

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan produk tanaman yang penting baik di Indonesia maupun internasional. Indonesia pernah mendominasi produksi karet global, melampaui negara-negara lain. Tanaman karet merupakan salah satu hasil budidaya yang menempati posisi penting sebagai sumber pendapatan devisa selain minyak dan gas bagi Indonesia. Luas lahan karet Indonesia saat ini (2,8 juta hektar) mencakup perkebunan karet kecil yang berkontribusi terhadap produksi karet alam nasional (Balit Sembawa, 2009).

Pabrik karet memegang peranan penting dalam kehidupan perekonomian Indonesia. Banyak masyarakat yang mengandalkan sumber bahan baku produksi karet ini. Tanaman karet tergolong mudah tumbuh, apalagi negara kita beriklim tropis sehingga sangat cocok dengan tanaman yang berasal dari benua Amerika yang juga mendapat manfaat dari iklim tropis khususnya di sekitar Brazil (Wijayanti dan Saefudhin, 2012).

Karet dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk, termasuk pengolahan karet, khususnya menjadi cincin karet. Cincin karet merupakan bagian berupa karet yang terletak pada titik tumpu antara roda dan gagang. Bushing karet berguna untuk meredam getaran pada sambungan antar bagian suspensi logam. Salah satu cara mengetahui kualitas bushing karet adalah dengan melihat tingkat kekerasannya. Belerang merupakan salah satu bahan aditif yang digunakan untuk mencampurkan senyawa karet alam untuk membuat bushing karet guna meningkatkan kekerasan. Semakin banyak sulfur yang terkandung dalam campuran karet, maka cincin karet tersebut akan semakin keras (Alfa, 2001).

Lampung merupakan salah satu daerah penghasil karet dengan rata-rata produksi bersifat yang berfluktuasi. Pada tahun 2012 hingga tahun 2015, pengembangan karet di Lampung mengalami penurunan atau peningkatan luas areal maupun produksinya.

Kabupaten Pesawaran terdapat banyak lahan perkebunan karet. Salah satu perusahaan yang berada di Kabupaten Pesawaran berbasis agro industri yaitu PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu tepatnya di Desa Kebagusan Kecamatan Gedong Tataan. PTPN VII merupakan salah satu pabrik pengolahan karet alam menjadi karet remah. Perusahaan ini mengolah bahan baku lateks segar menjadi karet remah dengan standar *SIR HG*, produk tersebut kemudian dipasarkan ke berbagai negara di manca negara.

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 koagulasi dan pembekuan (*coagulating through*), selanjutnya masuk ke dalam proses stasiun pengolahan basah yaitu *mobile crusher*, masuk kedalam proses penggilingan dengan alat mesin *crepper 1* dan *crepper 2*. Setelah itu masuk ke dalam proses peremahan atau pencacahan karet dengan alat mesin *crepper hammermill*. Remahan akan dihisap oleh *vortex pump* dan dialirkan ke *trolley* melalui pipa dan *static screen* sampai *box dryer* terisi penuh. Pengisapan remahan karet menggunakan cara kerja *centrifugal* yang mampu menghisap benda cair dan padat.

Berdasarkan keterangan diatas maka penulis tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Pengoperasian dan Pemeliharaan *Vortex Pump* Pada Produksi Lateks *SIR 3L/3WF* (*Standar Indonesian Rubber*) di PTPN VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran”

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan dari kegiatan Tugas Akhir Mahasiswa ini yaitu :

1. mempelajari spesifikasi dan komponen mesin *vortex pump* pada produksi lateks *SIR 3L/3WF* di PTPN VII Unit Way Berulu;
2. mempelajari cara pengoperasian *vortex pump* pada produksi lateks *SIR 3L/3WF* di PTPN VII Unit Way Berulu; dan
3. mengetahui cara pemeliharaan pada mesin *vortex pump* di PTPN VII Unit Way Berulu.

1.3 Kontribusi

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

1. memberikan informasi tentang mesin *vortex pump* yang digunakan pada pengolahan lateks *SIR 3L/3WF*; dan
2. memberikan informasi tentang proses pengisian remahan karet ke *trolly* pada pengolahan lateks *SIR 3L/3WF* di PTPN VII Unit Way Berulu.

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 Gedong tataan, 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 Tanjung rejo, Kalirejo dan Suka Banjar. Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Wiyono dan Kebagusan. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Bagelen, Gedong Tataan, 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.

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.

1.4.3 Visi perusahaan

Visi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yaitu menjadikan perusahaan agrobisnis dan agroindustri yang tangguh dan berkarakter 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 domestik dan pasar ekspor.
3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuh kembangkan perusahaan.
4. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumber daya 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 wilayah, 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 di atas 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 pertahunnya 60-100 hari dan curah hujan per tahun antara 1400-2000 mm pertahun.
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 karet di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran terbagi menjadi 3 afdeling dengan luas keseluruhan 1.065 ha. Rincian luas keseluruhan afdeling dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

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

Afdeling	Luas (ha)
Afdeling I	473,0
Afdeling II	322,0
Afdeling III	270,0
Jumlah	1.065,0

(Sumber: PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, 2023)

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 di satu tangan dan garis kewenangan langsung dari pimpinan kepada bawahan. Struktur organisasi perusahaan tersusun secara baik 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 aset 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 manajer dalam mengkoordinir semua asisten tanaman (sinder) dan bertanggung jawab dalam penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK di bidang tanaman. Selain itu, Asisten Kepala Tanaman membantu manajer dalam pengawasan dan pelaksanaan teknis tanaman dan mengevaluasi hasil kegiatan afdeling-afdeling dan rencana tindak lanjut hasil evaluasi serta membantu laporan hasil kerja kepada manajer.

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) diafdelingnya. Selain itu, asisten tanaman (sinder afdeling) juga mengawasi dan mengevaluasi hasil kerja di afdeling, kegiatan pengendalian pemakaian biaya diafdeling 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 dibidang 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 dibidang 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 dibidang 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 dilapangan guna memudahkan konsolidasi kepada Asisten.

12. Mandor

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

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 di bagian (teknik dan pengolahan) antara 7-8 jam kerja per hari. Secara umum jam kerja normal setiap karyawan adalah 40 jam kerja perminggu dalam kondisi produksi stabil, apabila terjadi penambahan jam kerja akibat meningkatnya produksi maka akan masuk dalam jam lembur. 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 5.500.000 kg KK/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. Produk yang dihasilkan adalah produk dengan standar mutu *SIR 3L (light)*, dan *SIR 3 WF (Whole Filed)*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet

Tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang umurnya bisa mencapai 30 tahun. Jenis tanaman ini merupakan tanaman yang tingginya 15 sampai 20 meter, batangnya juga tinggi 2,5 sampai 3 meter, di dalamnya terdapat urat-urat lateks. Oleh karena itu, pengelolaan tanaman karet berfokus pada bagaimana mengelola batang tersebut seefektif mungkin.

Tanaman karet ditandai dengan gugurnya daun akibat kondisi lingkungan yang kurang baik (kekurangan air/kekeringan). Pada tahap ini, sebaiknya hindari penggunaan stimulan. Daun-daun ini akan tumbuh kembali pada awal musim hujan. Tanaman karet mempunyai masa belum menghasilkan selama 5 tahun (masa TBM 5 tahun) dan dapat mulai dipanen pada awal tahun ke 6. Dari segi ekonomi, tanaman karet dapat dieksploitasi pada umur 15 hingga 20 tahun (Putra, 2014).

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman lateks. Alasan dinamakan demikian karena kelompok ini mempunyai jaringan tumbuhan yang banyak mengandung lateks dan lateks tersebut akan keluar bila jaringan tumbuhan tersebut rusak. Sebelum dipopulerkan sebagai tanaman yang ditanam dan dibudidayakan secara luas, masyarakat adat di Amerika Selatan, Afrika, dan Asia sebenarnya menggunakan tanaman penghasil resin tertentu. Tanaman karet masuk ke Indonesia pada tahun 1864. Pada mulanya tanaman karet ditanam di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman koleksi.

Dari koleksi 615 pohon karet tersebut, kemudian ditanam di beberapa daerah sebagai tanaman komersial. Biji karet mengandung protein dan energi metabolisme yang sangat tinggi. Keunggulan serbuk biji karet adalah dihasilkan dari biji pohon karet yang merupakan tanaman yang paling banyak ditanam di Indonesia, sehingga ketersediaannya dalam jumlah banyak relatif terjamin (Setyamidjaja, 1993).

2.2 Pengolahan Lateks

Lateks adalah istilah yang digunakan untuk menyebut getah yang dikeluarkan pohon karet. Lateks terdapat pada cangkang, daun, dan polong biji karet. Lateks diperoleh dari tanaman (*Hevea brasiliensis*), diolah dan diperdagangkan sebagai bahan industri dalam bentuk karet *sheet*, *crepe*, lateks pekat dan karet remah (*crumb rubber*). Lateks adalah larutan koloid yang mengandung partikel karet dan non-karet yang tersuspensi dalam media yang mengandung banyak zat berbeda. Bagian-bagian yang terkandung di dalamnya tidak larut sempurna melainkan tersebar merata di dalam air. Partikel-partikel koloid ini berukuran sangat kecil dan halus sehingga dapat melewati saringan (Kelompok Penulisan Penebar Swadaya, 1999).

Lateks adalah getah yang dikeluarkan oleh tanaman karet, warnanya putih susu sampai kuning. Lateks mengandung 25-40% bahan karet mentah (*crumb rubber*) 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, dan 0,5% garam dari Na, K, Mg, P, Ca, Cu, Mn, dan Fe. Karet alam hidro karbon yang merupakan mikro molekul *poli isoprene* (C_5H_8)_n dengan rumus kimia 1,4-cis- *poli isoprene*. 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 pabrik atau pabrik pengolahan biasanya mempunyai urutan kerja tertentu sehingga menghasilkan hasil olahan lateks dalam bentuk remah karet. Pengolahan karet granul di perkebunan dilakukan di pabrik pengolahan yang menggunakan peralatan lebih baik dan kapasitas lebih besar. Oleh karena itu, remah karet yang dihasilkan berkualitas tinggi. Proses pembuatannya dilakukan sesuai dengan persyaratan pemrosesan kepatuhan standar (Samuel, 2006).

Proses produksi *crumb rubber* dimulai dari penimbangan lateks kebun yang datang menggunakan truk pengangkut. Setelah berat lateks yang dibawa 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 homogeny dialirkan melalui talang menuju bak pembekuan.

Proses pembekuan dibantu larutan asam semut dilakukan selama 14 jam, dengan tujuan menyatukan partikel-partikel karet yang terkandung dalam cairan lateks, sehingga menjadi gumpalan atau menggumpal. Lamanya waktu yang diperlukan untuk proses pembekuan disebabkan penggunaan asam semut hanya 1% dengan takaran 2,5 hingga 3 liter asam semut per ton karet kering. Rendahnya konsentrasi asam semut yang digunakan untuk pengolahan disebabkan karena lateks yang datang pada sore hari baru diproses keesokan paginya, sehingga tidak diperlukan konsentrasi asam semut 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 *hammermill* 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 mill* 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 Pemompa

Pompa *vortex* (juga disebut pompa *impeller* tersembunyi) didasarkan pada prinsip menciptakan aliran pusaran dengan *impeller* tersembunyi yang diposisikan jauh dari jalur cairan. Ini menciptakan gerakan berputar melingkar di sekitar sumbu yang menciptakan hisap agar cairan mengalir ke *volute* dan keluar melalui debit. Gerakan *vortex* mungkin tidak diciptakan oleh perbedaan tekanan dari campuran padat *fluida*. Karena rotor diposisikan lebih jauh ke belakang, memungkinkan padatan dan bahkan gas untuk lewat tanpa kontak langsung

dengan rotor.

Untuk menciptakan aliran yang efisien dengan partikel tersuspensi, penting untuk menghasilkan pusaran yang cukup kuat untuk menginduksi hisap partikel padat. Ini membutuhkan aksi pemompaan yang sangat kuat dengan tenaga kuda yang tinggi. Formasi *vortex* tergantung pada sifat fluida seperti kepadatan dan viskositas. Rotor juga tersembunyi untuk pembersihan padatan, meskipun dengan biaya tertentu untuk efisiensi pompa (Eddy, 1984).

2.4 Prinsip Kerja Pemompa

Pompa *vortex* mengacu pada *impeller* untuk bagian luar dengan banyak bilah kecil dari seluruh roda, cairan dalam pisau dan tubuh pompa di jalur aliran berulang-ulang melakukan gerakan *vortex pump*. Meskipun pompa *vortex* termasuk kategori mesin *blade*, proses kerjanya, struktur dan kurva karakteristik berbeda dari pompa sentrifugal dan jenis pompa lainnya. Air yang ada di dalam ruang impeler akan digerakkan menggunakan sebuah motor. Air akan terus didorong keluar menuju pompa penyaluran selama *impeller* tersebut tetap berputar. Selain itu, semua pompa menggunakan kekuatan dasar alam untuk memindahkan cairan (Eddy, 1984).

2.5 Macam Macam Pemompa

2.5.1 Flowmeter

Flowmeter ini dikenal juga sebagai *Vortex Shedding Flowmeters* atau *Oscillatory Flowmeters*. *Flowmeter* jenis *Vortex* biasa di aplikasikan hampir pada semua *liquid* dan gas bahkan *steam*, dan di beberapa *flowmeter* sudah ditanamkan sensor temperatur PT-100. Sehingga untuk *steam* hasil bacanya sudah bisa berupa konversi ke satuan massa, dan untuk *Compressed* gas tinggal ditambah *Pressure transmitter* yang diintegrasikan pada metering sistem (Fitriyah dan Muhammad, 2021).

Tidak ada benda yang bergerak atau berputar sehingga mengurangi resiko terjadinya *Zero-pointdrift* pada pembacaan prinsip kerja *Flowmeter Vortex* mengikuti hukum *Vortex Street* dimana fluida yang melewati *Vortex Shedding* akan terjadi vortisitas pada kedua sisinya dengan arah putaran yang berlawanan, pada dasarnya vortisitas yang terjadi di *Vortex Shedder* sangat teratur

dan berbanding lurus dengan kecepatan aliran fluida yang kemudian ini dicatat oleh sensor *electrical* (Fitriyah dan Muhammad, 2021).

2.5.2 Vortex mixer

Vortex mixer adalah alat atau instrumen laboratorium yang digunakan untuk mencampurkan suatu bahan hingga tercampur dengan seragam atau homogen. Alat *vortex mixer* juga termasuk dalam kelompok homogenizer yang digunakan di laboratorium. Di dalam *vortex mixer*, terdapat komponen utama yaitu motor penggerak tepat di dalam mesin dan *drives shaft*. Saat dijalankan, motor beserta *drive shaft* akan bergerak vertikal, sehingga sampel dapat tercampur dengan homogen.

Adanya alat *vortex mixer* menjadi salah satu teknologi utama untuk mencampur sampel laboratorium dalam tabung reaksi, pelat sumur, atau labu. *vortex mixer* menggunakan mekanisme yang cukup sederhana untuk mengaduk sampel dan mendorong reaksi atau homogenisasi dengan tingkat presisi yang tinggi. Terdapat bagian poros penggerak bermotor ada di bawah platform sampel yang mampu berosilasi dengan cepat dan mentransfer gerakan orbital ke wadah sampel yang dimuat ke dalam *mixer*. Hal ini menyebabkan cairan sampel dapat bersirkulasi dan mengalami aliran turbulen (Ferdian *et al.*, 2016).

2.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan atau lebih tepat disebut upkeep dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang diperlukan untuk menjaga atau menjaga kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar dapat berfungsi dengan baik dalam keadaan siap pakai (Sudrajat, 2011). Pemeliharaan, yang sering juga disebut perawatan atau pemeliharaan, adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki secara fisik suatu benda atau fasilitas yang digunakan terus-menerus agar tetap dalam kondisi sempurna (Kurniawan, 2013).

2.7 Tujuan Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan peralatan dan fasilitas mesin tentu memiliki beberapa tujuan. Tujuan utama dari fungsi pemeliharaan antara lain (Iqbal, 2017):

- a. memperpanjang usia kegunaan aset;
- b. menjamin ketersediaan peralatan dan kesiapan operasional perlengkapan

- serta peralatan yang dipasang untuk kegiatan produksi;
- c. membantu meminimalkan penggunaan atau penyimpanan di luar batas dan mempertahankan investasi dalam waktu yang ditentukan dan menjaga kualitas pada tingkat yang sesuai untuk memenuhi persyaratan produk itu sendiri dan operasi manufaktur tidak terganggu;
 - d. Menjaga biaya pemeliharaan serendah mungkin dengan melakukan aktivitas pemeliharaan secara efisien dan efektif;
 - e. memenuhi kebutuhan produk dan rencana produksi tepat waktu;
 - f. meningkatkan keterampilan para supervisor dan operator melalui kegiatan pelatihan yang diadakan; dan
 - g. menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

2.8 Jenis-jenis Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan dibagi menjadi dua jenis yaitu, pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*).

2.8.1 Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*)

Preventive maintenance adalah aktivitas perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga (Sudradjat, 2011). *Preventive maintenance* adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan fasilitas atau mesin produksi mengalami kerusakan pada waktu melakukan produksi (Assauri, 1999).

Mesin-mesin atau peralatan yang menggunakan metode *preventive maintenance* akan terjamin kelancarannya dan dalam kondisi siap pakai untuk proses produksi. Dimungkinkan bahwa pembuatan jadwal perawatan akan tepat dan rencana produksi akan sesuai target. Praktik di lapangan, metode *preventive* dalam perusahaan dapat dilakukan yaitu (Tampubolon, 2004):

- a. *Routine maintenance*, kegiatan perawatan dilakukan secara berkala misalnya setiap hari dengan melakukan pelumasan, pengecekan oli, pengisian ulang dan pengecekan bahan bakar termasuk pemanasan mesin.

- b. *Periodic maintenance*, Kegiatan pemeliharaan dilakukan sesuai dengan jam kerja mesin, sehingga perlu ditetapkan jadwal kerja misalnya 100 jam kerja, 500 jam kerja, dan lain-lain, secara rutin dan berkala. Kegiatan ini lebih memberatkan dibandingkan kegiatan pemeliharaan rutin. Misalnya, pembongkaran mesin, penggantian *spare part*, *service*.

2.8.2 Pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*).

Corrective maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin ke kondisi standar melalui pekerjaan perbaikan atau penyetelan. Berbeda dengan *preventive maintenance* yang pelaksanaannya teratur tanpa menunggu adanya kerusakan, *corrective maintenance* justru dilakukan setelah komponen telah menunjukkan adanya gejala kerusakan atau rusak sama sekali. *Corrective maintenance* terbagi menjadi 2 (dua) macam, yaitu :

- a. *Repair and Adjustment*

Repair and adjustment adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum tidak bisa digunakan. Misal, jika terjadi gangguan pada sistem pengisian (*no charging*), maka salah satu cara memperbaikinya adalah dengan melakukan penyetelan.

- b. *Brakedown Maintenance*

Brakedown maintenance adalah pemeliharaan dilakukan setelah itu tidak dapat digunakan lagi. Hal ini sering terjadi karena kerusakan terus menerus diabaikan tanpa ada upaya untuk memperbaikinya. Kerusakannya semakin parah seiring berjalannya waktu. Seringkali kerusakan kecil menjadi serius dan merusak komponen lainnya. Pemeliharaan seperti ini akan menyebabkan biaya perbaikan menjadi meroket (Iqbal, 2017).