

ELEKTROKIMIA
DAN
KOROSI
(Continued)

Ramadoni Syahputra

3.3 KOROSI

Korosi dapat didefinisikan sebagai perusakan secara bertahap atau kehancuran atau memburuknya suatu logam yang disebabkan oleh reaksi kimia atau *electrochemical* dengan lingkungannya.

Korosi merupakan faktor penting khususnya dalam suatu pabrik proses kimia.

3.3.1 Dampak Korosi

1. Aktifitas pabrik dapat terhenti karena kegagalan (*failure*).
2. Perlengkapan yang terkena korosi harus diganti.
3. Harus dilakukan pencegahan (*preventive maintenance*), misalnya dengan pengecatan.
4. Harus mendesain peralatan yang tahan korosi.
5. Susut efisiensi (*loss of efficiency*).
6. Kontaminasi atau susut produksi, karena tercemar korosi.
7. Keselamatan/keamanan, misalnya dari produk yang mengandung racun.
8. Kesehatan, dari polusi akibat suatu produk atau peralatan yang terkena korosi.

3.3.2 Penyebab Korosi

- Sebagian besar logam secara alamiah (dalam bijih dan mineral) mempunyai sifat sebagai senyawa seperti oksida, sulfida, sulfat, dan lain-lain, karena senyawa-senyawa tersebut merepresentasikan keadaan stabilnya secara termodinamika. Logam-logam tersebut tersuling dari bijihnya setelah mengeluarkan banyak energi.

3.3.2 Penyebab Korosi

- Karenanya, jika sifat logam yang pada dasarnya berubah (contohnya dengan pencampuran), logam akan cenderung mempunyai sifat untuk kembali pada sifat keadaan stabil secara termodinamika.
- Akan tetapi, logam-logam yang mempunyai sifat dapat mempertahankan pada keadaan dasarnya (contohnya emas), secara alamiah mempunyai resistansi/ketahanan yang baik terhadap korosi. .

3.3.3 Klasifikasi Korosi

1. Sifat koroden (penyebab korosi).
2. Mekanisme korosi
3. Rupa logam terkorosi

Beberapa bentuk korosi sering dibedakan sebagai berikut :

1. Korosi galvanis (*Galvanic corrosion*)
2. Korosi erosi (*Erosion corrosion*)
3. Korosi retak (*Crevice corrosion*)
4. Korosi lubang (*Pitting corrosion*)
5. Pengelupasan kulit (*exfoliation*)
6. Peluluhan selektif (*Selective leaching*)
7. Korosi antar butiran kecil (*Intergranular corrosion*)
8. Korosi retak akibat tekanan (*Stress corrosion cracking*)
9. Korosi aliran air (*Water-line corrosion*)
10. Korosi mikrobiologi (*Micro-biological corrosion*), dan lain-lain.

3.3.4 Teori Korosi

3.3.4.1 Teori Asam

- ❖ Teori ini mengusulkan bahwa kehadiran asam (misalnya asam karbonat) sangat penting dalam korosi.
- ❖ Teori ini dapat diaplikasikan terutama untuk pengurangan besi dalam atmosfer.

- ❖ Menurut teori ini, pengamatan besi disebabkan oleh aksi oksigen, karbon dioksida, dan uap lembab secara kontinyu mengkonversikan logam menjadi larutan besi bikarbonat yang selanjutnya teroksidasi menuju besi karbonat dasar dan akhirnya menjadi oksida besi terhidrasi.

Teori ini didukung oleh kenyataan bahwa:

1. Analisis karat umumnya menunjukkan kehadiran besi karbonat bersama-sama dengan oksida besi terhidrasi, dan
2. Perlambatan karat dengan kehadiran tambahan kapur atau NaOH ke dalam air dimana besi dicelupkan.

3.3.4.2 Teori Serangan Kimia Langsung

- Teori ini menjelaskan apa yang disebut dengan korosi kimia atau korosi kering.
- Serangan kimia langsung oleh gas-gas kering pada sebuah logam pada temperatur atmosfer kurang lazim.

- Akan tetapi bilamana terjadi korosi karena serangan kimia langsung, lapisan tipis padat (*film*) hasil korosi biasanya terbentuk pada permukaan logam yang melindungi logam dari korosi lebih lanjut.
- Akan tetapi, jika larutan atau cairan hasil korosi terbentuk, maka selanjutnya logam terbuka untuk mendapatkan serangan berikutnya

3.3.4.3 Teori Elektrokimia

- Teori ini menjelaskan tentang korosi tida langsung atau korosi basah.
- Teori elektrokimia berdasarkan pada teori Nernst yang menyatakan bahwa seluruh logam mempunyai kecenderungan untuk dapat larut.

- Jika sebuah elektroda Zn dimasukkan ke dalam larutan seng sulfat, ion seng positif pada elektroda logam dalam vibrasi kontinyu dan adakalanya sebuah ion menerima energi yang cukup untuk lepas dari logam dan menuju larutan di sekelilingnya.
- Kemudian elektroda memperoleh muatan negatif, jadi tiap Zn^{++} melepaskan dari logam ke larutan sehingga elektroda kehilangan dua elektron.

3.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Korosi

3.3.5.1 Sifat Logam

1. Potensial oksidasi,
2. Tegangan lebih (*overvoltage*),
3. Area anoda dan katoda relatif,
4. Kemurnian logam,
5. Keadaan fisik logam,
6. Sifat oksida lapisan tipis (*film*), dan
7. Daya larut (*solubility*) produk korosi.

3.3.5.2 Sifat Lingkungan

1. Temperatur,
2. Kehadiran uap,
3. Pengaruh pH,
4. Sifat anion dan kation,
5. Konduktansi medium,
6. Konsentrasi oksigen dan formasi sel
konsentrasi oksigen,
7. Kecepatan aliran proses,
8. Prosedur *start up* dan *shut down*, dan
9. Pencegah korosi.

3.3.6 Proteksi Terhadap Korosi atau Pengendalian Korosi

3.3.6.1 Pemilihan Rancangan dan Material

- Pemilihan jenis material yang baik
- menggunakan logam yang semurni mungkin. Ketidakmurnian logam dapat mempercepat terjadinya korosi.
- Resistansi dan kekuatan korosi dari beberapa logam dapat ditingkatkan dengan dengan cara pencampuran (*alloying*).
- Perlakuan panas seperti penguatan (*annealing*) sangat membantu untuk mengurangi tekanan eksternal dan mengurangi korosi.

- Jika logam aktif digunakan maka harus diisolasi dari logam katodik.
- Jika dua logam bersinggungan, sebaiknya dipilih bahwa potensial elektrodanya yang sedekat mungkin.
- Uap lembab (*moisture*) harus dikeluarkan untuk aplikasi praktis. Jika terdapat uap atau larutan elektrolit, maka dapat digunakan pencegah (*inhibitor*) yang sesuai.

- Setiap logam menunjukkan korosi minimum pada pH spesifik.
- Akan tetapi korosi dapat dikendalikan dengan pengaturan keasaman atau alkalinitas lingkungan yang sesuai.
- Bilamana kendali pH tidak dapat dilakukan, korosi dapat dikurangi dengan menggunakan lapisan pelambat dan logam inactive.
- Bilamana terjadi sentuhan logam yang berlainan tidak dapat dihindari, maka harus disisipkan isolator yang sesuai diantaranya untuk mengurangi aliran arus.

3.3.6.2 Proteksi Katoda dan Anoda

- Bilamana arus listrik mengalir antara daerah anodik dan katodik pada permukaan logam yang sudah berkarat, maka semakin besar arus listrik yang mengalir akan memperbesar dan mempercepat korosi pada anoda.
- Pesat korosi dapat dikendalikan dengan mengganggu aliran arus pada logam menggunakan rangkaian eksternal.

- Jika arus berlawanan diterapkan untuk menghapuskan korosi, maka disebut proteksi katodik.
- Jika potensial logam diatur sehingga korosi dapat ditekan karena logam dibuat pasif, maka disebut proteksi anodik.

Terima Kasih