



## Ekstraksi Nikotin Limbah Puntung Rokok Sebagai Inhibitor Untuk Memperlambat Laju Korosi Pada Baja *Mild Steel*

Elfidiah<sup>a,\*</sup>, Fatimah<sup>a</sup>, Legiso<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Kec. Sebrang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel:

Diterima 11 November 2024

Diterima setelah direvisi 3 Desember 2024

Disetujui 3 Desember 2024

#### Kata kunci:

Inhibitor

Nikotin

Plat Baja

Puntung Rokok

**Abstract-** Corrosion is material damage, especially metals in general, due to reactions by the environment. One alternative effort to reduce corrosion levels is to use inhibitors. The purpose of this study is to determine the corrosivity rate in steel using river water, and seawater as an immersion medium with varying soaking time and inhibitor levels. The benefits of this research are as a reference for the use of cigarette butt waste so that it can reduce the amount of waste in Indonesia and as a reference for corrosion control in iron and steel. Based on the research that has been carried out, tobacco extract from cigarette butts using the maceration method with 96% ethanol solvent was obtained, an extract volume of 250 ml with an optimal pH of 4.9 occurred in the river water medium, where with the river water medium, the inhibitor worked optimally on the 7th day with a volume of 15 ml 8.5395 mpy, which was 4.6711 gm<sup>2</sup>/day, while with the medium of solution, the NaCl inhibitor worked optimally on the 7th day with a volume of 15 ml 10.0738 mpy, which was 5.5104 gm<sup>2</sup>/day where the longer the soaking time, the more optimal the inhibitor will protect the steel plate.

**Intisari-** Korosi adalah kerusakan material khususnya logam secara umum akibat adanya reaksi oleh lingkungan. Salah satu upaya alternatif untuk menurunkan tingkat korosi adalah menggunakan inhibitor. Tujuan penelitian ini adalah menentukan laju korosifitas pada besi baja dengan menggunakan air sungai, dan air laut sebagai medium perendaman dengan waktu perendaman dan kadar inhibitor yang bervariasi. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai acuan pemanfaatan limbah puntung rokok sehingga dapat mengurangi jumlah sampah yang ada di Indonesia dan sebagai acuan pengendalian korosi pada besi baja. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dihasilkan ekstrak tembakau dari puntung rokok menggunakan metode maserasi dengan pelarut ethanol 96% didapatkan volume ekstrak sebanyak 250 ml dengan pH 4,9 optimum terjadi pada media air sungai yang mana dengan medium air sungai inhibitor bekerja maksimal pada hari ke-7 dengan volume 15 ml 8,5395 mpy yaitu 4,6711 gm<sup>2</sup>/hari sedangkan dengan medium larutan NaCl inhibitor bekerja maksimal pada hari ke-7 dengan volume 15 ml 10,0738 mpy yaitu 5,5104 gm<sup>2</sup>/hari dimana semakin lamanya waktu perendaman maka akan semakin optimal inhibitor melindungi plat baja tersebut.

### 1. Pendahuluan

Baja lunak tetap menjadi bagian material yang biasanya selalu dipakai pada sektor industri karena bermacam keuntungan yang ditawarkannya. Material ini memberikan sifat mekanis yang memadai, mudah dalam proses pengerjaan, dan harganya relatif lebih terjangkau dibandingkan dengan jenis baja lainnya [1]. Adapun industri yang menggunakan tipe baja ini yakni industri minyak dan gas sebagai tangki penyimpanan, bagian pipa dalam industri bangunan, dan lain sebagainya [2].

Korosi merujuk pada kerusakan pada material yang umumnya dikarenakan oleh reaksi dari lingkungan, terutama korosi yang terjadi pada logam [3, 4]. Ini juga dapat dijelaskan sebagai reaksi redoks antara logam dan lingkungan sekitarnya, yang mengakibatkan pembentukan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan [5].

Salah satu tahap yang dapat dilakukan guna meminimalisir korosi yaitu melalui penerapan inhibitor. Inhibitor berfungsi sebagai agen penghambat terjadinya reaksi korosi dari lapisan pelindung yang terbentuk di permukaan logam [6]. Efektifitas perlindungan korosi

\* Corresponding Author:

E-mail: [gemaelfidiah@yahoo.com](mailto:gemaelfidiah@yahoo.com) (Elfidiah)

ditentukan dari keberadaan ikatan kimia yang kuat antara inhibitor dengan permukaan logam. Salah satu parameter penting dalam inhibitor adalah pemilihan jenis inhibitor yang sesuai dan memiliki kinierja yang tinggi dalam menurunkan laju korosi pada logam [7,8].

Referensi [9] menunjukkan bahwa nikotin dari puntung rokok bisa digunakan sebagai penghambat korosi pada platform jaket. Pada penelitian tersebut Inhibitor yang digunakan yaitu ekstrak puntung rokok 0,3%, 0,2 %, 0,1%, tembakau, teh, dan cat 100% menggunakan metode evaporasi dengan pelarut methanol. sampel baja ASTM 50 di masukkan pada media air laut selama 6 hari. Referensi [10] ini berfokus pada penggunaan puntung rokok melalui metode rendaman ultrasonik sebagai pengontrol laju korosi untuk baja tahan api 5L. Ekstrak puntung rokok digunakan dengan konsentrasi inhibitor 1%, 3%, 5%, 7%, dan 9%, bersama sampel kontrol tanpa inhibitor, semuanya dalam pelarut etanol. Media yang digunakan meliputi NaCl dan HCl, dengan periode perendaman 10 hari.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti tersebut menunjukkan potensi ekstrak nikotin puntung rokok sebagai inhibitor baja mild steel. Penelitian ini bertujuan guna didapatkannya pemahaman terkait laju korosi pada baja lunak (*mild steel*) dengan menggunakan ekstrak nikotin pada puntung rokok sebagai inhibitor untuk memperlambat laju korosi dengan variasi medium perendaman, variasi volume inhibitor dan waktu perendaman yaitu pada media air sungai, dan air laut dengan variasi volume inhibitor 5 ml, 10 ml, dan 15 ml menggunakan baja lunak (*mild steel*) sebagai sampel selama 7 hari.

## 2. Metodologi

### 2.1 Persiapan Sampel

Siapkan 1 kg puntung rokok kemudian pisahkan tembakau dari kertas dan gabus, lalu blender hingga menghasilkan serbuk dan timbang sebanyak 250 gram sebagai bahan utama proses ekstraksi.

### 2.2 Ekstraksi dengan metode maserasi

Serbuk tembakau yang telah ditimbang sebagai 250 gram dimasukkan ke dalam botol reagen kemudian di tambahkan 750 ml ethanol 96% lalu tutup rapat botol tersebut. Campuran ethanol dan serbuk tembakau didiamkan selama 5 hari (72 jam) dengan dilakukan pengadukan setiap 1 hari. Pada hari ke 6 dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Fitrat yang dihasilkan didestilasi pada suhu 60-70°C selama 60 menit.

### 2.3 Persiapan Baja Mild Steel

Baja *mild steel* dengan ketebalan 2 mm dipotong dengan ukuran 10 cm x 5 cm kemudian permukannya dihaluskan menggunakan amplas nomor 120.

### 2.4 Pembuatan larutan NaCl

Siapkan Kristal NaCl Sebanyak 35 Gram ke dalam labu ukur 1000 ml kemudian tambahkan aquadest hingga mencapai batas labu ukur tersebut lalu aduk hingga homogen.

### 2.5 Analisa kadar Nikotin

Untuk mengetahui kadar nikotin yang terkandung dalam ekstrak puntung rokok yaitu melakukan pengujian menggunakan alat Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC MS) [11].

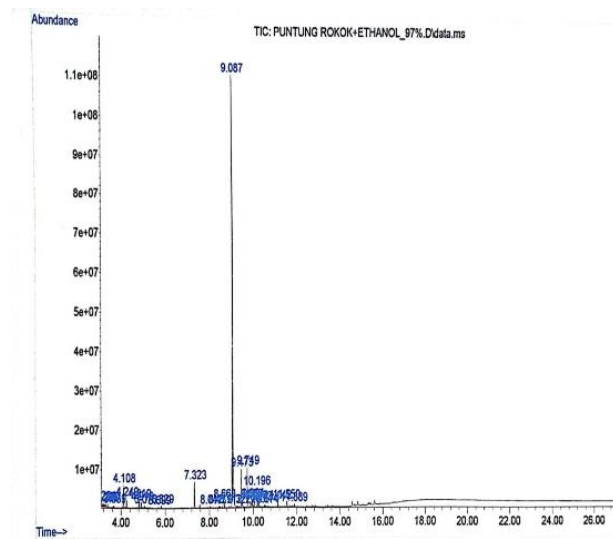
### 2.6 Perendaman Baja mild Steel

Sampel yang telah disiapkan masing-masing di rendam dalam media korosif (air sungai, dan larutan NaCl) yang sebelumnya telah ditambahkan ekstrak tembakau dari puntung rokok dengan variasi 5 ml, 10 ml, dan 15 ml. Perendaman dilaksanakan selama 7 hari, dan dilakukan penimbangan berat sampel pada hari ke 3,5 dan 7. Mengukur PH larutan tersebut menggunakan PH meter.

## 3. Hasil dan Pembahasan

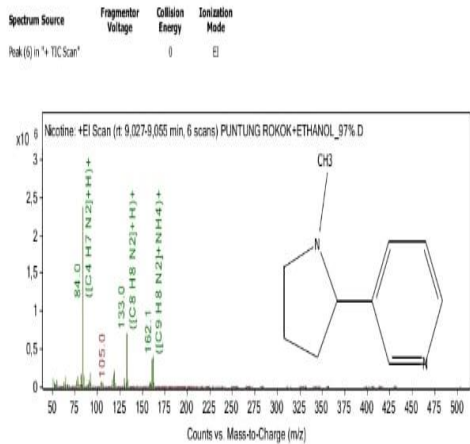
Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapatkan ekstrak tembakau dari puntung rokok menggunakan metode maserasi dengan pelarut ethanol 96% sehingga didapatkan volume ekstrak sebanyak 250 ml dengan PH 4,9 serta memiliki warna coklat kehitaman. Analisa yang dilakukan untuk mengetahui kadar nikotin yang terkandung dalam ekstrak puntung rokok tersebut yaitu uji analisa GCMS.

### 3.1. Hasil analisa Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)



Gambar 1. Hasil Analisa GC-MS

Pada Gambar 1. merupakan analisa hasil menggunakan alat GC-MS yang dibaca secara luas tidak terlihat adanya kandungan nikotin di dalam ekstrak tersebut. Hal ini dikarenakan kandungan nikotin di dalam puntung rokok terlalu sedikit yang disebabkan oleh pembakaran sehingga nikotin akan dilepaskan ke dalam asap lalu kemudian sebagian besar dihisab oleh perokok serta dilepas ke udara [12].



Gambar 2. Hasil Analisa GC-MS Dengan Mesh Petra

pada Gambar 2 hasil analisa GC-MS dibaca secara detail atau mendasar yaitu dibaca secara mesh petra terlihat adanya kandungan nikotin di dalam ekstrak puntung rokok tersebut. Namun jika dibaca dengan cara ini kita tidak dapat mengetahui presentase kadar nikotin di dalamnya karena dibaca secara kualitatif, terlihat adanya kandungan nikotin di dalam ekstrak puntung rokok tersebut pada menit ke 9,027-9,055 dengan 6 kali scan.

### 3.2. Aanalisa laju korosi pada Plat Baja Lunak (Mild Steel)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap laju korosi plat baja ringan dengan menggunakan air Sungai Musi dan larutan NaCl, dengan variasi waktu pemaparan dan volume, diperoleh data perhitungan laju korosi baja lunak sebagai berikut:

**Tabel 1.** Laju Korosi Pada Plat Baja Lunak (Mild Steel) Dengan Penambahan Inhibitor Alami 5 ml.

Medium	Waktu (Hari)	PH	Massa (gram)		Laju Korosi	
			Awal	Akhir	Mpy	g/m <sup>2</sup> Hari
Larutan NaCl	3	6,2	76,8667	76,8295	22,8534	12,5008
	5	6,4	76,8673	76,8124	20,2362	11,0692
	7	6,5	75,6975	75,635	16,7235	9,14775
Air Sungai	3	7,4	77,5356	77,4721	38,674	21,1547
	5	7,5	78,8256	78,727	35,4411	19,3863
	7	7,7	76,4342	76,3508	22,0825	12,0791

Berdasarkan Tabel 1 Pada media larutan NaCl mengalami kenaikan Ph yaitu pada hari ke-3 dengan PH 6,2, hari ke-5 yaitu 6,4 dan hari ke-7 dengan Ph 6,5 disini terlihat semakin lamanya waktu perendaman maka akan mengalami kenaikan PH. Kenaikan ph inilah yang menjadi salah satu faktor menurunnya laju korosi pada plat baja mild steel. Penurunan terjadi secara signifikan yang mana pada hari ke-3 yaitu 22,8534 mpy, hari ke-5 yaitu 20,2362 kemudian hari ke-7 yaitu 16,7235 mpy. Hal ini juga terjadi pada larutan NaCl, yang mana pada media air sungai terjadi kenaikan ph yaitu pada hari ke-3 dengan ph 7,4, hari ke-5 yaitu 7,5 dan hari ke-7 yaitu 7,7. Penurunan laju korosi pada media air sungai juga terjadi penurunan laju korosi terjadi dari hari ke-3 yaitu 38,674 mpy laju pada hari ke-5 yaitu 35,4411 mpy kemudian hari ke-7 yaitu 22,0825 mpy.

**Tabel 2.** Laju Korosi Pada Plat Baja Lunak (Mild Steel) Dengan Penambahan Inhibitor Alami 10 ml

Medium	Waktu (Hari)	PH	Massa (gram)		Laju Korosi	
			Awal	Akhir	Mpy	g/m <sup>2</sup> Hari
Larutan NaCl	3	5,9	77,5304	77,4945	21,866	11,9607
	5	6,1	76,0985	76,0489	18,4678	10,1016
	7	6,2	75,6938	75,6503	11,6305	6,3619
Air Sungai	3	7,2	74,8926	74,8343	36,76	20,1077
	5	7,3	77,1498	77,0586	33,4933	18,3208
	7	7,6	76,2487	76,182	17,7037	9,6839

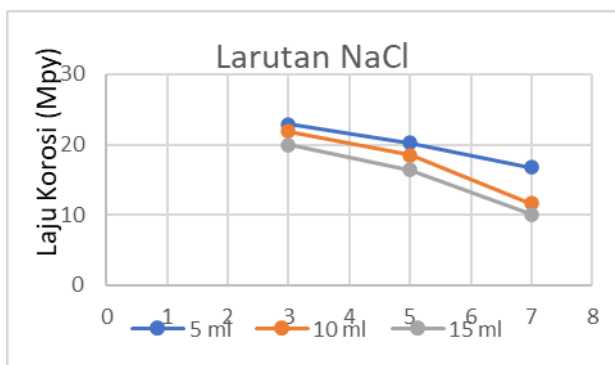
Berdasarkan Tabel 2 pada medium Larutan NaCl mengalami kenaikan ph pada hari ke-3 yaitu 5,9, hari ke-5 yaitu 6,1 dan hari ke-7 yaitu 6,2. Semakin lamanya perendaman akan terjadi kenaikan ph dan seiring dengan hal tersebut terjadi pula penurunan laju korosi pada plat baja mild steel yang mana pada hari ke-3 yaitu 21,866 mpy, pada hari ke-5 18,4678 mpy serta pada hari ke-7 yaitu 11, 6305 mpy. Sama halnya yang terjadi pada medium air sungai terjadi kenaikan ph pada hari ke-3 yaitu 7,2 , hari ke-5 yaitu 7,3 dan hari ke-7 yaitu 7,6. Penurunan Laju korosi baja mild steel juga terjadi pada media ini, yang mana pada hari ke-3 yaitu 36,76 mpy, pada hari ke-5 33,4933 mpy kemudian pada hari ke-7 17,7073 mpy.

**Tabel 3.** Laju Korosi Pada Plat Baja Lunak (*Mild Steel*) Dengan Penambahan Inhibitor Alami 15 ml

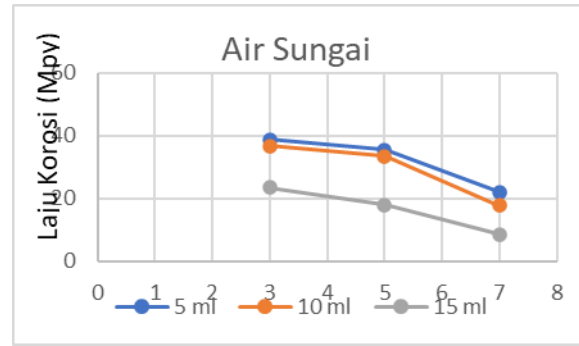
Medium	Waktu (Hari)	PH	Massa (gram)		Laju Korosi	
			Awal	Akhir	Mpy	g/m <sup>2</sup> Hari
Larutan NaCl	3	5,6	77,5193	77,4865	19,9807	10,9294
	5	5,8	75,5506	75,507	16,3511	8,944
	7	5,9	75,3371	75,2996	10,0738	5,5104
Air Sungai	3	6,9	75,6281	75,5907	23,3526	12,7739
	5	7,2	75,0849	75,0373	17,9619	9,8252
	7	7,5	76,3119	76,2797	8,5395	4,6711

Berdasarkan Tabel 3 pada medium larutan NaCl terjadi penurunan ph di hari ke-3 yaitu 5,6, hari ke-5 dengan 5,8 dan pada hari ke-7 yaitu 5,9. Seiring dengan kenaikan ph maka terjadi penurunan laju korosi pada baja mild steel yang mana pada hari ke-3 yaitu 19,9807 mpy, pada hari ke-5 16,3511 mpy lalu pada hari ke-7 yaitu 10,0738 mpy. hal ini juga terjadi pada media air sungai, yang mana pada media ini terjadi kenaikan ph pada hari ke-3 yaitu 6,9, pada hari ke-5 yaitu 7,2 dan pada hari ke-7 yaitu 7,5. Seiring dengan terjadinya kenaikan ph mengakibatkan baja mild steel pada media air mengalami penurunan kecepatan korosi, yang mana pada hari ke-3 yaitu 23,3526 mpy, pada hari ke-5 yaitu 17,9619 mpy kemudian pada hari ke-7 yaitu 8,5395 mpy.

Setelah dilakukan perendaman pada plat baja menggunakan medium larutan NaCl dan Air sungai musi yang diberikan inhibitor melalui volume 5 ml, 10 ml, dan 15 ml maka terlihat adanya penurunan laju korosi dan peningkatan ketahanan korosifitas. Ketahanan korosi yang paling optimum terjadi pada media air sungai dengan medium air sungai Inhibitor bekerja maksimal pada hari ke 7 dengan volume 15 ml 8,5395 mpy yaitu 4,6711 gm<sup>2</sup>/hari sedangkan dengan medium Larutan NaCl inhibitor bekerja maksimal pada hari ke 7 dengan volume 15 ml 10,0738 mpy yaitu 5,5104 gm<sup>2</sup>/hari.



Gambar 3. Pengaruh Lama Waktu Perendaman dan Volume Inhibitor Terhadap Laju Korosi Pada Medium Larutan NaCl



Gambar 4. Pengaruh Lama Perendaman dan Volume Inhibitor Terhadap Laju Korosi Pada Medium Air Sungai

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa lamanya waktu perendaman, maka semakin menurun kecepatan korosi pada plat baja lunak (*mild steel*). Dengan menurunnya laju korosi maka ketahanan korosifitas dari plat baja tersebut meningkat [13]. Hal ini disebabkan lamanya waktu perendaman, nantinya semakin optimal inhibitor bekerja. Karena yang awalnya inhibitor ditetaskan ke media perendaman lama keamaan akan melekat dan melindungi plat baja sehingga semakin lama waktu perendaman akan semakin maksimal inhibitor melindungi plat baja [14].



Gambar 5. Plat Setelah Dilakukan Perendaman 3 hari



Gambar 6. Plat Setelah Dilakukan Perendaman 3 hari



Gambar 7. Plat Setelah Dilakukan Perendaman 7 Hari

Berdasarkan Gambar 5,6, dan 7 dapat dilihat adanya korosi yang sangat jelas pada hari ke-3 dan terjadi pengurangan korosi seiring dengan semakin lamanya perendaman. Semakin lamanya perendaman maka akan semakin optimal inhibitor melindungi plat baja tersebut [15]. Hal ini terjadi karena di dalam puntung rokok terkandung tar yang dihasilkan dari pembakaran rokok. Pada hari ke-3 inhibitor belum sepenuhnya menempel pada plat baja mild steel namun pada hari ke-5 inhibitor sudah mulai sepenuhnya menutupi plat baja mild steel dan begitupun pada hari ke-7 inhibitor sudah menutupi plat baja dengan sempurna. Oleh karena itu meskipun berdasarkan analisa GC-MS kandungan nikotin di dalam puntung rokok hanya terkandung sedikit nikotin inhibitor tetap beraja maksimal.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dihasilkan ekstrak tembakau dari puntung rokok menggunakan metode maserasi dengan pelarut ethanol 96% didapatkan volume ekstrak sebanyak 250 ml dengan pH 4,9 optimum terjadi pada media air sungai yang mana dengan medium air sungai inhibitor bekerja maksimal pada hari ke-7 dengan volume 15 ml 8,5395 mpy yaitu 4,6711  $\text{gm}^2/\text{hari}$  sedangkan dengan medium larutan NaCl inhibitor bekerja maksimal pada hari ke-7 dengan volume 15 ml 10,0738 mpy yaitu 5,5104  $\text{gm}^2/\text{hari}$  dimana semakin lamanya waktu perendaman maka akan semakin optimal inhibitor melindungi plat baja tersebut.

#### Referensi

- [1] Andeka, Bayu Prasetya, Et Al. 2013. *Efektifitas Limbah Puntung Rokok Sebagai Bahan Inhibitor Korosi Pada Paku Besi Dalam Media Air Tawar*. Malang: Mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Brawijaya
- [2] Fontana, M.G. and Green, D., 1986. *Corrosion Engineering*, 3rd. McGraw Hill Iner. Book co.
- [3] Hana. 2006. *Pengaruh PH, Ion Kalsium dan Bakronat Terhadap Laju Korosi Besi Di Dalam Air. Laporan Akhir*. Makassar: Jurusan Teknik Kimiaa Pelitknik Negeri Ujung Pandang.
- [4] Haidar, M. H., L. Nurdiana., Dan R. Amalia. 2012. *Pemanfaatan Ekstrak Nikotin Limbah Puntung Rokok Kretek Sebagai Inhibitor Korosi Guna Meningkatkan Kualitas Pipa Baja dan Besi Dalam Bidang Industri PKM-GT*. Semarang: Universitas Dipenogoro.
- [5] Istiqlaliah, Hesti., Candrama, Prilia. 2018. *Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok , Daun Temabakau, Dan Kopl Sebagai Inhibitor Besi*. Kediri: Prodi Treknik Misin Universitas Nisantara PGRI Kediti.
- [6] Haryono, G., Sugiarto, B., Farid, H., Dan Tanoto, Y. 2010. *Ekstrak Bahan Alam Sebagai Inhibitor Korosi*. Yogyakarta, UPM Veteran Yogyakarta Online, P. 1.
- [7] Caroline Agustina, M. Azlian Kautsar dan Christophorus N. 2019. *Ekstraksi Nikotin Dari Puntung Rokok Sebagai Inhibitor Korosi Pada Jachet Platform*.

- Surabaya: Teknik Kelautan Institut Teknologi Supuluh Nember.
- [8] Nugroho, F. 2015. *Penggunaan Inhibitor Untuk Meningkatkan Ketahanan Korosi Pada Baja Karbon Rendah*. Jurnal Angkasa, VII(1), P. 152.
  - [9] Huda, Muhammad Nurul., Saefuloh, Iman., Kanani, Nufus. 2021. *Pemanfaatan Ekstrak Puntung Rokok Menggunakan Metode Ultrasonik Bath Sebagai Pengendali Laju Korosi Pada Baja Api 5L*. Banten: Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
  - [10] Irianty, Rozanna Sri. *Pemanfaatan Ekstrak Nikotin Limbah Puntung Rokok Sebagai Inhibitor Korosi* . Jurnal Teknologi 4.2: 91-97.
  - [11] Manoj, A., J.S Chohan, A. Dixit, and D.K. Gupta. 2013. *Green Inhibitor For Prevetion Of Metal and alloys corrosion: an overview*. Chemistry and material reserarch 3 (6) P 16-24.
  - [12] Novotny, T., Lum, K., Smith, E., Wang, V., Dan Barnes, R. 2009. *Cigarettes Butts And The Case For An Evironmental Policy On Hazardous Cigarette Waste*. Internasional Journal Of Evironmental Reserch And Public Health VI (5), Pp. 1691-1705.
  - [13] Prasetyo, Heri. 2018. *Efisiensi Ekstrak Daun Temabakau ( Nicotiana Tabacum) Sebagai Inhibitor Pada Baja St 37 Dalam Larutan Nacl 3%*. Bandar Lampung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
  - [14] Sageetha, et al. 2011. *Green Corrosion Inhibitor-An Review*. UDC
  - [15] Setiawan. Adhi, Novi Eka Mayangsari, And Denny Demawan. 2018. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Inhibitor Korosi Pada Logam Baja Karbon Dan Aluminium*. Chemical Engineering Research Articles 1.2 82-91