkaitan dengan administrasi dan keuangan kebun maupun pabrik.

11. Mandor Besar

Mandor besar bertugas membawahi mandor-mandor di lapangan guna memudahkan konsolidasi kepada Asisten.

12. Mandor

Mandor bertugas membantu Mandor Besar Tanaman, Teknik, dan Pengolahan dalam pelaksanaan dan pengawasan secara langsung di lapangan.

13. Karyawan Bagian Kantor

Karyawan bagian kantor bertugas membantu asisten TUK dan Asisten SDM & Umum dengan mengelola penerimaan dan penggunaan kerja kebun serta melaksanakan rencana anggaran belanja bagian kantor.

1.4.8 Karyawan

Komposisi pekerja di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu adalah golongan IA sampai dengan IVD dan memiliki jam kerja yang terbagi dalam 2 shif masing-masing dibagian (teknik dan pengolahan) antara 7-8 jam kerja per Hari. Komposisi dan jam kerja dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Pekerja dan bidangnya

Uraian	Golongan		Tetap	Out Sourcing	Jumlah
	III A – IVD	IA – II D			
Bid. Tanaman	4	116	120	0	120
Kantor Induk	2	18	20	6	26
Bid. Teknik	0	19	19	1	20
Bid. Pengolahan	2	70	72	0	72
Laboratorium	0	4	4	0	4
Jumlah	8	227	235	7	242

(Sumber. PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu 2022)

Berdasarkan Tabel 2, maka dapat diketahui bahwa banyaknya pekerja di Unit Usaha Way Berulu dari 5 bidang tersebut sebanyak 301 orang yang telah diambil berdasarkan data terakhir pada tahun 2021. Jam kerja karyawan PTPN VII Unit Way Berulu dapat dilihat pada Table 3.

Tabel 3. Jam Kerja Karyawan Perusahaan

Bagian	Hari	Shift	Jam Kerja
Kantor central	Senin-Kamis		07.30-15.30
	Jum'at		07.30-15.30
	Sabtu		07.30-13.30
Satpam	Senin-Minggu	1	06.00-14.00
		2	14.00-20.00
		3	20.00-06.00
Pengolahan	Senin-Minggu	1	06.00-14.00
		2	14.00-20.00
			20.00-06.00

(Sumber. PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu 2022)

Secara umum jam kerja normal setiap karyawan adalah 40 jam kerja per minggu. Jam kerja apabila kondisi produksi stabil, apabila terjadi penambahan jam kerja akibat meningkatnya produksi maka akan masuk dalam jam lembur terhitung sejak masuk jam diluar jam kerja dan karyawan tersebut akan mendapat premi sesuai jam lemburnya. Biasanya karyawan yang sering mendapatkan lembur adalah karyawan yang berada dibagian pengolahan.

1.4.9 Produksi Pabrik

Perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu memiliki pengolahan karet dan areal perkebunan yang mampu menghasilkan lateks lebih dari 2.500.000 kg/tahun. Pabrik pengolahan terbagi menjadi 2 yaitu pabrik pengolahan karet remah dan pabrik pengolahan lateks pekat. Pabrik pengolahan lateks pekat dibangun pada tahun 1989 dengan kapasitas olah 30 ton/hari dan hanya beroperasi apabila mendapat pesanan dari pembeli. Sedangkan pabrik

pengolahan remah dibangun pada tahun 1982 dengan kapasitas 30 ton KK/hari dan masih beroperasi sampai saat ini. Produk yang dihasilkan oleh pabrik pengolahan Unit Wat Berulu adalah produk dengan standar mutu SIR 3L (*light*), SIR 3WF (*Whole Filed*) dan SIR 3CV (*Constan Viscosity*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet

Tanaman karet adalah tanaman tahunan yang dapat tumbuh sampai umur 30 tahun. Tanaman ini merupakan pohon dengan tinggi 15-20 meter, dan juga memiliki batang setinggi 2,5 sampai 3 meter dimana terdapat tempat pembuluh lateks. Oleh karena itu fokus pengelolaan tanaman karet ini adalah bagaimana mengelola batang tanaman ini seefisien mungkin. Deskripsi untuk pengenalan tumbuhan karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.).

Tanaman karet memiliki sifat gugur daun sebagai respon tanaman terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (kekurangan air/kemarau). Pada saat ini sebaiknya penggunaan stimulan dihindarkan. Daun ini akan tumbuh kembali pada awal musim hujan.

Tanaman karet memiliki masa belum menghasilkan selama lima tahun (masa TBM 5 tahun) dan sudah mulai dapat disadap pada awal tahun ke enam. Secara ekonomis tanaman karet dapat disadap selama 15 sampai 20 tahun (Ditjenbun, 2012).

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) adalah tanaman getah-getahan. Dinamakan demikian karena golongan ini mempunyai jaringan tanaman yang banyak mengandung getah (lateks) dan getah tersebut mengalir keluar apabila jaringan tanaman terlukai. Sebelum dipopulerkan sebagai tanaman budidaya yang dikebunkan secara besar-besaran, penduduk asli Amerika Selatan, Afrika, dan Asia sebenarnya telah memanfaatkan beberapa jenis Tanaman penghasil getah. Karet masuk ke Indonesia pada tahun 1864, mula-mula karet ditanam di kebun Raya Bogor sebagai tanaman koleksi. Dari tanaman koleksi 6

karet selanjutnya dikembangkan ke beberapa daerah sebagai tanaman perkebunan komersial. Biji karet mengandung protein dan energi metabolis yang tinggi sehingga penggunaan tepung biji karet dalam ransum bertujuan sebagai sumber energi dan sumber protein yang dapat diberikan pada unggas terutama ayam kampung. Keunggulan tepung biji karet adalah tepung biji karet dihasilkan dari biji tanaman karet yang merupakan tanaman perkebunan yang paling banyak ditanam di Indonesia, sehingga ketersediaannya dalam jumlah besar relatif terjamin. Selain itu biji karet selama ini merupakan biji yang disia-siakan atau belum dimanfaatkan dan tidak dapat dimakan langsung. Biji yang akan dipakai untuk bibit, terutama untuk penyediaan batang bagian bawah harus sungguh-sungguh baik (Setyamidjaja, 1993).

2.2 Pengolahan Lateks

Lateks adalah suatu istilah yang dipakai untuk menyebut getah yang dikeluarkan oleh pohon karet. Lateks terdapat pada bagian kulit, daun, dan integument biji karet. Lateks diperoleh dari tanaman (*Hevea Brasiliensis Muell Erg*), diolah dan diperdagangkan sebagai bahan industri dalam bentuk karet *sheet*, *crepe*, *lateks* pekat dan karet remah (*Crumb rubber*). Lateks merupakan suatu

Larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi di dalam suatu media yang banyak mengandung bermacam-macam zat. Bagian-bagian yang terkandung tersebut tidak larut sempurna, melainkan terpancar secara atau merata di dalam air. Partikel-partikel koloidal ini sedemikian kecil dan halus sehingga dapat menembus saringan (Tim Penulis Penebar Swadaya, 1999).

Lateks adalah getah yang dikeluarkan oleh pohon karet, warnanya putih susu sampai kuning. Lateks mengandung 25-40% bahan karet mentah (*crude rubber*) dan 60-77% serum (air dan zat yang larut). Karet mentah mengandung 90-95% karet murni, 2-3% protein, 1-2% asam lemak, 0,2% gula, 0,5% garam dari Na, K, Mg, P, Ca, Cu, Mn, dan Fe. Karet alam hidrokarbon yang merupakan mikromolekul poliisoprene (C_5H_8)_n dengan rumus kimia 1,4-cis-poliisoprene. Partikel karet tersuspensi atau tersebar secara merata dalam serum lateks dengan ukuran 0.03-0.04 mikron dengan bentuk partikel bulat sampai lonjong (Triwijoso, 1995).

Dalam hal ini proses pengolahan lateks di tempat pengolahan atau pabrik, biasanya memiliki urutan kerja tertentu untuk menghasilkan hasil olah lateks berupa karet remah. Pengolahan karet remah oleh perkebunan dilaksanakan di pabrik pengolahan dengan menggunakan peralatan yang lebih baik dengan kapasitas yang lebih besar. Oleh karena itu, karet remah yang dihasilkan berkualitas tinggi. Proses pembuatan dilaksanakan sesuai dengan persyaratan pengolahan yang memenuhi standar (Samuel, 2006).

Proses produksi *crumb rubber* dimulai dari penimbangan lateks kebun yang datang menggunakan truk pengangkut. Setelah berat lateks yang di bawa oleh truk diketahui, maka lateks tersebut dialirkan ke *bulking tank* untuk dilakukan

pencampuran dengan *sodium metabisulfit* dan pengencer berupa air. Banyaknya bahan pengencer yang dicampurkan dalam *bulking tank* sangat tergantung dari Kadar Karet Kering (KKK) dari lateks kebun. Proses perhitungan KKK yang menggunakan faktor pengering sebesar 72,2 persen dilakukan untuk mengencerkan lateks hingga memiliki nilai KKK sebesar 18 persen. Setelah lateks kebun telah diencerkan sampai memiliki nilai KKK yang diinginkan, campuran lateks yang telah homogen dialirkan melalui talang menuju bak pembekuan. Proses pembekuan yang dibantu oleh larutan asam semut ini dilakukan selama 12 jam, dengan tujuan untuk mempersatukan butir-butiran karet yang terdapat dalam cairan lateks, supaya menjadi satu gumpalan atau koagulum. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses pembekuan disebabkan hanya menggunakan asam semut yang memiliki kepekatan sebesar 1 persen dengan dosis 2,5 – 3 liter asam semut per ton karet kering. Rendahnya kepekatan asam semut yang digunakan diproses ini dikarenakan lateks yang datang sore hari baru akan diolah pada pagi hari berikutnya, sehingga tidak membutuhkan asam semut kepekatan yang tinggi untuk mempercepat waktu pembekuan. Lateks yang telah beku selanjutnya digiling untuk mengurangi ketebalan bekuan. Mesin penggilingan yang terdiri dari *mobile crusher*, *creper* dan *hammer mill* selain digunakan untuk mengurangi ketebalan dan mencuci bekuan, juga berfungsi untuk mengeluarkan air dan bahan kimia yang masih terkandung pada bekuan lateks tersebut. Proses penggilingan akhir menggunakan *hammer mills* akan menghasilkan remahan yang siap untuk dipanaskan dengan menggunakan mesin pengering. Setelah remahan matang ditimbang dan dibentuk bale dengan bobot 33,3 kg atau 35 kg (tergantung pesanan) (Samuel, 2006).

2.3 Pengeringan

Pengeringan adalah proses penurunan kadar air suatu bahan sampai kadar air tertentu. Secara spesifik, pengering hasil pertanian adalah proses pengeluaran kadar air dimana penurunan kualitas dari jamur, aktivitas enzim dan serangga dapat diabaikan (Henderson dan Perry, 1976).

Menurut Brooker et al. (1973), pengering adalah proses pindah panas dari udara pengering ke bahan dan penguapan kandungan air dari bahan ke udara pengering secara simultan. Uap air yang berasal dari bahan akan dilepaskan dari permukaan bahan ke udara pengering.

Sedangkan menurut Diswandi (2010), pengering adalah suatu metode untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan dikurangi sampai batas tertentu agar mikroba tidak dapat tumbuh lagi didalamnya.

Jadi, pengeringan adalah suatu usaha untuk mengurangi kadar air dari suatu bahan sampai batas tertentu dengan cara menguapkan air yang ada pada bahan tersebut menggunakan udara, yang bertujuan agar pertumbuhan mikro organisme pada bahan yang dikeringkan dapat diperlambat, sehingga bahan tersebut dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Diswandi, 2010).

Secara garis besar pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan secara alami (*natural drying*) dan pengeringan buatan (*artificial drying*). Pengeringan secara alami dengan penjemuran menggunakan sinar matahari. Sedangkan pengeringan buatan pada umumnya menggunakan udara yang dialirkan keseluruh bahan dengan motor listrik atau motor bensin sebagai sumbernya (Diswandi, 2010).

2.3.1 Pengerinan Alami

Pengerinan alami atau bisa disebut penjemuran adalah pengerinan yang menggunakan sinar matahari langsung sebagai energi panas. Penjemuran memerlukan tempat yang luas, waktu pengerinan yang lama dan mutu bahan yang dikeringkan tergantung pada keadaan cuaca. Keuntungan dan kerugian penjemuran dibandingkan dengan pengerinan menggunakan alat adalah sebagai berikut (Winarno, 1978):

1. Pengerinan alami sangat tergantung pada cuaca, sehingga kontinuitas pengerinan tidak dapat dipastikan. Misalnya jika hujan turun terpaksa pengerinan harus dihentikan, selain itu suhu, kelembaban udara dan kecepatan udara tidak dapat diatur sehingga pengerinan tidak seragam.
2. Mutu bahan kering hasil dari penjemuran umumnya lebih rendah dari pada hasil pengerinan menggunakan alat, keadaan pengerinan dan sanitasi tidak dapat dijaga dan diawasi sehingga kemungkinan terjadi kerusakan selama penjemuran sangat besar.
3. Keuntungan proses penjemuran adalah biaya yang terjangkau karena tidak memerlukan alat-alat khusus, dan prosesnya lebih cepat dari pada proses pengerinan menggunakan alat pengerin.

Alat pengerin hasil pertanian yang menggunakan energi surya terdiri dari dua jenis, berdasarkan prinsip kerja alat dalam memanfaatkan radiasi sinar matahari untuk proses pengerinan yaitu sistem pasif dan sistem *hybrid*. Pengerinan sistem pasif memanfaatkan radiasi surya dan kecepatan angin, tanpa ada tambahan sumber energi lain, sedangkan pengerinan sistem *hybrid* menggunakan tambahan yaitu energi listrik atau energi solar (Winarno, 1978).

2.3.2 Pengeringan Buatan

Pengeringan buatan adalah pengeringan dengan menggunakan alat pengering dimana suhu, kelembaban udara, kecepatan udara, kecepatan pengaliran udara dan waktu pengeringan dapat diatur dan diawasi. Pengeringan buatan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pengeringan *adiabotik* dan pengeringan *isothermik* (Djumarti, 2010).

Pengeringan *isothermik* adalah pengeringan dimana bahan yang akan dikeringkan berhubungan langsung dengan lembaran (plat) logam yang panas. Pengeringan *adiabatic* adalah pengeringan dimana panas dibawa oleh udara panas. Udara panas ini akan memberikan panas pada bahan sehingga air yang ada pada bahan menguap dan udara panas tersebut mengangkut uap air yang dikeluarkan oleh bahan yang dikeringkan (Djumarti, 2010).

2.4 Laju Pengeringan

Laju pengeringan didefinisikan sebagai massa air yang hilang per unit massa padatan, atau massa air yang hilang per unit waktu per unit luasan. Data laju pengeringan dipersentasikan dalam bentuk kurva (*drying curves*) yang merupakan plot udara pengeringan dan kadar air basis kering (Brek, 2009).

Umumnya diketahui bahwa banyak produk mengalami periode kecepatan pengeringan konstan dengan awal yang cepat diikuti oleh periode dengan kecepatan pengeringan menurun lebih lama, yang kadang-kadang terdiri dari dua kecepatan yang berbeda. Selama periode konstan, air menguap dari permukaan dengan kecepatan yang tergantung pada kondisi pengeringan, tetapi kemudian setelah kadar air kritis tercapai, air yang menguap harus berdifusi dari dalam

bahan. Jadi pengeluaran presentase air yang diuapkan selama pengeringan, dan untuk beberapa produk membatasi mutu dari produk kering yang dihasilkan (Buckle *et. al.*, 2010).

Menurut Nurba Diswandi (2010), besarnya laju pengeringan tergantung dari lapisan yang terbuka, perbedaan kelembaban antara aliran udara basah dan daerah basah, koefisien pindah massa, dan kecepatan aliran udara pengering.

2.5 Keuntungan dan Kerugian Pengeringan

Didalam setiap pekerjaan ataupun usaha dari pada manusia sudah pasti ada kerugian yang akan diterima sebagai konsekuensi dari sebuah usaha atau pekerjaan tersebut. Hal tersebut berlaku saat manusia sebagai sumber daya yang ada melakukan pengeringan sebagai salah satu perlakuan terhadap suatu bahan atau produk.

Menurut Muchtadi *et al.* (2010) menyatakan bahwa keuntungan dan kerugian dari proses pengeringan sebagai berikut:

1. Keuntungan pengeringan adalah bahan menjadi tahan lama disimpan sehingga bahan dapat ditampung dalam gudang. Berat bahan juga menjadi berkurang sehingga mempermudah transport, dengan demikian diharapkan biaya produksi juga lebih murah.
2. Kerugian pengeringan disebabkan oleh sifat asal bahan yang dikeringkan berubah misalnya bentuk dan penampakan sifat fisik dan kimianya, penurunan mutu dan lain-lain. Kerugian ini disebabkan karena beberapa bahan kering perlu pekerjaan atau perlakuan tambahan.

2.6 Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan

Kecepatan pengeringan maksimum dipengaruhi oleh percepatan pindah panas selama proses pengeringan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan pindah panas dan massa tersebut adalah sebagai berikut (Estiasih, 2009):

1. Luas permukaan
2. Suhu
3. Kecepatan aliran udara pengering
4. Kelembaban udara pengering
5. Penguapan air

Penguapan atau evaporasi merupakan penghilang air dari bahan yang dikeringkan sampai diperoleh produk kering yang stabil. Penguapan yang terjadi selama proses pengeringan tidak menghilangkan semua air yang terdapat dalam bahan.

Menurut Buckle et al. (2010) faktor-faktor utama yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dari suatu bahan adalah:

1. Sifat fisik dari kimia dari produk (ukuran, dan kadar air).
2. Sifat-sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban, dan kecepatan udara).
3. Karakteristik alat pengering (efisiensi pemindahan panas).
4. Pengaturan geometris produk suhubungan dengan permukaan alat atau media perantara pemindah panas (seperti nampan untuk pengeringan).

2.7 Macam-macam Alat Pengering

Cara pengeringan dengan menggunakan alat pengering juga disebut dengan pengeringan mekanis. Biasanya pengeringan mekanis menggunakan udara panas

sebagai sumber pemanas untuk menghilangkan air yang terkandung pada bahan yang dikeringkan.

Bentuk dari alat pengering itu sendiri beraneka ragam, disesuaikan dengan bahan hasil pertanian atau perkebunan yang akan dikeringkan. Berikut ini adalah macam-macam alat pengering, yaitu (Riata, 2010):

1. Alat pengering tipe *cabinet*

Alat pengering ini memiliki rak-rak sebagai tempat untuk meletakkan bahan yang akan dikeringkan. Rak disusun dalam alat kemudian akan menyebarkan udara panas selama waktu yang ditentukan. Alat pengering tipe *cabinet* dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. *Kabinet dryer*

2. Alat pengering bentuk terowongan (*tunnel dryer*)

Prinsip kerja dari alat pengering bentuk terowongan atau lorong ini tidak jauh berbeda dengan alat pengering tipe kabinet. Hanya saja pada prosesnya alat pengering bentuk terowongan kapasitasnya lebih banyak dibanding dengan alat pengering bentuk klin dan kabinet. Bentuk dari alat pengering bentuk terowongan dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. *Tunnel Dryer*

3. Alat pengering dengan sistem penyemprotan (*spray dryer*)

Jenis pengering ini juga digunakan untuk mengeringkan bahan berbentuk cairan. Pada prinsipnya cairan disemprotkan melalui sebuah alat penyemprot (*sprayer*) ke dalam ruangan yang panas. Dengan demikian air akan dapat menguap sehingga bahan dapat kering menjadi bubuk atau powder dapat dilihat pada (Gambar 3).



Gambar 3. *Spray Dryer*

4. Alat pengering berbentuk silinder (*drum dryer*)

Pengering ini digunakan untuk mengeringkan zat-zat berbentuk cairan, misalnya susu atau air buah. Alat ini terdiri dari pipa silinder yang besar, ada yang hanya satu ada yang dua, bagian di dalam berfungsi menampung dan mengalirkan uap panas dapat dilihat pada (Gambar 4).



Gambar 4. *Drum Dryer*

5. Alat pengering yang dapat berputar (*rotary dryer*)

Alat ini kebanyakan untuk mengeringkan bahan berbentuk biji-bijian, misalnya kedelai, jagung, padi, dan lain-lain. Biasanya sumber panas dari alat ini terletak terpisah di bawah alat tersebut. Bentuk dari *rotary dryer* dapat dilihat pada (Gambar 5).



Gambar 5. *Rotary Dryer*

Keragaman dari bahan yang akan dikeringkan akan mempengaruhi bentuk dari alat yang akan digunakan. Dengan adanya alat pengering diharapkan hasil pengeringan akan menghasilkan bahan dengan kualitas yang lebih baik (Riata, 2010).