

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS DAN LARUTAN ASAM CLORIDA  
TERHADAP LAJU KOROSI ALUMINIUM 1100**

**Anis Muhammad Rizal<sup>1</sup>, Suyatno<sup>2</sup>, Dewi Ratna Sari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No 73, Surabaya 60236

Email: [rizalalfalasanany61324@gmail.com](mailto:rizalalfalasanany61324@gmail.com)

**Abstrak**

Korosi ialah suatu kejadian alam, dimana logam mengalami kerusakan yang ditimbulkan oleh reaksi kimia maupun elektrokimia akibatnya logam mengalami perubahan struktur dan kekuatan aluminium. korosi dalam struktur pesawat merupakan hal yang fatal jika diabaikan dan bisa menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kecelakaan pesawat terbang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas dan larutan asam clorida terhadap laju korosi aluminium 1100. Pengujian yang dilakukan dengan cara Aluminum Alloy 1100 menggunakan heat treatment pada suhu 150°C dengan waktu 120 menit kemudian quenching menggunakan air. Setelah dilakukan heat treatment dan quenching Aluminum Alloy 1100 di rendam pada media korosi asam *clorida*. Metode yang digunakan adalah metode weight loss dan elektrokimia. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 4 sampel.

Dari hasil penelitian menunjukkan Aluminium 1100 dengan tidak mendapatkan perlakuan panas mendapatkan hasil bahwa semakin lama waktu perendaman semakin cepat laju korosi aluminium tersebut, dimana terdapat peningkatan laju korosi secara signifikan pada waktu 192 jam, sementara dari 48 sampai 168 jam terjadi peningkatan laju korosi akan tetapi tidak terlalu signifikan. Pada Aluminium 1100 dengan mendapatkan perlakuan panas mendapatkan hasil bahwa semakin lama waktu perendaman semakin cepat laju korosi aluminium tersebut, dimana terdapat peningkatan laju korosi secara signifikan pada waktu 192 jam, sementara dari 48 sampai 168 jam terjadi peningkatan laju korosi akan tetapi tidak terlalu signifikan. Berdasarkan nilai akhir dari perhitungan laju korosi untuk material aluminium 1100 yang menggunakan perlakuan panas dan tidak menggunakan perlakuan panas aluminium 1100 bahwa aluminium yang mendapatkan perlakuan panas hasil laju korosi lebih rendah dibandingkan dengan spesimen yang tidak mendapatkan perlakuan panas. Sedangkan larutan asam clorida menyebabkan adanya perubahan struktur yang menyebabkan terbentuknya korosi pada Aluminium 1100. Jenis korosi yang terbentuk pada aluminium 1100 dengan perlakuan panas mengalami Intergranular Corrosion sedangkan yang tanpa perlakuan panas mengalami Pitting Corrosion. Perlakuan panas yang diberikan pada aluminium 1100 mempengaruhi laju korosi pada aluminium 1100 yang dilarutkan pada larutan asam clorida.

**Kata Kunci:** Aluminum Alloy 1100, *heat treatment*, Korosi, Asam *Clorida*

**Abstract**

*Corrosion is a natural event, where the metal is damaged by chemical and electrochemical reactions as a result of which the metal changes the structure and strength of aluminum. Corrosion in aircraft structures is fatal if neglected and can be one of the factors that cause airplane accidents.*

*This study aims to determine the effect of heat treatment and hydrochloric acid solution on the corrosion rate of aluminum 1100. The test was carried out by means of Aluminum Alloy 1100 using heat treatment at 150°C for 120 minutes and then quenching using water. After heat treatment and quenching, Aluminum Alloy 1100 is immersed in hydrochloric acid corrosion media. The methods used are weight loss and electrochemical methods. The samples used in this study were 4 samples.*

*The results showed that Aluminum 1100 without getting heat treatment showed that the longer the immersion time the faster the corrosion rate of the aluminum, where there was a significant increase in the corrosion rate at 192 hours, while from 48 to 168 hours there was an increase in the corrosion rate but not too significant. In Aluminum 1100 by getting heat treatment, the results are that the longer the immersion time the faster the corrosion rate of the aluminum, where there is a significant increase in the corrosion rate at 192 hours, while from 48 to 168 hours there is an increase in the corrosion rate but not too significant. Based on the final value of the calculation of the corrosion rate for 1100 aluminum material that uses heat treatment and does not use 1100 aluminum heat treatment, that aluminum that gets heat treatment results in a lower corrosion rate than specimens that do not get heat treatment. While the hydrochloric acid solution causes structural changes. which causes the formation of corrosion on Aluminum 1100. The type of corrosion that forms on aluminum 1100 with heat treatment undergoes Intergranular Corrosion while that without heat treatment undergoes Pitting Corrosion. The heat treatment given to aluminum 1100 affects the corrosion rate of aluminum 1100 which is dissolved in a hydrochloric acid solution.*

**Keywords:** *Aluminum Alloy 1100, heat treatment, Corrosion, Acid Clorida*

## **PENDAHULUAN**

Pesawat terbang era sekarang terbentuk dari logam ringan dan mempunyai kekuatan untuk bereaksi dengan polutan di atmosfer. Garam yang tercipta dari udara pada daerah pesisir dan polutan industri yang berasal dari daerah metropolitan yang akan mempengaruhi struktur dari paduan alumunium, magnesium yang seluruhnya tergantung pada keputusan Asosiasi Transportasi Udara. Dana sekitar 6 miliar dolar AS per tahun yang digunakan untuk menanggulangi masalah korosi.

Penggunaan material struktural terhadap pesawat ringan perlu diperhatikan secara serius. Dalam Penerbangan komersil, alumunium berpengaruh hampir 80% dari total penggunaan struktur alumunium yang

digunakan pada peralatan dapur dan dekorasi dimana kita kerap jumpai, alumunium yang digunakan untuk struktur pesawat dipadu menggunakan beberapa bahan gabungan (misalnya tembaga, magnesium, seng dan mangan) dimana dapat mempercepat kekuatan, kekakuan dan juga ketangguhannya. (Wiratama, 2017)

Berdasarkan (FAA tahun 2012, Halaman 4-30) campuran aluminium 1100 sering kita temui pada komponen dari pesawat yaitu pada: fuel tanks, cowlings, and oil tanks. Hal ini juga digunakan untuk memperbaiki wingtip dan oil tank. Untuk meningkatkan nilai kualitas dari campuran aluminium bisa digunakan metode heat treatment. Untuk meningkatkan nilai kualitas dari campuran alumunium 1100 sendiri digunakan metode heat treatment. Untuk tahapannya sendiri bisa

dipraktikkan pada skin suatu pesawat terbang. Metode ini dapat terjadi melalui proses solution treatment, quenching dan natural aging.

Alumunium sering dijumpai dalam gabungan bahan bangunan seperti kawat dan pipa. Wujudnya yang fleksibel dan mudah untuk dipotong juga dibengkokkan menjadikan bahan yang terbuat dari alumunium lebih mudah untuk diterapkan dalam berbagai hal. Meskipun, alumunium juga berguna untuk pembuatan kerangka pesawat terbang. Walaupun dasar dari alumunium ini tidak mempunyai sifat yang kuat dan keras, akan tetapi proses penggabungan dengan bahan lainnya dapat merubah sifat. Alumunium juga memiliki keunggulan misalnya kelenturan, biaya yang terjangkau, daya tahan yang bagus dan mudah dicampurkan dengan varisasi bahan menjadikannya sering dipakai dalam berbagai jenis industri. (Lidya, 2016)

Alumunium murni memiliki nilai kelunakan yang tinggi, sedangkan kekuatannya rendah. Apabila unsur-unsur digabungkan sifat murni dari alumunium dapat lebih baik. Dengan ditambahkan unsur logam yang berbeda dapat menyebabkan berkurangnya sifat tahan korosi dan keuletan dari alumunium tersebut. Apabila ditambahkan sedikit mangan, besi, timah putih dan tembaga dapat mempengaruhi kepada sifat tahan korosinya akan tetapi kekuatan juga akan ikut terpengaruh.

Tabel 1 Wrought Alumunium Alloys Group (Sonowan, dkk, 2003)

Paduan	Seri Penamaan
Alumunium dengan kemurnian min. 99%	1xxx
Alumunium – Tembaga (Al - Cu)	2xxx
Alumunium – Mangan (Al - Mn)	3xxx
Alumunium – Silikon (Al - Si)	4xxx
Alumunium – Magnesium (Al - Mg)	5xxx
Alumunium – Magnesium - Silikon	6xxx
Alumunium – Seng (Zn)	7xxx
Paduan lainnya	8xxx

Tabel 2 Klasifikasi Paduan Alumunium Tempaan (Sonowan, dkk, 2003)

Standar AA	Standar Alco terdahulu	Keterangan
1001	1S	Al murni 99,5% atau di atasnya
1100	12S	Al murni 99,0% atau di atasnya
2010-2029	10S-29S	Cu merupakan unsur paduan utamanya
3003-3009	3S-9S	Mn merupakan unsur paduan utamanya
4030-4039	30S-39S	Si merupakan unsur paduan utamanya
5050-5086	50S-69S	Mg merupakan unsur paduan utamanya
6061-6069	50S-69S	Mg, Si merupakan unsur paduan utamanya
7070-7079	70S-79S	Zn merupakan unsur paduan utamanya

Unsur-unsur paduan alumunium:

a. Copper (Cu), menaikkan kekuatan dan kekerasan, namun menurunkan elongasi (pertambahan panjang pangsangan saat ditarik). Kandungan Cu dalam alumunium yang paling optimal adalah antara 4-6%.

b. Zink atau Seng (Zn), menaikkan nilai tensile.

c. Mangan (Mn), menaikkan kekuatan dalam temperature tinggi.

d. Magnesium (Mg), menaikkan kekuatan alumunium dan menurunkan nilai ductility-nya. Ketahanan korosi dan weldability juga baik. Silikon (Si), menyebabkan paduan alumunium tersebut bisa diperlakukan panas untuk menaikkan kekerasannya.

e. Lithium (Li), ditambahkan untuk memperbaiki sifat tahan oksidasinya..

Sementara sifat mekanik alumunium untuk dapat menggunakan bahan teknik dengan tepat, maka harus dikenali dengan baik sifat-sifat bahan teknik yang mungkin akan dipilih untuk dipergunakan. Didalam teknik mesin sifat mekanik memegang peranan sangat penting, disamping beberapa sifat kimia (tahan korosi), sifat thermal dan sifat fisik. Korosi merupakan masalah yang sangat serius dalam dunia Teknik. Sifat mekanik adalah sifat mekanik yang menyatakan kemampuan suatu bahan atau gaya dan energi tanpa menimbulkan kerusakan pada

bahan atau komponen tersebut, namun pada dasarnya tidak ada bahan yang tidak memiliki kekurangan. Misalnya aluminium mempunyai sifat mekanik cukup baik tetapi mempunyai sifat lunak, maka sifat lunak ini dapat diantisipasi dengan melakukan heat treatment kemudian didinginkan secara cepat (quenching) dan lain lain, jadi tidak harus mencari bahan lain yang lebih keras. Beberapa sifat mekanik dari aluminium antara lain :

#### Kekuatan Tarik

a. Kekuatan tarik adalah besar tegangan yang didapatkan ketika dilakukan pengujian tarik. Kekuatan tarik ditunjukkan oleh nilai tertinggi dari tegangan pada kurva tegangan-regangan hasil pengujian, dan biasanya terjadi ketika terjadinya necking. Kekuatan tarik bukanlah ukuran kekuatan yang sebenarnya dapat terjadi di lapangan, namun dapat dijadikan sebagai suatu acuan terhadap kekuatan bahan. Kekuatan tarik pada aluminium murni pada berbagai perlakuan umumnya sangat rendah, yaitu sekitar 90 MPa, sehingga untuk penggunaan yang memerlukan kekuatan tarik yang tinggi, aluminium perlu dipadukan. Dengan dipadukan dengan logam lain, ditambah dengan berbagai perlakuan termal, aluminium paduan akan memiliki kekuatan tarik hingga 200 Mpa. (I Dewa Made.Krishna.Muku, 2009)

#### b.Kekerasan

Kekerasan gabungan dari berbagai sifat yang terdapat dalam suatu bahan yang mencegah terjadinya suatu deformasi terhadap bahan tersebut. Ketika diaplikasikan suatu gaya. Kekerasan suatu bahan dipengaruhi oleh elastisitas, plastisitas, viskoelastisitas, kekuatan tarik, ductility, dan sebagainya. Kekerasan dapat diuji dan diukur dengan berbagai metode. Yang paling umum adalah metode Brinell, Vickers, Mohs, dan Rockwell. Kekerasan bahan aluminium

murni sangatlah 9 kecil, yaitu sekitar 20 skala Brinell, sehingga dengan sedikit gaya saja dapat mengubah bentuk logam. Untuk kebutuhan aplikasi yang membutuhkan kekerasan, aluminium perlu dipadukan dengan logam lain dan/atau diberi perlakuan termal atau fisik. Aluminium dengan 4,4% Cu dan diperlakukan quenching, lalu disimpan pada temperatur tinggi dapat memiliki tingkat kekerasan Brinell sebesar 160. (I Dewa Made.Krishna.Muku, 2009)

#### c.Ductility (kelenturan)

Ductility didefinisikan sebagai sifat mekanis dari suatu bahan untuk menerangkan seberapa jauh bahan dapat diubah bentuknya secara plastis tanpa terjadinya retakan. Dalam suatu pengujian tarik, ductility ditunjukkan dengan bentuk neckingnya material dengan ductility yang tinggi akan mengalami necking yang sangat sempit, sedangkan bahan yang memiliki ductility rendah, hampir tidak mengalami necking. Sedangkan dalam hasil pengujian tarik, ductility diukur dengan skala yang disebut elongasi. Elongasi adalah seberapa besar pertambahan panjang suatu bahan ketika dilakukan uji kekuatan tarik. (I Dewa Made.Krishna.Muku, 2009)

#### d.Recyclability

(daya untuk didaur ulang) Aluminium adalah 100% bahan yang dapat didaur ulang tanpa penurunan dari kualitas awalnya, peleburannya memerlukan sedikit energi, hanya sekitar 5% dari energi yang diperlukan untuk memproduksi logam utama yang pada awalnya diperlukan dalam proses daur ulang. (I Dewa Made.Krishna.Muku, 2009)

Korosi adalah aksi elektrokimia yang mengakibatkan perubahan bentuk pada garam dan oksida. Serbuk tersebut tidak dapat menyatu dari logam dan mengakibatkan susunan logam berkurang dan mengakibatkan kekurangan kekuatannya. Korosi logam merupakan pengrusakan logam dengan proses tidak alami meskipun

elektrokimia juga berpengaruh terhadap permukaannya. Uap air memiliki kandungan campuran garam dan oksigen di atmosfer agar mendapatkan korosi di pesawat. Pesawat pada zaman sekarang dibuat dari metal ringan yang mempunyai kekuatan reaksi yang besar kepada polusi pada atmosfer.

Tabel 3 Zona Korosi (sumber Ali Rosyidin, 2017)

Zona Korosi		Laju Korosi (mm/tahun)		Jenis Proteksi
		Tanpa Proteksi	Dengan Proteksi	
Sisi Laut	Di atas LWS	0,30	0,075	Galvanise, Cat Resin
	Seabed s.d LWS	0,15	0,050	Cat Resin, Selimut Beton
	Di bawah Seabed	0,01	-	-
Sisi Desa	Atmosfir Laut	0,10	0,01	Galvanise, Cat Resin
	Di atas air tanah residual	0,03	0,01	Primer, Cat Resin
	Di bawah air tanah residual	0,01	-	-

Korosi dapat mengakibatkan material rusak dimana penyebabnya pengaruh lingkungan sekelilingnya. Dimana maksud dari daerah sekitar bisa berupa atmosfer, asam, embun, air sungai. (Chamberlain, 1991)

Sementara itu korosi terjadi jika ada empat elemen dibawah ini:

- Anoda

Terjadi aksi penggabungan zat terhadap oksigen maka akan timbul korosi



- Katoda

Terbentuk proses penurunan nilai oksidasi dan meningkatnya elektron

- Terdapat keterkaitan (Metallic Pathway)

Arus bergerak dari katoda ke anoda

- Larutan (electrolyte)

Larutan yang menyebabkan korosi jika bisa menghasilkan arus listrik, memiliki kandungan ion. Supaya korosi bisa terbentuk, keempat elemen tersebut wajib ada. Apabila salah satu dari keseluruhan elemen itu tidak ditemukan, maka korosi tidak dapat terbentuk

Reaksi korosi akan terbentuk apabila :

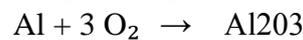
- Anoda :  $4Fe \rightarrow 4Fe^{2+} + 8e^{-}$  (oksidasi)
- Katoda :  $4H_2O + 2O_2 + 8e^{-} \rightarrow 8OH^{-}$

(reduksi)

- $4Fe^{2+} + 8OH^{-} \rightarrow 4Fe(OH)_2$
- $4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot 2H_2O$  (karat)

- $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$  gas (situasi asam)

Proses korosi pada aluminium bisa terjadi akibat reaksi oksidasi antara aluminium dengan oksigen dalam reaksi kimia:

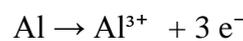


Rumus molekul hasilnya adalah  $Al_2 O_3$  (aluminium oksida)

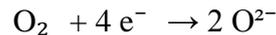
Aluminium adalah unsur logam, sehingga mudah melepas elektron, membentuk ion positif dan mengalami oksidasi. Sehingga membentuk senyawa ion dengan unsur non logam, seperti oksigen.

Proses reaksi korosi pada aluminium:

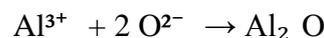
- Reaksi oksidasi aluminium melepas elektron adalah:



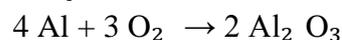
- Kemudian gas oksigen akan menerima elektron menjadi ion negatif:



- Ion positif aluminium dan ion negatif oksigen bereaksi menghasilkan aluminium oksida ( $Al_2 O_3$ ) dalam reaksi:

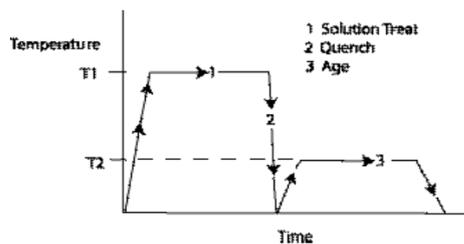


- Semua reaksi dapat diringkas menjadi:



Proses perlakuan panas adalah aksi dimana merujuk dalam proses penambahan suhu dan pengurangan suhu, tujuan untuk merubah sifat mekanik dan struktur mikro berdasarkan dari material. Penerapan perlakuan panas pada aluminium pada umumnya untuk menaikkan kekuatan dan kekerasan aluminium. Variasi aluminium yang tergabung pada kelompok yang bisa di perlakuan panas adalah aluminium seri 2xxx, 3xxx, 6xxx, juga 7xxx. Ada juga kelompok lainnya yang memiliki maksud yang sama namun bisa diberlakukan melewati proses cold working. Pelaksanaan

Heat Treatment untuk menaikkan kekuatan dan kekerasan aluminium dilaksanakan melalui tiga cara melalui heat treatment, quenching dan age hardening. Dalam keseluruhan cara tersebut, indikator misalnya suhu ditambahkan, laju pendinginan dan waktu saat dipanaskan memiliki pengaruh yang cukup besar kepada sifat mekanik. Gambar 2.1 menunjukkan proses perlakuan panas yang berlangsung dalam aluminium yang memiliki cakupan solution heat treatment, quenching, dan age hardening.



Gambar 1 Diagram proses heat treatment aluminium

(Sumber Kharisma Permatasari, dan M. Zainuri Tahun 2012)

Pada proses solution heat treatment dikerjakan menggunakan material yang sudah dipanaskan dengan suhu yang relative tinggi, yaitu dalam temperature solid solution, lalu ditambahkan saat waktu penahanan sudah cukup supaya tercipta solid solution yang satu jenis. Di aksi ini temperature juga lama penahanan seharusnya diberikan perhatian lebih supaya material tidak sampai panas yang berlebih. Pada proses pemanasan, suhu material tidak diperbolehkan hingga suhu utenticnya, dikarenakan bisa mengakibatkan material tersebut meleleh dan bisa menghambat struktur yang diinginkan. Apabila suhu utentic hingga tercapai menjadi dampak melemahnya kekuatan, kekerasan dan ketangguhan material.

Sedangkan pada peristiwa alam seperti hujan asam, hujan asam adalah suatu masalah serius

yang benar benar mengancam selain lingkungan juga material dari pesawat yang terbentuk salah satunya dari aluminium 1100, dimana asam clorida merupakan salah satu senyawa yang mempengaruhi terjadinya hujan asam, oleh sebab itu penulis menggunakan larutan asam Clorida pada penelitian ini yang bertujuan untuk mensimulasikan material di pesawat yaitu aluminium 1100 saat terkena hujan .

Penetapan material yang sempurna dapat membantu menghambat korosi, oleh sebab itu penulis tergerak supaya meneliti tentang analisis laju korosi dengan material aluminium alloy 1100. Laju korosi memiliki tujuan untuk menghitung perbandingan laju korosi dari setiap material.

#### A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh asam clorida (HCL) terhadap laju korosi aluminium alloy 1100?
2. Adakah pengaruh perlakuan panas terhadap laju korosi aluminium alloy 1100?
3. Seperti apa perbedaan aluminium alloy 1100 sebelum dan sesudah diuji korosi dengan menggunakan asam clorida (HCL)?

#### B. Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan supaya pembahasan dari hasil yang diperoleh lebih fokus. maka batasan masalah yang diberikan sebagai berikut:

1. Perlakuan panas dilaksanakan ketika suhu 150° C dalam waktu 120 menit.
2. Perendaman dilaksanakan pada larutan asam clorida (Hcl)
3. Perendaman dilaksanakan dalam waktu 192 jam dengan pengecekan 48 jam, 72 jam, 120 jam, 168 jam, dan 192 jam.
4. Laju korosi dihitung menggunakan metode kehilangan berat (weight loss) dan metode elektrokimia

5. Pengamatan korosi dilakukan dengan Scanning Electron Microscope (SEM).

#### C. Tujuan Penelitian

Penulis memiliki beberapa tujuan dalam perancangan penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui dampak waktu pencelupan terhadap laju korosi material aluminium 1100
2. Mengetahui pengaruh panas terhadap laju korosi material aluminium 1100
3. Mengetahui pengaruh asam klorida (HCL) terhadap laju korosi aluminium 1100.

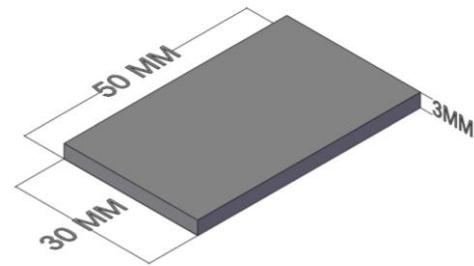
#### D. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan penulis mengenai laju korosi yang kedepannya dapat menjadi acuan dalam pembelajaran
2. Menambah wawasan keilmuan tentang laju korosi aluminium alloy 1100 dan menambah referensi pada ilmu pendidikan
3. Menjadikan bahan pertimbangan lebih lanjut, serta referensi pada penelitian yang semacamnya.

### METODE

Penelitian ini menggunakan material uji berupa aluminium alloy 1100 berbentuk lembaran atau sheet, spesimen dibentuk seperti pada gambar 1. Sebelum spesimen diuji laju korosi dengan direndam dengan larutan Asam Klorida, spesimen ditimbang beratnya menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat spesimen sebelum direndam dan juga difoto mikro selanjutnya dipanaskan terlebih dahulu dengan suhu yang digunakan 150 °C, dengan waktu tahan 120 menit, setelah dilakukan heat treatment kemudian spesimen di quenching menggunakan air selama 5 menit. Kemudian spesimen direndam menggunakan larutan asam klorida dengan variasi waktu 48 jam, 72 jam, 120 jam, 168 jam, 192 jam. Setelah direndam spesimen ditimbang dan difoto mikro lagi agar mengetahui perbedaan berat dan foto mikro sebelum dan sesudah direndam menggunakan larutan asam klorida.

Analisis ini dibantu menggunakan metode weight loss dan alat Scanning Electron Microscope (SEM), dan Oven pemanas.

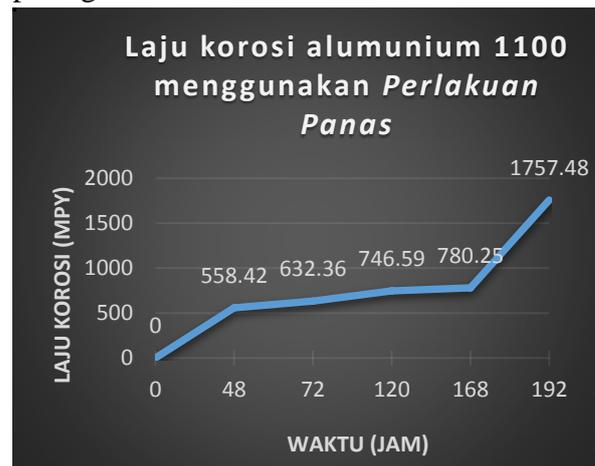


Gambar 2. Sketsa Spesimen aluminium 1100

### HASIL DAN PEMBAHASAN

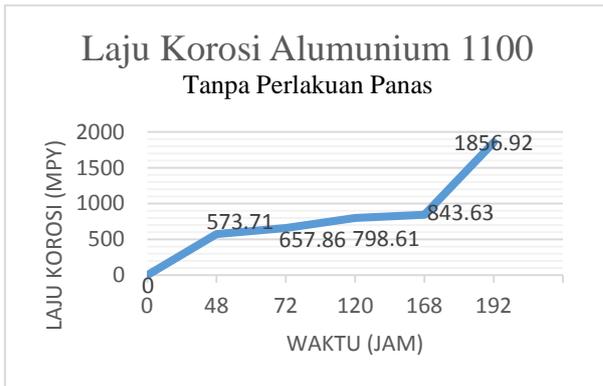
#### A. Hasil Laju Korosi

Hasil uji korosi didapatkan nilai laju korosi terendah dihasilkan pada aluminium 1100 dengan menggunakan metode perlakuan panas terjadi pada suhu 48 jam dengan nilai laju korosi sebesar 558,42 mpy dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 2. Perbandingan Laju Korosi Aluminium 1100 Pada Larutan Asam klorida dengan menggunakan Perlakuan Panas

Sementara Hasil uji korosi didapatkan nilai laju korosi terendah dihasilkan pada aluminium 1100 dengan tanpa menggunakan metode perlakuan panas terjadi pada suhu 48 jam dengan nilai laju korosi sebesar 573,71 mpy dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3. Perbandingan Laju Korosi Alumunium 1100 Pada Larutan Asam clorida tanpa menggunakan Perlakuan panas Selama 192 jam

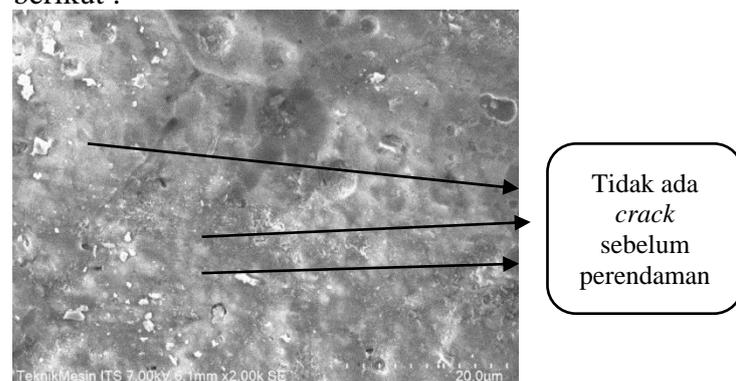
Berdasarkan nilai dari perhitungan kehilangan berat terhadap material uji coba alumunium 1100 dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas maka laju korosi dari kedua material tersebut bisa kita bandingkan yang dapat kita lihat pada gambar 4, bahwa terdapat selisih pada laju korosi terendah antara spesimen dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas yaitu sebesar 15,29 mpy dengan prosentase perbedaan sebesar 2,67 %. Berdasarkan nilai akhir dari perhitungan laju korosi untuk material alumunium 1100 yang menggunakan perlakuan panas dan tidak menggunakan perlakuan panas alumunium 1100 bahwa alumunium yang mendapatkan perlakuan panas hasil laju korosi lebih rendah dibandingkan dengan spesimen yang tidak mendapatkan perlakuan panas.



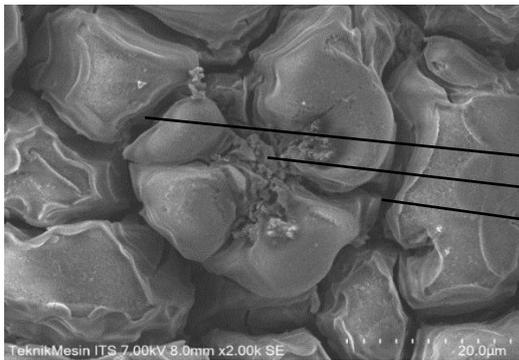
Gambar 4. Grafik Perbandingan Laju Korosi Alumunium 1100 dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas

#### B. Hasil Karakterisasi menggunakan SEM

Hasil Karakterisasi dengan menggunakan SEM, dapat dilihat morfologi permukaan pada spesimen pelat baja yang telah dilakukan dengan tujuan agar mengetahui perubahan struktur yang terjadi dan jenis korosi yang terjadi pada material tersebut. Dari pengamatan struktur spesimen menggunakan alat SEM, Spesimen dengan perlakuan panas setelah direndam dengan larutan HCl selama 192 Jam terdapat korosi jenis Intergranular korosi dikarenakan setelah melakukan pengamatan menggunakan alat sem terjadi crack atau keretakan yang disebabkan karena sensitivitas panas. Sementara perubahan struktur dapat diketahui pada gambar 5 dan 6 sebagai berikut :

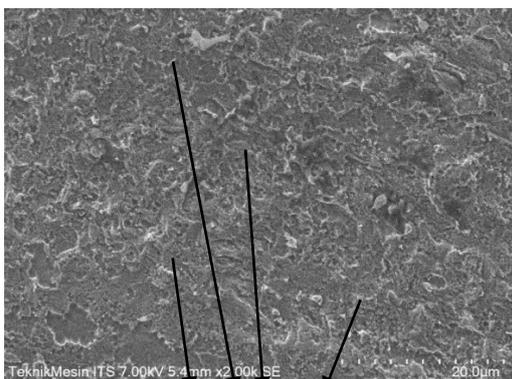


Gambar 5. Spesimen dengan perlakuan panas sebelum direndam menggunakan karutan Hcl



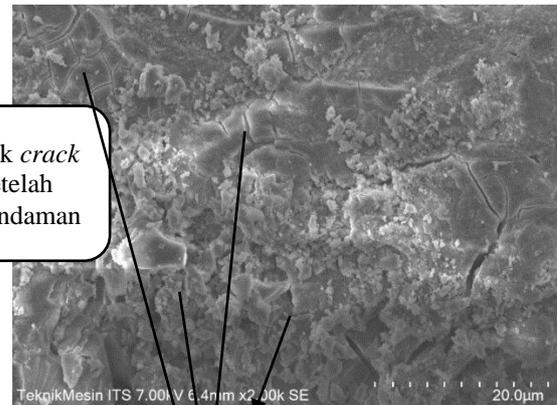
Gambar 6. Spesimen dengan perlakuan panas setelah direndam menggunakan karutan Hcl

Sementara hasil Karakterisasi dengan menggunakan SEM, dapat dilihat morfologi permukaan pada spesimen pelat baja yang telah dilakukan dengan tujuan agar mengetahui perubahan struktur yang terjadi dan jenis korosi yang terjadi pada material tersebut. Dari pengamatan struktur spesimen menggunakan alat SEM ,Spesimen dengan tanpa perlakuan panas setelah direndam dengan larutan HCl selama 192 Jam terjadi korosi di semua bagian spesimen hal ini terjadi karena telah terkontaminasi dengan larutan yang bersifat asam.Sementara perubahan struktur dapat diketahui pada gambar 7 dan 8 sebagai berikut :



Tidak ditemukan korosi sebelum perendaman

Gambar 7. Spesimen tanpa perlakuan panas sebelum direndam menggunakan karutan Hcl selama 192 jam.



Letak crack setelah perendaman

Letak korosi setelah perendaman

Gambar 8. Spesimen tanpa perlakuan panas setelah direndam menggunakan karutan Hcl selama 192 jam.

**PENUTUP**

**Simpulan**

- 1.Pada Alumunium 1100 dengan tidak mendapatkan perlakuan panas mendapatkan hasil bahwa semakin lama waktu perendaman semakin cepat laju korosi alumunium tersebut,dimana terdapat peningkatan laju korosi secara signifikan pada waktu 192 jam, sementara dari 48 sampai 168 jam terjadi peningkatan laju korosi akan tetapi tidak terlalu signifikan.
- 2.Pada Alumunium 1100 dengan mendapatkan perlakuan panas mendapatkan hasil bahwa semakin lama waktu perendaman semakin cepat laju korosi alumunium tersebut,dimana terdapat peningkatan laju korosi secara signifikan pada waktu 192 jam,sementara dari 48 sampai 168 jam terjadi peningkatan laju korosi akan tetapi tidak terlalu signifikan.
- 3.Berdasarkan nilai akhir dari perhitungan laju korosi untuk material alumunium 1100 yang menggunakan perlakuan panas dan tidak menggunakan perlakuan panas alumunium 1100 bahwa alumunium yang

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

mendapatkan perlakuan panas hasil laju korosi lebih rendah dibandingkan dengan spesimen yang tidak mendapatkan perlakuan panas.

4. Larutan asam klorida menyebabkan adanya perubahan struktur yang menyebabkan terbentuknya korosi pada Aluminium 1100. Jenis korosi yang terbentuk pada aluminium 1100 dengan perlakuan panas mengalami Intergranular Corrosion sedangkan yang tanpa perlakuan panas mengalami Pitting Corrosion.

5. Perlakuan panas yang diberikan pada aluminium 1100 mempengaruhi laju korosi pada aluminium 1100 yang dilarutkan pada larutan asam klorida.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penulis di atas, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait laju korosi material aluminium alloy dengan variasi waktu berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan pengaruh laju korosi dengan ukuran spesimen yang berbeda.
3. Dalam proses penelitian, sebaiknya mencoba menggunakan larutan asam kuat lainnya.
4. Saat melakukan penelitian sebaiknya menambah dengan jenis material yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggoro, S. (2017). Pengaruh Perlakuan Panas Quenching Dan Tempering Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 420. ENGINE Vol.1 No.2, 01(2579-7433).
- [2] Caesarti, A. (2018). Pengaruh Aging dan Cladding pada Paduan Aluminium 2024 Terhadap Sifat Mekanik, Konduktivitas Listrik dan

Ketahanan Korosi untuk Aplikasi Skin Wing Pesawat.

- [3] Chamberlain, (1991). (1991). Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasa. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama Wibisono Y
- [4] Dyah Sawitri, A. B. (2006). Pengaruh Tebal Lapisan Sealants Terhadap Laju Korosi Atmosferik Lingkungan Asam Sulfat Pada Pelat Logam Badan Mobil. Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian Journal of Materials Science, 8(1411-1098).
- [5] Eka Febriyanti Amin Suhadi, J. W. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman Dan Penambahan Konsentrasi NaCl (PPM) Terhadap Laju Korosi Baja Laterit.
- [6] FAA, (2012). Aviation Maintenance Technician Volume 1. U.S. Department of Transportation FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION.
- [7] Fachruddin, I. (2009). Desain penelitian.
- [8] International ASTM, (2005). Corrosion Test and Standar: Application and Interpretation (Second ed.). ASTM International.
- [9] Kharisma Permatasari, d. M. (2012). Pengaruh Perlakuan Panas Pada Anoda Korban Aluminium Galvalum Iii Terhadap Laju Korosi Pelat Baja Karbon Astm A380 Grade C. SAINS DAN SENI ITS, 1(2301-928X).
- [10] Muhamad Rusi Wildanurdi, Khasibudin. (2018). Analisis Laju Korosi Baja Karbon ST 60 Terhadap Larutan Hidrogen Klorida (HCl) Dan Larutan Natrium Hidroksida (NaOH). Majalah Techno, Agustus 2018.

- [11] Muku, I Dewa Made Krishna. 2009. “Kekuatan Sambungan Las Aluminium Seri 1100 dengan Variasi Kuat Arus Listrik Pada Proses Las Metal Inert Gas (MIG)”. Tugas Akhir, Universitas Udayana, Bali.
- [12] Lidya,(2016). Pengertian, Ciri-Ciri, Dan Sifat Aluminium, Aluminium Indonesia.
- [13] Sonawan H. 2003. Pengelasan Logam. Alfabeta. Bandung.
- [14] Yusuf, (2008). Laju Korosi Pipa Baja Karbon A106 sebagai Fungsi Temperatur dan Konsentrasi NaCl pada Fluida yang Tersaturasi Gas CO<sub>2</sub>