

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada pertambangan minyak bumi, minyak mentah yang dihasilkan mengandung garam-garam klorida, sulfat, dan karbonat; asam-asam organik dengan massa molekul rendah; dan gas yang bersifat asam, seperti CO₂ dan H₂S. Berdasarkan data lapangan, kondisi dalam sumur produksi minyak bumi yaitu : temperatur berkisar antara 330K–380K; pH media: 3,5-5,5; tekanan CO₂/H₂S antara 0,04 atm – 0,10 atm; dan konsentrasi ion-ion Cl⁻: 10000 ppm – 25000 ppm (Sunarya, 2008). Berdasarkan data tersebut, maka dapat dipastikan bahwa pipa yang digunakan dalam sumur produksi minyak bumi sangat rentan terhadap korosi.

Berdasarkan kondisi lingkungan, korosi diklasifikasikan dalam korosi basah dan korosi kering. Korosi basah terjadi jika terdapat cairan (larutan) di lingkungan, sedangkan korosi kering terjadi dalam lingkungan yang tidak mengandung cairan, biasanya pada suhu tinggi, ≥ 200 °C (Ridwanuloh, 2010). Contohnya pada korosi basah adalah pada larutan asam yang banyak digunakan dalam industri pengawetan asam, industri pembersih asam, dan asam pada sumur minyak. (Lebrini,*et al.*,2010).

Korosi pada permukaan bagian luar pipa dapat ditanggulangi dengan pelapisan (*coating*) atau proteksi katodik, sedangkan pada permukaan bagian dalam pipa dapat dikendalikan dengan cara menambahkan inhibitor korosi. Inhibitor korosi adalah suatu zat kimia yang ditambahkan ke lingkungan korosif, walaupun dalam jumlah sangat sedikit (orde ppm atau milimolar) tetapi dapat menurunkan laju korosi logam. Salah satu mekanisme kerja inhibitor adalah melalui pembentukan lapisan molekul-molekul tunggal dari inhibitor yang teradsorpsi pada permukaan logam.

Pada umumnya inhibitor korosi berasal dari senyawa-senyawa anorganik, seperti nitrit, kromat, fosfat, dan senyawa-senyawa amina. Inhibitor korosi dari senyawa anorganik telah banyak digunakan karena inhibitor anorganik memiliki inhibisi yang baik terhadap laju korosi logam. Namun penggunaan inhibitor anorganik menyebabkan masalah dan bersifat toksik bagi lingkungan bila terakumulasi, sehingga penggunaan inhibitor korosi organik semakin dikembangkan karena lebih ramah lingkungan. Penggunaan inhibitor anorganik saat ini sudah dibatasi karena jenis inhibitor ini dapat menyebabkan kerusakan permanen maupun temporer terhadap sistem organ manusia seperti ginjal dan hati. (Sigh A, *et al.*, 2011).

Pengembangan inhibitor korosi saat ini lebih intensif diarahkan kepada bahan alam yang mengandung nitrogen, oksigen, belerang atau fosfor dengan struktur siklik, contohnya ekstrak tanaman. Ekstrak tanaman dipandang sebagai sumber yang sangat kaya senyawa kimia. Selain itu, ekstraksi tanaman yang akan digunakan sebagai inhibitor korosi memiliki prosedur yang mudah dan murah. Banyak tanaman yang dikenal untuk menghasilkan berbagai jenis alkaloid. Sudah banyak ekstrak tanaman yang digunakan sebagai inhibitor korosi seperti aloe vera, ekstrak dari *Annona Squamosa*, dan lainnya (Sangeetha, *et al.*, 2011).

Pengembangan inhibitor korosi berbasis bahan alam mensyaratkan pemahaman terhadap struktur molekul dan mekanisme inhibisi korosi. Sampai saat ini diketahui ada tiga kelompok senyawa karbon yang memiliki aksi inhibitor korosi logam, yaitu : (1) senyawa amina, (2) senyawa nitrogen heterosiklik, dan (3) senyawa organik yang mengandung gugus sulfuril, fosforil, amida, atau tiokarbamida. (Ridwanuloh, 2010).

Penggunaan tanaman rempah-rempah sebagai inhibitor korosi masih belum banyak yang meneliti. Beberapa penelitian yang menggunakan rempah-rempah sebagai inhibitor korosi yang sudah ada yaitu ekstrak lada hitam (Matheswaran. *et al.*, 2011). Oleh karena Indonesia sebagai salah satu negara penghasil rempah-rempah yang melimpah di alam, sehingga penelitian akan mengangkat manfaat

salah satu jenis rempah-rempah yang berasal dari Indonesia yang berpotensi sebagai inhibitor korosi.

Salah satu jenis rempah-rempah yang biasa digunakan sebagai obat demam dan bahan pembuatan jamu tradisional, yaitu Cabe Jawa (*Piper Retrofractum* Vahl), yang akan diteliti sebagai alternatif inhibitor korosi pada baja karbon. Cabe jawa ini rasanya pedas. Hal ini dikarenakan keberadaan senyawa piperin, suatu senyawa alkaloid utama yang terkandung dalam cabe jawa, senyawa inilah yang membuat terasa pedas. Piperin mempunyai rumus kimia $C_{17}H_{19}NO_3$ ini merupakan sejenis senyawa amida, mengandung atom N dan O yang dapat dipertimbangkan sebagai inhibitor korosi logam karena dapat berinteraksi melalui adsorpsi pada permukaan logam membentuk lapisan pelindung terhadap korosi. Unsur nitrogen dan oksigen tersebut memiliki pasangan elektron bebas yang dapat berikatan dengan elektron dari logam membentuk senyawa kompleks dari logam yang dapat menjadi pelindung terhadap korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Metode ekstraksi apakah yang sesuai untuk menghasilkan randemen ekstrak cabe jawa paling besar?
2. Kandungan metabolit sekunder dan gugus fungsi apa saja yang ada dalam ekstrak cabe jawa?
3. Bagaimana proses korosi baja jenis API-5L dalam larutan NaCl 1% dengan kendali pH buffer asetat pada beberapa temperatur?
4. Bagaimana mekanisme dan efisiensi inhibisi korosi dari ekstrak cabe jawa pada korosi baja API-5L?
5. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap efisiensi inhibisi dalam medium larutan NaCl 1% pH 4 jenuh CO_2 ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan mencapai sasaran yang diharapkan maka perlu dilakukan pembatasan masalah penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. pH media dibuat tetap yaitu pH 4.
2. Variasi temperatur selama percobaan dibatasi pada rentang 25°C - 55°C dengan selang 10°C.
3. Variasi konsentrasi ekstrak cabe jawa yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini terutama bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi ekstrak cabe jawa sebagai alternatif inhibitor korosi dalam menghambat korosi baja karbon pada kondisi sesuai pipa pertambangan minyak bumi.
2. Mengetahui efisiensi inhibisi ekstrak cabe jawa sebagai inhibitor korosi pada media sesuai kondisi pada pertambangan minyak bumi yaitu larutan NaCl 1% jenuh CO₂ dengan kendali pH buffer asetat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan artikel ilmiah potensi dari rempah cabe jawa (*Piper Retrofractum*) sebagai inhibitor korosi logam yang ramah lingkungan.
2. Memberikan motivasi kepada peneliti-peneliti agar terus mencari potensi senyawa-senyawa organik yang ada dalam rempah-rempah lainnya, dikarenakan di Indonesia banyak terdapat rempah-rempah.