

## PENGARUH LAJU KOROSI TERHADAP RUMAH PERUMAHAN DI ZONA BARAT KRUENG LAMNYONG

**Dimas Fachrurrazi<sup>1\*</sup>, Surya Bermansyah<sup>2</sup>, Yulia Hayati<sup>3</sup>**

<sup>1\*</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala Jalan Tgk. Syech Abdur Rauf No. 7 Darussalam  
Banda Aceh 23111 Indonesia

e-mail: [dimas25@mhs.usk.ac.id](mailto:dimas25@mhs.usk.ac.id)

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala Jalan Tgk. Syech Abdur Rauf No. 7 Darussalam  
Banda Aceh 23111 Indonesia

e-mail: [surya\\_cesp@usk.ac.id](mailto:surya_cesp@usk.ac.id)

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala Jalan Tgk. Syech Abdur Rauf No. 7 Darussalam  
Banda Aceh 23111 Indonesia

e-mail: [yuliahayati@usk.ac.id](mailto:yuliahayati@usk.ac.id)

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara maritim, banyak masyarakatnya yang mendirikan bangunan di wilayah pesisir. Wilayah pesisir merupakan wilayah yang rentan terjadinya intrusi air asin. Intrusi air asin adalah fenomena masuknya air laut kedalam air tanah. Intrusi air asin dapat mempengaruhi kekuatan/ masa layan bangunan, kandungan garam yang terkandung didalam air asin dapat membentuk proses korosi pada baja tulangan. Korosi yang terjadi disebabkan oleh proses elektrokimia. Baja tulangan yang mengalami korosi akan mengakibatkan kerusakan pada struktur yang dapat memperpendek umur layan dari bangunan. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui nilai laju korosi terhadap sisa umur layan pada bangunan rumah pengembang berdasarkan nilai salinitas yang berbeda-beda pada tiap tingkatan salinitas oleh Bouwer (2001). Laju korosi merupakan kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas bahan terhadap waktu. Perhitungan laju korosi dapat dihitung menggunakan metode *Weight Loss* sesuai ASTM G31 (m.2004). Metode *Weight Loss* adalah perhitungan laju korosi dengan mengukur kehilangan berat benda uji akibat korosi yang terjadi. Spesimen benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa besi baja tulangan polos BjTP 280 dengan diameter 10 dan 12 mm sepanjang 50 mm sebanyak 3 sampel benda uji berdiameter 10 mm dan 3 sampel benda uji berdiameter 12 mm untuk setiap tingkatan salinitas dengan total 18 sampel benda uji disebar pada wilayah dengan tingkatan salinitas yang berbeda-beda. Hasil analisis pada penelitian ini diperoleh adalah grafik hubungan laju korosi terhadap sisa umur layan bangunan yang diperoleh dari perhitungan laju korosi dan sisa umur bangunan. Satuan yang digunakan dalam analisis perhitungan berupa mm/th (standar internasional) atau mill/year (mpy, standar British).

Kata kunci : Laju korosi, weight loss, intrusi air asin, sisa umur layar bangunan

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia. Wilayah pesisir merupakan wilayah yang memiliki banyak peruntukan dalam penggunaan lahan, sehingga pemanfaatan sumber daya air tanah meningkat. Berdasarkan lampiran Permen LH nomor 5 Tahun 2012 tentang jenis rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki analisis mengenai dampak lingkungan hidup, pengambilan air tanah dangkal maupun air tanah dalam dengan kapasitas debit  $\geq 50$  liter/detik berpotensi mengganggu kondisi lingkungan yang sudah ada. Dampak lingkungan yang mungkin ditimbulkan di wilayah pesisir antara lain, penurunan muka tanah (*land subsidence*), intrusi air laut atau air asin (*salt water intrusion*), dan penurunan muka air tanah yang digunakan oleh masyarakat. Intrusi merupakan proses terdesaknya air tanah oleh air laut di dalam akuifer pada daerah pantai. Apabila keseimbangan hidrostatik antara air tanah tawar dan air tanah asin di daerah pantai terganggu, maka akan terjadi pergerakan dan terjadilah intrusi air laut. Berkurangnya volume air tawar akibat pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan semakin luasnya intrusi air laut di daerah pesisir. Dampak buruk intrusi air laut yaitu dapat menyebabkan air tanah yang awalnya terasa tawar menjadi asin karena pencampuran unsur-unsur dari air laut.



Intrusi air laut dapat mempengaruhi kekuatan/masa layan bangunan, kandungan garam yang terkandung didalam air asin dapat membentuk proses korosi pada baja tulangan. Laju korosi yang terjadi disebabkan oleh proses elektrokimia dan baja tulangan yang mengalami korosi, sehingga mengakibatkan kerusakan struktur. Laju korosi yang sangat cepat ini sangat rentan terjadi di lingkungan laut/pesisir pantai. Sedangkan, masa layan suatu bangunan merupakan waktu/masa sejak bangunan mulai berfungsi sampai dengan bangunan tersebut tidak dapat berfungsi lagi akibat adanya kerusakan-kerusakan sehingga kinerja bangunan itu menurun.

Dengan demikian, dapat dilihat bahwa dampak intrusi air asin sangat berpengaruh terhadap berkurangnya umur layan dari beton bertulang yang merupakan struktur utama bangunan rumah pengembang. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai laju korosi terhadap sisa umur bangunan rumah pengembang berdasarkan intrusi air asin. Proses untuk mendapatkan hasil penelitian akan dibahas secara rinci berdasarkan hasil perhitungan laju korosi dan sisa umur layan bangunan yang dilakukan di excel berdasarkan ketentuan rumus yang ada. Sehingga, hasil yang didapat pada penelitian ini berupa kurva hubungan antara laju korosi dengan sisa umur layan bangunan. Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain yaitu dapat menjadi sumber informasi suatu instansi dalam mengambil kebijakan terkait pembangunan perumahan yang berdekatan dengan wilayah perairan, serta dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terkait pengaruh laju korosi terhadap sisa umur layan bangunan rumah pengembang.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur, dilanjutkan dengan survey tinjauan lapangan, rumusan masalah, pengumpulan data berupa pengambilan sampel air tanah, perhitungan laju korosi dan sisa umur layan bangunan yang diperoleh sesuai dengan teori ataupun rumus-rumus yang terdapat pada tinjauan kepustakaan, dan analisis data untuk memperoleh hasil akhir penelitian berupa kurva hubungan laju korosi terhadap sisa umur bangunan.

### **Objek Penelitian**

Adapun objek penelitian ini adalah rumah pengembang/rumah perumahan yang terletak pada Zona Barat Krueng Lamnyong, dengan spesimen benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa besi baja tulangan polos BjTP 280 berdiameter 10 dan 12 mm.

### **Metode Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer, yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen serta data sekunder, yang diperoleh dari media perantara. Sumber data yang digunakan didapat dari studi literatur yang tersedia, paper, tesis, website, buku terkait analisis struktur, SNI 2847:2019, dan permen LH ataupun peraturan pemerintah RI (PP).

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian diperoleh dari data pekerjaan persiapan, penentuan titik lokasi pengambilan sampel, pengambilan sampel air tanah, pengujian benda uji, perletakan dan pengawasan benda uji. Proses pengolahan data dari penelitian ini, diuraikan sebagai berikut.

### **Pekerjaan Persiapan & Pemilihan Zona**

Pekerjaan persiapan meliputi pengadaan segala peralatan dan material yang digunakan untuk pengambilan sampel air tanah dan spesimen benda uji. Air tanah diartikan sebagai air yang berada dan berasal dari lapisan tanah, dan berada pada lapisan tanah tak jenuh maupun air yang berada pada lapisan tanah jenuh. Sedangkan, air asin merupakan air yang mengandung garam terlarut (NaCl). Dalam hal ini, kandungangaram dalam air dinyatakan dalam "*parts-per-million*" (ppm). Jika air memiliki konsentrasi 10.000 ppm garam terlarut, maka satu persen dari berat air berasal dari garam terlarut. Sehingga, intrusi air asin merupakan masuknya air ke dalam air tanah. Intrusi air asin ke dalam akuifer pantai adalah peristiwa air laut yang masuk ke dalam akuifer air tawar yang awalnya disebabkan oleh ekstraksi air tanah di dekat

pantai. Faktor penyebab intrusi air laut ada lima antara lain luasnya lahan tambak, pengambilan air tanah yang semakin meningkat, karakteristik pantai yang datar dan berpasir, batuan penyusun alluvium dan fluktuasi air tanah. Faktor peningkatan pengambilan air tanah menyebabkan berkurangnya volume air tanah sehingga menyebabkan fluktuasi air tanah.

Kemudian dilakukan pembagian zona intrusi air asin menjadi zona 1, zona 2, zona 3, dan zona 4. Penentuan zona dilakukan dengan cara membagi titik-titik dari pengambilan air tanah. Selain itu, penentuan zonasi ditentukan dengan cara melakukan survey langsung ke lapangan. Tabel 1 berikut diuraikan pembagian titik-titik pada proses pengambilan air tanah :

Tabel 1. Pembagian Titik Pengambilan Sampel Air Tanah

Titik	Wilayah Pengambilan Air Tanah	Koordinat		Kedalaman Galian	Jarak Pengambilan Benda Uji dari Tepi Pantai
		Latitude	Longitude		
A	Gp. Jeulingke, Kec. Syiah Kuala	5.5771580	95.3401185	1,2 m	± 2,251 km
B	Gp. Peurada, Kec. Syiah Kuala	5.5787747	95.3543720	1,4 m	± 3,304 km
C	Gp. Lamgugob, Kec. Syiah Kuala	5.5702408	95.3557736	1,6 m	± 3,880 km

### Pengambilan Sampel Air Tanah

Pengambilan sampel air tanah sesuai Peta Rencana Titik Lokasi Pengambilan Sampel Air Tanah dengan bantuan bor biopori tanah manual dan cangkul. Sampel air tanah yang digunakan adalah air tanah yang berada pada kedalaman  $\pm 1-2$  m.

### Pengujian Benda Uji

Pengujian bahan material tulangan baja, tulangan baja yang digunakan adalah tulangan baja polos dengan diameter 10 mm dan 12 mm. Dimana pemeriksaan tulangan baja polos ini menggunakan metode pengujian tarik di Laboratorium Konstruksi dan Bahan Bangunan (LKBB) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala (USK) untuk memastikan validitas material baja yang digunakan adalah BjTP 280. Setelah dipastikan material baja yang digunakan adalah BjTP 280 MPa material benda uji dipotong sepanjang 50 mm.

### Perletakan dan Pengawasan Benda Uji

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini, diletakkan di dalam lubang pengambilan sampel air tanah yang telah digali sebanyak enam sampel benda uji di setiap zonanya. Perendaman benda uji dilakukan selama satu bulan dimulai dari tanggal 10 juni 2023 – 10 juli 2023. Waktu perendaman yang dilakukan selama satu bulan menggunakan metode weight loss dalam pengujian laju korosi yang disesuaikan dengan tujuan pengujian dan tingkat korosivitas dari larutan korosif yang digunakan, menurut buku Handbook of Corrosion Engineering, edisi ke-2, yang ditulis oleh Pierre R. Roberge.

Selanjutnya, dilakukan pengawasan terhadap benda uji agar tidak terjadi kehilangan benda uji dan kerusakan pada komponen benda uji. Pengecekan terhadap air tanah juga dilakukan agar didapatkannya validitas nilai salinometer pada daerah tersebut. Pengawasan dilakukan setiap sepuluh hari selama satu bulan.

### Perhitungan Laju Korosi dengan Metode Weight Loss

Laju korosi adalah kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas bahan terhadap waktu. Metode yang digunakan yaitu metode weight loss dengan cara mengukur kekurangan berat akibat korosi yang terjadi. Metode ini menggunakan jangka waktu penelitian yang cukup lama sampai mendapatkan jumlah kehilangan akibat korosi yang terjadi. Tabel 2 berikut akan dijelaskan sistem penggolongan tingkat ketahanan material yang digunakan berdasarkan laju korosinya.



Tabel 2. Hubungan Laju Korosi dan Ketahanan Korosi

Ketahanan Korosi Relatif	Laju Korosi				
	Mpy	mm/year	µm/yr	nm/yr	pm/sec
Sangat Baik	< 1	< 0.02	< 25	< 2	< 1
Baik	1-5	0.02-0.1	25-100	2-10	1-5
Cukup	5-20	0.1-0.5	100-500	10-50	5-20
Kurang	20-50	0.5-1	500-1000	50-100	20-50
Buruk	50-200	42125	1000-5000	150-500	50-200

Sedangkan, metode weight loss merupakan metode pencarian nilai dari laju korosi dengan melakukan penimbangan berat awal dan penimbangan berat akhir yang didapatkan dari perendaman pada benda uji dalam larutan garam. Setelah proses perendaman dan terdapat korosi, benda uji dikeringkan kemudian untuk menghilangkan sisa air tanah yang tersisa pada permukaan, benda uji dicuci kembali dengan air bersih dan kemudian dilap menggunakan tisu sampai kering. Setelah itu, dilakukan penimbangan berat spesimen benda uji sehingga didapatkan pengurangan berat pada benda uji yang selanjutnya dalam perhitungan laju korosi menggunakan metode weight loss. Perhitungan laju korosi dianalisis menggunakan bantuan software microsoft excel.

### Penentuan Umur Layan Bangunan Berdasarkan Tingkat Laju Korosi

Umur layan bangunan yang umum digunakan di Indonesia dalam perencanaan teknis direncanakan sekitar 50 tahun.

Untuk menghitung umur bangunan dari data laju korosi berdasarkan ASTM G31-72, langkah-langkah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tentukan nilai laju korosi dari data yang telah diukur pada bangunan tersebut menggunakan persamaan rasio tulangan minimum pada beton bertulang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung". Menggunakan persamaan:

$$\rho = \frac{As \text{ Pakai}}{(bxh)} \quad (1)$$

$$As \text{ Pakai} = \text{Jumlah tulangan} \times \frac{1}{4} \pi \times d^2 \quad (2)$$

Dengan  $\rho$  = rasio tulangan minimum,  $As$  pakai = luas penampang tulangan ( $\text{mm}^2$ ),  $b$  = lebar kolom (mm),  $h$  = tebal kolom (mm)

Tentukan ketebalan minimum yang diizinkan untuk standar bangunan.

Hitung sisa umur bangunan dengan rumus remaining service life (RSL) sebagai berikut.

$$\text{Sisa Umur Bangunan} = (\text{Ketebalan Awal (mm)} - \text{Ketebalan Minimum (mm)}) / \text{Laju Korosi (mm/year)} \quad (3)$$

Analisis hasil perhitungan dan ambil tindakan yang tepat berdasarkan hasil perhitungan tersebut.

### Analisis Data

Perhitungan laju korosi dan sisa umur layan bangunan yang dilakukan menggunakan software microsoft excel dihitung berdasarkan rumus ASTM G31-72 dan rumus Remaining Service Life (RSL). Hasil yang didapat dari perhitungan tersebut akan dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini, analisis yang dilakukan adalah untuk melihat dan mengetahui pengaruh laju korosi pada bangunan rumah pengembang terhadap analisis sisa umur layan bangunan rumah pengembang, sehingga mendapatkan kurva hubungan antara keduanya (kurva laju korosi - sisa umur layan bangunan).

## METODOLOGI PENELITIAN

Hasil penelitian ataupun pembahasan dari hasil pengujian lapangan yang dilakukan untuk menghitung laju korosi dan sisa umur layan bangunan yang terjadi pada rumah pengembang di zona barat krueng lamnyong berdasarkan intrusi air asin. Dari hasil perhitungan dapat diketahui data sisa umur bangunan ketika bangunan tersebut mengalami korosi, serta dapat mengetahui perilaku kurva hubungan antara laju korosi dan sisa umur bangunan yang terjadi. Pembahasan dilakukan dengan cara melakukan analisis kurva laju korosi dengan melakukan analisis kurva laju korosi dengan sisa umur bangunan terhadap masing-masing spesimen benda uji pada tiga zona yang berbeda.

### Perhitungan Laju Korosi dan Sisa Umur Bangunan

Hasil dari perolahan data yang didapat di lapangan dengan data pengujian eksperimental yang dilakukan, diperoleh nilai-nilai laju korosi untuk setiap masing-masing spesimen benda uji dengan dua jenis tulangan yang berbeda yaitu tulangan dengan diameter Ø10 dan Ø12. Nilai laju korosi tersebut diperoleh dari perkalian konstanta laju korosi dengan parameter kehilangan berat terhadap luas baja tulangan yang terendam dengan waktu terhadap korosi serta densitas dari baja karbon. Setelah didapat nilai laju korosi masing-masing spesimen maka juga didapat nilai rata-rata masing-masing spesimen tersebut berdasarkan besi tulangan yang digunakan. Sedangkan perhitungan sisa umur bangunan, diperoleh dari selisih diameter tulangan dengan rasio tulangan minimum terhadap nilai rata-rata laju korosi seperti pada persamaan 3. Untuk nilai rasio tulangan minimum yang digunakan merupakan nilai ketentuan berdasarkan SNI 2847:2019 tentang "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung" yang terdapat pada Persamaan 1 dan 2. Uraian dari perhitungan laju korosi dan sisa umur layan bangunan untuk masing-masing spesimen benda uji dengan masing-masing tulangnya, ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan Laju Korosi dan Sisa Umur Layan Bangunan

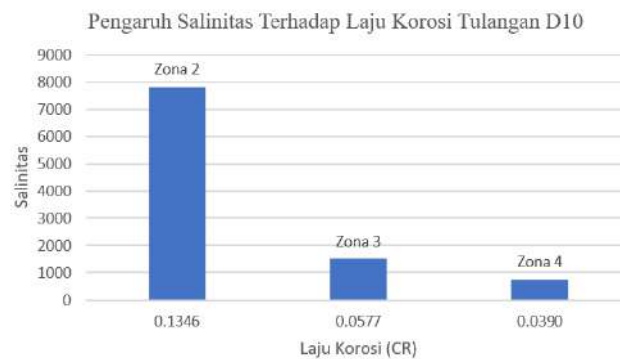
Tingkat Salinitas	Benda Uji	D	r	t	Berat Awal (W0)	Berat Akhir (W1)	Kehilangan Berat (W)	W rata-rata	Luas Benda Uji (A)	Waktu	Laju Korosi (CR)	Rata-rata Laju Korosi	Tulangan Min.	Sisa Umur Bangunan	
											mm/ye ar	mm/ye ar			mm
1	A	Ø10	1	1	0.5	5.3	30.247	30.200	0.047	0.0457	18.23	720	0.0399	5.335	119.00
			2	1	0.5	5.2	29.687	29.639	0.048		17.91	720	0.0415		
			3	1	0.5	5.3	30.104	30.062	0.042		18.23	720	0.0357		
	Ø12	1	1.2	0.6	5.5	45.987	45.925	0.062	0.0587	23.01	720	0.0417	7.335	115.00	
		2	1.2	0.6	5.25	43.796	43.738	0.058		22.06	720	0.0407			
		3	1.2	0.6	5.4	45.204	45.148	0.056		22.63	720	0.0383			
2	B	Ø10	1	1	0.5	5.1	29.397	29.315	0.082	0.0670	17.60	720	0.0721	5.335	80.00
			2	1	0.5	5.3	30.715	30.659	0.056		18.23	720	0.0476		
			3	1	0.5	5.3	30.881	30.818	0.063		18.23	720	0.0535		
	Ø12	1	1.2	0.6	4.5	38.053	37.970	0.083	0.0857	19.23	720	0.0668	7.335	68.00	
		2	1.2	0.6	4.5	37.909	37.824	0.085		19.23	720	0.0684			
		3	1.2	0.6	4.6	38.218	38.129	0.089		19.61	720	0.0702			
3	C	Ø10	1	1	0.5	4.75	27.155	27.024	0.131	0.1427	16.50	720	0.1229	5.335	34.00
			2	1	0.5	4.8	27.449	27.290	0.159		16.66	720	0.1478		
			3	1	0.5	4.6	26.473	26.335	0.138		16.03	720	0.1333		
	Ø12	1	1.2	0.6	5.35	44.844	44.645	0.199	0.1987	22.44	720	0.1373	7.335	34.00	
		2	1.2	0.6	5.4	45.280	45.116	0.164		22.63	720	0.1122			
		3	1.2	0.6	5.4	45.306	45.073	0.233		22.63	720	0.1594			



Dari perhitungan di atas, diperoleh kesimpulan bahwa semakin besar nilai kehilangan berat dan luas benda uji maka semakin besar nilai laju korosi yang diperoleh dan sebaliknya jika semakin kecil nilai dari kedua parameter tersebut maka semakin kecil nilai laju korosi yang terjadi pada bangunan rumah pengembang. Sedangkan untuk mengetahui sisa umur bangunan tersebut juga dapat dilihat dari nilai laju korosi yang diperoleh. Semakin kecil nilai laju korosi maka sisa umur layan bangunan tersebut akan lebih lama daripada sisa umur bangunan dengan bangunan yang memiliki nilai laju korosi yang lebih tinggi.

### Grafik Laju Korosi Berdasarkan Nilai Salinitas

Grafik pengaruh laju korosi terhadap sisa umur bangunan diperoleh dari perhitungan laju korosi dan sisa umur bangunan seperti perhitungan yang dilampirkan pada Tabel 3. Maka, dari perhitungan tersebut dapat dilihat kurva yang terbentuk antara laju korosi dan sisa umur bangunan dari masing-masing tulangan yang digunakan. Gambar 2 berikut merupakan kurva laju korosi terhadap sisa umur bangunan dengan penggunaan tulangan  $\varnothing 10$ .



Gambar 1. Grafik Laju Korosi Tulangan  $\varnothing 10$

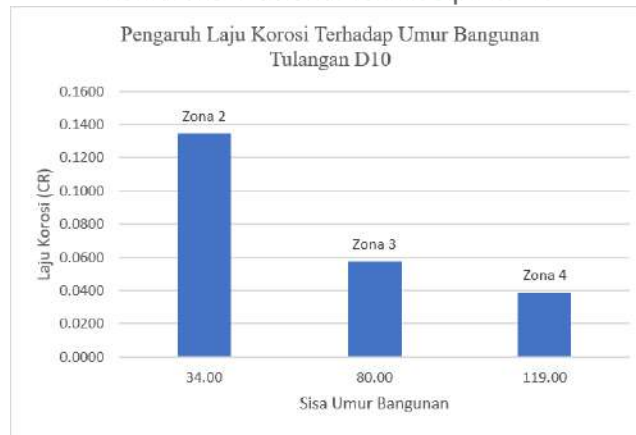
Sedangkan kurva laju korosi terhadap sisa umur bangunan dengan penggunaan tulangan D12 ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Laju Korosi Tulangan  $\varnothing 12$

### Grafik Analisis Sisa Umur Layan Bangunan Berdasarkan Laju Korosi

Selain didapat kurva laju korosi terhadap sisa umur bangunan berdasarkan tulangan yang digunakan, juga diperoleh kurva hubungan antara laju korosi dan sisa umur bangunan tersebut terhadap masing-masing spesimen benda uji yang digunakan dan juga berdasarkan penggunaan diameter tulangan yang digunakan. Untuk spesimen benda uji yang digunakan yaitu terdiri dari tiga benda uji dengan pengambilan titik yang berbeda-beda. Gambar 3 berikut merupakan grafik pengaruh laju korosi dan sisa umur bangunan terhadap spesimen benda uji dengan diameter tulangan D10.



Gambar 3. Grafik Sisa Umur Layan Bangunan Tulangan Ø10

Sedangkan grafik pengaruh laju korosi dan sisa umur bangunan terhadap spesimen benda uji dengan diameter tulangan D12 ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik Sisa Umur Layan Bangunan Tulangan Ø12

Dari gambar grafik yang diperoleh di atas, dapat diketahui zona yang aman pada pembangunan rumah pengembang di zona barat krueng lamnyong. Titik zonasi yang dihasilkan yaitu terdiri dari zona 2, zona 3, dan zona 4. Zona 2 menunjukkan nilai salinitas yang digunakan yaitu 7456 ppm, sedangkan zona 3 menunjukkan nilai salinitas 1504 ppm, serta zona 4 menunjukkan nilai salinitas 341 ppm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan data laju korosi dan sisa umur layan bangunan pada bangunan rumah pengembang di zona barat krueng lamnyong berdasarkan intrusi air asin dapat disimpulkan bahwa laju korosi memiliki pengaruh yang sangat kuat dalam penentuan sisa umur bangunan pada bangunan rumah pengembang. Data perhitungan menunjukkan bahwa semakin kecil laju korosi maka umur layak pakai bangunan dapat digunakan lebih lama sesuai dengan umur bangunan biasa, dimana ini berarti bahwa nilai laju korosi yang kecil tidak mempengaruhi umur bangunan. Dan sebaliknya, jika nilai laju korosi besar maka sisa umur layan bangunan hanya dapat digunakan lebih sebentar dan cepat mengalami kerusakan terhadap korosi yang disebabkan oleh intrusi air asin. Selain itu juga dapat diketahui bahwa spesimen benda uji A dan B memiliki relatif ketahanan korosi yang baik berkisar antara 0,02-0,1 mm/year, dan spesimen benda uji C memiliki relatif ketahanan yang cukup baik berkisar antara 0,1-0,5. Dengan demikian, didapat bahwa zona 2 merupakan zona paling aman terhadap kerusakan yang disebabkan oleh korosi.



## DAFTAR PUSTAKA

- M. Kristiyanti, *PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PESISIR PANTAIMELALUI PENDEKATAN ICZM (INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT)*, no. 180. 2016.
- T. A. Ardaneswari, T. Yulianto, and T. T. Putranto, “ANALISIS INTRUSI AIR LAUT MEGGUNAKAN DATA RESISTIVITAS DAN GEOKIMIA AIRTANAH DI DATARAN ALUVIAL KOTA SEMARANG,” 2016.
- M. Fajar Ismawan, T. Budi Sanjoto, and W. Setyaningsih Jurusan Geografi, “KAJIAN INTRUSI AIR LAUT DAN DAMPAKNYA TERHADAP MASYARAKAT DI PESISIR KOTA TEGAL,” 2016. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/geoimage>
- [Fitriadi, “PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN BANGUNAN GEDUNG DALAM MASA PEMELIHARAAN DAN ANALISA KERUSAKANNYA (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah dan Laboratorium Informatika USU),” 2011.
- Darwis, *PENGELOLAAN AIR TANAH*. 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/323616772>
- Water Science School. (2018, June 11). Saline Water and Salinity. <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/saline-water-and-salinity>
- D. G. Pryambodo, J. Prihantono, and Supriyadi, “ZONASI INTRUSI AIR ASIN DENGAN KUALITAS FISIK AIR TANAH DI KOTA SEMARANG ZONING SALT WATER INTRUSION WITH PHYSICAL GROUNDWATER QUALITY IN SEMARANG CITY,” 2017.
- E. A. Ayolabi, A. F. Folorunso, A. M. Odukoya, and A. E. Adeniran, “Mapping saline water intrusion into the coastal aquifer with geophysical and geochemical techniques: the University of Lagos campus case (Nigeria),” 2013. [Online]. Available: <http://www.springerplus.com/content/2/1/433>
- B. Aryaseta, D. Desa Warnana, and A. Widodo, “IDENTIFIKASI INTRUSI AIR LAUT PADA AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDUCED POLARIZATION STUDI KASUS DAERAH SURABAYA TIMUR,” 2016.
- Putra, I. E., & Ramdani, H. (2021). The Effect of Circulation of 0.5% HCL Solution On the Corrosion Rate of Low Carbon Steel. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(1), 26–29. <https://doi.org/10.21063/jtm.2021.v11.i1.26-29>
- Fontana, M. G. (1994). *Corrosion Engineering*. McGraw-Hikll Book Company.
- Ramza, Mangga, R., & Pirade, Y. S. (2022). Pengaruh Media Perendaman Nacl Terhadap Laju Korosi Pada Baja St 42 Dalam Ekstrak Inhibitor Kulit Pisang Kepok. *Foristek*, 12(1), 21–29. <https://doi.org/10.54757/fs.v12i1.141>
- Burhan Fauzi Salam, Fakhri Fathoni, and Muqtafiah, *Pembangunan dan Dampak Lingkungan di Wilayah Pesisir*. Malang, 2018.
- ASTM, G31-72. (1999). *Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals*.
- Badan Standardisasi Nasional, “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung,” Sni 2847-2019, no. 8, p. 720, 2019.