

Pemanfaatan Ekstrak Nikotin Limbah Puntung Rokok sebagai Inhibitor Korosi

Drastinawati dan Rozanna Sri Irianty

Laboratorium Konversi dan Elektrokimia
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Binawidya Jln. HR. Subrantas Km 12,5 Pekanbaru, 28293
E-mail : rozannasriirianty@gmail.com

Abstract

Cigarette is a cylinder of paper that has a length of about 70 mm - 120 mm in diameter 10 mm containing tobacco leaves are chopped. Cigarette butts are the residue of cigarette with tobacco as main raw material. Extraction of tobacco produces nicotine that can be used as a corrosion inhibitor. Retrieval methods of nicotine extract by sokletasi using 96 % ethanol followed by evaporation. Testing the corrosion rate and effectivity of corrosion inhibitor by losing weight method with variation 3, 6, 9, and 12 days . Extract nicotine results is 46.82 % of solvent total volume 350 ml and 50 grams of tobacco powder materials . The results showed a tendency more time soaking inhibitor efficiency increases. Inhibitor efficiency was greatest at 12 days of immersion time with addition of nicotine extract 3000 ppm was 70.27 % .

Keywords: *cigarettes, corrosion, extraction, nicotine extract*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya bekerja sebagai petani, salah satu komoditi yang dimiliki Indonesia adalah tembakau. Banyaknya tembakau yang dihasilkan sebagian besar digunakan untuk produksi rokok, yang limbahnya berupa puntung rokok dapat mencemari lingkungan. Produksi rokok di Indonesia secara nasional hingga akhir 2011 mencapai 300 milyar batang. Proyeksi itu didasarkan pada perhitungan produksi rokok hingga Agustus 2011 yang telah mencapai 199,77 milyar batang (www.indonesiainancetoday.com, 2011).

Rokok adalah silinder dari kertas yang memiliki ukuran panjang sekitar 70 mm – 120 mm (bervariasi tergantung negara) dengan diameter 10 mm yang berisi daun-daun tembakau yang dicacah. Rokok kretek memiliki kandungan nikotin yang berbeda-beda tergantung merek dagangnya, seperti kandungan nikotin dalam lintang enam (2,8 mg), djie sam soe (2,3 mg), sampoerna hijau (2,2 mg), gamelan (2,2 mg) dan gudang garam (2,2 mg). Dari setiap batang rokok kira-kira 20% akan terbuang sebagai puntung rokok setelah dihisap oleh konsumen rokok.

Puntung rokok merupakan limbah yang banyak terdapat di lingkungan sehingga dapat merusak keindahan lingkungan. Menurut studi laboratorium, terdapat bahan-

bahan kimia seperti arsenik, nikotin, hidrocarbon aromatic polisiklik dan logam berat yang dapat mencemari lingkungan. Sedangkan menurut Keep American Beautiful, puntung rokok merupakan pelaku pencemaran laut yang paling banyak dengan 21 % dari pencemaran di laut lainnya. Dengan banyaknya limbah puntung rokok tersebut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang menyebabkan ikan-ikan mati karena adanya zat berbahaya didalam puntung rokok contohnya nikotin. Bahaya dari nikotin ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa 4 cc nikotin cukup untuk membunuh seekor kelinci besar (Haidar dkk, 2010).

Nikotin adalah zat alkaloid yang ada secara natural di tanaman tembakau. Nikotin juga didapati pada tanaman - tanaman lain dari *family biologis Solanaceae* seperti tomat, kentang, terong dan merica hijau pada level yang sangat kecil dibanding pada tembakau. Nikotin tidak berwarna, tetapi segera menjadi coklat ketika bersentuhan dengan udara. Nikotin dapat menguap dan dapat dimurnikan dengan cara penyulingan uap dari larutan yang dibasakan.

Efektivitas ekstrak pada daun tembakau yang mengandung senyawa-senyawa kimia antara lain nikotin, hidrazin, alanin, quinolin, anilin, piridin, amina dan lain-lain yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi yang tidak terlepas dari kandungan nitrogen yang terdapat dalam senyawa kimia tersebut. Dari bagan tersebut dapat di

ketahui bahwa sebagian besar tanaman tembakau yang dihasilkan digunakan untuk memproduksi rokok. Hal ini memberikan gambaran bahwa limbah dari rokok yang berupa puntung rokok dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi yang dapat diterapkan dalam pengolahan puntung rokok yang selama ini belum dimanfaatkan dan terkesan mencemari lingkungan dan pemandangan

Korosi dapat diartikan sebagai penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Tetapi bila kerusakan tersebut merupakan aksi mekanis, seperti penarikan, pembengkakan atau patah, maka hal ini tidak disebut peristiwa korosi. Korosi dapat digambarkan sebagai sel galvanik yang mempunyai "hubungan pendek" dimana beberapa daerah permukaan logam bertindak sebagai katoda dan lainnya sebagai anoda, dan "rangkaiannya" dilengkapikan oleh rangkaian elektron menuju besi itu sendiri.

Di lain pihak kondisi alam Indonesia yang beriklim tropis, dengan tingkat humiditas dan dekat dengan laut adalah faktor yang dapat mempercepat proses korosi. Sekitar 20 Trilyun rupiah diperkirakan hilang percuma setiap tahunnya karena proses korosi. Angka ini setara 2-5 % dari total *gross domestic product* (GDP) dari sejumlah industri yang ada. Besarnya angka kerugian yang dialami industri akibat korosi yang sering dianggap sama dengan perkaratan logam.

Berdasarkan pengalaman pada tahun-tahun sebelumnya, Amerika Serikat mengalokasikan biaya pengendalian korosi sebesar 80 - 126 milyar dollar per tahun. Di Indonesia, 20 tahun lalu saja biaya yang ditimbulkan akibat korosi dalam bidang industri mencapai 5 trilyun rupiah. Nilai tersebut memberi gambaran kepada kita betapa besarnya dampak yang ditimbulkan korosi dan nilai ini semakin meningkat setiap tahunnya karena belum adanya pengendalian yang khusus yang menanggapi korosi secara baik dalam bidang industri (Herdiyanto, 2011).

Inhibitor adalah senyawa yang bila ditambahkan dengan konsentrasi yang kecil kedalam lingkungan elektrolit yang akan menurunkan laju korosi. Nikotin merupakan salah satu inhibitor alam yang murah dan mudah didapat terutama dari limbah puntung rokok yang melimpah dan belum dimanfaatkan. Cara kerja nikotin sebagai inhibitor dengan cara mendonorkan atom nitrogen pada nikotin kepada atom Fe^{+2} sehingga terbentuk senyawa kompleks $[Fe(NH_3)_6]^{+2}$. Senyawa ini memiliki kestabilan yang lebih tinggi dari pada Fe sehingga dapat digunakan sebagai proteksi dalam korosi (Haryono, 2010).

Banyaknya limbah puntung rokok yang terbuang tanpa penanganan lebih lanjut akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Maka untuk mengatasi masalah ini dilakukan penelitian untuk pemanfaatan tembakau dari limbah puntung rokok sehingga memiliki nilai guna, salah satunya dengan memanfaatkan ekstrak nikotin dari tembakau sebagai inhibitor korosi. Oleh karena itu kami melaksanakan penelitian dengan judul "Pemanfaatan Ekstrak Nikotin Limbah Puntung Rokok sebagai Inhibitor Korosi pada Paku". Dalam bidang industri selain dapat menghemat dana untuk mencegah korosi juga dapat digunakan sebagai pengelolaan limbah puntung rokok yang mencemari lingkungan.

Haidar dkk [2007] telah melakukan penelitian untuk memanfaatkan ekstrak nikotin dari limbah puntung rokok sebagai inhibitor korosi pada baja dengan pengambilan ekstrak nikotin menggunakan metode maserasi selama 24 jam dan diperoleh kesimpulan bahwa nikotin yang ada dalam limbah puntung rokok dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor alami untuk memperlambat laju korosi. Haryono [2010] melakukan penelitian menggunakan ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi yaitu dari getah pinus, gambir, tembakau dan kopi dalam media korosi air laut. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa, inhibitor alam yang paling baik dalam mengurangi laju korosi adalah getah pinus dengan penurunan laju korosi terbesar yaitu sebesar 87,22% pada rentang suhu 29-37°C. Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan ekstrak nikotin dari limbah puntung rokok sebagai inhibitor korosidengan proses ekstraksi, sokletasi dengan menggunakan pelarut etanol teknis 96% kemudian analisa pengujian inhibitor ekstrak nikotin dengan metode kehilangan berat dan pengaruh waktu perendaman 3 hari, 6 hari, 9 hari dan 12 hari dengan konsentrasi ekstrak nikotin yang digunakan bernilai 3000 ppm untuk semua waktu perendaman untuk mengetahui kemampuan inhibisi dari inhibitor organik ekstrak nikotin dalam media air kran .

Efektivitas ekstrak pada daun tembakau yang mengandung senyawa-senyawa kimia antara lain nikotin, hidrazin, alanin, quinolin, anilin, piridin, amina dan lain-lain yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi yang tidak terlepas dari kandungan nitrogen yang terdapat dalam senyawa kimia tersebut. Dari bagan tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar tanaman tembakau yang dihasilkan digunakan untuk memproduksi rokok. Hal ini memberikan gambaran bahwa limbah dari rokok yang berupa puntung rokok dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi yang dapat diterapkan dalam pengolahan puntung rokok yang selama ini belum dimanfaatkan dan terkesan mencemari lingkungan dan pemandangan.

Sokletasi adalah suatu metode/proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang - ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Pengambilan suatu senyawa organik dari suatu bahan alam padat disebut ekstraksi. Jika senyawa organik yang terdapat dalam bahan padat tersebut dalam jumlah kecil, maka teknik isolasi yang digunakan tidak dapat secara maserasi, melainkan dengan teknik lain dimana pelarut yang digunakan harus selalu dalam keadaan panas sehingga diharapkan dapat mengisolasi senyawa organik itu lebih efisien. Isolasi semacam itu disebut sokletasi.

Adapun prinsip sokletasi ini yaitu penyaringan yang berulang ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Bila penyaringan ini telah selesai, maka pelarutnya diuapkan kembali dan sisanya adalah zat yang tersaring. Metode sokletasi menggunakan suatu pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan tersebut, tapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan. Metoda sokletasi seakan merupakan penggabungan antara metoda maserasi dan perkolasi. Jika pada metoda pemisahan minyak astiri (distilasi uap), tidak

dapat digunakan dengan baik karena persentase senyawa yang akan digunakan atau yang akan diisolasi cukup kecil atau tidak didapatkan pelarut yang diinginkan untuk maserasi ataupun perkolasi ini, maka cara yang terbaik yang didapatkan untuk pemisahan ini adalah sokletasi. Sokletasi digunakan pada pelarut organik tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontiniu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali kedalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut. Pelarut yang telah membawa senyawa kimia pada labu distilasi yang diuapkan dengan rotari evaporator sehingga pelarut tersebut dapat diangkat lagi bila suatu campuran organik berbentuk cair atau padat ditemui pada suatu zat padat, maka dapat diekstrak dengan menggunakan pelarut yang diinginkan.

Syarat syarat pelarut yang digunakan dalam proses sokletasi :

1. Pelarut yang mudah menguap. Contohnya: heksan, eter, petroleum eter, metil klorida dan alkohol.
2. Titik didih pelarut rendah.
3. Pelarut tidak melarutkan senyawa yang diinginkan.
4. Pelarut terbaik untuk bahan yang akan diekstraksi.
5. Pelarut tersebut akan terpisah dengan cepat setelah pengocokan.
6. Sifat sesuai dengan senyawa yang akan diisolasi, polar atau nonpolar.

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan secara berurutan pelarut – pelarut organik dengan kepolaran yang semakin meningkat. Dimulai dengan pelarut heksana, eter, petroleum eter, atau kloroform untuk memisahkan senyawa – senyawa trepenoid dan lipid – lipid, kemudian dilanjutkan dengan alkohol dan etil asetat untuk memisahkan senyawa – senyawa yang lebih polar. Walaupun demikian, cara ini seringkali tidak menghasilkan pemisahan yang sempurna dari senyawa – senyawa yang diekstraksi. Cara menghentikan sokletasi adalah dengan menghentikan pemanasan yang sedang berlangsung. Sebagai catatan, sampel yang digunakan dalam sokletasi harus dihindarkan dari sinar matahari langsung. Jika sampai terkena sinar matahari, senyawa dalam sampel akan berfotosintesis hingga terjadi penguraian atau dekomposisi. Hal ini akan menimbulkan senyawa baru yang disebut senyawa artefak, hingga dikatakan sampel tidak alami lagi. Dibanding dengan metoda yang lain, maka metoda sokletasi ini lebih efisien, karena:

1. Pelarut organik dapat menarik senyawa organik dalam bahan alam secara berulang kali.
2. Waktu yang digunakan lebih efisien.
3. Pelarut lebih sedikit dibandingkan dengan metoda maserasi atau perkolasi.

Sokletasi dihentikan apabila :

1. Pelarut yang digunakan tidak berwarna lagi.
2. Sampel yang diletakkan diatas kaca arloji tidak menimbulkan bercak lagi.
3. Hasil sokletasi diuji dengan pelarut tidak mengalami perubahan yang spesifik.

Keunggulan sokletasi :

1. Sampel diekstraksi dengan sempurna karena dilakukan berulang-ulang.

2. Jumlah pelarut yang digunakan sedikit.
3. Proses sokletasi berlangsung cepat.
4. Jumlah sampel yang diperlukan sedikit.
5. Pelarut organik dapat mengambil senyawa organik berulang kali.

Kelemahan sokletasi :

1. Tidak baik dipakai untuk mengekstraksi bahan tumbuhan yang mudah rusak atau senyawa senyawa yang tidak tahan panas karena akan terjadi penguraian.
2. Harus dilakukan identifikasi setelah penyarian, dengan menggunakan pereaksi meyer, Na, wagner, dan reagen reagen lainnya.

Pelarut yang digunakan mempunyai titik didih rendah, sehingga mudah menguap.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tembakau yang didapat dari limbah puntung rokok yang berserakan dilingkungan sekitar. Bahan kimia yang digunakan etanol teknis (96%), asam klorida (HCL) 0,01 N, asam asetat (CH_3COOH) 10%, kloroform, amonium hidroksida (NH_4OH), aquadest, dan air kran.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi set alat sokletasi, *rotary evaporator*, peralatan gelas yang ada di laboratorium, ayakan 40 mesh, *heating mantel*, blender, neraca analitik, alumunium foil, kertas saring, paku besi yang dijual di pasaran, amplas, statif, tisu roll, corong, kertas label, pipet tetes.

2.2. Prosedur Penelitian

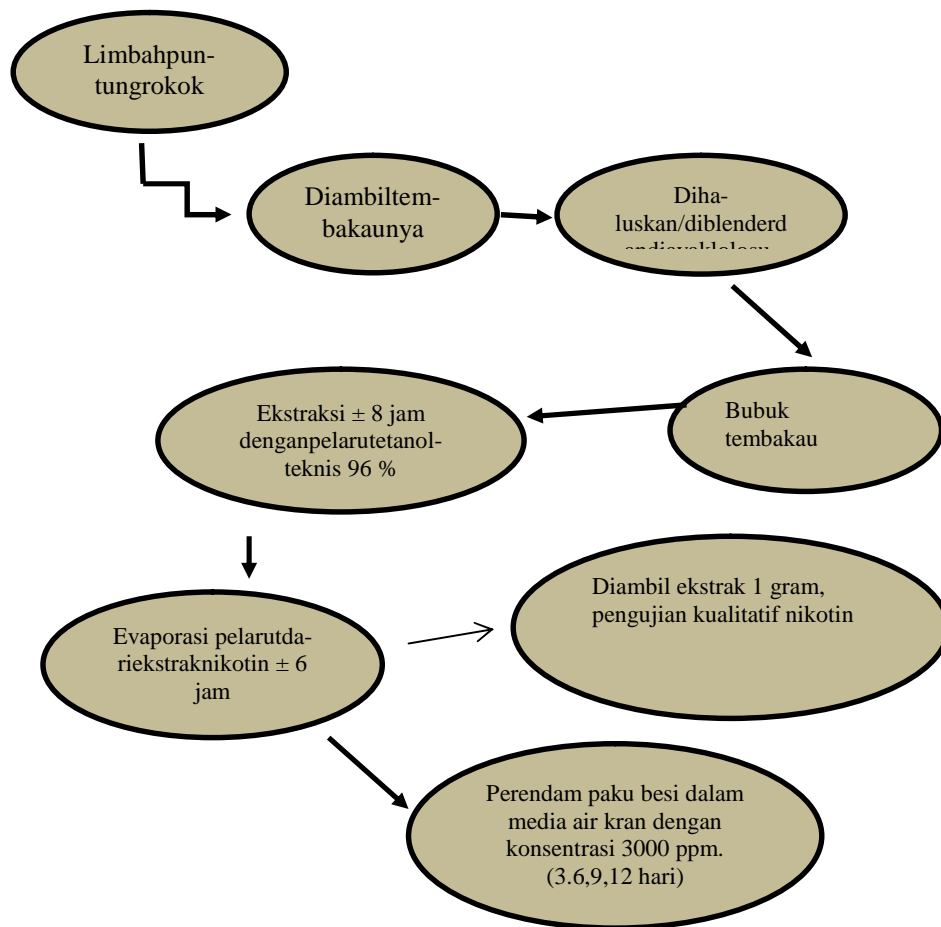
Tahapan penelitian yang dilakukan secara garis besar dapat dilihat pada diagram alir Gambar 1.

Persiapan Bahan

Puntung rokok yang telah dikumpulkan, diambil tembakaunya kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan saringan 40 mesh hingga diperoleh bubuk tembakau. Bubuk yang diambil adalah lolos saringan 40 mesh. Bubuk tembakau ditimbang sebanyak 50 gram kemudian dibungkus dengan kertas saring.

Pengambilan Ekstrak Nikotin dari Tembakau Puntung Rokok dengan Metode Sokletasi

Pengambilan ekstrak nikotin sebagai inhibitor dilakukan dengan proses ekstraksi sokletasi kemudian dilanjutkan dengan evaporasi. Ekstraksi dilakukan menggunakan soklet. Tembakau yang telah dibungkus dengan kertas saring dimasukkan ke dalam tabung soklet, labu soklet diisi dengan pelarut etanol teknis (96%) sebanyak 350 ml dan dilengkapi kondensor sebagai pendingin. Proses sokletasi dilakukan dengan pemanasan selama ± 8 jam pada titik didih pelarut. Larutan ekstrak yang diperoleh selanjutnya diuapkan untuk memisahkan pelarut dan ekstraknya menggunakan alat *rotary evaporator*.



Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Tembakau Puntung Rokok dan Uji Korosi

2.3. Prosedur analisa

Analisa Rendemen Ekstrak

Analisa ini digunakan untuk mengetahui persentase ekstrak nikotin dari 50 gram tembakau dengan ekstraksi sokletasi.

1. Labu alas datar kosong sebagai wadah ekstraksi diisi dengan batu didih kemudian ditimbang (w_1).
2. Ekstrak kering yang diperoleh dari hasil penguapan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat labu dan bahan yang terekstrak (w_2).
3. Rendemen ekstrak dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{w_2 - w_1}{50 \text{ gram}} \times 100\%$$

Analisa Kualitatif Nikotin

1. Hasil yang diperoleh dari ekstrak tembakau diambil sebanyak 1 gram.
2. Masukkan ke dalam erlenmeyer 100ml, tambahkan 20ml Asam asetat 10% dan 8ml kloroform.
3. Panaskan di atas penangas air selama 5 menit.
4. Biarkan sebentar agar dingin kemudian saring.
5. Kemudian larutan dititrasi dengan larutan NH_4OH .

6. Bila terjadi endapan berwarna coklat agak hitam menunjukkan adanya nikotin.

Analisa korosi

2.3.1.1 Persiapan Sampel Paku Besi

Sampel paku besi dibersihkan menggunakan amplas selanjutnya dicelupkan dalam larutan HCl 0,01 N. Kemudian dibilas menggunakan alkohol, dicuci menggunakan aquadest, dikeringkan dan ditimbang (W_0) (Haryono, 2010).

2.3.1.2 Pembuatan Inhibitor Ekstrak Nikotin

Dibuat larutan induk inhibitor 3000 ppm ekstrak nikotin dengan pelarut aquadest. Larutan tersebut dibuat dengan cara melarutkan 3 gr nikotin dengan aquadest dalam labu ukur 1000 ml sampai tanda batas.

2.3.1.3 Pengujian Korosi Tanpa Menggunakan Larutan Ekstrak Nikotin

1. Wadah pengujian korosi sebanyak 2 buah diberi label paku besi I, dan paku besi II. Kemudian diisi dengan air kran masing-masing sebanyak 160 ml.
2. Selanjutnya masukkan ke dalam setiap wadah 1 batang paku besi yang sudah dibersihkan dan sudah ditimbang

beratnya. Dengan variasi waktu perendaman masing-masing 3, 6, 9, dan 12 hari. Besi yang telah direndam sesuai variasi hari diangkat, dicuci, dan dikeringkan lalu diampas dan ditimbang (W_f) untuk mengetahui kehilangan berat pada besi.

3. Kemudian dihitung laju korosi dan efektivitas inhibitor.

2.3.1.4 Pengujian Korosi dengan Menggunakan Larutan Ekstrak Nikotin

1. Wadah pengujian korosi sebanyak 2 buah diberi label paku besi I, dan paku besi II. Selanjutnya masukkan ke dalam setiap wadah 1 batang paku besi yang sudah dibersihkan dan sudah ditimbang beratnya.
2. Masing-masing wadah diisi dengan air kran 160 ml ditambah dengan larutan inhibitor 50 ml dengan konsentrasi 3000 ppm. Selanjutnya paku besi yang sudah dibersihkan dimasukkan ke dalam masing-masing wadah tersebut dengan variasi waktu perendaman 3, 6, 9 dan 12 hari. Paku besi yang telah direndam sesuai hari yang telah ditentukan diangkat, dicuci, dan dikeringkan lalu diampas dan ditimbang (W_f) untuk mengetahui kehilangan berat pada besi. Kemudian dihitung laju korosi dan efektivitas inhibitor.

Cara Analisa Hasil

Untuk menentukan kemampuan inhibisi nikotin dari ekstrak nikotin terhadap laju korosi besi secara kuantitatif, terlebih dahulu ditentukan laju korosi besi dengan menggunakan Persamaan 1 [Erna, 2011].

$$r = \frac{(W_0 - W_f)}{A \times t} \dots \dots \dots (1)$$

keterangan :

$$r = \text{laju korosi} \left(\frac{\text{gr}}{\text{cm}^2 \cdot \text{hari}} \right)$$

W_0 = berat awal besi (gr)

W_f = berat akhir besi (gr)

A = luas permukaan paku besi (cm^2)

t = waktu (hari)

luas permukaan :

$$= \text{luas lingkaran} + \text{luas selimut}$$

$$= (\pi r^2) + (\pi r \times s)$$

$$= (3,14 \times 3^2) + (3,14 \times 3 \times 7)$$

$$7 \text{ cm}$$

$$= 94,20 \text{ cm}^2$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan kemampuan inhibisi korosi logam besi menggunakan Persamaan 2.

$$\%E = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

keterangan :

$\%E$ = Efisiensi Inhibisi (%)

$$r_1 = \text{laju korosi tanpa inhibitor} \left(\frac{\text{gr}}{\text{cm}^2 \cdot \text{hari}} \right)$$

$$r_2 = \text{laju korosi dengan inhibitor} \left(\frac{\text{gr}}{\text{cm}^2 \cdot \text{hari}} \right)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rendemen ekstrak

Dengan volume total pelarut 350 ml, bahan bubuk tembakau 50 gram dengan waktu proses ekstraksi \pm 8 jam maka diperoleh rendemen ekstrak tembakau sebesar 46,82%.

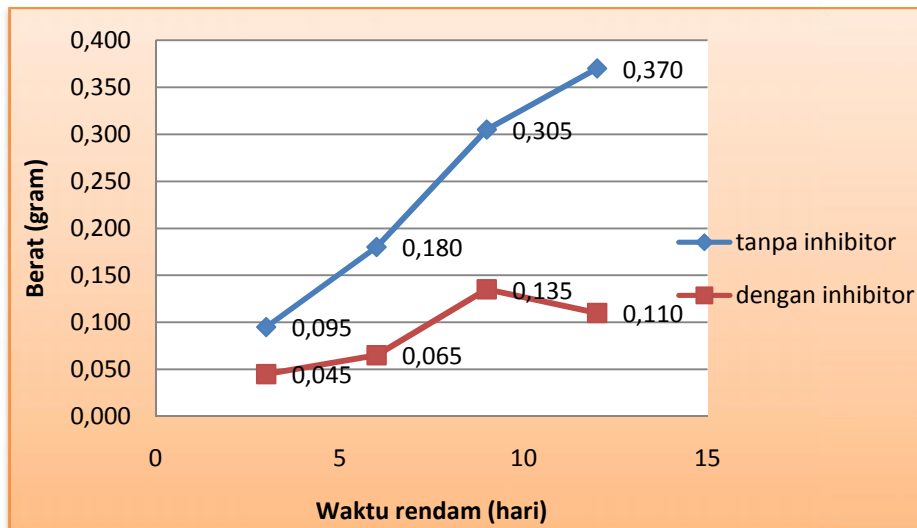
3.2. Uji kualitatif nikotin

Uji kualitatif yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, filtrat yang diperoleh dari ekstraksi tembakau diambil sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan 20 ml asam asetat 10% dan 8 ml kloroform. Selanjutnya dipanaskan di atas penangas air selama 5 menit yang gunanya agar filtrat dapat tercampur dengan merata dengan larutan setelah itu didiamkan sebentar agar dingin kemudian disaring dan dititrasikan dengan larutan NH_4OH terjadi endapan berwarna coklat agak hitam menunjukkan adanya nikotin.

3.3. Analisa pengaruh waktu rendam terhadap pengurangan berat paku

Pengaruh variasi waktu perendaman paku besi dalam media air kran tanpa dan dengan penambahan inhibitor ekstrak nikotin, dengan luas permukaan paku besi $94,20 \text{ cm}^2$ dan variasi waktu perendaman 3, 6, 9, dan 12 hari dapat dilihat pada Gambar 2.

Dilihat dari grafik yang diberi penambahan inhibitor dan tanpa penambahan inhibitor diperoleh hubungan bahwa semakin lama waktu perendaman menyebabkan semakin banyak berat sampel yang hilang. Pada waktu perendaman 3 hari, untuk penggunaan media larutan air nilai rata-rata berat yang hilang sebesar 0,095 gram (tanpa inhibitor) dan 0,045 gram (dengan inhibitor). Selanjutnya untuk waktu perendaman 6 hari, untuk penggunaan media air kran nilai rata-rata berat yang hilang sebesar 0,065 gram (dengan inhibitor) dan 0,180 gram (tanpa inhibitor). Selanjutnya untuk waktu perendaman 9 hari, untuk penggunaan media air kran nilai rata-rata berat yang hilang sebesar 0,135 gram (dengan inhibitor) dan 0,305 gram (tanpa inhibitor). Selanjutnya untuk waktu perendaman 12 hari, untuk penggunaan media air kran nilai rata-rata berat yang hilang sebesar 0,110 gram (dengan inhibitor) dan 0,370 gram (tanpa inhibitor). Pada sistem penambahan inhibitor ekstrak nikotin jumlah rata-rata berat yang hilang lebih kecil dibandingkan dengan sistem tanpa penambahan inhibitor disemua waktu perendaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa inhibitor ekstrak nikotin berhasil memperlambat terjadinya laju korosi. Masih terjadi pengurangan berat sampel atau dalam artian masih terjadi korosi pada sistem penambahan inhibitor disebabkan belum seluruhnya inhibitor teradsorb kedalam sampel. Selain itu faktor kadar oksigen yang berlebih juga meningkatkan laju korosi.



Gambar 2. Grafik Pengurangan berat terhadap uji rendam dalam media air kran

3.4. Analisa pengaruh waktu rendam terhadap rata-rata laju korosi

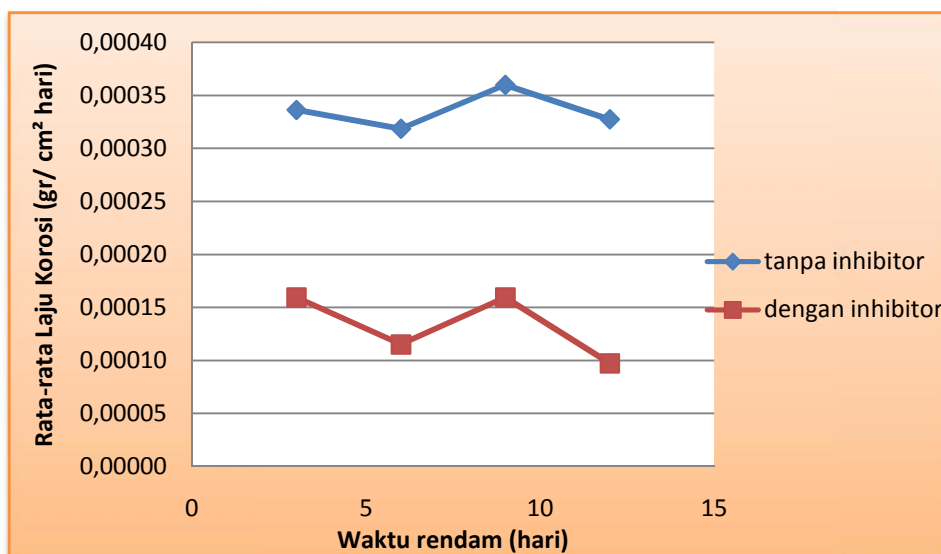
Pengaruh variasi waktu perendaman paku besi dalam media air kran terhadap rata-rata laju korosi tanpa dan dengan penambahan inhibitor ekstrak nikotin, dengan luas permukaan paku besi 94,20 cm² dan variasi waktu perendaman 3, 6, 9, dan 12 hari dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa semakin banyak inhibitor yang teradsorpsi, maka semakin besar daya inhibisinya dan laju korosi besi pun semakin berkurang. Pada sistem tanpa penambahan inhibitor ekstrak nikotin, laju korosi yang paling cepat terjadi pada waktu perendaman 9 hari dalam media air kran sebesar 0,00035975 gr/cm² hari. Untuk waktu perendaman 3 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00033616 gr/cm² hari, perendaman 6 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00031847gr/cm² hari, dan pada

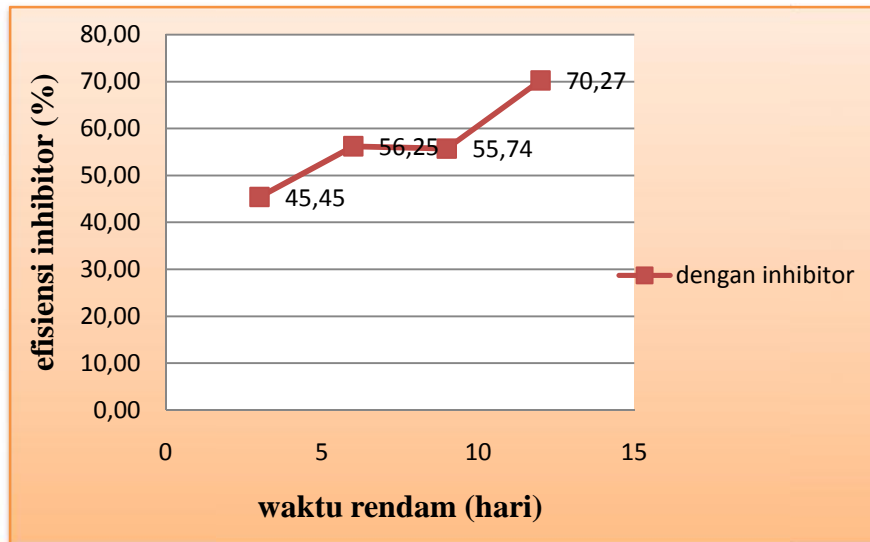
perendaman 12 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00032732 gr/cm² hari. Begitu pula dengan sistem penambahan inhibitor, nilai laju korosi terbesar terjadi pada saat waktu perendaman selama 9 hari sebesar 0,00078635 gr/cm² hari. Untuk waktu perendaman 3 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00076669 gr/cm² hari, waktu perendaman 6 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00067823gr/cm² hari, waktu perendaman 12 hari data laju korosi didapat sebesar 0,00076669 gr/cm² hari. Laju korosi yang terjadi pada sistem penambahan inhibitor lebih kecil dibandingkan dengan sistem tanpa penambahan inhibitor. Jadi dapat disimpulkan penambahan inhibitor ekstrak nikotin efektif menghambat laju korosi.

3.5. Analisa pengaruh waktu rendam terhadap efesiensi inhibitor (EI)

Potensi ekstraknikotin sebagai inhibitor korosi pada paku besi dalam air kran dapat ditentukan berdasarkan nilai



Gambar 3. Grafik rata-rata laju korosi terhadap waktu



Gambar 4. Grafik Efisiensi Inhibitor terhadap waktu

efisiensi inhibisi yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 2 sehingga diperoleh nilai efisiensi inhibisi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 efisiensi inhibitor yang paling besar terjadi pada saat waktu perendaman 12 hari sebesar 70,27% dan efisiensi inhibitor yang terkecil terjadi pada saat waktu perendaman 3 hari yaitu sebesar 45,45%. Namun, terjadi penurunan efisiensi inhibitor yaitu pada waktu perendaman 9 hari yaitu sebesar 55,74%. Penyebab penurunan efisiensi tersebut adalah degradasi dari inhibitor itu sendiri. Inhibitor terdegradasi karena reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam menghambat laju korosi. Jadi dapat disimpulkan bahwa inhibitor ekstrak nikotin mempunyai kemampuan inhibisi yang bagus untuk memperlambat terjadinya laju korosi.

4. Kesimpulan

Puntung rokok dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi. Rata-rata laju korosi dengan penambahan inhibitor jauh lebih kecil dibandingkan dengan tanpa penambahan inhibitor. Inhibitor ekstrak nikotin mempunyai kemampuan inhibisi untuk memperlambat terjadinya laju korosi.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Rotua Irnawati, dan Novi Yulianti (mahasiswa Fakultas Teknik) yang telah

membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah mendanai dan mengizinkan pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Erna, M., 2011, Karboksimetil Kitosan Sebagai Inhibitor Korosi pada Baja Lunak dalam Media Air Gambut, *Jurnal Matematika dan Sains*, 2(16), 106-110.
- 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. Univesitas Diponegoro. Semarang.
- Haryono, Gogot. 2010. Ekstrak Bahan Alam sebagai Inhibitor Korosi. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" ISSN 1693 –4393 Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 26 Januari 2010.
- <http://herdiyantomahmudbokings.blogspot.com/2011/04/korosi-dan-pencegahannya.html>
- <http://www.indonesiainfincetoday.com/read/21729/produksi-rokok-meningkat-92-di-2011>