

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teoritis

2.1.1. Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*)

Tanaman karet merupakan salah satu tanaman komoditas perkebunan yang dimanfaatkan getahnya dengan menggoreskan atau melukai kulit pada batang sehingga mengeluarkan getah dan kemudian getah tersebut diolah menjadi berbagai macam benda salah satunya ban kendaraan.

Pohon karet (para) berasal dari kawasan hutan Amazon Brazil dan negara-negara Amerika Selatan lainnya. Menurut sejarah, asal tanaman karet di Indonesia bermula pada tahun 1890 ketika dibangun perkebunan karet pertama di Nusantara. Tanaman perkebunan merupakan sektor utama pertanian yang menghasilkan devisa bagi negara, tanaman karet (*hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas ekspor andalan Indonesia bahkan Indonesia pernah menjadi produsen karet alam terbesar nomor satu di dunia. Saat ini ada enam negara produsen karet terbesar didunia yaitu Thailand, Indonesia, Malaysia, India, Vietnam dan Cina. Indonesia masih merupakan penghasil karet alam terbesar kedua di dunia setelah Thailand dengan luas areal karet di Indonesia mencapai 3.4 juta hektar, dan 2.9 juta ha di antaranya lahan perkebunan rakyat (*smallholders*) atau sekitar 80% dari total perkebunan karet Indonesia, sementara luas areal Negara (*goverement*) yaitu 259.366 ha dan untuk perkebunan swasta (*private*) luas arealnya yaitu 269.315 ha (Dirjenbun, 2013).

Selain adanya perkembangan perkebunan besar yang di usahakan oleh para pengusaha perkebunan, berkembang pula Perkebunan perkebunan karet yang di usahakan oleh rakyat (petani karet) terutama di luar pulau jawa dimana banyak tanah-tanah ladang yang mudah dijadikan perkebunan karet dengan cara yang murah. Karet rakyat ini berkembang sedemikian rupa, sehingga produksinya malampaui produksi perkebunan karet besar. Perkembangan karet rakyat dimulai antara 1904-1910 .

Untuk produksi tanaman karet di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2012 yaitu 501.484 ton dengan luas lahan 470.202 ha, dan pada tahun 2013 naik menjadi 513.783 ton dengan luas lahan 475.724 ha, dari produksi perkebunan

rakyat yaitu 250.800 ton dengan luas lahan 300.947 ha, perkebunan Negara yaitu 102.710 ton, luas lahan 71.945 ha dan perkebunan swasta 160.273 ton, luas lahan 101.723 ha (Dirjenbun, 2013).

Usaha perkebunan karet pada akhir-akhir ini menghadapi sejumlah kendala diantaranya yaitu kondisi fluktuasi harga yang cukup tajam. Sejak tahun 2001 harga karet terus meningkat seiring dengan perkembangan industri yang memerlukan bahan baku karet alam dan mencapai puncaknya pada tahun 2011 yaitu US\$ 4,5 /kg. Akan tetapi sejak tahun 2012 harga karet menurun kembali hingga akhir tahun 2019 masih berada di kisaran US\$ 1,3 /kg (Gapkindo, 2019).

Kondisi fluktuasi harga dan kecenderungan biaya produksi yang semakin meningkat itulah yang pada akhirnya menjadikan margin usaha perkebunan karet menjadi tidak pasti. Akan tetapi, prospek bisnis perkebunan karet tetap menjanjikan meskipun selalu terjadi dinamika harga. Tanaman karet tumbuh optimal di dataran rendah, yakni pada ketinggian sampai 200 meter di atas permukaan laut. Makin tinggi letak tempat, pertumbuhannya makin lambat dan hasilnya lebih rendah. Ketinggian lebih dari 600 meter dari permukaan laut tidak cocok lagi untuk tanaman karet (Budiman, 2012).

Disamping itu akhirnya di ketahui bahwa tanaman *Hevea* sebenarnya bukan tanaman rawa (di daerah asalnya tumbuhan karet liar terdapat di sepanjang sungai Amazone), tetapi merupakan tanaman yang dapat diusahakan dengan baik pada berbagai jenis tanah. Pada tahun-tahun berikutnya merupakan tahun-tahun yang kurang baik bagi perusahaan tanaman perkebunan tanaman perkebunan teh dan kopi karena terjadinya serangan penyakit. di lain pihak, dan harga karet terus meningkat dan sebagai dampak perkembangan industri mobil. Faktor-faktor inilah yang merangsang pengusaha perkebunan untuk menanam karet (*Hevea*).

2.1.2. Morfologi Karet (*Hevea Brasiliensis*)

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang bernilai ekonomis tinggi. Tanaman tahunan ini dapat disadap getah karetnya pertama kali pada umur tahun ke-5. Dari getah tanaman karet (*lateks*) tersebut bisa diolah menjadi lembaran karet (*sheet*), bongkahan (kotak), atau karet remah (*crumb rubber*) yang merupakan bahan baku industri karet. Kayu tanaman karet, bila kebun karetnya hendak diremajakan, juga dapat digunakan untuk bahan

bangunan, misalnya untuk membuat rumah, furniture dan lain-lain (Purwanta *et al.*, 2008). Sejarah Karet pertama kali dikenal di Eropa yaitu sejak ditemukan benua Amerika oleh Christopher Columbus pada tahun 1476. Saat itu, Columbus tercengang melihat orang-orang Indian bermain bola dengan menggunakan suatu bahan yang dapat melantun bila dijatuhkan ke tanah. Bola tersebut terbuat dari campuran akar, kayu dan rumput yang dicampur dengan suatu bahan (*lateks*) kemudian dipanaskan di atas unggun dan dibulatkan seperti bola.

Pada tahun 1731 para ilmuwan dari Prancis Fresneau mulai tertarik untuk menyelidiki banyak tanaman yang dapat menghasilkan *lateks* atau karet diantaranya dari jenis *Hevea brasiliensis* yang tumbuh di hutan Amazon di Brazil. Saat ini tanaman tersebut menjadi tanaman penghasil karet utama, dan sudah dibudidayakan di Asia Tenggara yang menjadi penghasil karet utama di dunia saat ini. Istilah *rubber* pada tanaman karet mulai dikenal setelah seorang ahli kimia dari Inggris pada tahun 1770 melaporkan bahwa karet mulai digunakan sebagai bahan penghapus tulisan dari pensil. Kemudian masyarakat Inggris mengenalnya dengan istilah *Rubber* (dari kata *to rub*, yang berarti mengapus). Pada dasarnya, nama ilmiah yang diberikan untuk benda *elastis* termasuk karet ialah *elastomer*, tetapi istilah *rubber*-lah yang paling populer di kalangan masyarakat pada saat itu (Afniandriani, 2021).

Klasifikasi botani tanaman karet menurut Anwar, (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) 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 (Santosa, 2007).

a. Akar

Akar merupakan bagian dari pangkal tanaman yang ada pada bagian bawah batang yang biasanya berada didalam tanah yang berfungsi sebagai penopang batang dan juga sebagai pusat pertumbuhan untuk mencari makanan dan menyerap nutrisi yang ada pada tanah.

Menurut Imam dkk (2017) definisi akar adalah pangkal tanaman yang ada pada bagian arti batang dengan berkembang pada tanah atau air sebagai pusat pertumbuhan untuk mencari makanan atau nutrisi sebagai proses untuk mempertahankan hidup.

Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang seperti terlihat pada. Akar ini mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar. Akar tunggang dapat menunjang tanah pada kedalaman 1-2 m, sedangkan akar lateralnya dapat menyebar sejauh 10 m. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah bulu akar yang berada pada kedalaman 0-60 cm dan jarak 2,5 m dari pangkal pohon (Setiawan dan Andoko, 2005).



Gambar 1. Akar Pohon Karet

b. Batang

Batang merupakan salah satu bagian dari tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat melekatnya ranting dan daun pada tumbuhan, batang juga berfungsi sebagai jalur pengangkutan air dan zat mineral.

Menurut Tjitrosoepomo (2010) dan Rosanti (2013) batang merupakan bagian tubuh tumbuhan yang amat penting, dan mengingat tempat serta kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan, batang dapat disamakan dengan sumbu tubuh tumbuhan.

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar, tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 m pohon tegak, kuat, berdaun lebat, dan dapat mencapai umur 100 tahun. Biasanya tumbuh lurus memiliki percabangan yang tinggi di atas. Dibeberapa kebun karet ada kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring ke utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Tim Penulis PS, 2008).



Gambar 2. Batang Pohon Karet

c. Daun

Daun merupakan bagian dari tumbuhan yang biasa tumbuh berhelai helai hingga lebat pada ranting atau batang pohon yang secara umum memiliki warna hijau. Pada daun terdapat organ penting yang bernama stomata, dimana fungsi dari stomata itu sendiri merupakan alat pernapasan bagi tumbuhan.

Menurut Dewi Rosanti (2013), Daun adalah struktur pokok yang ada dalam tumbuhan lantaran mempunyai fungsi antara lain sebagai resorpsi (pengambilan zat-zat makanan terutama yang berupa zat gas karbon dioksida), mengolah makanan melalui fotosintesis, serta sebagai alat transpirasi (penguapan air) dan respirasi (pernapasan dan pertukaran gas).

Daun karet berwarna hijau lihat. Daun ini ditopang oleh daun utama dan tangkai anak daunnya antara 3-10 cm. Pada setiap helai terdapat tiga helai anak daun. Daun tanaman karet akan menjadi kuning atau merah pada saat musim kemarau (Setiawan & Andoko, 2005).



Gambar 3. Daun Pohon Karet

d. Bunga

Bunga yang sempurna terdiri dari atas tiga bagian pokok yaitu dasar bunga, perhiasan bunga dan persarian. Benang sari dan putik ini terdapat dalam satu bunga atau bunga karet terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang terdapat dalam malai payung tambahan yang jarang. Pangkal tenda bunga berbentuk lonceng. Pada ujung terdapat lima tajuk yang sempit. Panjang tenda bunga 4-8 mm. Bunga betina berambut vilt. Ukurannya lebih besar sedikit dari yang jantan dan mengandung bakal buah yang beruang tiga. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah tiga buah. Bunga jantan mempunyai seluruh benang sari yang tersusun menjadi satu 7 tiang. Kepala sari terbagi dalam dua karangan, tersusun satu lebih tinggi dariyang lain. Paling ujung adalah suatu bakal bakal buah yang tidak tumbuh sempurna (Anonimus, 2017).



Gambar 4. Bunga Pohon Karet

e. Buah

Buah merupakan hasil tumbuhan dari tanaman yang berbunga, dan buah memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan pada tumbuhan sekaligus tempat biji yang dimana biji tersebut akan menjadi cikal bakal berkembang biakan dari tanaman itu sendiri.

Buah karet memiliki pembagian ruang yang jelas masing-masing ruang berbentuk setengah bola. Jumlah ruang biasanya tiga, kadang-kadang sampai enam ruang. Garis tengah buah 3-5 cm. Bila buah sudah masak maka akan pecah dengan sendirinya. Pemecahan terjadi dengan kuat menurut ruangruangnya. Pemecahan biji ini berhubungan dengan pengembangbiakan tanaman karet secara alami. Biji-biji yang terlontar kadang-kadang sampai jauh, akan tumbuh dalam lingkungan yang mendukung (Anonimus, 2017).



Gambar 5. Buah Pohon Karet

f. Biji

Hampir semua tumbuhan menghasilkan biji dan biji merupakan bagian terpenting dalam tumbuhan karena biji memiliki fungsi sebagai alat utama dalam perkembang biakan pada tumbuhan.

Menurut Salisbury (1992), Biji adalah proses radikula yang menghasilkan akar embrionik yang berfungsi sebagai perkembangbiakan tanaman karena adanya karbohidrat dan protein.

Biji karet merupakan hasil persarian dari alat persarian terdiri dari benang sari dan putik. Biji yang dihasilkan dibedakan atas tiga jenis, yaitu biji illegitim, legitim dan propalegitim. Biji illegitim merupakan biji yang dihasilkan dari penyerbukan silang dimana bunga betinanya diketahui dengan pasti, sedangkan bunga jantannya tidak diketahui. Biji legitim merupakan biji yang diperoleh dari penyerbukan silang yang bunga betina dan jantannya diketahui dengan pasti. Sedangkan biji propalegitim merupakan biji yang diperoleh dari penyerbukan silang dimana bunga betinanya diketahui, tetapi bunga jantannya tidak pasti (Anonimus, 2017).



Gambar 6. Biji Karet

2.1.3. *Lateks* (Getah Pohon Karet)

Lateks merupakan cairan putih susu yang kental yang di dapat dari hasil penyadapan pohon karet yang dilakukan dengan menorehkan luka disepanjang kulit karet sehingga akan keluar cairan lateks. *Lateks* mengandung kadar karet, protein, resin, zat gula dan air dengan kadar yang berbeda beda sesuai dengan

jenis dan kualitas pohon karet yang di sadap. Warna lateks mulai dari putih susu hingga kuning. *Lateks* mempunyai sifat kenyal. *Lateks* diperoleh dengan melukai kulit batangnya, yaitu dengan cara menyadap antara kambium dan kulit pohon sehingga keluar cairan kental yang kemudian ditampung. Cairan ini keluar akibat tekanan turgor dalam sel yang terbebaskan akibat pelukaan. Aliran berhenti apabila semua isi sel telah habis dan luka tertutup oleh lateks yang membeku.

Lateks adalah cairan berwarna putih menyerupai susu yang keluar dari tanaman *Hevea brasiliensis*. *Lateks* mengandung 25 – 40% bahan mentah dan 60 – 70% serum yang terdiri dari air dan zat terlarut (Sulasri dkk, 2014). *Lateks* dapat diolah menjadi karet karena memiliki kandungan partikel karet berupa hidrokarbon poli isopropena yang merupakan komponen utama karet (Ali dkk, 2010).

Proses pengolahan *lateks* menjadi *Ribbed Smoked Sheets* (RSS) melalui beberapa tahap utama yaitu, penyaringan, pengenceran, pembekuan, penggilingan, dan pengasapan (Sucahyo, 2010). Proses pembekuan bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks agar menjadi suatu gumpalan atau koagulum. Perubahan lateks menjadi suatu koagulum membutuhkan bahan pembeku (*koagulan*).

Lateks akan menggumpal jika muatan listrik diturunkan (dehidratasi), pH lateks diturunkan (penambahan asam H⁺) dan penambahan elektrolit (Laoli dkk, 2013).



Gambar 7. *Lateks*

2.1.4. Koagulan Lateks

Koagulan lateks merupakan larutan bahan kimia yang digunakan untuk membantu mempercepat proses penggumpalan lateks hingga menjadi *cup lump*. Penggunaan koagulan *lateks* yaitu dengan mencampur larutan koagulan lateks murni dengan air sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan perusahaan yang kemudian nantinya akan digunakan dilapangan dengan mengaplikasikannya kedalam mangkuk berisi *lateks* untuk membantu mempercepat proses pembekuan atau penggumpalan *lateks* menjadi *cup lump*.

Selama ini pabrik karet umumnya menggunakan bahan pembeku (*koagulan*) seperti asam semut atau asam cuka dengan konsentrasi 1-2%. Tujuan dari penambahan asam adalah untuk menurunkan pH *lateks* pada titik isoelektriknya antara 4.5 – 4.7, sehingga *lateks* dapat membeku (Zuhrah, 2006).

Kementerian Pertanian telah mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 38/Permentan/OT.140/8/2008 tentang Pedoman Pengolahan dan Pemasaran Bahan Olah Karet (Bokar) dimana peraturan ini dijadikan pedoman bagi stakeholders dalam kegiatan pengolahan lateks menjadi bokar yang sesuai dengan baku mutu. Dalam Permentan tersebut dipersyaratkan penggunaan bahan penggumpal yang dianjurkan agar tidak merusak mutu karet. Akan tetapi penggunaan koagulan yang tepat untuk menghasilkan bokar bermutu baik masih belum sepenuhnya terwujud akibat belum tersedianya koagulan yang mudah didistribusikan, kompetitif dari segi harga, dan tidak merusak mutu karet (Gapkindo, 2011).

Salah satu faktor utama untuk menghasilkan bokar bermutu tinggi adalah penggunaan koagulan. Koagulan yang diperbolehkan adalah asam semut (asam format), asap cair dan/atau koagulan lain yang direkomendasikan oleh lembaga penelitian karet yang terakreditasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Kemendag, 2016). Penggunaan koagulan ini disarankan tepat jumlahnya (konsentrasi larutan) agar mutu terjaga dan dapat memenuhi persyaratan standar yang telah ditentukan. Penelitian penggunaan asam semut yang berlebihan dapat menurunkan nilai plastisitas (P_o dan PRI) dan meningkatkan kadar abu dan kadar zat menguap (Soeseno dan Soedjono, 1975).

Sedangkan penggunaan asam semut yang kurang juga akan menurunkan nilai PRI seperti yang telah dilakukan oleh Manday (2008).



Gambar 8. *Koagulan Lateks*

2.1.5. *Cup Lump*

Cup lump yaitu bekuan lateks dalam mangkok sadap tempurung. *Cup lump* merupakan *koagulum* yang terbentuk pada mangkok penampung lateks kebun beberapa saat setelah penyadapan. Menurut standar mutu yang kini berlaku, proses penggumpalan harus terjadi secara alami atau dengan koagulan yang baik.

Untuk mendapatkan *cup lump* yang berkualitas baik perlu penentuan konsentrasi dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin cepat pula waktu penggumpalannya akan tetapi konsentrasi yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan penggumpalan yang tidak sempurna sehingga perlu disesuaikan hasil produksi *lateks* dengan konsentrasi yang akan digunakan.

Menurut Zuhrah (2006) serum *lateks* juga mengandung senyawa *nitrogen*, asam *nukleat*, *nukleotida*, senyawa organik, ion anorganik dan ion logam. Ion logam yang terkandung pada limbah serum *lateks* yang ditambahkan pada *lateks* segar juga akan menurunkan potensial elektro kinetik *lateks* (Laoli dkk, 2013) dan menyebabkan denaturasi selubung protein partikel karet sehingga partikel karet akan bertumbukan dan menyebabkan terjadi penggumpalan pada *lateks*. Semakin besar dosis serum *lateks* yang ditambahkan dalam proses penggumpalan lateks maka akan semakin besar jumlah ion logam yang terdapat pada *lateks*. Hal ini akan menyebabkan semakin cepat waktu penggumpalan *lateks* dan sebaliknya.



Gambar 9. *Cup Lump*

2.1.6. Prosedur Penimbangan di Stasiun *Lateks*

- Timbang *tree lace* terlebih dahulu dan didata oleh kerani timbang.
- Angkat jerigan yang berisi *cup lump* ke bak tirsan *lateks* (*lateks trap*) dan *Cup lump* dibelah menjadi 4 bagian.
- *Lump* ditimbang dan kerani timbang membuat penilaian mutu lump dan menyampaikan *grading lump* dengan suara keras sehingga penderes mengerti tentang mutu *lump* nya.



Gambar 10. Penimbangan *tree lace*.



Gambar 11. Pembelahan *cup lump* menjadi 4 bagian.

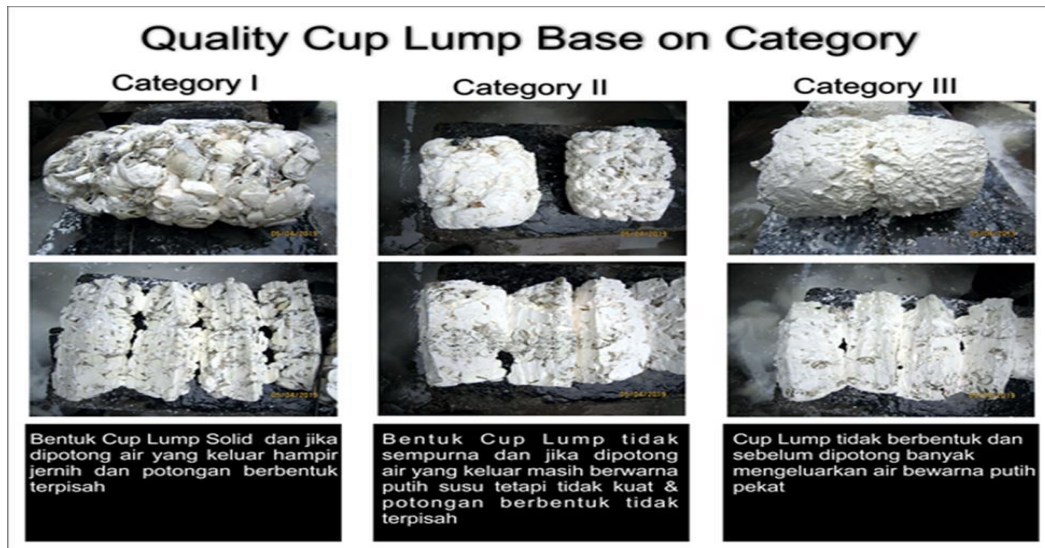


Gambar 12. Penimbangan *cup lump*.

2.1.7. Kualitas *Cup Lump*

Menurut kategori kualitas *cup lump* yang telah ditetapkan di PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate terbagi menjadi tiga, yaitu :

1. Kategori I : Bentuk *cup lump* dan potongan berbentuk terpisah apabila dipotong, air yang keluar hampir jernih.
2. Kategori II : Bentuk *cup lump* tidak sempurna dan potongan bentuk tidak terpisah dan jika dipotong air yang keluar berwarna putih susu tetapi tidak kuat.
3. Kategori III : *Cup lump* tidak berbentuk dan sebelum dipotong banyak mengeluarkan air putih pekat.



Gambar 13. *Grade Cup Lump.*

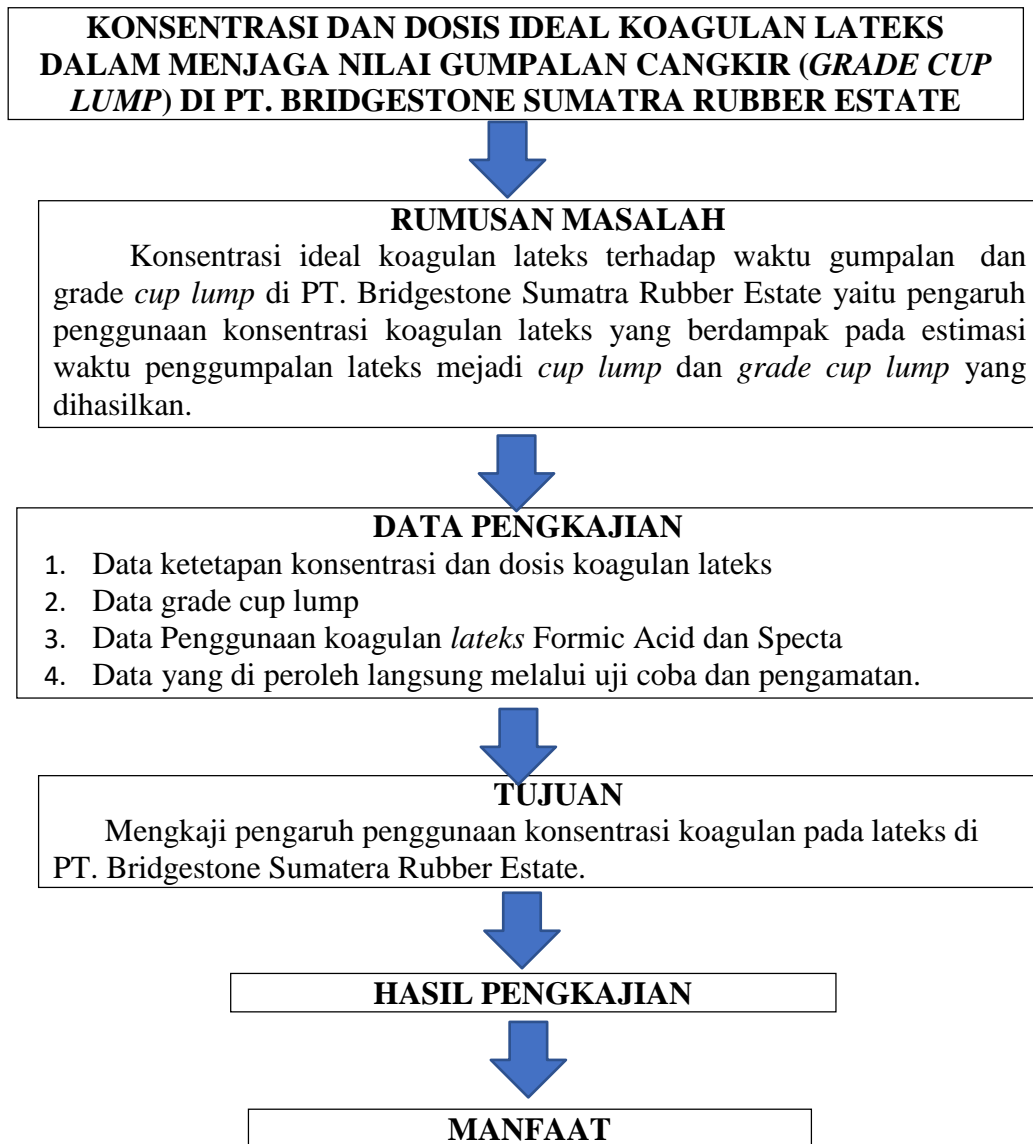
2.1.8. Penelitian Terdahulu Hasil Penggunaan Koagulan *Lateks*

Penggunaan koagulan dengan konsentrasi rendah akan menyebabkan proses penggumpalan lateks yang tidak sempurna dan membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga KKK akan lebih rendah. Mutu teknis karet yang digumpalkan dengan konsentrasi rendah masih dapat memenuhi persyaratan SNI, tetapi harga yang diterima oleh petani lebih rendah dan biaya pengangkutan juga kurang efisien.

Menurut kemendag (2016) Salah satu faktor utama untuk menghasilkan bokar (bahan olah karet) bermutu tinggi adalah penggunaan koagulan. Koagulan yang diperbolehkan adalah asam semut (asam format), asap cair dan atau koagulan lain yang direkomendasikan oleh lembaga penelitian karet yang terakreditasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Menurut Soeseno dan Soedjono (1975) penelitian penggunaan asam semut yang berlebihan dapat menurunkan nilai plastisitas (P_o dan PRI) dan meningkatkan kadar abu dan kadar zat menguap. Sedangkan menurut Manday (2008) seperti yang telah dilakukan penggunaan asam semut yang kurang juga akan menurunkan nilai PRI.

2.2. Kerangka Fikir



Gambar 14. Kerangka Pikir Konsentrasi Dan Dosis Ideal Koagulan *Lateks* Dalam Menjaga Nilai Gumpalan Cangkir (*Grade Cup Lump*)

2.3. Hipotesis

Penyebab *grade cup lump* yang dihasilkan tidak sesuai standar yang di inginkan oleh PT. Bridgestone Sumatra Rubber Estate dan estimasi waktu penggumpalan lateks menjadi *cup lump* melebihi estimasi waktu perusahaan merupakan dampak kurangnya penambahan konsentrasi larutan *koagulan lateks* yang menyebabkan waktu penggumpalan *cup lump* menjadi lebih lama sehingga dikutip sebelum selesai menggumpal secara sempurna dan berdampak pada turunnya *Grade Cup Lump*.

Menurut Mili Purbaya dan Afrizal Vachlepi (2018) penggunaan koagulan dengan konsentrasi rendah akan menyebabkan proses penggumpalan lateks yang tidak sempurna dan membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga KKK akan lebih rendah.