

Penanggulangan Korosi Komponen Baja Jembatan

Irman Nurdin



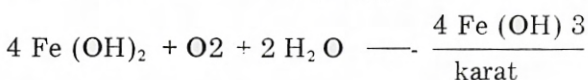
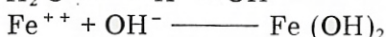
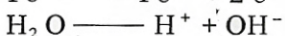
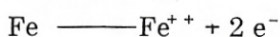
Di Indonesia saat ini pembangunan jembatan dengan komponen baja, terutama jembatan rangka baja dan pondasi tiang pancang pipa baja, menunjukkan gejala yang makin meningkat. Jembatan berada dalam lingkungan korosif karena posisi Indonesia yang berada pada daerah tropis dengan lingkungan udara lembab, kondisi laut, curah hujan yang tinggi, panas, dan pengotoran oleh Industri. Kondisi ini mengakibatkan timbul problem korosi pada komponen baja jembatan. Korosi komponen baja jembatan akan mempengaruhi daya tahan atau memperpendek usia pakai jembatan. Mengingat sangat vitalnya fungsi jembatan sebagai prasarana pembangunan perhubungan dan ekonomi di Indonesia, maka sangat penting untuk menjaga agar daya tahan/usia pakai jembatan yang telah dibangun maupun yang akan dibangun dapat bertahan selama mungkin. Tujuan ini dapat dicapai antara lain dengan menerapkan cara penanggulangan korosi yang tepat.

KOROSI BAJA

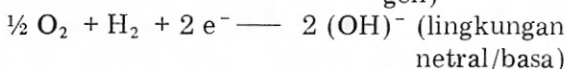
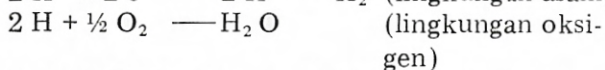
Korosi baja adalah penurunan kualitas baja karena terjadinya reaksi kimia atau elektrokimia, antara baja dengan lingkungannya.

Sebagai contoh: apabila baja dicelupkan dalam air akan terlihat bagian baja yang terkorosi/berkarat dengan bagian baja yang tidak terkorosi/tidak berkarat. Bagian baja yang terkorosi disebut anodik dan bagian baja yang tidak terkorosi disebut katodik. Secara umum proses korosi adalah sebagai berikut:

Reaksi Anodik:



Reaksi Katodik:



Penyebab utama terjadinya korosi baja adalah:

1. Baja tidak homogen, misalnya: komposisi, struktur kristal, Internal stress, Impurity dan lain-lain.
2. Lingkungan baja tidak homogen misalnya: Konsentrasi ion, konsentrasi oksigen, kecepatan aliran, suhu dan lain-lain.

Ketidak homogen baja/lingkungan baja mengakibatkan terbentuknya sel korosi pada permukaan baja yaitu adanya bagian baja sebagai anodik dan katodik. Di mana bagian anodik akan mengalami korosi dan bagian katodik tidak mengalami korosi.

KERUGIAN AKIBAT KOROSI

Korosi dari segi ekonomi sangat merugikan, sebagai gambaran 25 — 30% dari produksi baja dunia ternyata digunakan untuk mengganti baja yang terkorosi.

Perkiraan kerugian dunia akibat korosi dalam tahun-tahun terakhir ini lebih dari US \$ 70 milyar.

Di Indonesia, hasil penelitian menunjukkan bahwa kerugian karena korosi adalah sebagai berikut:

Tahun	US \$
1978	± 300 juta
1981	± 600 juta
1983	± 800 juta

Data di atas menunjukkan suatu kerugian cukup besar bagi ekonomi Indonesia yaitu ± 1% GNP.

Kerugian akibat korosi akan membengkak apabila terhadap komponen baja jembatan yang telah dibangun dan yang akan dibangun tidak diterapkan penanggulangan korosi dengan cara yang tepat.

Sebagai gambaran, korosi dapat memperpendek usia pakai jembatan karena laju korosi pada komponen-komponen jembatan baja tanpa perlindungan $\pm 0,1$ mm/tahun.

Untuk komponen baja bermuka dua akan ter-serang korosi 0,2 mm/tahun, ini berarti 2 mm dalam 10 tahun.

Pada komponen baja setebal 10 mm, tebalnya akan berkurang 40% dalam 20 tahun, sehingga keamanan konstruksi baja yang bersangkutan telah kita ragukan, bahkan dapat membahayakan seluruh jembatan, jika komponen tersebut merupakan salah satu komponen utama dari jembatan.

PENANGGULANGAN KOROSI

Korosi komponen baja jembatan merupakan suatu problem yang harus ditanggulangi.

Proses korosi adalah sangat kompleks, di mana proses kimiawi, fisik dan mekanis pada kondisi-kondisi tertentu dapat saling mempengaruhi. Hal ini mengakibatkan cara penanggulangan korosi komponen baja jembatan dapat berbeda-beda satu sama lain.

Di Indonesia khususnya PUSLITBANG JALAN, saat ini teknologi maupun aplikasi cara-cara penanggulangan korosi komponen baja jembatan telah dikuasai oleh tenaga PUSLITBANG JALAN sendiri.

Banyak cara-cara penanggulangan korosi komponen baja jembatan antara lain Galvanisasi, Pengecatan, Proteksi Katodik, dan Tape Petro-latum.

1. Galvanisasi.

Galvanisasi adalah melapis baja dengan lapisan seng dengan cara Hotdip Galvanising yaitu mencelup baja ke dalam cairan seng panas.

Prinsip penanggulangan korosi komponen baja jembatan dengan Galvanisasi adalah memisahkan komponen baja jembatan dari lingkungannya dengan lapisan seng sehingga komponen baja jembatan menjadi katodik/tidak terkorosi dan lapisan seng menjadi anodik/terkorosi.

Galvanisasi diterapkan untuk penanggulangan korosi komponen baja jembatan yang berada dalam lingkungan atmosfir antara lain komponen jembatan rangka baja, komponen jembatan darurat.

Tebal lapisan seng ± 85 mikron dengan umur proteksi ± 10 tahun. Apabila umur proteksi lapisan seng telah berakhir, penanggulangan korosi dilanjutkan dengan cara pengecatan.

2. Pengecatan

Pengecatan adalah teknik penanggulangan korosi yang efektif dan ekonomis untuk komponen baja jembatan yang berada dalam lingkungan atmosfir antara lain komponen jembatan rangka baja, komponen jembatan darurat, gelagar baja jembatan, trotoar jembatan, bagian tiang pancang pipa baja dalam lingkungan atmosfir.

Prinsip penanggulangan korosi komponen baja jembatan dengan pengecatan adalah memisahkan komponen baja jembatan dari lingkungan dengan lapisan cat. Lapisan cat berfungsi sebagai isolator sehingga proses korosi terhenti.

Pelaksanaan pengecatan harus berdasarkan perencanaan pengecatan. Umur proteksi cat dapat direncanakan dan dikategorikan sebagai berikut:

K a t e g o r i	Umur Proteksi Tahun
1. Proteksi jangka pendek	5
2. Proteksi jangka sedang	5 — 10
3. Proteksi jangka panjang	10 — 20
4. Proteksi jangka sangat panjang	> 20

Berdasarkan efisiensi dan ekonomi, umur proteksi cat untuk komponen baja jembatan ditetapkan sebagai berikut:

- Untuk jembatan bentang ≤ 30 m, umur proteksi cat 5 — 10 tahun.
- Untuk jembatan bentang ≥ 30 m, umur proteksi cat 10 — 20 tahun.

Untuk memperoleh umur proteksi cat yang diinginkan, tergantung pada beberapa faktor; persiapan permukaan, jenis/mutu cat, pelaksanaan pengecatan, jumlah lapisan cat/tebal lapisan cat, dan kondisi lingkungan/iklim. Variabel-variabel ini menyebabkan umur proteksi cat bervariasi dari 1 sampai 20 tahun.

Sebagai contoh: apabila komponen baja jembatan berada dalam lingkungan yang sangat korosif, dan pengecatan dilaksanakan dengan menggunakan mutu cat serta persiapan permukaan yang kurang baik maka lapisan cat akan rusak jauh sebelum umur proteksi yang diinginkan tercapai.

3. Proteksi Katodik.

Proteksi katodik adalah teknik penanggulangan korosi yang efektif dan ekonomis untuk komponen baja jembatan yang berada dalam lingkungan air dan atau tanah, antara lain bagian tiang pancang pipa baja

yang berada dalam lingkungan air dan atau tanah.

Prinsip penanggulangan korosi komponen baja jembatan dengan proteksi katodik adalah menjadikan komponen baja jembatan sebagai katodik sehingga tidak terkorosi dengan cara memasang logam lain umumnya seng, magnesium dan aluminium pada komponen baja jembatan.

Logam seng/magnesium/aluminium adalah anodik terhadap komponen baja jembatan sehingga terkorosi.

Pelaksanaan proteksi katodik harus berdasarkan perencanaan. Umur proteksi system proteksi katodik sesuai dengan yang diinginkan dapat direncanakan, hal ini tergantung antara lain kondisi lingkungan, kondisi konstruksi baja jembatan, karakteristik logam seng/magnesium/aluminium.

Keuntungan Proteksi Katodik adalah:

- Dapat diterapkan pada jembatan lama/baru
- Umur proteksi dapat dihitung.
- Hasil proteksi dapat dicek.
- Biaya relatif rendah bila dibandingkan dengan hasil perlindungan yang diperoleh.
- Pemeliharaan mudah.

4. Tape Petrolatum

Sampai saat sekarang tape petrolatum adalah bahan yang efektif untuk penanggulangan komponen baja jembatan yang berada dalam lingkungan pasang surut antara lain bagian tiang pancang pipa baja yang berada dalam lingkungan pasang surut. Pada pelaksanaan tape petrolatum dibalutkan dengan overlap $\pm 50\%$ pada komponen baja jembatan yang akan dilindungi dan berfungsi sebagai mantel yang kedap terhadap penetrasi lingkungan. Pada prinsipnya Tape Petrolatum memisahkan komponen baja jembatan dari lingkungan sehingga tak terkorosi.

Bahan Tape Petrolatum terutama dari fraksi hidrokarbon yang tahan terhadap berbagai lingkungan yang korosif.

Menurut pengalaman usia pakai tape petrolatum 10 tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Sesuai kondisi Indonesia penerapan penanggulangan korosi komponen baja jembatan dengan cara Galvanisasi, Pencetakan, Proteksi Katodik, Tape Petrolatum, secara teknis tidak ada problem.
2. Mengingat kerugian korosi cukup besar disarankan; penanggulangan korosi komponen baja jembatan dilaksanakan sedini mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shreir, L.L. (1978), *Corrosion Vol. 2.*, Newness-Butter Worths, London-Boston.
2. Institute of Civil Engineers, (1979), *Corrosion in Civil Engineering, Proceeding*, of Conference Held in London, 21 — 22 February.
3. Fukutani, E., (—), *Corrosion of Metal and Cathodic Protection*, Nakagawa Corrosion Protection Co, Ltd.
4. Galvanizer Association of Australia 95 Collins Street Melbourne Victoria 3000, *Galvanizing Manual and Directory*.
5. Australian Standard AS 2312 — 1980, *Guide to The Protection of Iron and Steel against exterior Atmospheric Corrosion*.

Penulis :

Ir. Irman Nurdin adalah Sarjana Teknik Kimia ITB 1972, saat ini sebagai Kepala Balai Penyelidikan Konstruksi Jalan pada Puslitbang Jalan. Anggauta PII, HPJI, Asosiasi Korosi Indonesia.