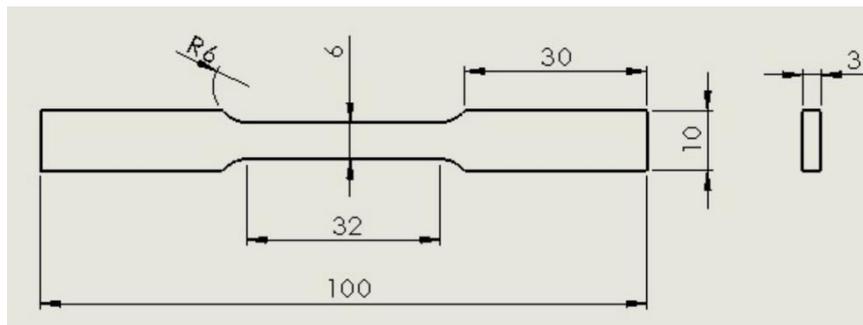


BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Dimensi Spesimen

Pada pembuatan spesimen untuk pengujian korosi dan pengujian tarik disesuaikan dengan *standard* ASTM E-8 yang dimana memakai tipe *subsize*. Di bawah ini dimensi spesimen uji korosi dan uji tarik dijelaskan pada Gambar 4.1:



Gambar 4.1 Dimensi spesimen ASTM A36

Dalam pembentukan spesimen ini sesuai dengan standar dari ASTM E8 dengan jenis plat baja ASTM A36 dengan kategori *subsize*. Setelah dibentuk menggunakan mata potong menjadi dimensi yang sesuai dengan standar ASTM E8. Di bawah ini adalah spesimen ASTM A36 pada Gambar 4.2:



Gambar 4.2 Spesimen ASTM A36

Setelah terbentuk menjadi spesimen dengan sesuai standar ASTM E8, hal yang selanjutnya adalah melakukan pengujian korosi dengan menggunakan media pengkorosi yaitu air laut.

4.2 Parameter Pengujian Air Laut

Dibawah ini adalah parameter pengujian air laut sebagai media pengkorosi material ASTM A36. Dijelaskan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4:

Tabel 4.1 Data Parameter Air Laut Perendaman 15 Hari (Tenggelam)

Perendaman 15 Hari			
Tenggelam			
No.	PH	TDS (PPM)	SALINITAS (%)
1	7.2	8480	62%
2	7.2	8520	63%
3	7.2	8530	63%
Jumlah	21.6	25530	188%
Rata-Rata	7.2	8510	0.627

Tabel 4.2 Data Parameter Air Laut Perendaman 15 Hari (Setengah Tenggelam)

Perendaman 15 Hari			
Setengah Tenggelam			
No.	PH	TDS (PPM)	SALINITAS (%)
1	7.3	8520	63%
2	7.2	8480	62%
3	7.2	8470	63%
Jumlah	21.7	25470	188%
Rata-Rata	7.23	8490	0.627

Tabel 4.3 Data Parameter Air Laut Perendaman 10 Hari (Tenggelam)

Perendaman 10 Hari			
Tenggelam			
No.	PH	TDS (PPM)	SALINITAS (%)
1	7.1	8290	60%
2	7	8290	62%
3	7.3	8300	60%
Jumlah	21.4	24880	182
Rata-Rata	7.13	8293.3	0.61

Tabel 4.4 Data Parameter Air Laut Perendaman 10 Hari (Setengah Tenggelam)

Perendaman 10 Hari			
Setengah Tenggelam			
No.	PH	TDS (PPM)	SALINITAS (%)
1	7.1	8310	60%
2	7.2	8320	62%
3	7.2	8360	60%
Jumlah	21.5	24990	182
Rata-Rata	7.16	8330	0.61

Dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai Tabel 4.4 parameter PH, TDS dan Salinitas pada perendaman 10 hari dan 15 hari memiliki nilai parameter yang berbeda. Pada perendaman dengan air laut dengan perendaman 15 hari memiliki nilai PH, TDS serta Salinitas yang lebih besar dibandingkan dengan perendaman 10 hari. Pada perendaman selama 10 hari dengan media pengkorosi yaitu air laut dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata PH sebesar 7.16, TDS sebesar 8330 ppm dan salinitas sebesar 61%. Pada perendaman selama 10 hari dengan media pengkorosi yaitu air laut dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata PH sebesar 7.13, TDS sebesar 8293.3 ppm dan salinitas sebesar 61%. Sedangkan Pada

perendaman selama 15 hari dengan media pengkorosi yaitu air laut dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata PH sebesar 7.23, TDS sebesar 8490 ppm dan salinitas sebesar 62.7%. Pada perendaman selama 15 hari dengan media pengkorosi yaitu air laut dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata PH sebesar 7.2, TDS sebesar 8510 ppm dan salinitas sebesar 62.7%. Dalam hal ini nilai PH, TDS dan Salinitas meningkat karena semakin lama perendaman suatu spesimen dapat menyebabkan peningkatan parameter tersebut. Parameter inilah yang menjadi indikasi besarnya nilai laju korosi pada spesimen.

Semakin lama waktu perendaman semakin besar juga parameter PH, TDS dan Salinitas. Pada Selama pengujian air laut Surabaya, terjadi peningkatan salinitas, pH, dan *Total Dissolved Solids* (TDS) seiring waktu. Pada awal pengujian, salinitas sebesar 30% dengan pH 8,55 dan TDS 729 ppm. Setelah 2 hari, salinitas meningkat menjadi 32%, pH naik menjadi 8,59, dan TDS menjadi 736 ppm. Setelah 4 hari, salinitas bertambah menjadi 34%, pH meningkat menjadi 8,66, dan TDS mencapai 745 ppm. Pada hari ke-6, salinitas mencapai 35%, pH naik menjadi 8,71, dan TDS menjadi 749 ppm. Akhirnya, setelah 8 hari, salinitas mencapai 36%, pH meningkat menjadi 8,74, dan TDS mencapai 751 ppm. Hal ini menunjukkan tren peningkatan parameter kualitas air laut seiring berjalannya waktu [23].

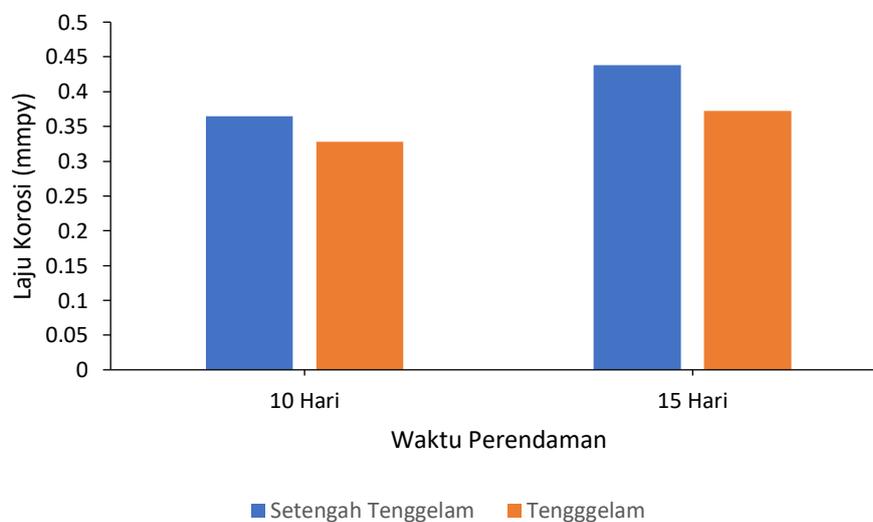
4.3 Hasil Laju Korosi Material

Dari spesimen yang sudah dibuat dengan menggunakan ukuran *sub-size* dengan standard ASTM E8 maka dilakukan pengujian laju korosi. Pada pengujian laju korosi menggunakan rumus yang tertera pada bab sebelumnya maka didapatkan data sebagai berikut untuk waktu 10 hari dan 15 hari. Material baja ASTM A36 direndam dengan media pengkorosi berupa air laut dengan variasi waktu yaitu 15 hari (360 jam) dengan 10 hari (240 jam). Material yang sudah terkorosi dilakukan post cleaning menggunakan larutan HCL selama 10 menit. Dari Tabel 4.1 di dapatkan bahwa metode setengah tenggelam memiliki nilai laju korosi yang lebih besar dibandingkan dengan metode tenggelam. Pada material yang diberikan waktu 15 hari dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata laju korosi sebesar 0.438 mmpy, Sedangkan untuk material yang diberikan waktu 15 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata laju korosi sebesar 0.372

mppy. Untuk variasi waktu berikutnya adalah 10 hari dimana material yang diberikan waktu 10 hari dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata laju korosi sebesar 0.365 mppy, sedangkan untuk material yang diberikan waktu 10 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata laju korosi sebesar 0.328 mppy. Hasil pengujian korosi dijelaskan pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Data Laju Korosi Material ASTM A36

Spesimen	Waktu (Jam)	Metode	Massa (Gram)		Berat Hilang (Gram)	Laju Korosi (mppy)	Rata Rata (mppy)
			Sebelum	Sesudah			
1	360	setengah tenggelam	25.8	25.45	0.35	0.434	
2	360	setengah tenggelam	25.35	25	0.35	0.434	0.438
3	360	setengah tenggelam	25.75	25.39	0.36	0.446	
4	360	tenggelam	25.8	25.48	0.32	0.396	
5	360	tenggelam	24.66	24.38	0.28	0.347	0.372
6	360	tenggelam	25.4	25.1	0.3	0.372	
10	240	setengah tenggelam	24.09	23.88	0.21	0.390	
11	240	setengah tenggelam	22.75	22.55	0.2	0.371	0.365
12	240	setengah tenggelam	22.23	22.05	0.18	0.334	
7	240	tenggelam	22.35	22.18	0.17	0.315	
8	240	tenggelam	21.35	21.17	0.18	0.334	0.328
9	240	tenggelam	23.1	22.92	0.18	0.334	



Gambar 4.3 Laju Korosi Material ASTM A36

Pada Gambar 4.3 didapatkan bahwa perbandingan nilai laju korosi pada waktu yang lebih lama yaitu 15 hari (360 jam) mendapatkan nilai laju korosi yang lebih besar dibandingkan dengan material yang di rendam dengan waktu 10 hari (240 jam). Hal ini dikarenakan kehilangan berat pada spesimen dengan waktu perendaman 15 hari mengalami kehilangan berat yang lebih besar dibandingkan dengan perendaman waktu 10 hari. Terjadinya kehilangan berat, dikarenakan terkorosinya material, dimana permukaan spesimen mengalami oksidasi sehingga unsur logam yang terdapat pada permukaan spesimen larut kedalam air laut. Faktor ion klorida yang terkandung didalam air laut membuat spesimen terjadi proses oksidasi. Hal ini dikarenakan ion klorida bersifat agresif, sehingga siklus reaksi oksidasi yang terjadi.

Waktu perendaman selama 24 jam, 72 jam, dan 120 jam menunjukkan bahwa spesimen yang direndam selama 120 jam mengalami laju korosi dengan nilai 22.3169 mmpy dibandingkan dengan spesimen yang direndam selama 24 jam mendapatkan laju korosi sebesar 13.6781 mmpy atau 72 jam mendapatkan laju korosi sebesar 16.0778 mmpy. Selain itu, semakin tinggi temperatur air, semakin besar kehilangan berat pada setiap durasi perendaman. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya reaksi kimia dalam lingkungan dengan suhu yang lebih tinggi [24].

Pada metode setengah tenggelam atau *partial submerge* nilai laju korosi pada material lebih besar dari metode tenggelam atau *submerge* hal itu dikarenakan pada metode setengah tenggelam material terpapar oksigen lebih besar dibandingkan dengan metode tenggelam. Korosi dapat terjadi karena proses oksidasi logam dengan udara atau elektrolit lainnya, dimana udara atau elektrolit tersebut mengalami reduksi, sehingga proses korosi merupakan proses elektrokimia. Hal ini lah yang menyebabkan metode setengah tenggelam memiliki nilai laju korosi yang lebih besar dibandingkan dengan metode tenggelam [25]. Dapat dilihat pada Tabel 4.6 merupakan data luas penampang pada material yang terkorosi:

Tabel 4.6 Data Luas Penampang Material ASTM A36

Spesimen	Waktu (Jam)	Metode	Laju Korosi (mm/y)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas Penampang (mm ²)
1	360	setengah tenggelam	0.357	5.81	2.66	15.45
2	360	setengah tenggelam	0.363	5.79	2.68	15.52
3	360	setengah tenggelam	0.367	5.78	2.68	15.49
4	360	tenggelam	0.326	5.85	2.8	16.38
5	360	tenggelam	0.298	5.84	2.62	16.47
6	360	tenggelam	0.311	5.82	2.76	16.06
7	240	tenggelam	0.3	5.95	2.92	17.37
8	240	tenggelam	0.332	5.94	2.98	17.70
9	240	tenggelam	0.308	5.92	2.96	17.52
10	240	setengah tenggelam	0.344	5.83	2.86	16.67
11	240	setengah tenggelam	0.347	5.89	2.8	16.49
12	240	setengah tenggelam	0.321	5.84	2.84	16.59

4.4 Hasil Kekuatan Tarik Material ASTM A36

Setelah dilakukannya pengujian laju korosi, untuk mendapatkan sifat mekanik material membutuhkan pengujian tarik untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik (N/mm²). Hasil kekuatan uji tarik dijelaskan pada Tabel 4.7, Tabel 4.8 dan Tabel 4.9:

Tabel 4.7 Data Kekuatan tarik Material ASTM A36

Spesimen ASTM A36	
No.	Kekuatan Tarik (N/mm ²)
M1	438.59
M2	459.84
M3	454.45
Rata Rata	450.96

Tabel 4.8 Data Kekuatan tarik Material ASTM A36 dengan Perendaman 10 Hari

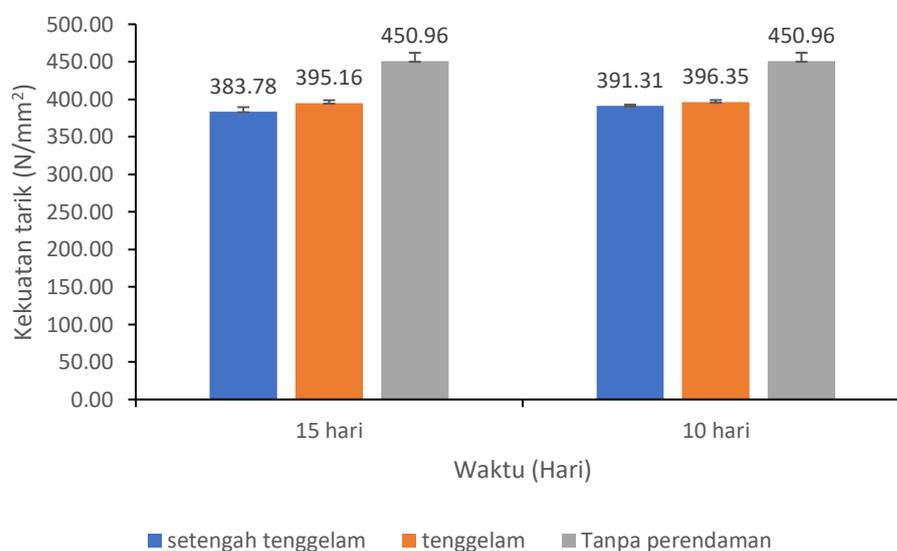
Spesimen	Metode	Kekuatan Tarik (N/mm ²)	Rata rata (N/mm ²)
7	Tenggelam	397.06	
8	Tenggelam	393.42	396,35
9	Tenggelam	398.56	
10	Setengah Tenggelam	393.1	
11	Setengah Tenggelam	390.3	391.3
12	Setengah Tenggelam	390.54	

Tabel 4.9 Data Kekuatan tarik Material ASTM A36 dengan Perendaman 15 Hari

Spesimen	Metode	Kekuatan Tarik (N/mm ²)	Rata rata (N/mm ²)
1	Setengah Tenggelam	389	
2	Setengah Tenggelam	377.48	383.78
3	Setengah Tenggelam	384.85	
4	Tenggelam	397.06	
5	Tenggelam	391.04	395.16
6	Tenggelam	397.37	

Dari hasil uji tarik di atas dapat terlihat bahwa korosi pada material sangat berpengaruh terhadap nilai kekuatan tarik yang dapat diterima oleh material. Pada material ASTM A36 tanpa perlakuan didapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 450.96 N/mm² sedangkan pada material yang sudah terkorosi yaitu dengan variasi waktu 10 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata kekuatan tarik sebesar

396,35 N/mm², dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata kekuatan tarik sebesar 391.3 N/mm². Pada material yang sudah terkorosi yaitu dengan variasi waktu 15 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata kekuatan tarik sebesar 395,16 N/mm², dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata kekuatan tarik sebesar 383.78 N/mm².



Gambar 4.4 Kekuatan tarik Material ASTM A36

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa kekuatan tarik pada material ASTM A36 yang sudah terkorosi memiliki nilai kekuatan tarik yang turun secara signifikan di bandingkan dengan material ASTM A36 tanpa perlakuan. Dapat dilihat pada variasi waktu 10 hari dan 15 hari perendaman menggunakan air laut, mempunyai nilai kekuatan tarik yang kecil dibandingkan dengan material yang tanpa perlakuan. Pada material ASTM A36 tanpa perlakuan didapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 450.96 N/mm² sedangkan waktu 10 hari perendaman dengan metode tenggelam memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 396,35 N/mm², dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 391.3 N/mm². Sedangkan untuk material dengan perendaman 15 hari memiliki nilai sebesar metode tenggelam memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 395,16 N/mm², dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 383.78 N/mm². Pada perendaman selama 10 hari, benda yang sepenuhnya tenggelam mengalami penurunan sebesar 12,11%, sementara yang setengah tenggelam mengalami penurunan sebesar

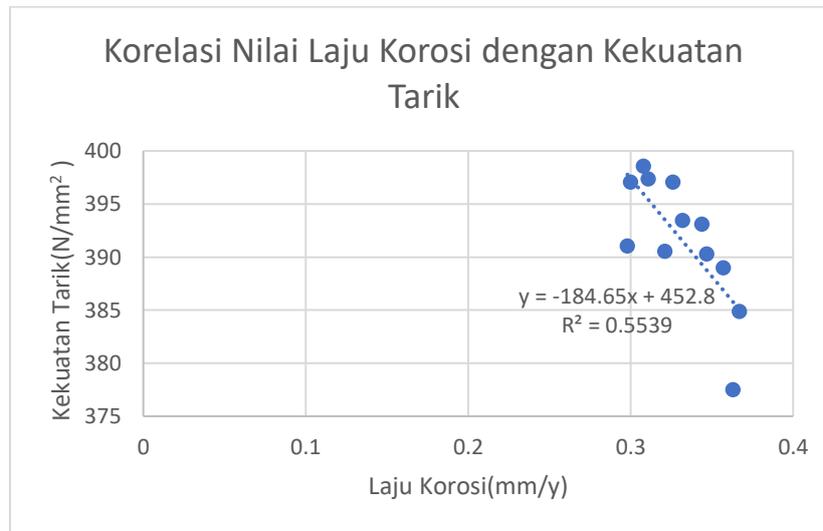
13,23%. Setelah 15 hari perendaman, penurunan nilai pada kondisi setengah tenggelam meningkat menjadi 14,90%, sedangkan pada kondisi tenggelam sepenuhnya, penurunan yang terjadi sebesar 12,37%. Nilai kekuatan tarik pada material yang terkorosi memiliki penurunan dikarenakan luas permukaan yang berkurang akibat pengaruh korosi dari air laut. Dalam hal ini juga waktu perendaman spesimen sangat berpengaruh besar terhadap nilai laju korosi serta kekuatan tarik spesimen.

Tabel 4.10 Data laju korosi, luas penampang dan kekuatan tarik spesimen

Spesimen	Waktu (Jam)	Metode	Laju Korosi (mm/y)	Luas Penampang (mm ²)	Kekuatan tarik (N/mm ²)
1	360	setengah tenggelam	0.357	15.45	389
2	360	setengah tenggelam	0.363	15.52	377.48
3	360	setengah tenggelam	0.367	15.49	384.85
4	360	tenggelam	0.326	16.38	397.06
5	360	tenggelam	0.298	16.47	391.04
6	360	tenggelam	0.311	16.06	397.37
7	240	tenggelam	0.3	17.37	397.06
8	240	tenggelam	0.332	17.70	393.42
9	240	tenggelam	0.308	17.52	398.56
10	240	setengah tenggelam	0.344	16.67	393.1
11	240	setengah tenggelam	0.347	16.49	390.3
12	240	setengah tenggelam	0.321	16.59	390.54

Dapat dilihat pada Tabel 4.10 kekuatan tarik akan mengalami penurunan sesuai dengan lama waktu perendaman. Penurunan kapasitas tarik pada benda uji yang mengalami korosi dibandingkan dengan yang tidak mengalami korosi disebabkan oleh berkurangnya berat benda uji setiap satuan waktu perendaman, berkurangnya luas area permukaan akibat korosi, serta durasi perendaman yang mempengaruhi laju korosi. Rasio kehilangan kuat tarik besi tulangan per satuan waktu perendaman menunjukkan bahwa pada S10, penurunan sebesar 2,57% terjadi dalam 1 hari, 9,91% dalam 1 minggu, dan 22,57% dalam 2 minggu. Pada S13, kehilangan kuat tarik mencapai 2,35% dalam 1 hari, 9,40% dalam 1 minggu, dan 22,92% dalam 2 minggu. Sementara itu, pada S16, penurunan tercatat sebesar 2,40% dalam 1 hari, 11,28% dalam 1 minggu, dan 13,15% dalam 2 minggu [26]. Dari data mengenai laju korosi, luas penampang dan kekuatan tarik dapat dijelaskan

melalui Gambar 4.5 mengenai korelasi nilai laju korosi dengan kekuatann tarik dibawah ini.



Gambar 4.5 Korelasi Nilai Laju Korosi dengan Kekuatan Tarik

4.5 Hasil Regangan Material ASTM A36

Selain kekuatan tarik material dibutuhkan juga nilai regangan pada material yang terkorosi oleh ait laut. Hasil regangan material ASTM A36 pada Tabel 4.11, Tabel 4.12 dan Tabel 4.13:

Tabel 4.11 Data Regangan Material ASTM A36 (Tanpa Perendaman)
Spesimen ASTM A36

No.	Regangan (mm)
1	0.813
2	0.781
3	0.813
Rata Rata	0.802

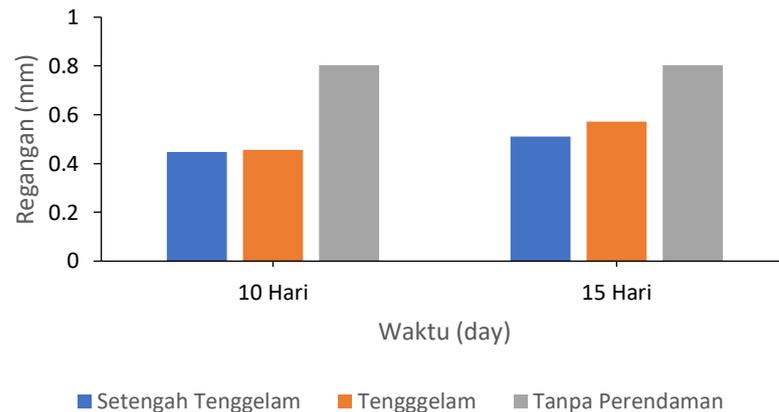
Tabel 4.12 Data Regangan Material ASTM A36 dengan Perendaman 15 Hari

Spesimen	Waktu	Metode	L0	L1	Regangan	Rata Rata
1	360	setengah tenggelam	32	50	0.563	
2	360	setengah tenggelam	32	48	0.5	0.510
3	360	setengah tenggelam	32	47	0.469	
4	360	tenggelam	32	52	0.625	
5	360	tenggelam	32	50	0.563	0.573
6	360	tenggelam	32	49	0.531	

Tabel 4.13 Data Regangan Material ASTM A36 dengan Perendaman 10 Hari

Spesimen	Waktu	Metode	L0	L1	Regangan	Rata-Rata
7	240	tenggelam	32	44	0.375	
8	240	tenggelam	32	45	0.406	0.41667
9	240	tenggelam	32	47	0.469	
10	240	setengah tenggelam	32	48	0.5	
11	240	setengah tenggelam	32	46	0.438	0.458
12	240	setengah tenggelam	32	45	0.406	

Dari hasil uji tarik di atas dapat terlihat bahwa korosi pada material sangat berpengaruh terhadap nilai regangan yang didapat. Pada material ASTM A36 tanpa perlakuan didapatkan nilai regangan sebesar 0.802083 mm. Sedangkan pada material yang sudah terkorosi yaitu dengan variasi waktu 10 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata regangan sebesar 0.41667 mm, dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata regangan sebesar 0.44792 mm. Pada material yang sudah terkorosi yaitu dengan variasi waktu 15 hari dengan metode tenggelam memiliki nilai rata rata regangan sebesar 0.57292 mm, dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai rata rata regangan sebesar 0.51042 mm.



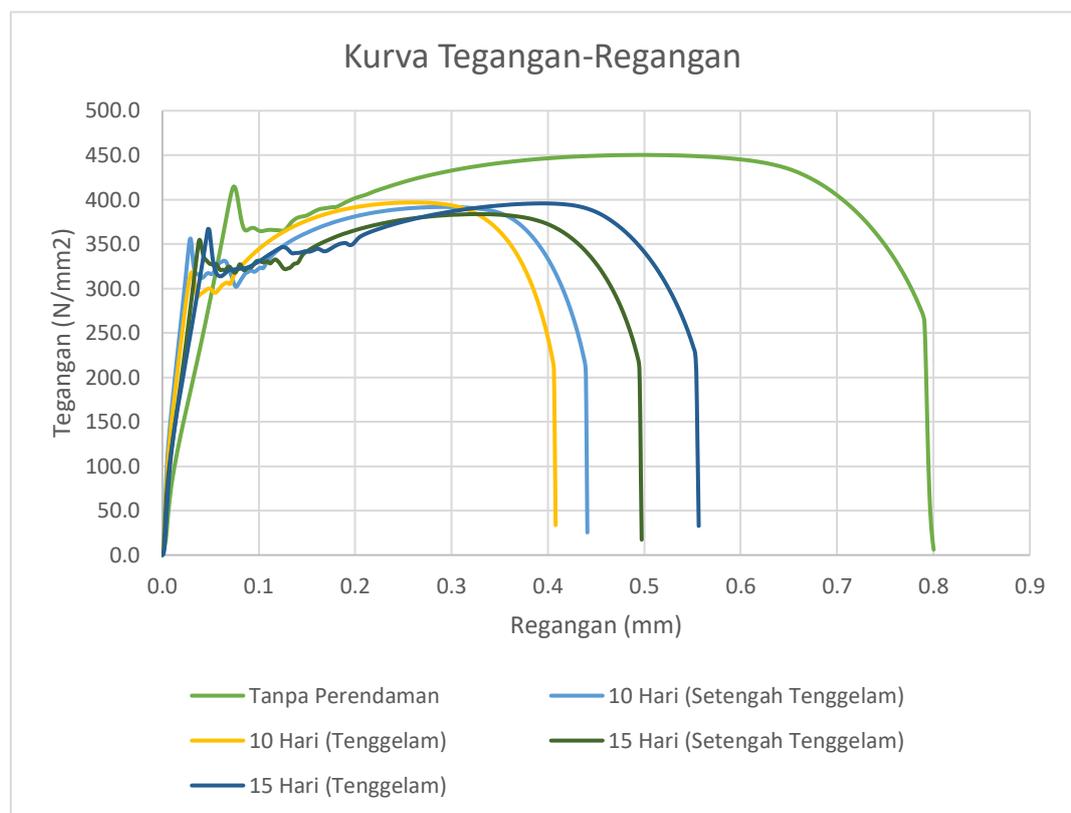
Gambar 4.9 Regangan Material ASTM A36

Pada Gambar 4.9 didapatkan bahwa nilai regangan pada spesimen yang direndam dengan air laut lebih kecil dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan. Pada perendaman selama 10 hari, material yang sepenuhnya tenggelam mengalami penurunan regangan sebesar 48,05%, sementara material yang setengah tenggelam mengalami penurunan sebesar 44,16%. Setelah 15 hari perendaman, material yang sepenuhnya tenggelam mengalami penurunan regangan sebesar 28,57%, sedangkan material yang setengah tenggelam mengalami penurunan sebesar 36,36% dibandingkan dengan material tanpa perlakuan. Hal ini disebabkan karena kehilangan berat pada spesimen dan luas penampang yang berkurang.

Nilai regangan pada tiap benda uji mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu perendaman, yang disebabkan oleh berkurangnya berat dan luas permukaan akibat korosi. Pada benda uji S10, nilai regangan menurun sebesar 15,07% dalam 1 hari, 11,73% dalam 1 minggu, dan 7,77% dalam 2 minggu. Sementara itu, pada benda uji S13, penurunan regangan tercatat sebesar 14,3% dalam 1 hari, 8,36% dalam 1 minggu, dan 4,67% dalam 2 minggu. Adapun pada benda uji S16, nilai regangan berkurang sebesar 17,2% dalam 1 hari, 10,67% dalam 1 minggu, dan 9,67% dalam 2 minggu [26].

Hal ini dapat menyebabkan kegetasan pada material ASTM A36. Regangan yang menurun pada material yang sudah terkorosi dapat disebabkan karena *hydrogen embrittlement*. Kerapuhan hidrogen adalah fenomena di mana hidrogen

meresap ke dalam material, menyebabkan penurunan keuletan dan meningkatkan risiko kegagalan. Material dapat mengalami kerapuhan akibat berbagai faktor, salah satunya adalah retak akibat korosi tegangan (*Stress Corrosion Cracking*). Mekanisme kerapuhan hidrogen sendiri dapat berlangsung baik dalam lingkungan cair maupun gas, di mana hidrogen meresap ke dalam logam, sehingga menurunkan keuletan serta kemampuan material dalam menahan beban [27].



Gambar 4.10 Tegangan-Regangan Material ASTM A36

Pada Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa setelah material ASTM A36 terkorosi menggunakan air laut dengan waktu perendaman 10 hari dan 15 hari, material mengalami penurunan kekuatan tarik serta regangan secara signifikan. Pada metode setengah tenggelam dan tenggelam berpengaruh pada hasil kekuatan tarik dan regangan, metode setengah tenggelam cenderung memiliki nilai yang lebih menurun dibandingkan dengan metode tenggelam.

4.6 Hasil Pengujian Metalografi

Dari grafik di atas dan data di atas variasi waktu dan metode setengah tenggelam dan tenggelam. sangat berpengaruh terhadap laju korosi material dan

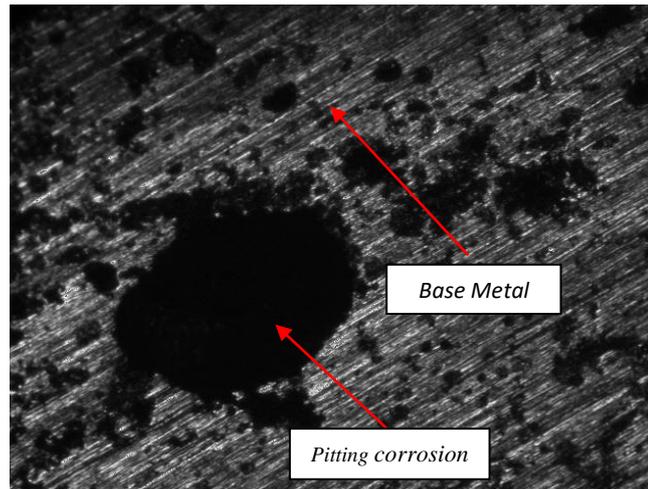
sifat mekanik dari material ASTM A36 berupa kekuatan tarik dan regangan. Pada waktu perendaman 15 hari menggunakan metode setengah tenggelam memiliki nilai laju korosi 0.362 mm/yr dan memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 383.78 N/mm², sedangkan dengan metode tenggelam memiliki nilai laju korosi sebesar 0.312 mm/yr dan memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 395.16 N/mm². Pada waktu perendaman 10 hari menggunakan metode setengah tenggelam memiliki nilai laju korosi 0.337 mm/yr dan memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 391.3 N/mm², sedangkan dengan metode tenggelam memiliki nilai laju korosi sebesar 0.313 mm/yr dan memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 396,35 N/mm². Berikut ini adalah morfologi permukaan spesimen:



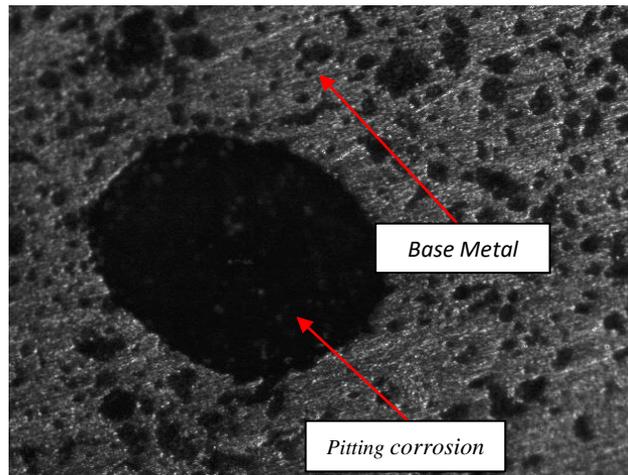
Gambar 4.11 Material ASTM A36 terkorosi (10 hari)



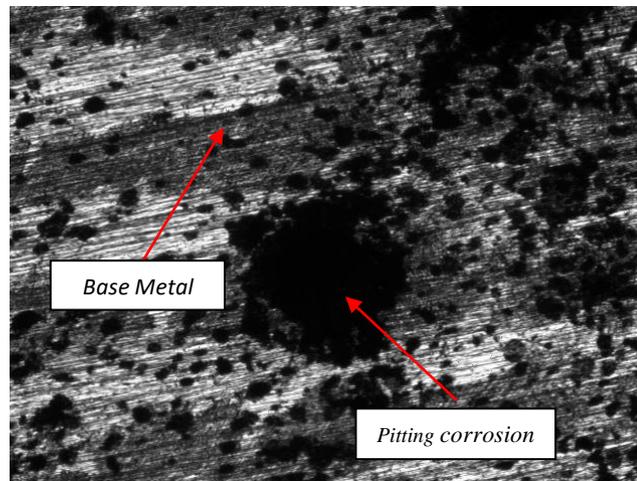
Gambar 4.12 Material ASTM A36 terkorosi (15 hari)



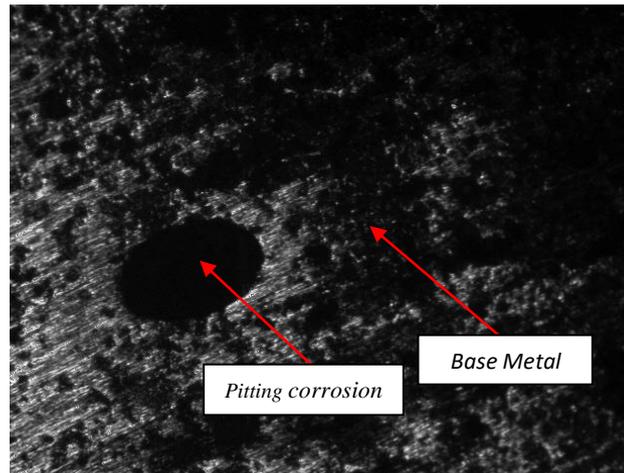
Gambar 4.13 Spesimen dengan perendaman 15 hari (Tenggelayam)



Gambar 4.14 Spesimen dengan perendaman 15 hari (Setengah Tenggelayam)



Gambar 4.15 Spesimen dengan perendaman 10 hari (Setengah Tenggelayam)



Gambar 4.16 Spesimen dengan perendaman 10 hari (Tenggelam)

Dapat dilihat pada Gambar 4.3 sampai gambar 4.16 Terlihat bahwa terjadi korosi *pitting* pada material yang terkorosi dengan air laut. Hal ini lah yang menyebabkan material ASTM A36 mengalami penurunan nilai kekuatan tarik material dikarenakan pada material yang terkorosi terjadi *pitting corrosion*, jika dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan. *Pitting corrosion* disebabkan oleh media air laut yang dimana adalah korosi local secara selektif menyerang bagian permukaan yang selaput pelindungnya tergores atau retak akibat perlakuan mekanik [25]. Korosi sumuran adalah bentuk korosi yang paling merusak dibandingkan jenis lainnya. Korosi ini lebih berbahaya dan merusak dibandingkan korosi umum karena terjadi di area kecil (pit) yang sulit dideteksi tetapi memiliki dampak besar terhadap integritas struktural [28].

4.7 Hasil Pengujian Kekasaran

Dalam pengujian kekasaran berikut ini dilakukan untuk mengetahui kekasaran permukaan setelah terjadinya korosi. berikut ini dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15:

Tabel 4.14 Data Kekasaran Material ASTM A36 dengan Perendaman 10 Hari
Perendaman 10 hari

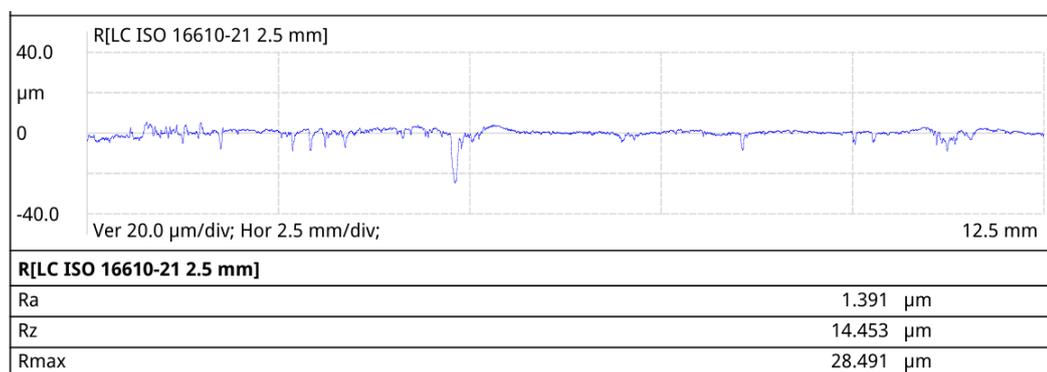
Spesimen	Metode	Ra (μm)	Rata-Rata
7	Tenggelam	1.292	
8	Tenggelam	1.391	1.336
9	Tenggelam	1.324	
10	Setengah Tenggelam	1.656	
11	Setengah Tenggelam	1.497	1.751
12	Setengah Tenggelam	2.099	

Tabel 4.15 Data Kekasaran Material ASTM A36 dengan Perendaman 15 Hari
Perendaman 15 hari

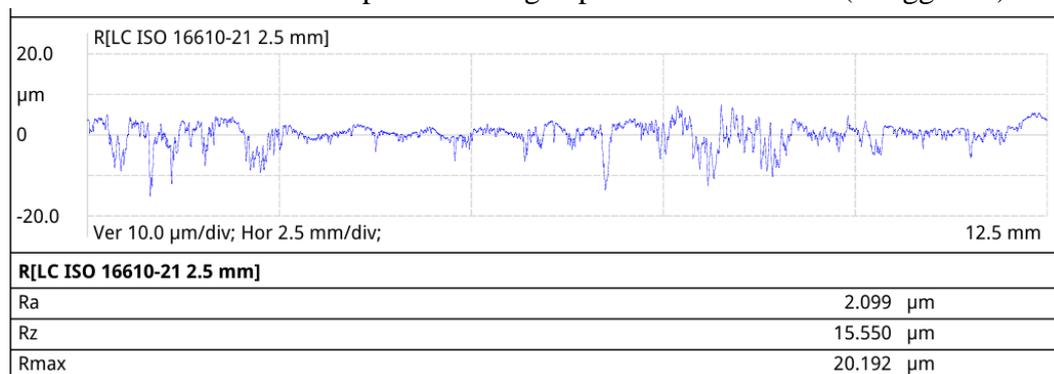
Spesimen	Metode	Ra (μm)	Rata-Rata
1	Setengah Tenggelam	10.712	
2	Setengah Tenggelam	5.575	11.274
3	Setengah Tenggelam	17.534	
4	Tenggelam	2.917	
5	Tenggelam	2.554	2.533
6	Tenggelam	2.128	

Pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa nilai kekasaran material ASTM A36 setelah terkorosi memiliki nilai kekasaran yang berbeda sesuai dengan waktu perendaman dengan media air laut. Pada perendaman 15 hari memiliki nilai *Roughness Average* yang lebih besar di bandingkan dengan perendaman 10 hari. Pada perendaman 15 hari dengan metode setengah tenggelam

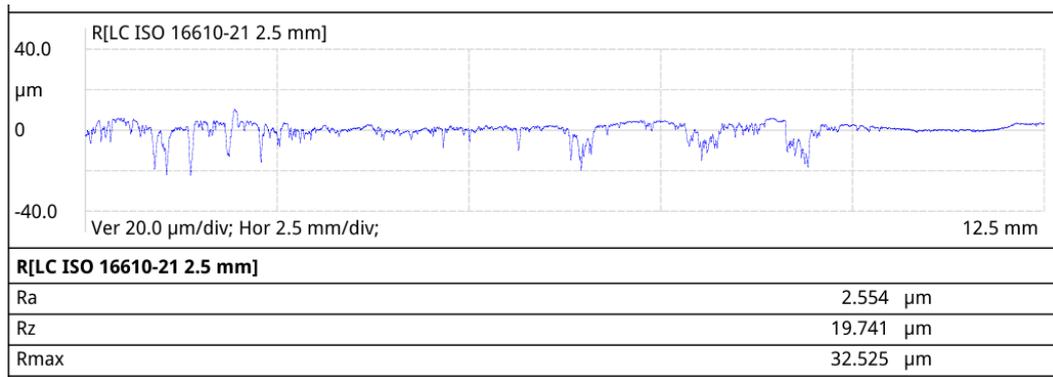
memiliki nilai *Roughness Average* sebesar 11.274 μm , Pada perendaman 10 hari dengan metode setengah tenggelam memiliki nilai *Roughness Average* sebesar 1.751 μm , sedangkan untuk metode tenggelam memiliki nilai *Roughness Average* sebesar 1.336 μm . Hal ini dapat dipengaruhi oleh nilai laju korosi yang dihasilkan oleh waktu perendaman 15 dan 10 hari. Pada waktu perendaman 15 hari memiliki nilai laju korosi yang lebih besar dari waktu perendaman 10 hari. Sehingga material ASTM A36 yang mengalami waktu perendaman 15 hari menggunakan air laut memiliki korosi yang lebih besar dibandingkan material ASTM A36 yang mengalami waktu perendaman 10 hari. Hal ini disebabkan oleh luas kontak lapisan yang teroksidasi pada perendaman 15 hari lebih besar dibandingkan dengan waktu perendaman 10 hari. Dapat dilihat pada gambar 4.13 hingga gambar 4.16



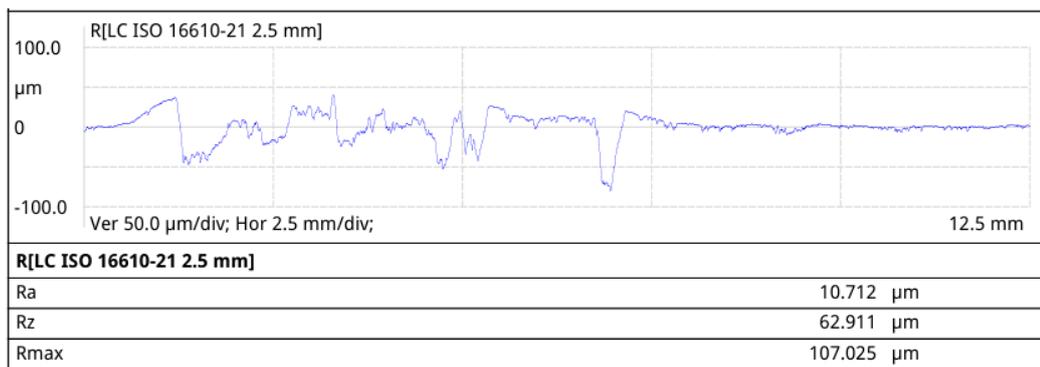
Gambar 4.17 Spesimen dengan perendaman 10 hari (Tenggelam)



Gambar 4.18 Spesimen dengan perendaman 10 hari (Setengah Tenggelam)



Gambar 4.19 Spesimen dengan perendaman 15 hari (Tenggelam)



Gambar 4.20 Spesimen dengan perendaman 15 hari (Tenggelam)