

PEMETAAN LAJU KOROSI ATMOSFERIK BAJA KONSTRUKSI DI INDUSTRI PABRIK KELAPA SAWIT; (Studi Kasus di PT Ensem Sawita)

Muhammad Zulfri^{1,3}, Nurdin Ali¹, Syarizal Fhonna¹, Banta Cut³, Syifaul Huzni¹, Husaini¹, Sri Mulyati²

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Syiah Kuala, Jalan Teuku Nyak Arief, Darussalam (0651) 7553205, Aceh

² Program Studi Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala, Jalan Teuku Nyak Arief, Darussalam (0651) 7553205, Aceh

³ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Samudra, Meurandeh - Langsa 24416, Aceh

ABSTRAK

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Dikirim 20 Juli 18

Direvisi dari 25 Juli 18

Diterima 31 Juli 2018

Kata Kunci:

Laju korosi, Baja konstruksi, industri PKS, metode kehilangan massa, ASTM G50,

Korosi adalah penyebab utama terjadinya kegagalan dini infrastruktur baik terhadap sarana perumahan rakyat, fasilitas umum maupun industri. Terkait dengan industri yang tumbuh dan berkembang dengan pesat di Provinsi Aceh terutama Pabrik Kelapa Sawit (PKS), eksistensinya patut diperhatikan menyangkut dampak lingkungan yang ditimbulkan akibat operasional, salah satunya dampak asap pabrik yang menyebabkan tercemarnya atmosfer. Kondisi ini menjadikan infrastruktur khususnya baja dilingkungan PKS menjadi lebih rentan terhadap serangan korosi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan korosi atmosferik di lingkungan pabrik kelapa sawit (PKS) di PT Ensem Sawita dan pengaruh laju korosi atmosferik terhadap infrastruktur PKS dan pemukiman penduduk. 5 (lima) jenis baja konstruksi yang terdiri dari baja strip, baja siku, baja silinder, baja plat pasaran dan baja karbon rendah dipilih menjadi specimen uji. Laju korosi dihitung dengan metode kehilangan massa dengan merujuk pada standar ASTM G50 dan lokasi PKS dipilih di PKS PT Ensem Sawita. Hasil didapatkan setelah dilakukan eksposur selama 4 (empat) bulan, menunjukkan tingkat laju korosi yang terjadi pada 5 (lima) jenis baja konstruksi tersebut masih aman dan berada dalam batas ketahanan korosi relatif atau *relative corrosion resistance* nya dan masih digolongkan dalam kategori *outstanding* (< 1mpy). Sehingga pemakaian 5 (lima) jenis baja konstruksi tersebut relatif aman dilingkungan pabrik kelapa sawit dan sekitarnya.

© 2018 Jurnal Ilmiah JURUTERA. Di kelola oleh Fakultas Teknik. Hak Cipta Dilindungi.

1. Pendahuluan

Propinsi Aceh merupakan salah satu wilayah yang memiliki banyak industri PKS. Industri PKS ini tersebar hampir diseluruh aceh, disamping berdampak positif dalam memberdayakan penduduk lokal dan penyerapan tenaga kerja. Industri PKS juga memberikan dampak negatif yaitu pencemaran lingkungan. Salah satu bentuk pencemaran lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya korosi atmosferik adalah limbah gas buang (asap buang) yang dihasilkan dari beroperasinya industri PKS tersebut.

Korosi atmosferik ini menyebabkan terjadinya penurunan kualitas material akibat bereaksi secara kimiawi dengan lingkungannya. Penurunan kualitas ini dapat berupa kekuatan, massa, ataupun estetika yang mengakibatkan massa bahan logam tersebut sedikit demi sedikit berkurang, permukaannya menipis, atau terkontaminasi sehingga

kekuatannya berkurang. Contoh produk korosi pada bahan berbasis baja konstruksi adalah karat, yang terdiri dari campuran besi oksida terhidrasi dan besi hidroksida. Gambar 1. menunjukkan korosi pada peralatan industri yang menyebabkan peralatan industri tersebut terselimuti karat, dan sedikit demi sedikit bentuknya berubah akibat kehilangan massa.



Gambar 1. Korosi pada infrastruktur industri (Sumber;Google)

Korosi terjadi akibat zat-zat aktif yang berasal dari udara sekitar, maka korosi ini dinamakan korosi atmosferik. Zat-zat aktif yang terutama dapat mengakibatkan korosi atmosferik ini adalah polutan akibat pembakaran bahan bakar fosil (seperti SO_2) yang banyak dijumpai di daerah perkotaan (urban), dan ion klorida yang banyak terkandung di udara daerah tepi pantai (marine). Di daerah pedesaan (rural), walaupun kadar polutan rendah (atau bahkan dapat diabaikan), korosi atmosferik dapat disebabkan oleh uap air, oksigen dan karbon dioksida (ASM International, 2003) yang dihasilkan oleh Industri, dalam hal ini adalah industri PKS. Gambar 2. menunjukkan salah satu contoh korosi atmosferik yang terjadi pada atap rumah.



Gambar 2. Korosi Atmosferik pada Atap Rumah (Sumber:Google)

Dalam operasional PKS, salah satu kegiatan dalam pengelolaan lingkungan adalah melakukan pengukuran dan pemantauan emisi udara. Penggunaan boiler atau ketel uap dengan bahan bakar berupa serabut dan cangkang sawit harus sesuai dengan baku mutu emisi yang dikeluarkan oleh menteri lingkungan hidup yaitu: diatur dalam lampiran tabel 1.3 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2007, sehingga dapat mengurangi dampak terjadinya korosi atmosferik dilingkungan PKS dan sekitarnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan korosi atmosferik di lingkungan PKS PT Ensew Sawita dan pengaruh laju korosi atmosferik tersebut terhadap infrastruktur PKS dan pemukiman penduduk disekitarnya.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Penelitian terdahulu tentang korosi atmosferik

Korosi merupakan faktor penyebab utama kegagalan dini dari banyak peralatan dan infrastruktur akibat berada dalam lingkungan operasi yang korosif (Uhlig, 1971, Trethewey & Chamberlain, 1995, dan Shreir, 1979). Korosi dapat mengakibatkan kerugian baik secara langsung maupun tidak langsung (Uhlig, 1971 dan Roberge, 2000). Kerugian langsung adalah sejumlah biaya yang harus

dikeluarkan untuk menggantikan peralatan-peralatan yang rusak akibat korosi, sementara kerugian tidak langsung akibat korosi antara lain: terhentinya kegiatan operasi pabrik, berkurangnya produksi, berkurangnya efisiensi, dll

Penelitian tentang “korosi atmosfer jangka panjang dari baja ringan” [Funte, 2011], mengamati proses terjadinya korosi atmosferik jangka panjang setelah pemakaian 13 tahun di lima daerah di Spanyol dengan berbagai jenis atmosfer yang berbeda yaitu pedesaan, perkotaan, industri, atmosfer laut ringan dan atmosfer laut parah dengan menggunakan metode difraksi sinar-X (XRD) dan pemindaian mikroskopik electron/ dispersif energi X-ray spectroscopy (SEM/EDS). Korosi jangka panjang terlihat lebih parah terjadi pada industri dan atmosfer laut dibandingkan dengan atmosfer di perkotaan maupun pedesaan. Dalam semua kasus terlihat bahwa terjadi penurunan korosi dan lebih stabil setelah exposure pada 4-6 tahun pertama. Aspek yang paling relevan yang ditemukan oleh Fuente dkk dan perlu dicatat adalah pematatan lapisan karat yang terbentuk di atmosfer pedesaan dan perkotaan, pembentukan fase hematit dan ferri hidrit (tidak umum ditemukan) di industri dan atmosfer laut dan identifikasi struktur morfologi khas lepidokrosit (pasir kristal dan bunga datar) goethite (struktur bola kapas) dan akagana (struktur bola kapas dan kristal berbentuk cerutu).

Penelitian tentang korosi atmosfer baja karbon juga telah dilakukan di Kolombia [Castano, 2010], pengamatan korosi atmosfer ini menggunakan metode difraksi sinar X (XRD), SEM dan EDS. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah ion klorida dan SO_2 serta waktu basah (time of wetness) dari berbagai jenis atmosfer di kolombia, [Castano, 2010], dipasang pelat baja karbon selama 14 bulan di enam lokasi berbeda di kolombia yaitu di kota Barranguilla (kota yang terletak dekat laut karibia), titik pertama pemantauan korosi atmosfer diletakkan pada jarak 7 km dari pantai, titik kedua di Cartagena suatu daerah yang dekat dengan laut dan aktivitas industri, di pedesaan chinu di wilayah karibia sekitar 40 km dari pantai, di bogota dan Medellin yaitu daerah semi industri yang berlokasi di wilayah andes tengah dan yang terakhir di titik pedesaan yang terletak di wilayah andean bagian selatan. Ditemukan bahwa korosi atmosfer paling agresif sangat tergantung dari kandungan klorida di udara, selanjutnya di lingkungan yang lebih agresif ada kecenderungan yang lebih besar untuk pembentukan korosi protektif yaitu didaerah yang dekat dengan laut dan lokasi industri. Lepidocrocite dan goethite ditemukan sebagai penyusun utama korosi (karat) yang terjadi pada baja karbon, sebuah struktur yang tidak ditampilkan dalam literatur penelitian ini juga ditemukan yaitu korosi berbentuk tali sepanjang seratus micrometer pada pelat lepidocrocite

2.2 Set Up dan Pengukuran Laju Korosi Atmosferik

Penelitian dilakukan di PKS PT Ensem Sawita, jarak lokasi ini berdekatan dengan pesisir pantai yaitu ± 7 KM.



Gambar 3. Lokasi Penelitian di PKS PT Ensem Sawita (Sumber: Google Earth).

Pengukuran laju korosi atmosferik dapat dilakukan dengan dua metode, bergantung kepada perspektif dalam menentukan korosi atmosferik, apakah dari perspektif bahannya atau dari faktor-faktor penyebabnya.

Pengujian berdasarkan perspektif yang pertama melibatkan spesimen secara langsung, dengan mengukur kehilangan massa yang dapat diakibatkan korosi yang disebabkan udara pada suatu lingkungan. Metode ini melibatkan proses eksposur (*exposure*) sampel bahan pada udara terbuka, hingga sampel bahan tersebut terkorosi. Sampel bahan ini biasanya dipotong dalam bentuk-bentuk yang praktis disebut kupon (*coupon*). Seiring waktu spesimen akan mengalami penipisan akibat kehilangan massa. Pengukuran kehilangan massa dalam interval waktu tertentu (per hari, minggu atau bulan, bergantung kepada laju korosinya secara visual) dilakukan, dan laju korosi atmosferik pada lokasi tersebut, untuk bahan logam yang diuji, dapat ditentukan dan direpresentasikan dalam satuan penetrasi per tahun (seperti mils per tahun atau milimeter per tahun), melalui persamaan berikut (ASTM G 50):

$$\text{Laju Korosi} = (K \times W) / (A \times T \times D) \quad (1)$$

dimana:

K = konstanta konversi satuan laju korosi

W = kehilangan massa, (gram)

A = luas permukaan, cm²

T = waktu eksposur, jam

D = massa jenis, g/cm³

Standar untuk metode ini adalah ASTM G 50 atau ISO 8565. Metode ini dinamakan pengujian eksposur (*exposure test*). Selanjutnya, berdasarkan data laju korosi yang didapat dari persamaan (1), maka dapat ditentukan tahanan korosi relatif (*relative corrosion resistance*) dengan

merujuk pada Tabel 1. untuk setiap jenis specimen yang dieksposur.

Tabel 1. Tingkat ketahanan korosi berdasarkan Laju Korosi

Relative Corrosion resistance	Approximate Metric Equivalent				
	mpy	mm/year	µm/yr	nm/yr	pm/sec
Outstanding	< 1	< 0.02	< 25	< 2	< 1
Excellent	1 - 5	0.02 - 0.1	25 - 100	2 - 10	1 - 5
Good	5 - 20	0.1 - 0.5	100 - 500	10 - 50	5 - 20
Fair	20 - 50	0.5 - 1	500 - 1000	50 - 100	20 - 50
Poor	50 - 200	42125	1000 - 5000	150 - 500	50 - 200
Unacceptable	200+	5+	5000+	500+	200+

Sumber: Fontana (1986)

3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lingkungan PKS PT Ensem Sawita. Yaitu dengan menempatkan spesimen baja di rak pengujian pada halaman terbuka sesuai dengan Standar ASTM G 50.

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1. Bahan

Spesimen uji terdiri dari sampel-sampel bahan baja yang penting dan sering digunakan yaitu: baja plat strip, baja plat siku, baja plat datar 4 mm, baja silinder dan baja karbon rendah tipe SAPH 620 dengan komposisi carbon 0,06-0,15 dan ketebalan 4 mm yang sering digunakan dalam industri PKS Setiap spesimen berbentuk plat 4 mm dan berjumlah 3 (tiga) buah untuk setiap jenis spesimen uji yang ditempatkan di tiap-tiap lokasi pengujian. Ukuran spesimen uji berdasarkan pada standar ASTM G 50.

Tabel 2. Dimensi Spesimen Uji

No.	Spesimen Uji	Ukuran (mm)				Jumlah
		Panjang	Lebar	Tebal	Diameter	
1	Baja Plat Strip	150	48	4		3
2	Baja Siku	150	100	3		3
3	Baja Silinder	150			22	3
4	Baja Plat Pasaran	150	100	4		3
5	Baja Karbon Rendah	150	100	4		3
Jumlah Spesimen						15



Gambar 4. Spesimen Uji di Rak Pengujian (Lokasi PKS PT ES)

3.1.2. Peralatan

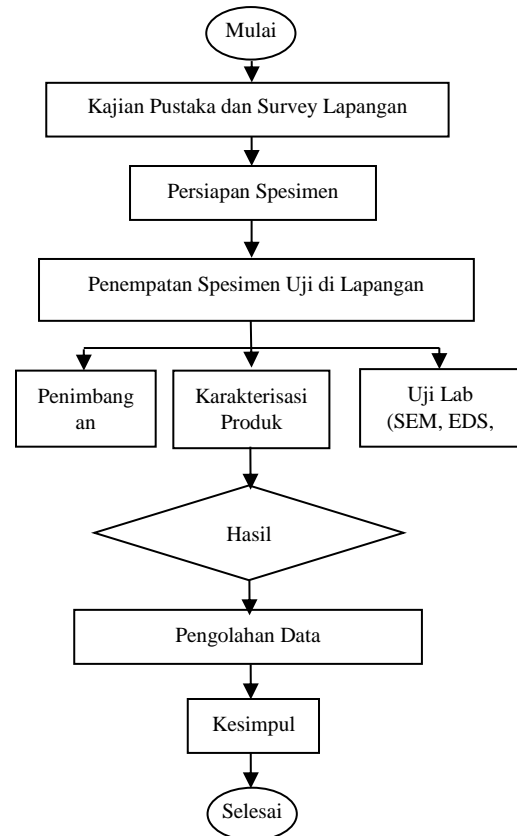
Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: rak penempatan spesimen uji, timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gram, reagen pembersih. Dan perlengkapan lainnya spesimen seperti wadah, sarung tangan, sikat, dan lain-lain yang akan digunakan ketika jadwal pembersihan spesimen uji dan pengambilan data kehilangan berat (weight loss) dari spesimen uji tersebut.

3.2. Prosedur penelitian

Penelitian dimulai dengan studi literatur mengenai korosi atmosferik, faktor-faktor yang mempengaruhinya, bahaya dan kerugian yang dapat ditimbulkannya serta metode pengukurannya. Kemudian dilakukan survei lapangan untuk menentukan lokasi yang tepat untuk pengujian exposure. Penentuan lokasi pengujian ini juga didasarkan pada standar ASTM G 50. Berdasarkan data dari studi literatur dan survei lapangan, dilakukan perumusan masalah untuk penelitian ini. Dari berbagai permasalahan ditetapkan batasan masalah. Kemudian ditetapkan tujuan penelitian. Berdasarkan tujuan penelitian dirumuskan hipotesis untuk penelitian yang akan dijalankan.

Pada penelitian ini, menggunakan metode pengujian eksposur dengan perspektif bahwa laju korosi atmosferik ditentukan melalui bahan itu sendiri dalam bentuk penetrasi per tahun. Pengujian eksposur dianggap lebih praktis baik secara pelaksanaan maupun hasil yang didapat. Pengujian eksposur hanya mempertimbangkan variabel kehilangan massa, dengan mengasumsikan bahwa semua faktor-faktor korosi atmosferik direpresentasikan dalam bentuk kehilangan massa. Pengukuran korosivitas atmosferik dilakukan melalui pengujian eksposur yang didasarkan pada standar ASTM G 50

3.3. Diagram Alir Penelitian

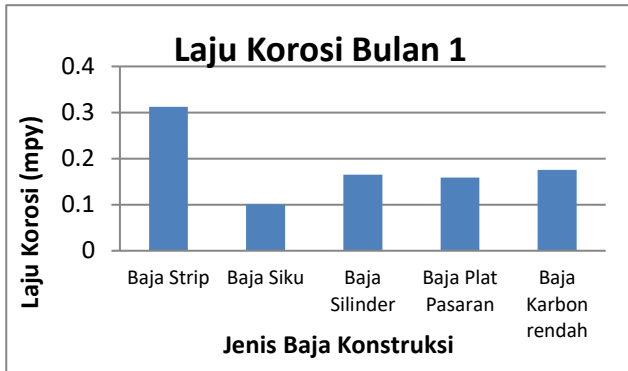


Gambar 5. Diagram alir penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Laju Korosi Bulan Pertama di Eksposur

Hubungan laju korosi dari 5 (lima) jenis baja yang dilakukan eksposur di Lokasi PKS PT Ensem Sawita dapat dijelaskan sebagai berikut, yaitu pada gambar 6. Laju korosi pada baja plat strip yang setelah di eksposur selama 1 bulan terlihat bahwa mengalami tingkat laju korosi tertinggi dibandingkan baja konstruksi jenis lainnya yaitu 0,31 mpy. Sedangkan laju korosi terendah terjadi pada baja konstruksi dengan jenis baja siku yaitu mencapai 0,10 mpy. Untuk baja konstruksi jenis baja silinder, baja plat pasaran dan baja karbon rendah, tingkat laju korosinya lebih stabil dan hampir mendekati yaitu 0,16 mpy untuk baja plat pasaran dan 0,17 mpy untuk baja silinder dan 0,18 mpy untuk baja karbon rendah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini

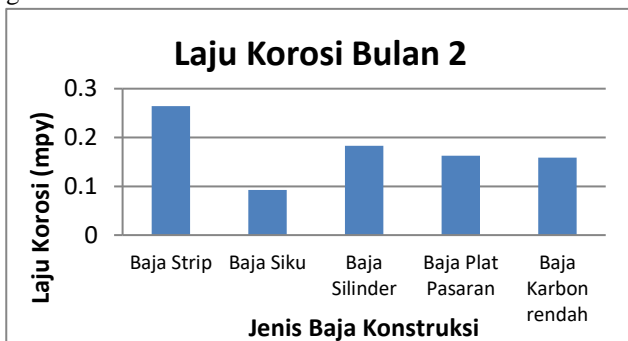


Gambar 6. Grafik hubungan laju korosi 5 (lima) jenis baja konstruksi

Melihat tingkat laju korosi yang terjadi masih sangat lambat dan berada pada ambang batas yang dizinkan sesuai dengan tabel 1. Yaitu masih berada dibawah 3 mpy. Dan laju korosinya berkisar diantara 0,10 mpy – 0,31 mpy per bulan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemakaian 5 (lima) jenis baja konstruksi tersebut baik bagi industri PKS itu sendiri maupun bagi konstruksi permukiman penduduk masih sangat layak digunakan.

4.2. Laju Korosi Bulan Kedua di Eksposur

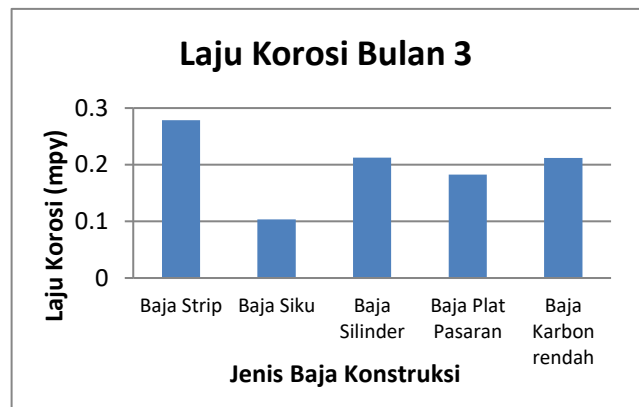
Hubungan laju korosi pada bulan kedua dari 5 (lima) jenis baja konstruksi yang dilakukan eksposur di Lokasi PKS PT Ensem Sawita dapat dijelaskan sebagai berikut, yaitu pada gambar 7. Laju korosi pada baja plat strip sesudah dilakukan eksposur pada bulan kedua masih mengalami tingkat laju korosi yang tinggi dibandingkan baja konstruksi jenis lainnya yaitu 0,26 mpy, akan tetalapi tingkat laju korosi pada bulan kedua lebih rendah dibandingkan bulan pertama di eksposur. Dan laju korosi terendah masih tetap terjadi pada baja konstruksi dengan jenis baja siku yaitu mencapai 0,09 mpy. Untuk baja konstruksi jenis baja silinder, baja plat pasaran dan baja karbon rendah, tingkat laju korosinya lebih stabil dan hampir mendekati yaitu 0,16 mpy untuk baja plat pasaran dan 0,18 mpy untuk baja silinder dan 0,16 mpy untuk baja karbon rendah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7 dibawah



Gambar 7. Grafik hubungan laju korosi 5 (lima) jenis baja konstruksi

4.3. Laju Korosi Bulan Ketiga di Eksposur

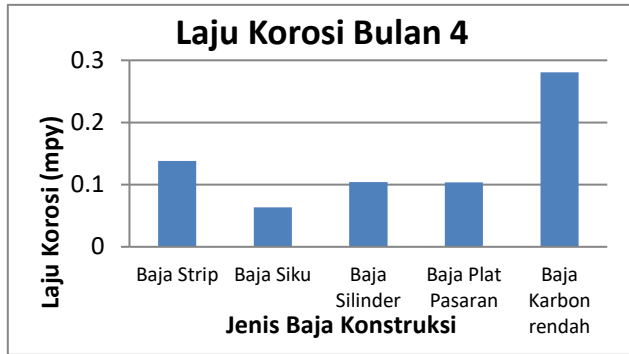
Pada bulan ketiga dilakukan eksposur spesimen uji di Lokasi PKS PT Ensem Sawita terhadap 5 (lima) jenis baja konstruksi, terlihat bahwa tingkat laju korosi nya semakin fluktuatif yaitu laju korosi pada baja karbon rendah dan baja silinder mengalami peningkatan tingkat laju korosinya yang mencapai 0,21 mpy. Sedangkan pada baja siku laju korosi nya masih tetap berada pada 0,10 mpy dan untuk baja plat strip tingkat laju korosinya hanya mengalami peningkatan sedikit dari bulan kedua eksposur yaitu 0,28 mpy. Untuk baja plat pasaran juga mengalami sedikit peningkatan tingkat laju korosi yaitu dari 0,16 mpy pada bulan kedua menjadi 0,18 mpy pada bulan ketiga eksposur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Grafik hubungan laju korosi 5 (lima) jenis baja konstruksi

4.4. Laju Korosi Bulan Keempat di Eksposur

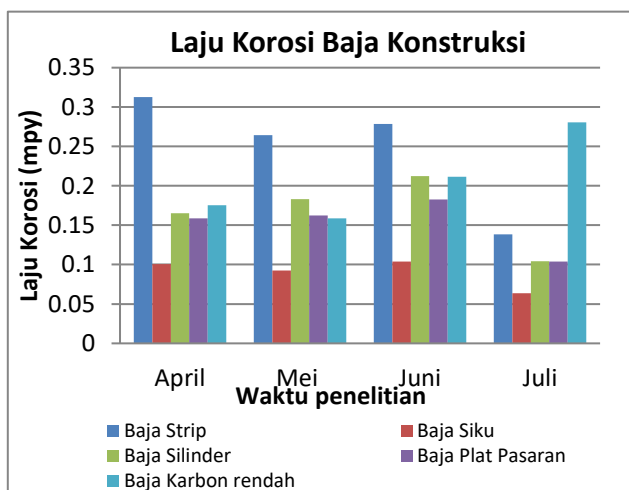
Pada bulan keempat dilakukan eksposur spesimen uji di Lokasi PKS PT Ensem Sawita terhadap 5 (lima) jenis baja konstruksi, terlihat bahwa tingkat laju korosi nya semakin rendah untuk baja konstruksi jenis baja plat strip, baja siku, baja silinder dan baja plat pasaran, kecuali untuk baja konstruksi jenis baja karbon rendah malah sebaliknya yaitu terjadi peningkatan tingkat laju korosi yaitu mencapai 0,28 mpy. Fluktuasi tingkat laju korosi yang terjadi terhadap kelima jenis baja konstruksi tersebut sangat dipengaruhi oleh curah hujan , temperatur dan kelembaban serta arah mata angin yang terjadi di lokasi PKS PT Ensem Sawita. Dari pengamatan cuaca selama 4 (empat) bulan dilakukan eksposur, dapat dijelaskan bahwa pada bulan keempat dilakukan eksposur cuacanya lebih stabil, sedangkan tingkat curah hujan yang tinggi terjadi pada ketiga eksposur. Untuk lebih jelasnya tingkat laju korosi yang tinggi dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar. 9. Grafik hubungan laju korosi 5 (lima) jenis baja konstruksi

4.5. Laju Korosi Baja Konstruksi terhadap Jenis Baja yang digunakan

Setelah dilakukan penempatan spesimen uji (eksposur) di lokasi penelitian yaitu di PKS PT Ensem Sawita selama empat bulan. Tingkat laju korosi yang terjadi terhadap semua jenis baja konstruksi tersebut, dapat dijelaskan pada Gambar 10. Tingkat laju korosi yang terjadi pada 5 (lima) jenis baja yang telah di eksposur selama 4 (empat) bulan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa tingkat laju korosi tertinggi terjadi pada baja konstruksi jenis baja plat strip mencapai 0,31 mpy pada bulan pertama spesimen di eksposur. Tingkat laju korosi baja konstruksi jenis baja plat strip ini selalu lebih tinggi dibandingkan dengan baja konstruksi jenis lainnya sampai bulan ketiga dilakukan penelitian. Memasuki bulan keempat spesimen di eksposur di lokasi penelitian, baru menunjukkan tingkat laju korosi yang lebih rendah dibandingkan dengan bulan-bulan sebelumnya yaitu 0,14. Sedangkan tingkat laju korosi terendah terjadi pada baja konstruksi jenis baja siku yang hanya mencapai 0,06 mpy pada bulan keempat dilakukan eksposur di lokasi penelitian.



Gambar. 11. Tingkat laju korosi Baja Konstruksi di PKS Ensem Sawita

Untuk baja konstruksi dengan jenis baja karbon rendah tingkat laju korosi nya fluktuatif yaitu pada bulan pertama dilakukan eksposur di lokasi penelitian tingkat laju korosinya 0,18 mpy dan sedikit menurun pada bulan kedua di eksposur yaitu 0,16 mpy. Memasuki pengambilan data eksposur pada akhir bulan ketiga, tingkat laju korosi baja konstruksi jenis baja karbon rendah kembali meningkat mencapai 0,21 mpy dan terus meningkat sampai akhir bulan ketiga eksposur yaitu 0,28 mpy.

Untuk kelima jenis baja konstruksi yang telah diteliti selama 4 (empat) bulan di lokasi PKS PT Ensem Sawita, menunjukkan laju korosi yang terjadi berkisar antara (0,06 – 0,31) mpy. Hal ini menunjukkan bahwa *relative corrosion resistance* nya dapat digolongkan dalam kategori *outstanding* (< 1 mpy). Jenis baja konstruksi paling tahan korosi yang didapatkan dalam penelitian ini adalah baja konstruksi dengan jenis baja siku di lokasi PKS PT Ensem Sawita.

5. Kesimpulan

Penelitian pemetaan laju korosi atmosferik baja konstruksi di lingkungan PKS PT Ensem Sawita telah berhasil dilakukan. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Tingkat laju korosi pada baja plat strip berkisar antara (0,14 – 0,31) mpy.
2. Baja siku tingkat laju korosinya berkisar (0,06 – 0,10) mpy
3. Baja Silinder tingkat laju korosinya berkisar antara (0,10 – 0,21) mpy
4. Baja plat pasaran tingkat laju korosinya berkisar antara (0,10 – 0,18) mpy serta
5. Untuk baja karbon rendah tingkat laju korosinya berkisar antara (0,16 – 0,28) mpy.

Secara keseluruhan tingkat laju korosi yang terjadi pada 5 (lima) jenis baja konstruksi tersebut masih aman dan masih berada dalam batas ketahanan korosi relatif atau *relative corrosion resistance* nya dan dapat digolongkan dalam kategori *outstanding* (< 1 mpy), sehingga pemakaian 5 (lima) jenis baja konstruksi tersebut relatif aman dilingkungan PKS dan pemukiman penduduk disekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Uhlig, H.H. (1971) "Corrosion and Corrosion Control". 2nd Edition, John Wiley and sons Inc., Hoboken,
- Trethewey. K.R , Chamberlain. J, (1995), "Corrosion for Science and Engineering" Longman, Technology & Engineering - 466 pages

- Shreir, (1979), "Desalination and Water Resources Material selection and Corrosion-Volume II, United Kingdom.
- Pierre R. Roberge, "Handbook of Corrosion Engineering", McGraw-Hill, 1140 pages, 2000
- D. de la Fuente, dkk, 2011. "Korosi Atmosfer Jangka Panjang dari Baja Ringan", journal homepage: www.elsevier.com/locate/corsci. Corrosion Science 53 (2011) 604–617
- Castaño J.G, dkk, 2010. " Korosi Atmosfer Baja Karbon di Kolombia" journal homepage: www.elsevier.com/locate/corsci. Corrosion Science 52 (2010) 216–223
- M. Ridha, dkk, 2012 "Pemetaan Korosi Atmosferik Logam Struktural di Kawasan Landaan Tsunami Aceh 2004" Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta.
- Corrosion-doctor. "Atmospheric Corrosion Tests", <http://www.corrosion-doctors.org/Corrosion-Atmospheric/Corrosion-tests.htm> (diakses pada tanggal 21 September 2014).
- ASTM International, 2003, "Standard Practice for Conducting Atmospheric Corrosion Tests on Metals", ASTM G50.