

## **III. METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

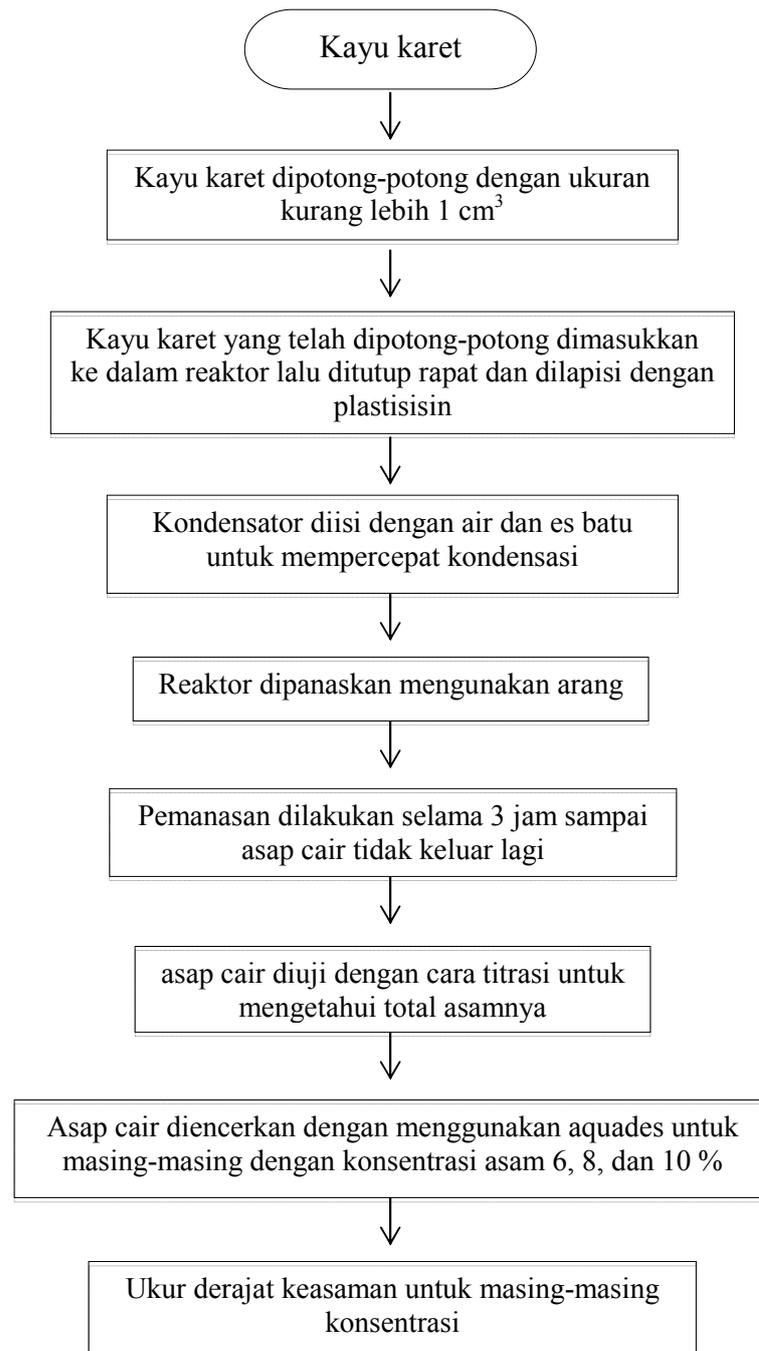
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2015. Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisis Mutu PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

### **3.2 Prosedur Penelitian Tahap 1**

Secara keseluruhan penelitian tahap 1 dapat dilihat pada diagram alir Gambar 3. Penelitian tahap 1 dilakukan untuk mendapatkan asap cair dari kayu pohon karet serta mengetahui konsentrasi asam asetat yang terkandung dan derajat keasaman yang dimiliki asap cair tersebut. Kayu karet yang digunakan merupakan kayu dari pohon karet yang telah berumur lebih dari 20 tahun. Asap cair didapatkan dari dalam kayu dengan menggunakan pirolisator (Gambar 4).

#### **3.2.1 Pembuatan Asap Cair Kayu Karet**

Alat yang digunakan dalam pembuatan asap cair adalah alat pirolisis yang terdiri dari reaktor, kondensator, pipa penyalur asap, pemanas, dan penampung asap dan plastisin. Bahan yang digunakan dalam pembuatan asap cair adalah kayu karet dari dahan dan cabang pohon yang sudah berumur lebih dari 20 tahun (Gambar 5).



Gambar 1. Diagram alir pembuatan asap cair kayu karet Tahap 1

Kayu karet dipotong kecil-kecil sekitar 1 cm<sup>3</sup> untuk memperluas permukaannya lalu dimasukan ke dalam reaktor. Wadah ditutup rapat dan dilapisi dengan plastisin sebagai penyekat agar panas dan asap yang dihasilkan tidak keluar. Panci lalu dibakar dengan menggunakan api dari kompor atau pemanas lainnya. Setelah

3 jam kayu karet akan memanans dan menghasilkan asap yang terperangkap di dalam tabung. Semakin lama pemanasan, tekanan di dalam tabung akan semakin tinggi dan mendorong asap melewati pipa yang telah terhubung dengan tabung kondensator. Di dalam kondensator asap cair didinginkan menggunakan air dan es. Cairan yang dihasilkan (Gambar 6) merupakan asap cair (Yunus, 2011).



Gambar 2. Pirolisator



Gambar 3. Kayu karet yang telah dipotong kecil-kecil sekitar  $1 \text{ cm}^3$



Gambar 4. Asap cair kayu karet hasil pirolisis

### 3.2.2 Pengujian Total Asam dan Derajat Keasaman (pH) Asap Cair Kayu Karet

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah pipet filler, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 1000 ml, pipet tetes, alat titrasi (buret, statif, dan erlenmeyer) dan pH meter. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah asap cair kayu karet, aquades, NaOH 0,1 N dan indikator PP (phenolptalin) 1%.

Total asam asetat pada asap cair kayu karet diukur menggunakan metode titrasi. Sebanyak 0,2 ml asap cair kayu karet ditambahkan dengan aquades sampai volumenya 100 ml. Setelah 100 ml, lalu ditambahkan dengan Indikator PP (phenolptalin) 1% sebanyak 3 tetes. Dilakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N. Total asam asetat dihitung dengan rumus berikut (Akbar, 2013):

$$Total\ asam\ (mg/ml) = \frac{ml\ titran \times N\ NaOH \times BM\ Asam\ Asetat}{Volume\ asap\ cair\ (ml)} \quad (1)$$

dimana :

ml titran = Vol NaOH yang terpakai

N NaOH = Normalitas larutan (0,1 N)

BM Asam Asetat = 60 gr/mol

Vol asap cair = 0,2 ml

Derajat keasaman diukur setelah total asam diketahui karena total asam harus diketahui terlebih dahulu untuk membuat asap cair dengan konsentrasi yang diinginkan. Asap cair dengan konsentrasi awal lalu diencerkan dengan menambah aquades untuk mendapatkan konsentrasi 6%, 8%, dan 10%. Pengenceran asap cair dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$V2 = \frac{K1 \times V1}{K2} \quad (2)$$

dimana :

K1 = Konsentrasi asap cair awal (%).

K2 = Konsentrasi asap cair setelah diencerkan (6, 8, atau 10%).

V1 = Volume asap cair sebelum diencerkan (ml).

V2 = Volume asap cair setelah diencerkan dengan aquades (ml).

Setelah diencerkan asap cair lalu diukur menggunakan pH meter dengan ketelitian 0,1 pH. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap konsentrasi.

Konsentrasi asap cair yang didapatkan dari proses titrasi adalah 12,05%, sehingga untuk mendapatkan konsentrasi 6, 8, dan 10% perlu dilakukan pengenceran dengan rumus diatas. Dengan volume awal asap cair 100ml maka volume aquades yang harus ditambahkan adalah sebagai berikut:

Contoh perhitungan untuk mendapatkan konsentrasi asap cair 6%.

$$V2 = \frac{12,05\% \times 100 \text{ ml}}{6\%}$$

$$V2 = 200,83 \text{ ml}$$

Akuades yang harus ditambahkan adalah :

$$V3 = V2 - V1$$

$$V3 = 200,83 \text{ ml} - 100 \text{ ml}$$

$$V3 = 100,83 \text{ ml}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, untuk membuat asap cair 6% dari 100 ml asap cair 12,05% harus ditambahkan dengan aquades sebanyak 100,83 ml. Untuk konsentrasi 8 dan 10% menggunakan cara yang sama dengan K2 diubah sesuai konsentrasi yang ingin dibuat.

### **3.3 Prosedur Penelitian Tahap 2**

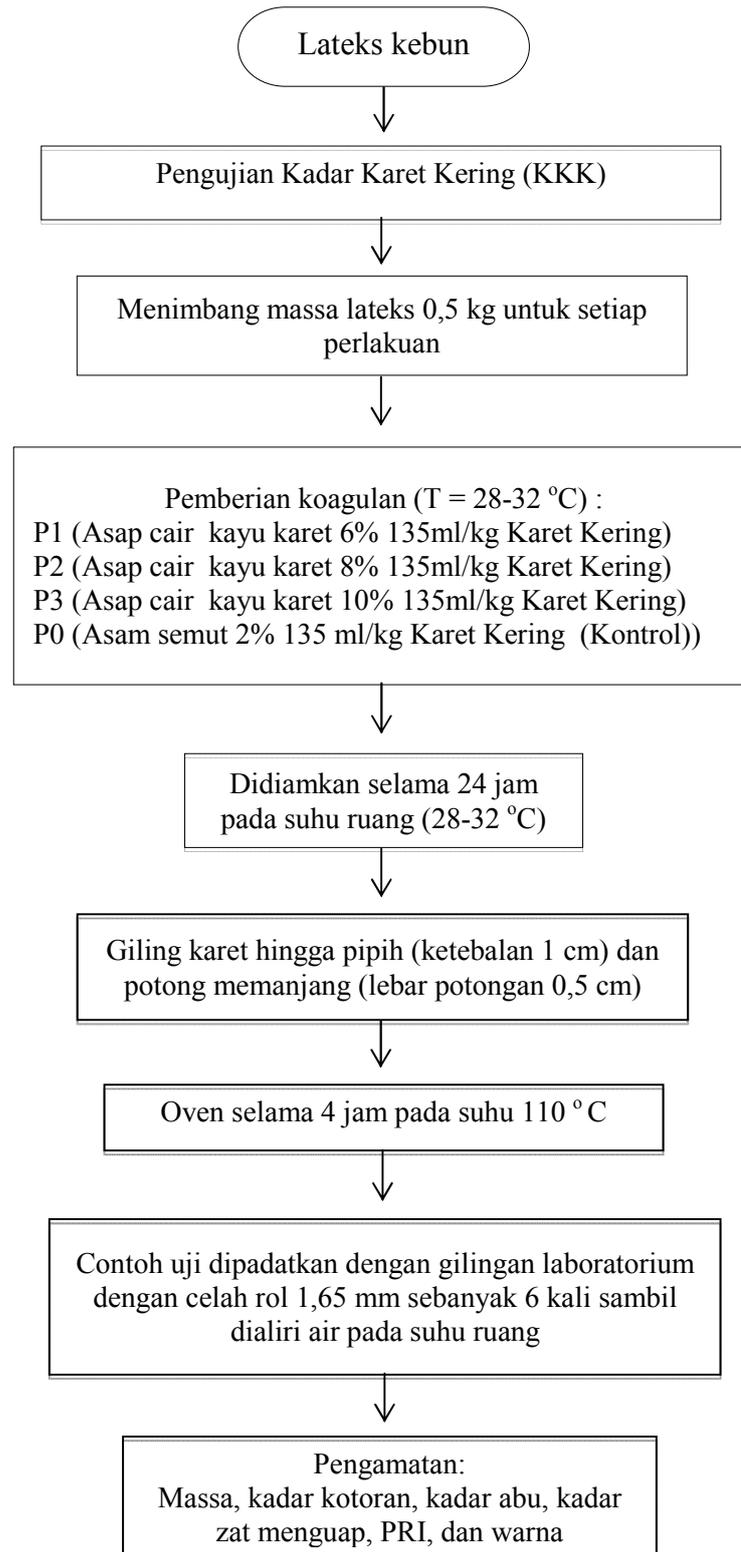
Setelah penelitian tahap 1 selesai dilakukan barulah penelitian tahap 2 dapat dilakukan. Penelitian tahap 2 dilakukan untuk menguji asap cair yang didapatkan pada penelitian tahap 1 untuk pembuatan karet remah. Secara keseluruhan penelitian tahap 2 dapat dilihat pada diagram alir Gambar 7.

#### **3.3.1 Pengujian Kadar Karet Kering (KKK)**

Alat yang digunakan dalam pengujian KKK adalah gelas ukur 50 ml, neraca analitik, pemanas air, oven dan gilingan laboratorium. Bahan yang digunakan dalam pengujian KKK adalah lateks, asam semut 2%, dan air.

Ukur KKK lateks segar dengan cara sebagai berikut:

1. Lateks dituangkan ke dalam gelas ukur 50 ml yang sebelumnya telah ditimbang massanya menggunakan neraca digital.



Gambar 5. Diagram alir penelitian Tahap 2

2. Lateks koagulasi menggunakan asam format 2% dan dipanaskan di atas penangas air pada suhu 80° C sampai serumnya menjadi jernih.
3. Karet yang sudah mengeras digiling menjadi krep dengan ketebalan 1-2 mm menggunakan gilingan monster lalu dicuci.
4. Krep kemudian dikeringkan di dalam oven, setelah itu didinginkan dan ditimbang. Rumus perhitungan KKK adalah sebagai berikut:

$$KKK = \frac{\text{Massa Krep Kering}}{\text{Massa Lateks Awal}} \times 100\% \quad (3)$$



Gambar 6. Lateks segar dan pemanas air



Gambar 7. Gilingan laboratorium dan oven

### 3.3.2 Pembuatan Karet remah

Alat yang digunakan dalam pembuatan sampel adalah wadah plastik dengan volume di atas 1 liter, plastik transparan untuk menutup sampel, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 1000 ml dan neraca. Bahan yang digunakan adalah lateks segar, aquades, asam semut 2% dan asap cair kayu karet 6, 8, dan 10 %.



Gambar 8. Neraca dan asap cair dengan berbagai konsentrasi

Sebanyak 0,5 kg lateks segar dimasukkan dalam 12 wadah koagulasi. Tiap wadah diberikan campuran koagulan dengan dosis sebagai berikut:

- P1 (Asap cair kayu karet 6% 135ml/kg Karet Kering)
- P2 (Asap cair kayu karet 8% 135ml/kg Karet Kering)
- P3 (Asap cair kayu karet 10% 135ml/kg Karet Kering)
- P0 (Asam semut 2% 135 ml/kg Karet Kering (Kontrol))

Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Lateks yang sudah dicampur dengan koagulan ditutup dengan kain atau plastik lalu didiamkan selama 24 jam agar membeku. Lateks yang sudah membeku digiling untuk mengurangi kadar airnya dengan celah rol 1 cm lalu diremahkan dengan menggunakan pisau/gunting dengan lebar potongan sekitar 0,5 cm.

Karet yang sudah berbentuk potongan kecil lalu dioven selama 4 jam dengan suhu 110° C. Karet yang sudah dioven lalu dipadatkan dengan menggunakan gilingan laboratorium dengan celah 1,65 mm sebanyak 6 kali sambil dialiri air pada suhu ruang. Pada penggilingan pertama sampai yang kelima, contoh uji digulung, dan pada penggilingan keenam contoh uji dilipat dua. Karet remah kemudian diuji di laboratorium.

### **3.3.3 Pengujian Mutu**

#### **3.3.3.1 Kadar kotoran**

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah gilingan laboratorium, neraca analitik, neraca, gunting, erlenmeyer 500 ml, pemanas infrared, gelas ukur 5 ml, gelas ukur 250 ml, termometer, saringan 325 mesh, oven dan desikator. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah karet SIR yang akan diuji, terpentin, aquades dan curio TS.

Potongan uji untuk penetapan kadar kotoran perlu ditipiskan lagi untuk memudahkan pelarutan. Potongan uji yang telah digiling ulang, dilarutkan di dalam pelarut yang mempunyai titik didih tinggi, disertai penambahan suatu zat untuk memudahkan larutnya karet. Larutan kotor yang tertinggal kemudian dituangkan melalui saringan 325 mesh. Kotoran yang tertinggal pada saringan setelah dikeringkan di dalam oven, kemudian ditimbang setelah didinginkan. Hasil pelaksanaan pengujian yang baik, dapat dilihat dari mudah Bergeraknya kotoran kering di dalam saringan.

Contoh uji digiling untuk penetapan kadar kotoran sebesar 20 - 25 gram 2 kali digiling menggunakan gilingan laboratorium (setelah penggilingan pertama, lembaran karet dilipat dua), kedua rol berputar dengan kecepatan yang sama (1:1), dan celah rol diatur 0,33 mm. Contoh uji karet yang sudah berbentuk lembaran ditimbang 10 gram dengan ketelitian mendekati 0,1 mg. Contoh uji kemudian digunting kecil-kecil menjadi 12-15 potongan. Lembaran contoh karet dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml yang telah berisi terpentin mineral 250 ml dan 1-2 ml pelarut (*Curio TS*). Erlenmeyer lalu dipanaskan di atas pemanas infra red selama 1,5-2,5 jam pada suhu  $140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Sampel uji dikocok sesekali untuk mempercepat pelarutan. Jika karet telah larut sempurna, saring dengan saringan (*Test Seive*) 325 mesh yang telah dicatat beratnya. Hasil penyaringan disusun pada nampan aluminium dan dimasukkan di dalam oven selama lebih kurang 1 jam pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dan selanjutnya didinginkan di dalam desikator sampai suhu kamar. Setelah didinginkan, hasil penyaringan ditimbang dengan menggunakan neraca analitis yang mempunyai ketelitian mendekati 0,1 mg. Kadar kotoran dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{A-B}{C} \times 100\% \quad (4)$$

dimana :

A = bobot saringan berikut kotoran (gram)

B = bobot saringan kosong (gram)

C = bobot potongan uji (gram)

### 3.3.3.2 Kadar Abu

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah gunting, cawan, neraca, electric bunsen, *mufe furnance*, desikator, dan neraca analitik. Bahan yang digunakan adalah karet SIR yang akan diuji.

Potongan uji seberat 10-15 gram digunting menjadi kecil- kecil. Setelah dipotong kecil-kecil lalu contoh uji dimasukkan ke dalam cawan yang sebelumnya telah dipijarkan dan telah diketahui bobotnya. Cawan berisi karet kemudian dipijarkan di atas electric bunsen sampai tidak keluar asap. Selanjutnya pemijaran diteruskan di dalam *mufe furnace* pada suhu  $550 \pm 20^{\circ}\text{C}$  selama kira-kira 2 jam, yaitu sampai tidak mengandung jelaga lagi. Cawan yang berisi abu didinginkan didalam desikator sampai suhu kamar ( $\pm 30$  menit), kemudian ditimbang dengan ketelitian 0, 1 mg.

$$\text{Kadar abu} = \frac{A-B}{C} \times 100\% \quad (5)$$

dimana :

A = bobot cawan berikut abu (gram)

B = bobot kosong (gram)

C = bobot potongan uji (gram)

### 3.3.3.3 Kadar Zat Menguap

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah neraca analitik, gilingan laboratorium, cawan, oven dan desikator. Bahan yang digunakan adalah karet SIR yang akan diuji.

Potong dan ditimbang sampel 10 gram dengan ketelitian mendekati 0,1 mg. Ditipiskan dengan gilingan laboratorium hingga tebalnya mencapai maksimum 1,5 mm. Lembaran tipis contoh uji tersebut dipotong menjadi potongan kecil berukuran 2,5 x 2,5 mm, selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan yang telah dipanaskan ke dalam oven pada suhu 100°C dan telah diketahui bobotnya. Cawan berikut karet kemudian dipanaskan di dalam oven pada suhu  $100 \pm 3^\circ\text{C}$  selama 2-3 jam ( sampai bobot tetap ). Cawan berikut karet lalu didinginkan didalam desikator sampai suhu kamar ( $\pm 30$  menit) kemudian ditimbang kembali.

$$\text{Kadar zat menguap} = \frac{A-B}{C} \times 100\% \quad (6)$$

dimana :

A = bobot cawan berikut contoh sebelum dipanaskan (gram)

B = bobot cawan berikut contoh setelah dipanaskan (gram)

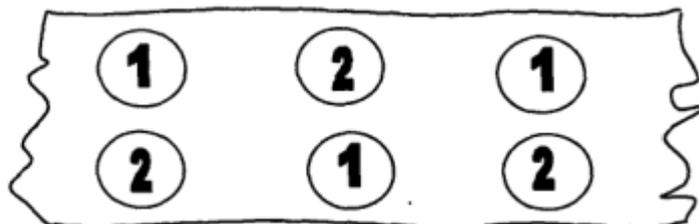
C = bobot potongan uji (gram)

#### **3.3.3.4 Plasticity Retention Index (PRI)**

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah gilingan laboratorium, wallace punch, oven, kertas sigare dan plastimeter. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah karet SIR yang akan diuji.

Contoh uji seberat 15-25 gram digiling 3 kali dengan gilingan laboratorium yang telah diatur celah rol sedemikian rupa sehingga lembaran karet yang dihasilkan mempunyai ketebalan antara 1,6-1,8 mm. Apabila setelah 3 kali gilingan diperoleh lembaran karet dengan ketebalan tidak sesuai dengan syarat yang telah ditentukan, maka celah roll diatur kembali dan menggunakan contoh uji baru untuk digiling. Lembaran karet yang dihasilkan tidak boleh berlubang dan mempunyai

ketebalan yang merata setiap bagian. Lembaran tersebut kemudian dilipat 2 dan ditekan dengan telapak tangan. Selanjutnya dipotong dengan *wallace punch* sebanyak 6 potongan uji seperti pada Gambar 11.



Gambar 9. Potongan Uji PRI

Potongan uji (1) untuk pengukuran plastisitas awal dan potongan uji (2) untuk pengukuran plastisitas setelah pengusangan. Potongan uji harus mempunyai ketebalan antara 3,2-3,6 mm (ketelitian 0,01 mm) dengan garis tengah  $\pm 13$  mm. Potongan uji untuk pengukuran plastisitas setelah pengusangan diletakan di atas tatakan contoh dan masukkan ke dalam oven pada suhu  $140^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  selama tepat 30 menit dan didinginkan sampai suhu kamar. Pengusangan adalah memasukan bahan uji kedalam oven bersuhu  $140^{\circ}\text{C}$  selama waktu yang telah ditentukan.

Pengukuran *plastisitas wallace* menggunakan plastimeter *wallace* dilakukan dengan meletakkan potongan uji diantara 2 lembar kertas sigaret yang berukuran 40 mm x 35 mm diatas piringan plastimeter, kemudian piringan plastimeter tersebut ditutup. Setelah ketukan pertama piringan bawah akan bergerak keatas selama 15 detik dan menekan piringan atas, dan setelah ketukan kedua berakhir dicatat sebagai nilai pengukuran plastisitas. Angka yang dicatat adalah angka yang ditunjuk oleh mikrometer/display pada waktu berhenti begerak.

$$PRI = \frac{Pa (P30)}{Po} \times 100 \quad (7)$$

dimana :

Po = Plastisitas awal (Pa)

Pa (P30) = Plastisitas setelah pengusangan 30 menit (Pa)

### 3.3.3.5 Warna

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah gilingan laboratorium, *wallacepunch*, lembaran poliester, mesin kempa dan bingkai komparetor. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah karet SIR yang akan diuji.

Contoh uji untuk pengujian digiling sebanyak tiga kali dengan gilingan laboratorium dan setiap kali penggilingan contoh dilipat dua. Kedua rol giling berputar dengan kecepatan yang sama dan celah rol diatur sedemikian rupa sehingga lembaran karet mempunyai ketebalan 1,6-1,8 mm. Lembaran karet tersebut kemudian dilipat dua dan ditekan perlahan-lahan dengan telapak tangan. Lembaran contoh yang rata dan tidak berlubang akhirnya mempunyai ketebalan 3,2-3,6 mm. Dengan menggunakan *Wallace punch* yang telah dilipat dua lalu satukan dan pipihkan dua potongan uji tersebut perlahan-lahan dengan jari.

Potongan uji yang telah disatukan dan dipipihkan dengan jari diletakkan ke dalam lubang cetakan di antara dua lembaran poliester atau solulosa, kemudian dikempa dengan mesin kempa bertekanan 500 psi. Setelah contoh dalam cetakan tersebut diletakkan diantara dua lembar plat, pengempaan dilakukan pada suhu  $150 \pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$  selama  $5 \pm 0,2$  menit.

Potongan uji yang terlapis film poliester dikeluarkan dan potongan uji ini harus mempunyai ketebalan  $1,6 \pm 0,2$  mm dan bebas dari benda lain yang berwarna atau dapat mengganggu warna dari karet. Perbandingan warna potongan uji dilakukan dengan warna standar, yang dilakukan dibawah sinar terpencar dan berlatar belakang putih keruh (putih susu) dengan menggunakan bingkai komparator pemegang cetakan contoh uji berikut potongan uji dan warna standar.

Potongan uji diletakkan sedemikian rupa sehingga berada paling dekat dengan warna standar agar perbandingan warna mudah dilakukan. Jika menggunakan bingkai komparator, selembar kertas putih (dengan lubang menyesuaikan proyeksi) diletakkan di atas alas. Piringan warna standar dan cetakan yang berisi potongan uji diletakkan berturut-turut pada proyeksi. Bingkai dipasang dan satu per satu warna potongan uji dibandingkan dengan warna standar. Index warna potongan uji ditentukan dari warna standar yang paling mendekati dengan warna potongan uji.

### 3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian dianalisis secara deskriptif dengan data statistik menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Rancangan percobaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Unit percobaan

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
P1	P1	P1	P1
P2	P2	P2	P2
P3	P3	P3	P3

---

P0	P0	P0	P0
----	----	----	----

---

keterangan:

- P1 : Asap cair kayu karet 6% 135 ml/kg karet kering;
- P2 : Asap cair kayu karet 8% 135 ml/kg karet kering;
- P3 : Asap cair kayu karet 10% 135 ml/kg karet kering;
- P0 : Asam semut 2% 135 ml/kg karet kering.