

## PAYUNG PENELITIAN : PROSES PENGENDALIAN KOROSI

### A. LATAR BELAKANG MASALAH

Tanpa disadari, setiap hari kita berurusan dengan korosi atmosferik, misalnya karat pada pagar, mobil, atau peralatan rumah tangga lainnya. Korosi atmosferik merupakan hasil interaksi logam dengan atmosfer ambient di sekitarnya, yang terjadi akibat kelembaban dan oksigen di udara, dan diperparah dengan adanya polutan seperti gas-gas atau garam-garam yang terkandung di udara. Atmosfer yang berpengaruh pada korosi atmosferik dapat dikategorikan menjadi:

- a. *Rural*. Daerah rural paling tidak korosif karena hanya mengandung sedikit polutan, dan lebih banyak dipengaruhi oleh embun, oksigen dan CO<sub>2</sub>.
- b. *Urban*. Bahan korosif pada daerah urban adalah SO<sub>x</sub> dan NO<sub>x</sub> yang berasal dari emisi kendaraan bermotor dan sedikit aktivitas industri.
- c. *Industri*. Kondisi atmosfer daerah industri sangat berkaitan dengan polutan yang dihasilkan oleh industri, seperti SO<sub>2</sub>, klorida, fosfat dan nitrat.
- d. *Pantai/laut*. Pantai/laut merupakan daerah paling korosif, karena atmosfernya mengandung partikel klorida yang bersifat agresif dan mempercepat laju korosi.

Pada saat ini kelompok industri masih dihadapi oleh masalah korosi, Peralatan industri minyak bumi (misalnya anjungan produksi, kilang minyak, tangki timbun, sistem perpipaan, kapal tanker) umumnya berada di daerah industri atau laut atau gabungan keduanya, di mana kondisi atmosfer mengandung polutan-polutan yang korosif berupa sulfur dan klorida, sehingga peralatan tersebut sangat rawan terhadap serangan korosi atmosferik. Apabila tidak dilakukan tindakan yang tepat, dampak korosi atmosferik dapat berakibat mulai dari kegagalan peralatan hingga membahayakan keselamatan pekerja, misalnya tiang anjungan produksi lepas pantai yang keropos, atau tangki tangki timbun yang berkarat.

Secara umum korosi dikenal sebagai pengkaratan, merupakan suatu peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas suatu logam yang disebabkan terjadinya reaksi dengan lingkungan. Proses korosi logam berlangsung secara elektrokimia yang terjadi secara simultan pada daerah anoda dan katoda yang membentuk rangkaian arus listrik tertutup.

Korosi merupakan efek yang paling merusak pada logam, oleh karena itu untuk melindungi bagian-bagian logam dari korosi dapat digunakan banyak cara, yang semuanya ditujukan agar logam tidak cepat rusak karena korosi. Kerusakan karena korosi bisa mencapai 1000 kali lipat lebih cepat pada logam dibandingkan karena pengaruh yang lain. Karena itu timbul berbagai penelitian untuk melindungi logam ini dari pengaruh korosi, dari cara-cara yang sederhana seperti hanya dengan melapisi permukaan logam dengan mengecat sampai cara-cara yang paling modern dengan membuat logam paduan yang tahan terhadap korosi.

Proses pencegahan korosi dapat dilakukan, diantaranya dengan pelapisan pada permukaan logam, perlindungan katodik, penambahan inhibitor-korosi, dan lain-lain. Inhibitor korosi didefinisikan sebagai suatu zat yang apabila ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam lingkungan akan menurunkan serangan korosi lingkungan terhadap logam.

Umumnya inhibitor korosi berasal dari senyawa-senyawa organik dan anorganik yang mengandung gugus-gugus yang memiliki pasangan elektron bebas, seperti nitrit, kromat, fosfat, urea, fenilalanin, dan senyawa-senyawa amina. Namun demikian, pada kenyataannya bahan-bahan kimia sintesis ini merupakan bahan kimia yang berbahaya, harganya mahal, dan tidak ramah lingkungan, maka sering industri-industri kecil dan menengah jarang menggunakan inhibitor pada sistem pendingin, sistem perpipaan, dan sistem pengolahan air, untuk melindungi besi baja dari serangan korosi. Untuk itu penggunaan inhibitor yang aman, mudah didapatkan, bersifat *biodegradable*, biaya murah, dan ramah lingkungan sangatlah diperlukan.

Inhibitor dari ekstrak bahan alam adalah solusinya karena aman, mudah didapatkan, bersifat *biodegradable*, biaya murah, dan ramah lingkungan. Ekstrak bahan alam khususnya senyawa yang mengandung atom N, O, P, S, dan atom-atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Unsur-unsur yang mengandung pasangan elektron bebas ini nantinya dapat berfungsi sebagai ligan yang akan membentuk senyawa kompleks dengan logam. Efektivitas ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi tidak terlepas dari kandungan nitrogen yang terdapat dalam senyawa kimianya

Getah gambir yang di ekstrak dari daun tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb). mempunyai kandungan tanin sebesar 24,56% Tanin kaya akan senyawa polifenol yang mampu menghambat proses oksidasi. Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Fungsi polifenol dapat

al bebas dari rusaknya ion-ion logam. Tanin

memiliki sifat antara lain dapat larut dalam air atau alkohol karena tanin banyak mengandung fenol yang memiliki gugus OH, yang dapat mengikat logam berat (Carter et al, 1978).

Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan ekstrak tanin sebagai bahan inhibitor korosi logam. Dalam penelitian ini akan dilakukan ekstraksi daun gambir menggunakan pelarut etanol-air dan methanol-air, serta menghitung keefektifan inhibitor organik dari ekstrak daun gambir, berdasarkan tingkat penurunan laju korosinya terhadap logam.

## B. PERMASALAHAN

Menurut Sjostrom (1981) tanin adalah suatu senyawa polifenol dan dari struktur kimianya dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu tanin terhidrolisis (*hidrolizable tannin*) dan tanin terkondensasi (*condensed tannin*). Ekstrak dari tanin tidak dapat murni 100%, karena selain terdiri dari tanin ada juga zat non tanin seperti glukosa dan hidrokoloid yang memiliki berat molekul tinggi (Pizzi, 1983).

Tanin dapat diekstrak dengan menggunakan campuran pelarut campuran (bertingkat) atau pelarut tunggal. Umumnya tanin diekstrak dengan menggunakan pelarut air, karena lebih murah dengan hasil yang relatif cukup tinggi, tetapi tidak menjamin jumlah senyawaan polifenol yang ada dalam bahan tanin tersebut (Hathway, 1962). Browning (1966) menjelaskan bahwa untuk memperoleh ekstrak dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, maka umumnya digunakan **etanol atau methanol** dengan perbandingan volume air yang sebanding. Adapun tahapan persiapan dan ekstraksi yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tahap persiapan bahan dan pelarut
- Tahap pembuatan serbuk bahan dengan ukuran yang tepat sesuai keperluan ekstraksi
- Tahap ekstraksi
- Tahap pemekatan larutan ekstrak

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara tunggal atau bertahap sesuai kepentingan dan tujuan ekstraksi yang ingin dicapai. Salah satu proses ekstraksi yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan beberapa unit otoklaf yang terbuat dari stainless stell atau tembaga (karena tanin dapat mengkompleks ion logam berat/ion  $Fe^{3+}$ ), dimana masing-masing otoklaf secara berkelompok dengan menggunakan aliran counter current.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan sebagaimana tersebut di depan, maka rumusan permasalahan yang diajukan dalam proposal ini adalah:

1. Pemakaian jenis pelarut mana yang lebih efektif antara pelarut etanol-air dan methanol-air ditinjau dari hasil ekstrak daun gambir dengan kandungan tanin yang besar?
2. Pengendalian laju korosi logam dengan pemakaian inhibitor ekstrak gambir

### **C. TUJUAN dan LUARAN**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menggali potensi pelarut yang lebih efektif antara pelarut etanol-air dan methanol-air untuk mengekstraks daun gambir ditinjau dari hasil ekstrak dengan kandungan tanin yang besar?
2. Menggali efektivitas ekstrak gambir sebagai bahan inhibitor korosi dalam hal pengendalian laju korosi logam.

Luaran penelitian ini adalah:

1. Pelarut yang dapat mengekstrak daun gambir dengan kandungan tannin terbesar.
2. Hubungan jumlah ekstrak gambir sebagai bahan inhibitor korosi dengan laju korosi logam.

### **D. METODELOGI**

Pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam 3 kegiatan penelitian, yaitu:

1. Ekstraksi Daun Gambir Menggunakan Pelarut Etanol-Air
2. Ekstraksi Daun Gambir Menggunakan Pelarut Methanol-Air
3. Ekstrak Daun Gambir sebagai Inhibitor korosi

#### **KEGIATAN 1**

**Judul : Ekstraksi Daun Gambir Menggunakan Pelarut Etanol-Air**

#### **Latar Belakang**

Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) merupakan salah satu komoditas perkebunan rakyat yang berorientasi ekspor. Varietas unggul gambir menurut Departemen Pertanian (SK Mentan tahun 2007) adalah varietas udang (asalnya dari Muarapaiti Lima Puluh Kota), varietas Riau (asalnya dari Siguntur Pesisir Selatan) dan varietas Cubadak (asalnya dari Siguntur Pesisir Selatan).

Sebagian besar pertanaman gambir ditanam di luar pulau Jawa terutama di Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Bengkulu. Sekitar 90% produksi gambir dihasilkan dari Sumatera Barat. Negara tujuan ekspor gambir adalah negara India, Pakistan, Singapura, Bangladesh, Bolivia, dan Panama. Saat ini nilai ekspor gambir Indonesia relatif kecil dibandingkan nilai ekspor komoditi non migas dari sektor pertanian, tetapi gambir mempunyai keunggulan, kegunaannya cukup luas. Kegunaan gambir adalah sebagai sumber bahan penyamak, pewarna batik (tekstil), bahan untuk memperoleh kenikmatan dalam menginang (menyirih), campuran pembuatan bedak, penjernih bir, astringent, antiseptik, dan bisa digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti diare, disentri, kumur-kumur, penghilang ketombe, dll.



Gambar 1. Tanaman Gambir

Bagian tanaman gambir yang dipanen adalah daun dan ranting yang selanjutnya diolah untuk menghasilkan ekstrak gambir yang bernilai ekonomis. Gambir diperoleh dari hasil pengepresan atau ekstraksi daun dan cabang muda tanaman gambir. Masalah utama pengolahan gambir di Indonesia adalah produksi yang rendah, dan mutu hasil pengolahan gambir yang rendah pula. Mutu hasil pengolahan yang rendah disebabkan cara pengolahannya yang masih tradisional, kurang memperhatikan kebersihan hasil olahan, dan rendahnya kadar Catechutannat. Rendahnya kadar catechutannat mengakibatkan pendapatan petani gambir jadi rendah.

Tanin yang berasal dari tumbuh-tumbuhan pada dasarnya ada 2 jenis, yaitu pirogalol tanin dan catechol tanin. Pirogalol tanin adalah tanin yang

mudah dihidrolisis, sedang catechol tanin adalah tanin yang tidak dapat dihidrolisis. **Tanin mengandung senyawa polifenol tinggi** (Carter et al, 1978). Tanin dapat dijumpai pada hampir semua jenis tumbuhan hijau di seluruh dunia baik tumbuhan tingkat tinggi maupun tingkat rendah dengan kadar dan kualitas yang berbeda-beda. Di Indonesia sumber tanin antara lain diperoleh dari jenis bakau-bakauan atau jenis-jenis dari Hutan Tanaman Industri seperti akasia (*Acacia sp*), ekaliptus (*Eucalyptus sp*), pinus (*Pinus sp*) dan sebagainya.

Tanin memiliki sifat antara lain dapat larut dalam air atau alkohol karena tanin banyak mengandung fenol yang memiliki gugus OH, dapat mengikat logam berat (Carter et al, 1978). Tanin yang terdapat pada gambir adalah golongan catechol tanin yang tidak dapat dihidrolisis dan bersifat asam lemah. Getah gambir yang di ekstrak dari daun tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb). mempunyai kandungan tanin sebesar 24,56% Tanin kaya akan senyawa polifenol yang mampu menghambat proses oksidasi. Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Fungsi polifenol dapat sebagai penangkap dan pengikat radikal bebas dari rusaknya ion-ion logam.

Masalahnya adalah bagaimana metoda yang digunakan untuk mengisolasi bahan antioksidan yang terdapat dalam bahan alam tersebut. Penelitian ini akan mencoba mengisolasi bahan antioksidan tsb (tanin) dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol-air.

### **Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan ekstrak gambir dengan kandungan tanin terbesar.

### **Luaran**

Luaran penelitian ini adalah waktu ekstraksi menggunakan pelarut etanol-air untuk menghasilkan ekstrak dengan kandungan tanin terbesar.

### **Metode**

**Bahan:** daun gambir, etanol teknis, aquades

**Alat** : satu set alat ekstraksi soxhlet, satu set alat destilasi, dan alat-alat gelas.

### Cara Penelitian:

Pengambilan ekstrak daun gambir sebagai inhibitor dengan cara ekstraksi memakai alat ekstraksi soxhlet dilanjutkan dengan distilasi. Sejumlah daun gambir yang sudah dihaluskan dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam soxhlet. Proses ekstraksi dilakukan dengan pelarut etanol-air, perbandingan jumlah etanol dan air adalah sebanding, dan suhu 80 °C. Dengan memvariasikan waktu ekstraksi maka setiap ekstrak yang dihasilkan dilanjutkan dengan proses distilasi untuk mengurangi jumlah pelarut. Selanjutnya ekstrak yang dihasilkan ini dianalisa kandungan tanin (total polifenol) dengan cara volumetric (metode stara Asam Tannat, SAT) atau dengan spektrofotometer (metode kolorimeter, pembentukan warna biru oleh reduksi asam phosphotungstatmolybdic)

### Rencana Pelaksanaan

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	KEGIATAN	BULAN									
		Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sept	Okt	Nop	Des
1.	Pemesanan daun gambir	■	■								
2.	Persiapan bahan dan alat			■	■						
3.	Ekstraksi daun gambir dan analisa hasil					■	■				
4.	Penyusunan laporan kemajuan							■			
5.	Penyusunan laporan akhir								■		
6.	Seminar									■	
7.	Penyerahan laporan akhir										■