

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Cat

Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah (*decorative*), memperkuat (*reinforcing*) atau melindungi (*protective*) bahan tersebut. Setelah dikenakan pada permukaan dan mengering, cat akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat dan padat pada permukaan tersebut. Pelekatan cat ke permukaan dapat dilakukan dengan banyak cara yaitu diusapkan (*wiping*), dilumurkan, dikuas, disemprotkan (*spray*), dan dicelupkan (*dipping*) (Susyanto, 2009b).

Emulsi merupakan suatu jenis koloid dengan fase terdispersi berupa zat cair dalam medium pendispersi padat, cair, dan gas. Cat tembok *water based* disebut juga cat emulsi, dimana terdapat emulsi antara air dan minyak dalam formulasinya. Dalam emulsi pada masing-masing komponen pembentuknya sudah terdapat emulsifer berupa surfactan. Komponen atau bahan penyusun dari cat terdiri dari binder (resin), pigmen, solvent dan *additive*. (<http://id.wikipedia.org/wiki/emulsit>).

a. Binder

Zat pengikat atau binder merupakan bahan yang mengikat antara partikel pigmen cat, sehingga cat dapat membentuk lapisan tipis yang rapat ketika digunakan. Binder bertugas merekatkan partikel-partikel pigmen kedalam lapisan film cat dan membuat cat merekat pada permukaan. Tipe binder dalam suatu formula cat menentukan banyak hal dari performa cat. Binder dibuat dari material bernama resin yang biasa dari bahan alam juga sintetis. Cat dapat berbinder *natural oil*, *alkyd*, nitro sellulosik, poliester, melamin, akrilik, epoksi, *poliurethane*, silikon, fluorokarbon, dan vinil sellulosik.

b. Pigmen

Pigmen berperan sebagai zat pemberi warna utama pada cat. Pigmen dapat dibagi menjadi dua yaitu organik dan non organik. Pigmen non organik dibuat dari beberapa logam (oksida logam) sedangkan pigmen organik dibuat dari bahan minyak bumi (*carbon based*). Pigmen lebih jauh lagi dapat dibagi menjadi pigmen

utama dan *pigmen extender*. Pigmen utama memberikan cat dengan daya tutup dan warna, sedangkan *pigmen extender* membantu memperkuat pigmen utama.

c. *Solvent*

Solvent atau pelarut berfungsi untuk menjaga kekentalan cat agar tetap cair saat digunakan, selain itu juga sebagai media pendispersi. Sebuah cat membutuhkan bahan cair agar partikel pigmen, binder, dan material padat dapat mengalir. Cairan pada suatu cat disusun oleh *solvent* minyak atau *diluent*. Keduanya adalah suatu cairan yang dapat melarutkan (*dissolve*) suatu material. Keduanya juga disebut *thinner* karena keduanya mempunyai kemampuan untuk mengencerkan cat ke kekentalan yang diinginkan.

d. *Additive*

Additive merupakan bahan yang ditambahkan dalam cat untuk menambahkan *property* atau sifat-sifat cat sehingga dapat meningkatkan kualitas cat. Sebagai tambahan selain *liquid*, pigmen, dan binder, suatu cat dapat mengandung satu atau lebih aditif (zat tambahan) yang berfungsi untuk meningkatkan performansi, dan biasanya digunakan dalam jumlah yang sangat kecil. Hal ini mempengaruhi fitur vital dari tergantung penggunaan akhir cat terutama kemampuan *flow* dan *leveling* dari cat.

A. Syarat mutu cat

Syarat mutu cat terdiri dari syarat kualitatif dan syarat kuantitatif.

1. Syarat kualitatif

Berikut syarat-syarat kualitatif mutu cat, antara lain:

- a. Keadaan dalam kemasan. Sewaktu kemasan dibuka cat tidak berbau busuk dan setelah dilakukan pengadukan cat tidak mengandung endapan keras, tidak menggumpal, tidak mengulit, dan tidak terjadi pemisahan warna.
- b. Sifat pengulasan. Cat siap pakai dan harus mudah diulaskan dengan kuas pada lempeng uji krisotil semen. Lapisan cat kering harus halus, rata, tidak berkerut, dan tidak turun.

- c. Kestabilan dalam penyimpanan dan sifat lapisan kering. Setelah 6 bulan dikemas oleh pabrik dan disimpan pada suhu 21-32 °C atau disimpan selama satu bulan pada suhu 52 °C cat tidak akan mengalami perubahan
- d. Ketahanan terhadap alkali. Setelah diuji dan dikeringkan selama 30 menit, cat tidak mengalami perubahan warna, gelembung, pengerutan, pengapuran, dan pengelupasan

2. Syarat kuantitatif

Syarat kuantitatif terdiri dari beberapa parameter yang meliputi densitas pada suhu 28-30 °C, waktu pengeringan yang terbagi menjadi dua yaitu kering sentuh dan kering keras, padatan total, viskositas, dan pH.

Tabel 1. Persyaratan Umum pada Cat

| Parameter | Nilai |
|----------------------------|------------------------|
| Densitas (suhu 28-30 °C) | min 1,2 gr/mL |
| Waktu pengeringan: | |
| Kering Sentuh | maks 30 menit |
| Kering Keras | maks 60 menit |
| Padatan total | min 40 %berat |
| Kekentalan (suhu 28-30 °C) | min 90 KU (Krebs Unit) |
| pH | 7-9,5 |

Sumber: SNI 3564: 2009

B. Bahan baku cat

Secara umum bahan baku cat terdiri dari empat bagian, yaitu:

1. *Tedy san chester* yang merupakan komponen pokok dalam cat yang berfungsi untuk menghasilkan hardness, flexibility dan pembentukan lapisan.
2. *Solvent* yang berfungsi untuk *mengencerkan* cat sebelum diaplikasikan ke barang.
3. *Pigment* yang berfungsi sebagai pewarna dan menciptakan daya tutup cat.
4. *Additive* merupakan bahan tambahan untuk menjadikan cat mudah diaplikasikan dan hasilnya sesuai dengan keinginan.

Cat dapat dikeringkan dengan berbagai macam cara, yaitu:

1. Secara fisika yaitu adanya reaksi fisika yang berupa penguapan thinner yang berada dalam campuran cat. Bila semua *thinner* yang ada di dalam campuran

itu sudah menguap maka cat itu kering. Contoh: Pengeringan untuk cat NC dan Alkyd.

2. Secara kimia yaitu adanya reaksi kimia antara dua benda yang berlainan jenis. Contoh: Pengeringan melamin dan PU setelah bereaksi dengan *hardener*.
3. Secara radias: pada cat UV bisa kering setelah kena radiasi dari lampu UV (Ultra Violet) yang ada dalam mesin UV.

2.1.1. Jenis-jenis Cat

Banyak sekali teori yang mengatakan bahwa jenis-jenis cat dapat dikelompokkan yaitu berdasarkan bahan baku utama, mekanisme pengeringan, letak, dan dimana cat itu dipakai, kondisi cat, jenis dan keberadaan *solvent*, fungsi, metode pengecatan, dan jenis substratnya. Dari bahasan di atas maka dapat dilihat jenis-jenis cat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Jenis – Jenis Cat dan Keterangan

| Dasar Pengelompokan | Jenis dan Keterangan |
|---------------------|--|
| | Berdasarkan jenis resin yang dipakai yaitu cat <i>epoxy</i> , <i>polyurethane</i> , <i>acrylic</i> , <i>melamine</i> , <i>alkyd</i> , <i>nitro cellulose</i> , <i>polyester</i> , <i>vinyl</i> , dan <i>chlorinated rubber</i> . |
| Bahan Baku | Berdasarkan ada tidaknya <i>pigment</i> dalam cat tersebut, yaitu <i>varnish</i> atau <i>lacquer</i> (<i>transparent</i> , tidak mengandung <i>pigment</i>) <i>duco</i> atau <i>enamel</i> (berwarna dan menutup permukaan bahan, dan mengandung <i>pigment</i>). |
| Fungsi | Cat dempul (<i>filler</i>), anti karat (anti <i>corrosion</i>), anti jamur (anti fungus), tahan api, tahan panas (<i>heat resistance</i>), anti bocor (<i>water proofing</i>), <i>decorative</i> , <i>protective</i> , <i>heavy duty</i> , dan industri. |
| Metode Pengecatan | Cat kuas, <i>spray</i> , celup, <i>wiping</i> , elektrostatis, dan <i>roll</i> . |
| Letak Pemakaian | Cat primer, <i>undercoat</i> , <i>intermediate</i> (ditengah-tengah), <i>top coat/finishing</i> (pada permukaan paling atas dari beberapa lapisan cat), interior (di dalam tidak terkena secara langsung sinar matahari), dan <i>exterior</i> . |
| Jenis Substrat | Cat besi (<i>metal protective</i>), lantai (<i>flooring systems</i>), kayu (<i>wood finishing</i>), beton (<i>concrete paint</i>), kapal (<i>marine paint</i>), mobil (<i>automotive paint</i> , plastik, kulit, dan tembok). |

Tabel Lanjutan Tabel 2. Jenis – Jenis Cat dan Keterangan

| Dasar Pengelompokan | Jenis dan Keterangan |
|-----------------------------|--|
| Kondisi dan Bentuk Campuran | Cat pasta, ready-mixed, emulsi, dan aerosol. |
| Ada Tidaknya <i>Solvent</i> | Water base, cat <i>solvent base</i> , tanpa <i>solvent</i> , dan <i>powder</i> . |
| Mekanisme Pengeringan | Cat kering udara (<i>varnish</i> dan <i>syntetic enamel</i>), cat <i>stoving</i> (panggang), cat UV <i>curing</i> , dan cat penguapan <i>solvent</i> (<i>lacquer</i> dan <i>duco</i>). |

Sumber: Susyanto, 2009c

2.1.2. Kualitas Cat

Untuk bisa mendapatkan kualitas yang bagus para industri terus membuat produknya harus bertahan atau disenangi oleh pelanggan. Adapun perusahaan yang menyimpan bahan mentahnya, maupun bahan jadi. Di zaman sekarang ini banyak sekali bahan pembuatan cat yang dari bahannya, yang sudah jadi maupun yang belum jadi tetapi harus ditambah dengan sedikit larutan agar gampang diaduk dan ditempelkan pada tembok. Ada juga pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan kualitas yang bermutu berdasarkan resin, *pigment*, *extender*, *solvent*, dan *additive* yang disimpan di dalam gudang sesuai dengan spesifikasinya, untuk bisa membuat para pembuat gampang yang akan mau di ambil yang mana. Proses pembuatan cat menghasilkan cat dan *film* dengan kualitas yang diharapkan.

Dalam pengujian kualitas cat terdapat tiga kategori bahan. Yang pertama adalah bahan baku, yang kedua adalah bahan setengah jadi, dan yang ketiga adalah cat. Untuk bahan baku meliputi resin dan *pigment*, *solvent*, dan *additive*. Pengujian untuk resin terdiri dari penampilan, kekentalan, berat jenis, dan total padatan. Pengujian untuk *pigment* terdiri dari penampilan dan *oil absorption*. Pengujian *solvent* terdiri dari penampilan, resistivas, jenis dan komposisi komponen.

Kategori bahan yang kedua adalah bahan setengah jadi yang meliputi pasta dengan pengujian terdiri dari kestabilan, kehalusan, kadar padatan, warna, penampilan cat, kekentalan, dan berat jenis.

Kategori bahan yang terakhir adalah cat dengan jenis bahan tanpa *pigment* dan dengan *pigmen*. Pengujian cat tanpa pigmen meliputi waktu kering, kadar padatan, *resisitivity*, penampilan *film*, daya kilap *film*, daya lekat *film*, sifat mekanis

film. Pengujian cat dengan pigmen pada umumnya sama seperti pengujian cat dengan pigmen dan ditambah beberapa pengujian yang diantara lainnya adalah penampilan warna, kehalusan, dan daya tutup. Untuk lebih jelas mengenai pengujian kualitas cat Tabel 3 disajikan.

Tabel 3. Pengujian Kualitas Cat

| Kategori Bahan | Jenis Bahan | Pengujian | Keterangan |
|----------------|-------------|-------------------------------------|--|
| Bahan Baku | Resin | Penampilan | Membandingkan penampilan, seperti permukaan, bahan asing, endapan, kejernihan, gumpalan dan warna sample resin dengan standard yang ada. Untuk warna resin dinyatakan dengan bilangan <i>Gardner</i> , yaitu menyamakan warna sample dengan skala warna <i>Gardner</i> . Warna jernih hingga warna merah pekat. |
| | | Kekentalan (detik atau mPas) | Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan seluruh cairan keluar dari sebuah <i>flow cup standard</i> . Nilai kekentalan dibuat atas dasar waktu yang dibutuhkan dari mulai mengalir sampai putusnya aliran tersebut. Cara ini efektif jika cairannya adalah jenis <i>newtonian</i> dan mempunyai <i>range</i> kekentalan dibawah 200 detik. Untuk cairan yang sangat kental maka digunakan cara <i>Gardner</i> , yaitu membandingkan kecepatan naiknya gelembung udara yang berisi cairan sampel dengan cairan standar dalam tabung dengan ukuran tertentu dari yang paling encer hingga yang paling kental. |
| | | Berat Jenis (gram/cm ³) | Membandingkan berat sampel terhadap volumenya dengan menggunakan <i>gallon cup</i> pada temperatur tertentu. |
| | | Kadar Padatan (%) | Membandingkan berat sampel sesudah dikeringkan (110 °C selama 1 jam) dengan sebelum dikeringkan. |
| | | Pigment dan Extender | Bilangan Asam |
| | | Penampilan | Membandingkan penampilan, seperti bahan asing, gumpalan, dan warna sampel. |

| | | | |
|---------------------|-----------------|------------------------------|---|
| | | | <p>Untuk membandingkan warna pigment, sampel harus didispersikan atau di-<i>grinding</i> dalam resin tertentu kemudian ditarik pada kertas runkut dengan ketebalan 60 mikron dan dibandingkan dengan warna <i>standard</i>.</p> <p>Untuk <i>dyestuff</i> perlu dilarutkan pada pelarut tertentu hingga membentuk larutan dengan konsentrasi 3 (DZ) atau 10% (PP), kemudian dicampur dengan resin tertentu dan dilanjutkan seperti tersebut di atas.</p> |
| | | <i>Oil Absorption</i> | Mengetahui seberapa besar penyerapan <i>pigment</i> atau <i>extender</i> terhadap <i>oil</i> atau minyak nabati dalam satuan ml per 100 gr sampel. |
| | <i>Solvent</i> | Penampilan | Membandingkan penampilan, seperti bahan asing, endapan, kejernihan, gumpalan, dan warna sampel. |
| | | <i>Resistivity</i> | Mengukur <i>resistivity</i> (tahanan = Mega ohm) suatu solvent dengan dua dip elektroda pada jarak tertentu (1 cm). Besaran ini menggambarkan bisa tidaknya <i>solvent</i> tersebut dipakai dengan <i>spray</i> jenis elektrostatik. |
| | | Jenis dan Komposisi Komponen | Mengukur derajat kemurnian <i>solvent</i> atau menganalisa jenis dan fraksi komponen-komponen dalam campuran <i>solvent</i> . |
| | <i>Additive</i> | | Biasanya diuji secara langsung dengan menambahkan pada resep bahan setengah jadi (pasta) atau cat, diproses dan dipakai dan kemudian dibandingkan dengan <i>additive</i> standar pada semua aspek pengujian. |
| Bahan Setengah Jadi | Pasta | Kestabilan | Mengamati pengulitan, pengerasan dan kehalusan secara rutin selama pasta disimpan. |
| | | Kehalusan (mm) | Dengan mempergunakan grindo meter kehalusan <i>pigment</i> atau <i>extender</i> dalam cat dapat ditentukan. Pasta atau cat ditarik pada parit dengan kedalaman berbeda dari paling dalam hingga paling dangkal, sehingga partikel yang ukuran besar akan terjebak pada posisi sesuai dengan ukuran partikelnya. |
| | | Kadar Padatan (%) | Sama seperti diatas. |
| | | Warna | Setelah dijadikan cat, dengan mencampur pasta dengan komponen lain, kemudian ditarik pada |

| | | | |
|-----|---------------|---------------------------------|---|
| | | | kertas runkut dengan ketebalan 60 mikron dan dibandingkan dengan warna standar. |
| Cat | Tanpa Pigmen | Penampilan Cat | Membandingkan penampilan sampel cat, seperti bahan asing, endapan, kejernihan, dan gumpalan. |
| | | Kekentalan | Sama seperti diatas. |
| | | Berat Jenis | Sama seperti diatas. |
| | | Waktu Kering | Dengan mempergunakan sentuhan, tempel atau tekanan jari pada cat yang masih basah. Waktu kering meliputi kering sentuh, tekan dan kering sempurna. |
| | | Kadar Padatan (%) | Sama seperti diatas. |
| | | <i>Resistivity</i> | Sama seperti diatas. |
| | | Penampilan <i>Film</i> | Pengujian <i>film</i> dilakukan setelah cat dikenakan pada substrat tertentu dan kemudian mengering. Penampilan film meliputi ada tidaknya kulit jeruk, gelembung udara, bercak-bercak, tidak meratanya kilap, lekukan-lekukan kawah, dan kerut. |
| | | Daya Kilap <i>Film (gloss)</i> | Mengukur cahaya yang dipantulkan oleh <i>film</i> . Alat yang dipakai adalah Glossmeter atau reflektometer. |
| | | Daya Lekat <i>Film</i> (adhesi) | <i>Film</i> cat kering digores dengan sudut <i>cutter</i> (30-45°) dan pada kecepatan 0.5 detik per satuan potongan sehingga didapat 25 kotak dengan jarak pemotongan sesuai ketebalan catnya. Kemudian dilekatkan selotip dan ditarik dengan kuat. Dari banyaknya kotak lapisan cat yang terangkat bisa kita nilai daya lekat <i>film</i> tersebut (GT 0, tidak ada yang terkelupas hingga GT 4, terkelupas > 65%). |
| | | Sifat Mekanis <i>Film</i> | Sifat mekanis <i>film</i> meliputi daya tahan terhadap <i>impact</i> , dan kekerasan. Untuk daya tahan <i>impact</i> diuji dengan <i>impact tester</i> , kekerasan dengan <i>hardness pendulum tester</i> , <i>hardness Dur-O-Test</i> atau dengan <i>pencil hardness</i> . |
| | Dengan Pigmen | Penampilan Warna | Selama pencocokan warna (<i>colour matching</i>), sample cat dibandingkan dengan warna |

standarnya, bisa dilakukan dengan metoda tersebut di atas (pasta) atau dengan mempergunakan alat pencari warna (hunter lab colour matching), hingga diperoleh hasil selisih antara warna sample dengan standard sekecil mungkin.

| | |
|------------|--|
| Kehalusan | Sama seperti diatas. |
| Daya Tutup | Merupakan ketebalan minimal <i>film</i> dari cat dimana pola hitam-putih dari kertas kotak-kotak tidak dapat kelihatan. Pengujiannya adalah dengan menarik cat basah dengan aplikator dimulai ketebalan paling besar hingga paling kecil, kemudian setelah kering dinilai daya tutupnya. |

Sumber: Susyanto, Heri. 2009d

2.1.3. Spesifikasi Cat Untuk Rumah

Secara garis besar, cat sebagai bahan *finishing* untuk rumah yang ada dipasaran dapat dibagi dalam beberapa jenis dan spesifikasi berdasarkan (Karnadi, 2013):

1. Berdasarkan bahan pengikat

a. Cat Minyak



Sumber: <http://webtugumas.blogspot.com/2012/04/cat-minyak-kayu-dan-besi.html>

Gambar 1. Cat Minyak

Spesifikasi cat minyak antara lain yaitu:

- 1) Mengkilap.
- 2) Pengaturan sangat baik, bebas dari garis-garis kuas
- 3) Kering dalam waktu 2 s.d. 4 jam

- 4) Mengeras dalam waktu 24 jam
- 5) Daya tutup cukup baik
- 6) Pemakaian 5 s.d. 7 m²/kg, tergantung dari warna, dan cara pengerjaannya, serta permukaan bidang yang akan dicat
- 7) Daya lekat baik sekali
- 8) Tahan luar dan dalam
- 9) Warna satu sama lainnya bisa dicampur
- 10) Bila terlalu kental dapat diencerkan dengan pengencer cat, seperti minyak cat, terpening atau tinner. Tujuan pemakaian cat jenis ini dapat diaplikasikan untuk segala macam kayu dan bahan logam asal diberi cat dasar terlebih dahulu.

b. Cat air (*water paint*)



Sumber: http://www.indonetwork.co.id/pt_pancasona

Gambar 2. Cat Air

Spesifikasi cat air antara lain yaitu:

- 1) Cat jenis ini tidak mengkilat
- 2) Tahan cuaca luar dan dalam (pada cat air jenis tertentu)
- 3) Tahan terhadap basa dan asam lemah
- 4) Kering dalam waktu 15 s.d. 20 menit
- 5) Dapat diencerkan dengan air 15 s.d. 20%
- 6) Dapat dicuci dengan air maupun air sabun

- 7) Pemakaian 5 s.d. 6 m²/kg cat
- 8) Dapat dioplos warna satu dengan yang lainnya.

Bahan pengikat berfungsi untuk mengikat bahan-bahan campuran maupun terhadap benda yang dicat. Bahan pengikat ini mempunyai sifat-sifat:

- a) Bahan-bahan pewarna harus tersebar secara merata pada atau dalam bahan-bahan pengikat.
- b) Bahan pengikat harus dapat menghubungkan butir-butir bahan pewarna satu dengan yang lainnya dengan baik.
- c) Setelah diulaskan pada permukaan suatu benda campuran, bahan pengikat dan pewarna dapat mengering.
- d) Membentuk lapisan padat dengan syarat agar lapisan ini tidak mudah luntur atau terhapus bila digosok.

Berdasarkan pada sifat-sifat mengeringnya bahan pengikat ini dapat dibedakan menjadi:

- a) Bahan pengikat mengering karena reaksi kimia, seperti minyak cat
- b) Bahan pengikat mengering karena proses fisika dan reaksi kimia, contoh: larutan minyak dalam spiritus dan politer.

2. Berdasarkan daya tutupnya

a. Cat Kilap (*Gloss*)

Pernis (*varnish*), dibedakan menjadi:

- 1) *Spirit type Varnish* terdiri dari harsa yang dilarutkan dalam pelarut yang mudah menguap, jenis ini agak rapuh dan kurang tahan lama.
- 2) *Oil Resin varnish* terdiri dari harsa yang dilarutkan dalam minyak mengering

Oil Resin varnish ini dibagi lagi menjadi:

- 1) Pernis gemuk, lebih banyak minyak mengering daripada harsanya (baik untuk pekerjaan luar).
- 2) Pernis setengah gemuk, banyak harsa sama dengan minyak mengering (untuk pekerjaan dalam).
- 3) Pernis khusus banyak mengandung harsa daripada minyak mengering (dapat untuk pekerjaan dalam).



Sumber: http://www.kraftex.co.za/kraftex_varnish.htm

Gambar 3. Cat Kilap (*Varnish*)

Jenis cat pernis dapat digunakan untuk pengecatan lantai kayu, *furniture*, metal (*metal varnish*), ada juga jenis cat ini digunakan untuk ukiran-ukiran dibuat dari marmer, rotan, menutupi peta-peta, dan lukisan. Selain jenis cat kilap diatas, tentunya untuk saat ini banyak sekali ragam dan jenisnya, diantaranya cat jenis *melamine* yang terdiri dari *sanding sealer* (untuk membentuk sejenis lilin), warna, dan *clear gloss*. Untuk mempercepat proses pengeringan, cat jenis ini harus ditambahkan pengeras (*hardener*). Pemakaian *hardener* ini harus seimbang (sesuai dengan instruksi pabrik yang terdapat dalam kemasan cat). Cat *melamine* ini harus diencerkan dengan tinner, dengan komposisi cat berbanding tinner yaitu 1:2.

b. Cat Kusam (*dop*)

Duco – Fik. Duco fik merupakan cat penutup buram yang baik sekali untuk melindungi tembok luar dan dalam maupun beton (*masanry surface*) terhadap matahari hujan, debu dan lumut. Selain untuk tembok, Deco Fik dipergunakan juga untuk kayu, eternit, besi dan genteng (terbuat dari tanah atau asbes).

Spesifikasi cat ini yaitu:

- 1) Cepat mengering
- 2) Tahan terhadap cuaca luar atau udara yang mengandung gas-gas kimia
- 3) Tahan terhadap alkali lemah
- 4) Mempunyai daya lekat baik, sehingga mudah untuk mengecat ulang kembali
- 5) Daya tutup 5 s.d. 6 m²/kg cat
- 6) Dapat digunakan dengan kuas, rol ataupun semprotan

7) Mempergunakan pengencer terpentin.

3. Berdasarkan Pemakaiannya

a. Cat penutup (dempul)

Dempul dapat digunakan pada kayu dan benda berbahan metal. Pada kayu, dempul berfungsi untuk menutupi pori-pori kayu dan cacat kayu. Untuk bahan dari logam, dempul berfungsi untuk meratakan permukaan logam yang akan dicat.

b. Plamur

Plamur biasanya digunakan pada kayu dan tembok. Plamur ini sebagai bahan berbentuk bubuk yang dipakai sebagai lapisan tipis pada bidang yang akan dicat.

c. Cat Dasar

Cat dasar ini berfungsi agar cat warna dapat melekat dengan baik pada permukaan benda yang akan dicat. Cat dasar ini banyak macamnya, seperti *loodmenie* (*menie* timbal) dan *epoxy*.

d. Cat pewarna

Cat pewarna dapat dibedakan menjadi cat pewarna untuk bidang-bidang diluar bangunan dan di dalam bangunan. Cat pewarna ini dapat diaduk antara warna yang satu dengan warna lainnya.

2.1.4. Komposisi cat tembok secara umum

Komposisi cat tembok secara umum adalah sebagai berikut:

1. Binder yaitu propylene vinil acrylic (PVAC) 1 kg, berfungsi agar cat tidak cepat luntur
2. *Solvent* berupa air $\frac{3}{4}$ liter sebagai pelarut atau medium pendispersi
3. *Pigment Colour* secukupnya sebagai pewarna
4. *Additive* yang terdiri dari titanium dioksida 2 gr (zat ini sudah dilarang dan sulit didapatkan), fungsinya untuk menghasilkan warna putih sehingga jika ditambah *pigment colour* akan menghasilkan warna yang murni, CaCO_3 2 kg sebagai medium pendispersi, kaolin 1 kg berfungsi agar cat menjadi mengkilap, dan *Pine Oil* 10 mL berfungsi agar warna cat menjadi stabil.

2.2. Getah Karet

Getah karet atau lateks merupakan suatu cairan berwarna putih sampai kekuning-kuningan yang diperoleh dengan cara penyadapan (membuka pembuluh lateks) pada kulit tanaman karet (*Hevea brasiliensis L.*). Pada umumnya berwarna putih susu seperti susu dan belum mengalami penggumpalan dengan atau tanpa penambahan bahan pemantap (zat anti penggumpal).



Sumber: <http://www.goriau.com/berita/pelalawan/harga-getah-karet-menurun.html>

Gambar 4. Getah Karet

Komposisi kimia lateks segar secara garis besar adalah 25-40% karet dan 60-75% merupakan bahan bukan karet. Kandungan bukan karet ini selain air adalah protein (globulin dan havein), karbohidrat (sukrosa, glukosa, galaktosa dan fruktosa), lipida (gliserida, sterol, dan fosfolipida). Komposisi ini bervariasi tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman, musim, sistem deres dan penggunaan stimulan (Harahap, 2008). Secara rinci mengenai komposisi lateks segar dan lateks kering disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Lateks Segar dan Lateks Kering

| Komponen | Komponen dalam lateks segar (%) | Komponen dalam lateks kering (%) |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Karet hidrokarbon | 36 | 92-94 |
| Protein | 1,4 | 2,5-3,5 |
| Karbohidrat | 1,6 | - |
| Lipida | 1,6 | 2,5-3,2 |
| Persenyawaan organik lain | 0,4 | - |
| Persenyawaan anorganik | 0,5 | 0,1-0,5 |
| Air | 58,5 | 0,3-1,0 |

Sumber: Harahap, 2008.

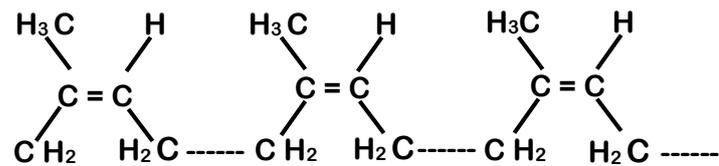
Fraksi lateks terdiri dari 37 % fraksi karet, 1-3% fraksi *frey wysling*, 48 % fraksi serum, dan 14 % fraksi dasar. Secara menyeluruh komposisi lateks *Hevea brasiliensis L.* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Lateks *Hevea brasiliensis L.*

| No. | Fraksi Lateks | Zat yang Terkandung |
|-----|---------------------------------------|--|
| 1. | Fraksi karet (37 %) | Karet (Isoprene), protein, lipida, dan ion logam |
| 2. | Fraksi <i>Frey Wysling</i> (1-3 %) | Karotenoida, lipida, air, karbohidrat, inositol, serta protein dan turunannya |
| 3. | Fraksi Serum (48 %) | Senyawa nitrogen, asam nucleat, asam nucleosid, senyawa organik, serta ion anorganik & logam |
| 4. | Fraksi Dasar (14 %) | Air, protein, senyawa nitrogen, karet, karotenoida, lipida, dan ion logam |

Sumber: Harahap, 2008.

Partikel karet murni (isoprene) tersuspensi dalam serum lateks dan bergabung membentuk rantai panjang yang disebut Poli Isoprene (C_5H_8) seperti Gambar 4.



Sumber: Harahap, 2008.

Gambar 4. Rumus Molekul Poli *Isoprene*

Lateks segar mempunyai pH = 6,9 (bermuatan negatif). Ion bermuatan negatif tersebut diserap oleh permukaan partikel karet membentuk lapisan disebut lapisan *stern*. Lapisan yang sama-sama bermuatan negatif tersebut menyebabkan terjadinya tolak menolak antara partikel sehingga lateks tidak menggumpal. Jadi selama lateks bermuatan negatif, akan tetap stabil.

Pada titik isoelektris, muatan listrik akan mencapai nol sehingga protein tidak stabil dan menggumpal serta lapisan *stern* akan hilang sehingga antar butir karet terjadi kontak mengakibatkan lateks menggumpal.

A. Sifat fisik karet alam

Ada beberapa sifat fisik yang dimiliki oleh lateks, antara lain:

1. Warna putih susu
2. Tembus cahaya atau setengah tembus cahaya
3. Sifat mekaniknya tergantung pada derajat vulkanisasi, sehingga dapat dihasilkan banyak jenis sampai jenis yang kaku seperti *ebonite*
4. Temperatur penggunaan yang paling tinggi sekitar 99 °C, melunak pada 130 °C dan terurai sekitar 200 °C
5. Sifat isolasi listriknya berbeda karena pencampuran dengan aditif
6. Larut dalam benzen, solar, dan bensin
7. Tidak larut dalam air.

B. Sifat kimia lateks karet alam

Berikut sifat-sifat kimia lateks karet alam, yaitu:

1. Mudah teroksidasi oleh udara
2. Bila dibakar lateks alam akan berubah menjadi CO₂ dan H₂O.

2.2.1. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Getah Karet (lateks)

Berikut ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas lateks (Handayani, 2008):

1. Iklim

Musim hujan akan mendorong terjadinya prokoagulasi, sedangkan musim kemarau akan mengakibatkan keadaan lateks menjadi tidak stabil.

2. Alat – alat yang digunakan.

Dalam pengumpulan dan pengangkutan alat-alat yang baik digunakan terbuat dari aluminium maupun yang terbuat dari baja tahan karet, peralatan yang digunakan harus dijaga kebersihannya agar kualitas lateks tetap terjaga.

3. Pengaruh (*power of Hydrogen*) pH

Perubahan pH dapat terjadi dengan penambahan asam, basa, atau karena penambahan elektrolit. Dengan penurunan pH maka akan mengganggu kestabilan atau kemandapan lateks akibatnya lateks akan menggumpal.

4. Pengaruh Jasad Renik

Setelah lateks keluar dari pohon, lateks itu akan segera tercemar oleh jasad renik yang berasal dari udara luar atau dari peralatan yang digunakan. Jasad renik

tersebut mula-mula akan menyerang karbohidrat terutama gula yang terdapat dalam serum dan menghasilkan asam lemak yang mudah menguap (asam eteris). Terbentuknya asam lemak teris ini secara perlahan-lahan akan menurunkan pH lateks akibatnya lateks akan menggumpal. Sehingga makin tinggi jumlah asam-asam lemak eteris, semakin buruk kualitas lateks.

5. Pengaruh Mekanis

Jika lateks sering tergoncang akan dapat mengganggu gerakan *Brown* dalam sistem koloid lateks, sehingga partikel mungkin akan bertubrukan satu sama lain. Tubrukan-tubrukan tersebut dapat menyebabkan terpecahnya lapisan pelindung, dan akan mengakibatkan penggumpalan.

2.2.2. Manfaat Getah Karet

Karet alam banyak digunakan dalam industri-industri barang. Umumnya alat-alat yang dibuat dari karet alam sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari maupun dalam usaha industri seperti mesin-mesin penggerak. Barang yang dapat dibuat dari karet alam antara lain aneka ban kendaraan (dari sepeda, motor, mobil, traktor, hingga pesawat terbang), sepatu karet, sabuk penggerak mesin besar dan mesin kecil, pipa karet, kabel, isolator, dan bahan-bahan pembungkus logam.

Bahan baku karet banyak digunakan untuk membuat perlengkapan seperti sekat atau tahanan alat-alat penghubung dan penahan getaran, misalnya *shockabsorbers*. Karet biasa juga dipakai untuk tahanan dudukan mesin. Pemakaian lapisan karet pada pintu, kaca pintu, kaca mobil, dan pada alat-alat lain membuat pintu terpasang kuat dan tahan getaran serta tidak tembus air. Dalam pembuatan jembatan sebagai penahan getaran juga digunakan karet. Saat ini jumlah produksi dan konsumsi karet alam jauh di bawah karet sintetis. Kedua jenis karet ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Karet alam memiliki daya elastis atau daya lenting yang sempurna, memiliki plastisitas yang baik, tidak mudah panas, dan memiliki daya tahan yang tinggi terhadap keretakan. Karet sintetis lebih tahan terhadap berbagai bahan kimia dan harganya relatif stabil. Contoh karet sintetis yang banyak digunakan yaitu *styrene butadiene rubber* (SBR). (http://www.chem-is-try.org/artikel_/vulkanisasi_karet/).

Bahan karet yang diperkuat dengan benang-benang sehingga cukup kuat, elastis, dan tidak menimbulkan suara yang berisik dapat dipakai sebagai tali kipas mesin. Sambungan pipa minyak, pipa air, pipa udara, dan macam-macam oli *seals* banyak juga yang menggunakan bahan baku karet, walaupun kini ada yang menggunakan bahan plastik.

2.3. Manggis

Manggis (*Garcinia mangostana*) merupakan buah asli daerah Asia Tenggara, tepatnya Semenanjung Malaya. Kini daerah tumbuhnya sudah tersebar sampai ke beberapa negara tropis, di antaranya Myanmar, Indocina, Indonesia, Filipina, dan Thailand. Manggis belum banyak dimanfaatkan secara ekonomis. Padahal, masyarakat banyak menyukai buah eksotis yang mempunyai rasa enak, yaitu campuran antara rasa manis, asam, dan agak sepat. Rasa buahnya ini pulalah yang menjerat lidah warga asing sehingga menggemari buah tropis ini. Berikut gambar buah manggis ditampilkan pada gambar 5.



Sumber: www.deherba.com/kandungan-kulit-buah-manggis.html

Gambar 5. Buah Manggis

Berdasarkan taksonomi tumbuhan, tanaman manggis diklasifikasikan sebagai berikut (www.deptan.go.id):

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae
Klas : Dicotyledonae
Keluarga : Guttiferae
Genus : Garcinia
Spesies : Garcinia mangostana L.

2.3.1. Kandungan Pada Kulit Manggis

Hasil penelitian ilmiah menyebutkan bahwa kulit buah Manggis sangat kaya akan anti-oksidan, terutama xanthone, tanin, asam fenolat maupun antosianin. Dalam kulit buah manggis juga mengandung air sebanyak 62,5%, lemak 0,63%, protein 0,71%, dan juga karbohidrat sebanyak 35,61% (Deherba, 2012).

1. Xanthone

Di dalam senyawa xanthone teridentifikasi sekitar 14 jenis senyawa turunannya. Yang paling banyak terkandung dalam buah manggis ialah kandungan alfa-mangostin dan gamma-mangostin.

Alfa-mangostin adalah senyawa yang sangat berkhasiat dalam menekan pembentukan senyawa karsinogen pada kolon. Selain alfa-mangostin, senyawa xanthone juga mengandung gamma-mangostin yang juga memiliki banyak manfaat dalam memberikan proteksi atau melakukan upaya pencegahan terhadap serangan penyakit.

Menurut penelitian yang telah dilakukan sejak tahun 1970-an, kedua turunan senyawa xanthone tersebut bisa menghentikan proses peradangan atau inflamasi dengan jalan menghambat enzim COX-2 yang merupakan enzim pemicu peradangan.

2. Tanin

Tanin, senyawa lain yang terkandung dalam kulit buah Manggis, memiliki aktifitas antioksidan yang mampu menghambat enzim seperti DNA topoisomerase, anti-diare, hemostatik, anti-hemoroid, dan juga menghambat pertumbuhan tumor. Tanin sendiri mampu membentuk kompleks kuat dengan protein sehingga dapat menghambat penyerapan protein dalam pencernaan. Dengan kata lain bisa disebut anti-nutrisi. Oleh sebab itu, kadar tanin dalam produk-produk pangan patut

diperhatikan dan diformulasikan secara cermat supaya kadarnya aman untuk pencernaan manusia.

3. Antosianin

Antosianin juga memiliki kemampuan sebagai anti-oksidan yang baik dan memiliki peranan yang cukup penting dalam mencegah beberapa penyakit seperti kanker, diabetes, kardiovaskuler, dan neuronal.

Antosianin merupakan kelompok pigmen yang terdapat dalam tanaman dan biasanya banyak ditemukan dalam bunga, sayuran maupun buah-buahan seperti manggis, stroberry, raspberry, dan apel.

4. Anti-Inflamasi (Peradangan)

Kulit buah Manggis memiliki kemampuan sebagai anti-inflamasi (anti-peradangan). Untuk membuktikan hal itu, penelitian yang dilakukan adalah dengan memakai mangostin dari ekstrak etanol 40% yang memiliki aktifitas penghambatan terhadap pelepasan nistamin dan sintesis prostagladin E2 sebagai perantara inflamasi. Kandungan ekstrak etanol dalam kulit buah Manggis mampu meredam radikal bebas secara kuat.

5. Anti Kanker

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kandungan xanthone dalam kulit buah Manggis mampu berperan sebagai senyawa anti-kanker. Kulit buah Manggis memiliki sifat antiproliferasi untuk bisa menghambat pertumbuhan sel kanker, selain juga mampu menghancurkan sel kanker.

6. Anti Mikroba

Kulit buah Manggis juga dikenal memiliki daya anti-mikroba terhadap beberapa bakteri seperti *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini sangat resisten terhadap anti-biotik metisilin.

Hasil penelitian ilmiah menyebutkan bahwa kulit buah Manggis sangat kaya akan anti-oksidan, terutama xanthone, tanin, asam fenolat maupun antosianin. Dalam kulit buah Manggis juga mengandung air sebanyak 62,05%, lemak 0,63%, protein 0,71%, dan juga karbohidrat sebanyak 35,61%. Berikut Tabel 6 disajikan mengenai kandungan gizi manggis per 100 gr.

Tabel 6. Kandungan Gizi Manggis per 100 gr

| Jumlah per Porsi | |
|---------------------------------|---------------------|
| Total Lemak 0,40 g | 0,6 % |
| Lemak Jenuh 0,100 g | 0,5 % |
| Kolesterol 0 mg | 0,0 % |
| Sodium 0 mg | 0,0 % |
| Total Karbohidrat 15,30 g | 5,1 % |
| Total Lemak 0,40 g | 0,6 % |
| Lemak Jenuh 0,100 g | 0,5 % |
| Sodium 0 mg | 0,0 % |
| Total Karbohidrat 15,30 g | 5,1 % |
| Diet Serat 2,7 g | 10,8 % |
| Protein 0,20 g | 0,4 % |
| Vitamin C | 10,0 % |
| Vitamin B1 Thiamin | 1,3 % |
| Vitamin B2 Riboflavin | 0,6 % |
| Vitamin B3 Niasin | 0,5 % |
| Vitamin B5 Asam Pantotenat acid | 0,6 % |
| Vitamin B6 | 2,5 % |
| Kalsium | 0,7 % |
| Besi | 1,1 % |
| Kalium | 3,3 % |
| Fosfor | 0,7 % |
| Magnesium | 1,3 % |
| Tembaga | 2,0 % |
| Mangan | 2,5 % |
| C Sistein | 0,6 % |
| F Fenilalanin | 0,6 % |
| I Isoleusin | 0,6 % |
| K Lisin | 0,6 % |
| L Leusin | 0,4 % |
| M Metionin | 0,4 % |
| T Treonin | 0,7 % |
| Tirosin | 0,5 % |
| W Triptofan | 0,7 % |
| Jumlah total lemak | Kurang dari 65 g |
| Lemak jenuh | Kurang dari 20 g |
| Kolesterol | Kurang dari 300 mg |
| Sodium | Kurang dari 2400 mg |
| Jumlah Karbohidrat | 300 g |

Sumber: Wijaya, 2013.

2.3.2. Manfaat Manggis

Pada umumnya masyarakat memanfaatkan tanaman manggis karena buahnya yang menyegarkan dan mengandung gula sakarosa, dekstrosa, dan selulosa. Komposisi bagian buah yang dimakan per 100 gram meliputi 79,2 gram air, 0,5 gram protein, 19,8 gram karbohidrat, 0,3 gram serat, 11 mg kalsium, 17 mg fosfor, 0,9 mg besi, 14 IU vitamin A, 66 mg vitamin C, vitamin B (tiamin) 0,09 mg, vitamin B2 (riboflavin) 0,06 mg, dan vitamin B5 (niasin) 0,1 mg. Kebanyakan buah manggis dikonsumsi dalam keadaan segar, karena olahan awetannya kurang digemari oleh masyarakat.

Selain buah, kulit buah manggis juga dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Kulit buah mengandung antosianin seperti *cyanidin-3-sophoroside*, dan *cyanidin-3-glucoside*.

Senyawa tersebut berperan penting pada pewarnaan kulit manggis. Kulit kayu, kulit buah, dan lateks kering *Garcinia mangostana* (manggis) juga mengandung sejumlah zat warna kuning yang berasal dari dua metabolit yaitu alfa-mangostin dan -mangostin yang berhasil diisolasi. Ditemukan metabolit baru yaitu 1,3,6,7-tetrahidroksi-2,8-di (3-metil-2butenil) xanton yang diberi nama a-mangostanin dari kulit buah *Garcinia mangostana* (manggis). (www.pikiran-rakyat.com). Kulit buah manggis juga mengandung flavan-3,4-diols yang tergolong senyawa tanin berupa pigmen kuning sampai coklat. (www.suara-merdeka.com).

Pengambilan zat pewarna alami dilakukan dengan proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu komponen dari suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih komponen dengan jalan melarutkan salah satu komponen dengan pelarut yang sesuai. Sebagai bahan dapat digunakan berbagai macam pelarut organik. Senyawa organik yang sering digunakan tersebut adalah air, etanol, dan petroleum eter.

Pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi faktor – faktor antara lain (Guenter, 1987):

1. Selektivitas, yaitu pelarut harus dapat melarutkan semua zat yang akan diekstrak dengan cepat dan sempurna.

2. Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi.
3. Pelarut harus bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain.
4. Pelarut harus mempunyai titik didih seragam, dan jika diuapkan tidak tertinggal dalam produk.
5. Harga pelarut harus semurah mungkin.
6. Pelarut harus tidak mudah terbakar.

2.4. Bensin

Bensin merupakan salah satu bahan bakar minyak. Bensin mempunyai kimia C_8H_{18} . Bensin atau Petrol (biasa kenal dengan *gasoline* di Amerika Serikat dan Kanada) adalah cairan bening, agak kekuning-kuningan, dan berasal dari pengolahan minyak bumi yang sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar di mesin pembakaran dalam.

Bensin adalah cairan campuran yang berasal dari minyak bumi dan sebagian besar tersusun dari hidrokarbon serta digunakan sebagai bahan bakar dalam mesin pembakaran dalam. Istilah *gasoline* banyak digunakan dalam industri minyak, bahkan dalam perusahaan bukan Amerika. Kadangkala istilah mogas (kependekan dari motor *gasoline*, digunakan mobil) digunakan untuk membedakannya dengan avgas, *gasoline* yang digunakan oleh pesawat terbang ringan.

Jenis Bahan Bakar Minyak Bensin merupakan nama umum untuk beberapa jenis BBM yang diperuntukkan untuk mesin dengan pembakaran dengan pengapian. Di Indonesia terdapat beberapa jenis bahan bakar jenis bensin yang memiliki nilai mutu pembakaran berbeda. Nilai mutu jenis BBM bensin ini dihitung berdasarkan nilai Randon Octane Number (RON). Berdasarkan RON tersebut maka BBM bensin dibedakan menjadi 3 jenis yaitu:

1. *Premium* (RON 88)

Premium adalah bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Warna kuning tersebut akibat adanya zat pewarna tambahan (*dye*). Penggunaan *premium* pada umumnya adalah untuk bahan bakar kendaraan

bermotor bermesin bensin, seperti mobil, sepeda motor, dan motor tempel. Bahan bakar ini sering juga disebut motor *gasoline* atau petrol.

2. *Pertamax* (RON 92)

Ditujukan untuk kendaraan yang mempersyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi dan tanpa timbal (*unleaded*). *Pertamax* juga direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi diatas tahun 1990 terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *electronic fuel injection* dan *catalytic converters*.

3. *Pertamax Plus* (RON 95)

Jenis BBM ini telah memenuhi standar performance *International World Wide Fuel Charter* (WWFC). Ditujukan untuk kendaraan yang berteknologi mutakhir yang mempersyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi dan ramah lingkungan. *Pertamax Plus* sangat direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi ratio $> 10,5$ dan juga yang menggunakan teknologi *Electronic Fuel Injection* (EFI), *Variable Valve Timing Intelligent* (VVTI), (VTI), *Turbochargers* dan *catalytic converters*

Beberapa keunggulan dari *Pertamax* dan *Pertamax Plus* dibandingkan *Premium* adalah (Pradana, 2012):

1. Mempunyai bilangan oktan yang tinggi.

Produsen mobil cenderung memproduksi kendaraan yang menggunakan perbandingan kompresi mesin yang tinggi. (Perbandingan kompresi mesin adalah perbandingan volume silinder sebelum dan sesudah kompresi). Hal ini dimaksudkan agar tenaga mesin menjadi besar dan kendaraan dapat melaju dengan kecepatan tinggi. Mesin demikian membutuhkan bensin dengan bilangan oktan yang tinggi.

2. Meningkatkan kinerja mesin agar mesin makin bertenaga

Pertamax dan *Pertamax Plus* memiliki stabilitas oksidasi yang tinggi dan juga mengandung aditif generasi terakhir. Pembakaran bensin menjadi semakin sempurna sehingga kinerja mesin bertambah baik.

3. Bersifat ramah lingkungan

Pertamax dan Pertamax Plus tidak mengandung Pb yang bersifat racun. Pembakaran yang semakin sempurna juga dapat mengurangi kadar emisi gas polutan seperti CO dan NOx.

4. Lebih ekonomis dari segi harga bahan bakar dan biaya perawatan

Pertamax dan Pertamax Plus sudah mengandung aditif sehingga praktis dan tepat takarannya. Aditif juga dapat melindungi mesin sehingga dapat menekan biaya perawatan.

2.4.1. Karakteristik Bensin

Bensin adalah salah satu jenis bahan bakar minyak yang dimaksudkan untuk kendaraan bermotor roda dua, tiga, dan empat. Secara sederhana, bensin tersusun dari hidrokarbon rantai lurus, mulai dari C7 (heptana) sampai dengan C11. Dengan kata lain, bensin terbuat dari molekul yang hanya terdiri dari hidrogen dan karbon yang terikat antara satu dengan yang lainnya sehingga membentuk rantai. Jika bensin dibakar pada kondisi ideal dengan oksigen berlimpah, maka akan dihasilkan CO₂, H₂O, dan energi panas. Setiap kg bensin mengandung 42,4 MJ.

Cairan ini mengandung hidrokarbon atom-atom karbon dalam minyak mentah ini berhubungan satu dengan yang lainnya dengan cara membentuk rantai yang panjangnya yang berbeda-beda. Molekul hidrokarbon dengan panjang yang berbeda akan memiliki sifat yang berbeda pula. CH₄ (metana) merupakan molekul paling “ringan”; bertambahnya atom C dalam rantai tersebut akan membuatnya semakin “berat”. Empat molekul pertama hidrokarbon adalah metana, etana, propana, dan butana. Dalam temperatur dan tekanan kamar, keempatnya berwujud gas, dengan titik didih masing-masing -107, -67, -43 dan -18 °C. Berikutnya, dari C5 sampai dengan C18 berwujud cair, dan mulai dari C19 ke atas berwujud padat.

Dengan bertambah panjangnya rantai hidrokarbon akan menaikkan titik didihnya, sehingga pemisahan hidrokarbon ini dilakukan dengan cara distilasi. Prinsip inilah yang diterapkan di pengilangan minyak untuk memisahkan berbagai fraksi hidrokarbon dari minyak mentah.

Sifat-sifat bensin adalah:

- a. Mudah menguap pada temperatur normal.
- b. Tidak berwarna, tembus pandang, dan berbau.
- c. Mempunyai titik nyala rendah (-10 sampai -15 °C).
- d. Mempunyai berat jenis yg rendah (0,71 sampai 0,77 kg/l).
- e. Dapat melarutkan oli dan karet.
- f. Menghasilkan jumlah panas yang besar (9,500 sampai 10,500 kcal/kg).
- g. Sedikit meninggalkan jelaga setelah dibakar.

2.4.2. Pengolahan Bensin

Bensin dapat dibuat dengan beberapa cara, antara lain yaitu:

1. Penyulingan langsung dari minyak bumi (bensin *straight run*), dimana kualitasnya tergantung pada susunan kimia dari bahan-bahan dasar. Bila mengandung banyak aromatik-aromatik dan naphthen-naphthen akan menghasilkan bensin yang tidak mengetok (*anti knocking*).
2. Merengkah (*cracking*) dari hasil-hasil minyak bumi berat, misalnya dari minyak gas dan residu.
3. Merengkah (*reforming*) bensin berat dari kualitas yang kurang baik.
4. Sintesis dari zat-zat berkarbon rendah.

Bensin biasanya digunakan sebagai (Nawawi, 1955):

1. Bahan bakar motor

Sebagai bahan bakar motor ada beberapa sifat yang diperhatikan untuk menentukan baik atau tidaknya bensin tersebut.

a. Titik Embun

Gangguan yang disebabkan oleh adanya gelembung-gelembung gas didalam karburator dari sebuah motor yang disebabkan oleh adanya kadar yang terlalu tinggi dari fraksi-fraksi yang sangat ringan dalam bensin. Hal ini terutama disebabkan oleh terlalu banyaknya propana dan butana yang berasal dari bensin. Gelembung- gelembung gas yang terdapat dalam keadaan tertentu dapat menutup lubang-lubang percek yang sempit dan pengisian bensin akan terhenti.

b. Kecendrungan mengetok (*knocking*)

Ketika rasio tekanan dari motor relatif tinggi, pembakaran bisa menyebabkan peletusan (peledakan) di dalam silinder, sehingga:

- 1) Timbulnya kebisingan *knock*
- 2) Kekuatan berkurang
- 3) Menyebabkan kerusakan mesin

Hidrokarbon rantai bercabang dan aromatik sangat mengurangi kecendrungan dari bahan bakar yang menyebabkan knocking, misalnya 2,2,4-trimetil pentana (iso-oktan) adalah anti knock fuels. Harga yang tinggi dari bilangan oktan mengakibatkan makin baik melawan knocking. Mesin automobil modern memerlukan bahan bakar dengan bilangan oktan antara 90 dan 100, semakin tinggi rasio penekanan (*compression*) maka diperlukan bilangan oktan yang tinggi pula.

c. Keadaan "damar" dan stabilitas penyimpanan

Damar dapat terbentuk karena adanya alkena-alkena yang mempunyai satu ikatan ganda sehingga berpotensi untuk berpolimerisasi membentuk molekul-molekul yang lebih besar. Pembentukan damar ini dipercepat oleh adanya zat asam di udara, seperti peroksiden. Kerugian yang disebabkan oleh pembentukan damar ini antara lain:

- 1) Bahan ini dapat menempel pada beberapa tempat dalam motor, antara lain saluran-saluran gas dan pada kutub yang dapat mengakibatkan kerusakan pada motor.
- 2) Menurunkan bilangan oktan karena hilangnya alkena-alkena dari bensin.

Pembentukan damar dapat dicegah dengan penambahan senyawa-senyawa dari tipe poliphenol dan aminophenol, seperti hidroquinon dan p-aminophen.

d. Titik beku

Jika dalam bensin terdapat prosentasi yang tinggi dari aromatik-aromatik tertentu maka pada waktu pendinginan, aromatik itu akan mengkristal dari mengakibatkan tertutupnya lubang-lubang alai penyemprotan dalam karburator. Titik beku ini terutama dipengaruhi oleh benzen (titik beku benzen murni ± 5 °C).

e. Kadar belerang

Kerugian yang disebabkan bila kadar belerang terlalu tinggi adalah:

- 1) Memberikan bau yang tidak enak dari gas-gas yang dihasilkan.
- 2) Mengakibatkan korosi dari bagian-bagian logam, seperti rusaknya silinder-silinder yang disebabkan oleh asam yang mengembun pada dinding silinder.
- 3) Mempunyai pengaruh yang tidak baik terhadap bilangan oktan.

2. Bahan Ekstraksi, Pelarut, dan Pembersih

Sebelum digunakan sebagai pengestraksi bensin difraksinasi dengan destilasi bertingkat menjadi fraksi yang lebih kecil. Bensin biasanya digunakan untuk mengekstraksi berbagai bahan, seperti minyak kedelai, minyak kacang tanah, dan minyak kelapa.

Sebagai bahan pelarut bagi karet digunakan fraksi dengan titik didih antara 80 -130 °C dan 100 -130 °C. Larutan karet ini biasanya digunakan untuk:

- a) Mencelupkan kanvas pada pembuatan ban.
- b) Melekatkan karet.
- c) Perekat-perekat untuk industri sepatu.
- d) Larutan untuk pasta-pasta karet untuk memadatkan dan melaburkan tenunan.

Bensin juga dapat digunakan sebagai bahan pembersih yaitu membersihkan secara kimia dengan cara diuapkan. Keuntungan menggunakan bensin sebagai bahan pembersih adalah:

- a) Bensin memiliki titik didih rendah sehingga barang-barang yang dicuci lekas.
- b) Menjadi kering dan baunya cepat hilang.
- c) Tidak mudah terbakar di ruang terbuka.
- d) Kualitas dari bahan wol tahan terhadap ini.