

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

M3-018 PENGARUH PENAMBAHAN KARET PADA CAT TERHADAP KETAHANAN KOROSI BAJA KARBON RENDAH DI LINGKUNGAN NATRIUM KLORIDA

Ir. Helmy Alian, MT

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya 30662

Abstrak

Korosi dapat menurunkan mutu logam akibat berinteraksi dengan lingkungan. Salah satu cara pengendalian korosi adalah dengan melakukan perlapisan permukaan dengan menggunakan cat. Adapun sifat cat harus memiliki filler atau pengisi yang bertujuan mengisi rongga-rongga dan porositas yang mungkin terbentuk dalam cat bila dikeringkan. Dengan adanya pengisi, maka lapisan cat akan kuat, padat dan tidak mudah diresapi cairan apapun dari luar. Karet dapat digunakan sebagai filler bahan campuran cat dikarnakan karet merupakan pigmen pasif yang tidak memberikan reaksi terhadap lingkungan. Umumnya karet memiliki oksidasi-oksidasi yang tidak memiliki kemauan untuk bereaksi lagi dengan lingkungan misalnya hujan dan panas serta temperatur yang berubah-ubah. Pada penelitian ini penambahan karet pada cat epoxy divariasikan sebesar 5%, 10% dan 15% dan dilakukan pengujian ketahanan korosi dilingkungan NaCl dengan kepekatan 3 N selama 120 jam. Laju korosi yang terjadi pada 100% epoxy tanpa penambahan cairan karet sebesar 0,21 mm/thn, sedangkan pada spesimen yang dilapisi epoxy dengan penambahan cairan karet sebesar 5% sampai 10% sangat baik terhadap penurunan laju korosi yang terjadi sebesar 0,186 mm/th sampai 0,109 mm/thn, sedangkan pada spesimen yang dilapisi epoxy dengan penambahan cairan karet sebanyak 15% mengalami peningkatan laju korosi yaitu 0,244 mm/thn. Hal ini ditunjukan dari hasil pengamatan pada saat pencelupan selama selang waktu 100 jam, spesimen mengalami lepasnya lapisan cat dari plat disatu sisi sehingga terjadi peningkatan laju korosi.

Keywords: karet, cat, korosi, natrium klorida

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Baja adalah salah satu jenis logam yang paling banyak digunakan dalam bidang teknik. Penggunaan baja dapat disesuaikan dengan kebutuhan karena banyak sekali macamnya dengan sifat dan karakter yang berbeda-beda. Baja dipergunakan di dalam bidang yang luas bukan saja dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut, konstruksi juga dipakai untuk peralatan-peralatan sederhana. Hanya sayangnya mutu logam akan menurun akibat adanya suatu hubungan sehingga menyebabkan daya guna suatu logam tersebut tidak maksimal. Salah satu faktor yang banyak menurunkan mutu logam itu adalah korosi.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Dengan mengacu kepada kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat korosi ini, ternyata kebutuhan penanggulangannya sangat diperlukan walaupun dalam banyak hal korosi tidak dapat dihindarkan namun dapat dan berusaha untuk kita kendalikan.

Oleh karena itu, pemahaman tentang korosi dan pengetahuan yang cukup mengenai cara pengendaliannya dirasakan sangatlah penting, sehingga nilai daya guna pemanfaatan logam akan maksimum.

Dengan melihat alasan dasar tersebut, disini penulis mencoba melakukan studi eksperimen perlakuan permukaan baja dengan perekat epoxy dan menambahkan cairan karet dari karet mentah pada epoxy tersebut. Dalam hubungannya terhadap ketahanan korosi suatu baja, pemilihan cairan karet dikarenakan cairan karet mempunyai kualitas yang baik dan viskositas yang tinggi, dan melihat seberapa tangguhnya perekat struktural epoxy ditambah cairan karet dari karet alam terhadap ketahanan korosi suatu baja.

2. Dasar Teori

Cairan Karet

Dalam penelitian ini penulis menggunakan karet alam sebagai bahan campuran yang diambil langsung dari batang karet didesa Niru.

Karet dibagi menjadi 2 yaitu karet alam dan karet sintesis. Karet alam dibuat dari getah pohon karet yang diproses dengan cara penggumpalan dan pengeringan, sedangkan karet sintesis dibuat dari bahan baku minyak tanah.

Karet alam merupakan pigmen pasif yang tidak memberikan reaksi terhadap lingkungan. Umumnya karet alam memiliki oksidasi-oksidasi yang tidak memiliki kemauan untuk bereaksi lagi dengan lingkungan misalnya hujan dan panas serta temperatur yang berubah-ubah. Adapun sifat – sifat yang dimiliki oleh karet alam sebagai zat pengisi cat adalah :

- Memiliki daya elastis yang tinggi.
- Memiliki plastisitas yang baik sehingga pengolahannya mudah.
- Mempunyai daya aus yang tinggi.
- Tidak mudah panas (*low heat build up*).
- Memiliki daya tahan yang tinggi terhadap keretakan (*groove cracking resistance*).
- Memiliki viskositas yang tinggi sebagai zat pengisi cat untuk mengisi rongga – rongga dan porositas terbentuk dalam cat bila dikeringkan.

Tabel 1 Elemen elemen getah karet

Elemen	Prosentase kandungan terhadap getah (%)
Air	59,66

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Elemen karet	35,62
Protein	2,03
Asam lemak	1,65
Abu	0,70
Glukosa	0,34

• Epoxy Primer Grey 41

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Epoxy Primer Grey 41. Epoxy Primer Grey 41 adalah cat dasar yang bersifat pencegah karat dan tahan dari pengaruh bahan – bahan kimia yang bersifat asam maupun basa. Epoxy Primer Grey 41 terdiri dari 2 komponen dengan perbandingan 4 :1, yaitu Based = 80% dan Hardynner = 20 %. Based mengandung pigmen *Zinch Chromate* yang memiliki sifat pencegah karat yang sangat tinggi, sedangkan Hardynner mengandung pigmen *Zinc Dust* yang memiliki daya rekat yang tinggi.

Epoxy Primer Grey 41 digunakan untuk aplikasi metal dan non metal yaitu konstruksi baja, Alumunium, permukaan Galvanize, tangki besi, baja, plat kapal laut dan dapat digunakan sebagai cat dasar untuk cat finishing jenis stoving yang tahan panas hingga 150°C (Max).

Epoxy Primer Grey 41 berwarna abu – abu dan sebagai pengencer menggunakan Thinner Epoxy 41 dengan perbandingan cat : pengecer = 1 : 0,5. Umur campuran antara cat dengan thinner maksimum 4 jam sudah harus teraplikasi dilapangan, untuk waktu pengeringan setelah teraplikasikan yaitu kering sentuh 2 jam pada temperature 30 °C dan kering sempurna 24 jam temperature 25 °C.

Pelapisan logam dengan bahan cat merupakan cara pengendalian korosi yang sudah lama dikenal masyarakat. Cat bukan hanya dikenal untuk mengendalikan korosi pada logam tetapi juga untuk memberikan efek dekoratif pada permukaan lain seperti logam, kayu, plastik, kaca dan lain-lainnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa cat adalah bahan pelapis untuk melindungi permukaan yang memberikan efek dekoratif.

Sehubungan dengan fungsinya sebagai bahan pelapis, maka cat harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

- Cat harus memiliki daya adhesi yang kuat terhadap benda dan sifat ini harus stabil terhadap waktu.
- Cat harus mudah dilapiskan dengan cara-cara yang dianjurkan dalam proses pengecatan, misalnya dengan kuas, rol dan semprot.
- Lapisan cat yang disapukan kepermukaan harus bersifat dapat menutupi permukaan dengan merata dan sempurna.
- Kualitas cat seperti warna dan viskositasnya harus tetap.
- Memiliki sifat khusus untuk kegunaan yang khusus pula, misalnya tahan air untuk cat bawah air, tahan suhu tinggi dan anti korosi.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Pengertian Korosi

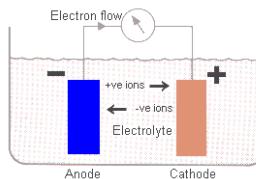
Secara mendasar korosi dapat didefinisikan sebagai suatu penurunan mutu (degradasi) logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungannya.

Dari definisi tersebut dapat diuraikan bahwa :

- Korosi sangat erat hubungannya dengan logam.
- Istilah degradasi (penurunan logam) memberi pengertian bahwa korosi dapat menurunkan kualitas logam, baik sifat fisik maupun sifat mekaniknya.
- Penurunan mutu logam tidak hanya disebabkan oleh reaksi kimia tetapi juga dipengaruhi oleh adanya reaksi elektrokimia, yakni terjadinya perpindahan elektron antara bahan-bahan yang bersangkutan. Karena elektron bermuatan negatif, maka perpindahannya menimbulkan arus listrik. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan potensial listrik.
- Lingkungan disini artinya semua unsur yang ikut berperan dalam proses korosi tersebut.

Mekanisme Korosi

Korosi logam atau paduannya dalam larutan didapatkan melalui sepasang reaksi pada anoda dan katoda. Suatu perubahan dalam potensial elektrokimia atau aktivitas elektron sangat mempengaruhi laju korosi logam dan paduannya dalam lingkungannya. Korosi sering terjadi pada lingkungan air, korosi juga berlangsung di lingkungan kering dan juga dapat terjadi di udara karena kandungan uap air. Skema terjadinya sel korosi sederhana dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Sel korosi sederhana

Dalam mekanisme korosi daerah – daerah yang terkorosi terjadi pada daerah permukaan logam atau paduan yang disebabkan empat komponen penting dalam lingkungannya, yaitu anoda, katoda, elektrolit, dan hubungan listrik.

- Anoda

Anoda adalah logam yang potensial antar mukanya lebih negatif dari yang lain. Anoda biasanya terkorosi dengan melepaskan electron-elektron dari atom – atom logam membentuk ion – ion yang besangkutan. Ion – ion ini mungkin tetap tinggal dalam larutan atau membentuk hasil korosi yang tidak larut. Peristiwa ini dikenal dengan reaksi oksidasi (reaksi anodik). Reaksi suatu logam M biasanya dinyatakan dalam persamaan sederhana berikut ini :



Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Dengan banyak elektroda yang diambil dari masing – masing atom ditentukan oleh valensi logam yang bersangkutan. Umumnya $z = 1,2$ dan 3 , contoh reaksi oksidasi ini dapat dilihat pada reaksi di bawah ini :



- Katoda

Katoda adalah logam yang potensial antar mukanya lebih positif dari logam yang lainnya. Pada katoda biasanya tidak terjadi peristiwa korosi karena disini terjadi reaksi reduksi (reaksi katodik) yaitu terjadinya pengurangan ikatan valensi atau pemakaian elektron. Berkaitan dengan hal tersebut dikenal suatu derajat keasaman (pH), dimana jika derajat keasamannya kurang dari tujuh ($\text{pH} < 7$) maka lingkungan tersebut asam, sebaliknya jika derajat keasamannya lebih dari tujuh ($\text{pH} > 7$) maka disebut basa.

- Elektrolit

Elektrolit adalah larutan yang larutan atau leburannya dapat menghantarkan listrik. Jika suatu elektrolit dilarutkan dalam air, maka zat itu akan mengurai menjadi partikel-partikel bermuatan listrik positif dan negatif yang tersebar dan bergerak bebas didalam larutan. Partikel yang bermuatan itu disebut ion, ion-ion inilah yang menghantarkan listrik. Ion positif disebut kation dan ion negatif disebut anion. Peristiwa penguraian zat menjadi ion-ion disebut ionisasi atau dissosiasi elektrolit.

Air merupakan konduktor yang baik karena mengandung ion-ion mineral, ion hidrogen, dan ion hidroksi (OH). Jika ion-ion ini dihilangkan, maka larutan tidak akan dapat menghantarkan listrik dan korosi tidak akan terjadi. Pada korosi atmosfir, udara lembab adalah elektrolit yang dapat menyebabkan terjadinya korosi. Laju korosi pada udara kering sangatlah lambat karena kelembabannya rendah, ini berarti udara kering mengandung sedikit elektrolit.

- Hubungan Listrik

Antara anoda dan katoda harus terdapat kontak listrik agar arus dalam sel korosi dapat mengalir, tetapi hal ini tidaklah mutlak karena di dalam struktur mikro suatu logam telah terdapat potensi yang dapat menyebabkan logam itu terkorosi dengan sendirinya, karena logam tersebut terdapat unsur katodik dan unsur anodik yang berbatasan secara langsung sehingga menimbulkan beda potensial yang menyebabkan terjadinya korosi.

3. Metoda Penelitian

Tahap Persiapan

- Karet

Karet mentah yang diambil dari pohon kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 10 hari untuk menghilangkan kadar air sampai kering dan sampai terjadi gumpalan karet. Kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses pencairan.

- Spesimen

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Spesimen yang digunakan untuk tahapan proses pengujian korosi harus dipersiapkan secara cermat dan teliti. Hal ini berguna untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan data pada saat penelitian. Spesimen yang digunakan pada proses korosi ini adalah baja karbon rendah

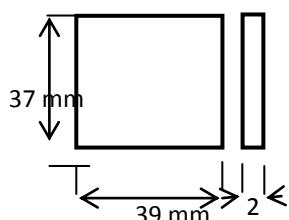
Tabel 2. Komposisi Kimia Baja

UNSUR	KANDUNGAN %
C	0.182
Mo	0.08
Mn	0.67
Cr	0.32
Fe	98.78

Jenis bahan yang digunakan adalah pelat baja karbon rendah sebanyak 8 keping dengan ukuran 2 mm x 39 mm x 37 mm.

Berikut adalah prosedur penyiapan spesimen dalam percobaan ini.

- Pelat baja dihitung luanya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui luasan daerah yang akan terekspos dilingkungan yang kita inginkan.
- Haluskan permukaan spesimen dengan menggunakan amplas sesuai dengan kehalusan yang kita kehendaki.
- Setelah itu dilakukan stamping, yaitu penomoran spesimen dengan alat stamping tujuannya adalah agar identitas dari spesimen jelas.
- Langkah berikutnya adalah degreasing, yaitu suatu langkah yang dilakukan untuk menghilangkan lemak-lemak yang melekat pada spesimen. Cara yang ditempuh yaitu dengan mencelupkan spesimen kedalam larutan etanol, kemudian dikeringkan dengan dryer.
- Lakukan penimbangan berat spesimen satu persatu untuk mendapatkan berat awal spesimen.
- Langkah terakhir pada penyiapan spesimen ini adalah pemotretan keadaan awal sebelum dilapisi.



Gambar 2. Profil Spesimen

- **Penyiapan Alat**

Penelitian ini membutuhkan wadah yang digunakan untuk mencampurkan epoxy dan karet serta untuk merendam spesimen adalah berupa gelas dengan kapasitas 2 liter dan gelas ukur dengan garis skala untuk memudahkan dalam menentukan volume larutan yang dikehendaki.

Selain dari wadah diatas, dibutuhkan juga pH meter, multi tester dan timbangan digital.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Penyiapan Larutan

Larutan yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

- Larutan Toluene (C_7H_8)

Dalam penelitian ini larutan toluene berfungsi sebagai pelarut karet. Toluene adalah cairan bening tak berwarna yang tak larut dalam air dengan aroma seperti pengencer dan berbau harum seperti benzena. Toluene adalah hidrokarbon aromatik yang digunakan secara luas dalam stok umpan industri dan juga sebagai pelarut.

Adapun dalam penyiapan larutan C_7H_8 untuk melarutkan karet adalah:

1. Volume hasil pelarutan karet yang dibutuhkan 100 ml (0.1 L)
2. Kepekaan C_7H_8 1 N
3. Massa molekul relatif C_7H_8 = 92

Digunakan rumus : $M = \frac{n}{V}$ (1)
 $n = \frac{g}{Mr}$ (2)

$$\begin{aligned} g &= M \cdot Mr \cdot V \\ &= 1 \times 92 \times 0.1 \\ &= 9,2 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi untuk membuat volume larutan karet sebanyak 100 ml diperlukan keret sebanyak 9.2 gram yang terlarut dalam toluene.

- Larutan NaCl

Larutan yang digunakan untuk menguji ketahanan korosi adalah Larutan Larutan NaCl. Larutan yang digunakan harus bersifat reaktif terhadap logam karena tujuan dari penggunaan larutan ini adalah untuk mempercepat proses korosi.

Adapun dalam penyiapan larutan NaCl dengan kepekaan 3 N, untuk pengujian selama 120 jam (5 hari) adalah sebagai berikut:

1. NaCl Sebanyak 300 gram
2. Aquades sebanyak 2 liter untuk melarutkan NaCl.
3. Untuk membuat 2 liter larutan NaCl dengan kepekaan 3 N, digunakan persamaan :

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

Dimana : $N_1 = \frac{\text{Berat Atom NaCl}}{\text{Berat Equivalent}}$ (3)

Jadi berat equivalent = $\frac{\text{Berat Atom NaCl}}{\text{Valensi}}$

$$= \frac{(22.99+35.95)}{1}$$

$$= 58,94 \text{ gr/mol}$$

Berat NaCl = 300 gr

Maka : $N_1 = \frac{300}{58.94}$
= 5.09

Sehingga ; $N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

$$5,09 \times V_1 = 3 \times 2$$
$$V_1 = 1,18 \text{ liter}$$

Jadi volume aquades yang dibutuhkan untuk melarutkan 300 gr NaCl adalah: 2 liter – 1,18 liter = 0,82 liter.

- Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4)

Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) disini berfungsi untuk membersihkan pelat dari korosi dimana larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) dilarutkan kedalam air pada temperature 10 – 50 C selama 1 -3 menit, sesuai dengan ASTM G1-90 *Standard Practice For Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimen*.

- Thinner

hinner berfungsi sebagai pengencer cat untuk menjaga tingkat kekentalan dalam pengecatan dengan perbandingan yang telah ditentukan oleh standar pabrikasi PT. Bina Adidaya dengan perbandingan cat : pengecer = 1 : 0,5.

Tahap Pencampuran dan Pelapisan

Tahap Pencampuran

Dalam tahap pencampuran ini larutan Epoxy yang dibutuhkan sebanyak 200 ml dan larutan cairan karet 60ml.

- Larutan I sebanyak 50 ml dengan 100% Epoxy tanpa campuran cairan karet.
- Larutan II sebanyak 50 ml dengan perbandingan campuran Epoxy : Cairan Karet = 95% : 5%.
- Larutan III sebanyak 50 ml dengan perbandingan campuran Epoxy : Cairan Karet = 90% : 10%.
- Larutan III sebanyak 50 ml dengan perbandingan campuran Epoxy : Cairan Karet = 85% : 15%.

Tahap Pelapisan

Alat yang digunakan untuk membantu melapisi campuran epoxy pada plat yaitu kuas cat dengan tebal pelapisan 0,02 mm. Spesimen dalam pelapisan untuk pengujian korosi berjumlah 12 keping dengan ukuran 2 mm x 39 mm x 37 mm diantaranya :

- 3 keping plat dilapisi dengan Epoxy 100% tanpa campuran cairan karet.
- 3 keping plat dilapisi dengan campuran Epoxy dan karet dengan perbandingan campuran Epoxy : karet = 95%:5%.
- 3 keping plat dilapisi dengan campuran Epoxy dan karet dengan perbandingan campuran Epoxy : karet = 90%:10%.
- 3 keping plat dilapisi dengan campuran Epoxy dan karet dengan perbandingan campuran Epoxy : karet = 85%:15%.

Tahap Penyelesaian

Pembersihan Spesimen dan Penimbangan Akhir

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Dalam tahapan ini spesimen yang telah dicelupkan kedalam larutan NaCl. selama 120 jam dilakukan pemotretan lagi sebelum dibersihkan untuk perbandingan perubahan yang terjadi pada plat, setelah itu spesimen tadi langsung dibersihkan. Tujuan dari pembersihan ini adalah untuk menghilangkan oksida – oksida yang melekat pada spesimen untuk mendapatkan berat akhir spesimen.

Proses pembersihan Spesimen ini dilakukan dengan cara:

- Disikat dengan sikat baja halus (amplas) sampai spesimen bersih dari karat.
- Kemudian dilakukan pembersihan secara kimia dengan menggunakan larutan H_2SO_4 berpelarut air selama 5 menit.
- Spesimen dibilas dengan air bersih dan dikeringkan.
- Terakhir spesimen dibungkus dengan menggunakan plastik pembungkus (*wrapper plastic*) agar tidak terjadi kontak dengan lingkungan sekitarnya.
- Dilakukan penimbangan berat akhir spesimen.

4. Analisa Data Dan Pembahasan

Hasil pengujian berdasarkan kehilangan berat : Kehilangan berat (ΔW) = $W_o - W_1$.
(4)

Tabel 3. Kehilangan Berat (ΔW)

NO	Plat yang dilapisi	Berat Awal, W_o (gr)	Berat Akhir, W_1 (gr)	Selisi Berat, ΔW (gr)
1	100 % Epoxy	28,251	28,179	0,072
2	95%Epoxy : 5%karet	28,425	28,361	0,064
3	90%Epoxy:10% karet	28,361	28,31	0,051
4	85%Epoxy:15% karet	28,342	28,258	0,084

Perhitungan Laju Korosi :

- Laju Korosi Berdasarkan Kehilangan Berat

Salah satu metode untuk menentukan laju korosi adalah dengan menghitung berat per satuan atau kedalaman penetrasi per satuan waktu.

Kehilangan berat = (kehilangan volume spesimen) x (berat jenis spesimen)

$$\Delta W = \Delta V \times \rho \quad (5)$$

Tabel 4. Kehilangan Volume

No Spesimen	Plat yang dilapisi	Selisi Berat, ΔW (gr)	ΔV , Kehilangan Vol. spesimen (mm^3)
I	100 % Epoxy	0,072	9,148
II	95%Epoxy : 5%karet	0,064	8,132

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

III	90%Epoxy:10%karet	0,051	6,48
IV	85%Epoxy:15%karet	0,084	10,67

• Luas Permukaan yang Terekspos

Diasumsikan permukaan spesimen yang terekspos adalah merata.

Diketahui bahwa :

$$A = 2 ((p \times l) + (p \times t) + (t \times l)) \quad (6)$$

dalam percobaan ini : $p = 39 \text{ mm}$

$l = 37 \text{ mm}$

$t = 2$

Jadi luas permukaan yang terekspos (A) pada penelitian ini 3190 mm^2

• Kedalaman Penetrasi

Diketahui bahwa :

$$\Delta V = A \times d \quad (7)$$

Untuk perhitungan kehilangan volume spesimen dan kedalaman penetrasi selama pengkorosian dilakukan dengan cara yang sama.

Tabel 5. Kehilangan volume spesimen dan kedalaman penetrasi

No	Plat yang dilapisi	ΔV , Kehilangan Vol. spesimen (mm^3)	“d” Kedalaman penetrasi (mm)
I	100 % Epoxy	9,148	$2,87 \times 10^{-3}$
II	95%Epoxy : 5%karet	8,132	$2,55 \times 10^{-3}$
III	90%Epoxy:10 %karet	6,48	$2,03 \times 10^{-3}$
IV	85%Epoxy:15 %karet	10,67	$3,34 \times 10^{-3}$

• Laju Korosi

Bila diketahui bahwa waktu pencelupan adalah 120 jam atau $T = 120 \text{ jam}$. Maka laju korosi untuk penetrasi sedalam d (mm) adalah:

$$r = \frac{d}{(20/8760)} \left(\frac{\text{mm}}{\text{th}} \right) \quad (8)$$

diketahui 1 tahun = 8760 jam

untuk perhitungan laju korosi dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada table 6

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

- Laju Korosi Berdasarkan Kerapatan Arus :

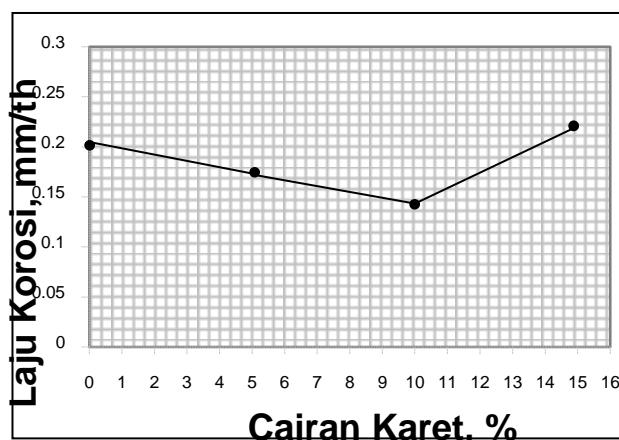
Ketika suatu reaksi kimia berlangsung, maka reaksi ini akan menghasilkan atau memerlukan elektron, dimana laju aliran elektron dari atau menuju suatu permukaan reaksi dinyatakan sebagai laju korosi.

Hukum Faraday menyatakan :

$$\text{Laju korosi} = 0,0032 \left(\frac{a.i}{n.p} \right) \left(\frac{mm}{th} \right) \quad (9)$$

Tabel 6. Laju Korosi dan Kerapatan Arus Korosi

No Spesimen	Plat yang dilapisi	r, Laju Korosi (mm/tahun)	i, Kerapatan Arus korosi ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)
I	100 % Epoxy	0,2095	18,072
II	95%Epoxy : 5%karet	0,1861	16,053
III	90%Epoxy:10%karet	0,1492	12,87
IV	85%Epoxy:15%karet	0,2438	21,031



Gambar 3. Pengaruh penambahan cairan karet pada epoxy terhadap laju korosi pada baja.

Dari gambar 3 menunjukkan penambahan cairan karet sebanyak 5% sampai 10% pada perekat Epoxy, sangat baik terhadap penurunan laju korosi yang terjadi pada baja karbon rendah. Karena cairan karet yang ditambahkan pada epoxy berfungsi sebagai zat pengisi dimana untuk membuat cat menjadi suatu lapisan yang padat, serta mengisi rongga-rongga yang mungkin terbentuk dalam cat bila dikeringkan.

Hal ini di tunjukan pada pengamatan yang dilakukan saat pencelupan di lingkungan NaCl pada spesimen yang di lapisin epoxy dengan tambahan cairan karet sebanyak 5% dan 10% mengeluarkan gelembung – gelembung oksigen yang sedikit dipermukaan specimen dibandingkan dengan specimen yang dilapisi 100% Epoxy. Hal ini menunjukan bahwa cairan karet sebagai zat pengisi dalam cat sangat baik untuk menekan laju korosi yang terjadi.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Pada spesimen yang dilapisi epoxy dengan penambahan cairan karet 15% menunjukkan gejala meningkatnya laju korosi, hal ini ditunjukan pada pengamatan spesimen saat pencelupan selang waktu 50 jam spesimen mengalami terlepasnya hasil cat pada plat yang dilapisi. Fenomene ini kemungkinan terjadi kerena kurang meratanya proses pengadukan pada saat pencampuran epoxy dengan cairan keret sehingga terjadinya pengumpulan disatu sisi dan perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan jumlah persen cairan karet yang ditambahkan, yang lebih rapat terutama pada jumlah penambahan cairan karet antara 5% sampai dengan 10% guna mendapatkan hasil yang lebih akurat.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- Penambahan cairan karet sebanyak 5% sampai 10% pada cat epoxy sangat baik terhadap pengurangan laju korosi apabila ditambahkan dalam jumlah yang tepat.
- Cairan karet dari karet alam sangat baik sebagai zat pengisi cat yang berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga dan porositas yang mungkin terbentuk dalam cat sehingga menjadikan lapisan cat yang padat dan kuat.
- Cara kerja cairan karet sebagai zat tambahan dalam cat sangat baik untuk memperbaika sifat-sifat cat yang akan dilapisi pada logam, sehingga permukaan logam terhindar dari kontak langsung dengan lingkungan.
- Pada penambahan cairan karet sebanyak 15% pada cat epoxy ternyata laju korosi meningkat, hal ini dapat terjadi karena kesalahan saat pelaksanaan penelitian dan pada saat pencampuran serta pengadukan yang tidak merata sehingga terjadi pengumpulan karet disatu sisi.

Daftar Pustaka

- [1] Mars G. Fontana, Norbert D. Greene, *Corrosion Engineering*, Second Edition, McGraw-Hill, Inc, USA, 1978.
- [2] Herbert H. Uhlig, R Winston Revie, *Corrosion And Corrosion And Control*, Thrirs Edition, John Wiley & Sons, Inc, USA. 1985.
- [3] Robert B. Ross, *Metalic Meterials Specification Hand Book*, Fourt Edition, Clays Ltd, St. Ives,1992.
- [4] Dillon C.p, *Corrosion Control In The Chemical Proses Industries*, McGraw Hill, Inc, USA, 1986.
- [5] Michael Purba, Soetopo Hidaya, Sarwono Hadi, *Ilmu Kimia Untuk SMA Kelas II*, Edisi Kedua,Erlangga, Jakarta,1994.
- [6] A. Halim Sulaiman, Msc, Ir, *Kimia Untuk Universitas*, Fp universitas Sumatera Utara,Medan, 1994.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

[7] Kirk-Othmer, *Encyclopedia of Chemical Technology*, Third Edition, Vol. 3 & 7, McGraw-Hill,inc, USA.