

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bromin merupakan unsur halogen yang berbentuk cair dalam suhu ruang, sehingga dikenal juga secara umum sebagai air brom. Bromin merupakan bahan kimia dengan pemanfaatan yang sangat luas dalam industri untuk beragam penggunaan. Sebagai contoh, unsur ini merupakan pereaksi penting untuk reaksi hidrogenasi (penambahan atom hidrogen) pada senyawa alkena menjadi senyawa alkana, dan atau reaksi brominasi senyawa organik. Unsur ini juga digunakan sebagai bahan pemadam kebakaran (*flame retardant*) di lingkungan (SGP Meeting, 2008).

Selain pemanfaatan dalam bentuk unsur, pemanfaatan lain yang tidak kalah pentingnya adalah dalam bentuk senyawa bromin. Etil bromida digunakan sebagai zat aditif untuk bensin yang bertimbal (TEL) sebagai pengikat timbal (Shifrin *et al.*, 1983). Perak bromida merupakan bahan sensitif terhadap cahaya yang digunakan dalam pembuatan film pada fotografi (Malik *et al.*, 1999) dan sebagai bahan yang dapat menyerap radiasi dan dipancarkan kembali pada panjang gelombang tertentu (*Photoluminescence*) untuk membuat kaca mata bagi penderita kebutaan (Doycho *et al.*, 2010). Dalam dunia kesehatan, natrium

bromida digunakan sebagai obat penenang (Muchnik and Gage, 1968), dan dalam bidang pertanian senyawaan bromin seperti metil bromida digunakan sebagai salah satu bahan untuk membuat pestisida (Smither-Kopperl and Cantliffe, 2004).

Untuk memenuhi kebutuhan bromin, dewasa ini bahan baku utama yang dimanfaatkan adalah air laut, danau air garam, dan sumur bawah tanah (Lyday, 2001). Davis *et al* (2004) menggunakan bahan baku dari air sumur bawah tanah. Untuk mendapatkan bromin dari bahan baku di atas, dewasa ini digunakan beberapa metode, meliputi oksidasi ion bromida menjadi bromin dengan mengasamkan air laut menggunakan asam sulfat, perubahan bromin dalam bentuk gas dengan bantuan gas klorin kemudian diperlakukan dengan alkali atau gas sulfur (Nishihama, 2007), namun metode ini menghasilkan gas klorin yang sangat korosif dan beracun sehingga perlu penanganan keselamatan yang sangat khusus, dan reduksi bromin menjadi asam hidrobromat dengan menggunakan gas sulfur dioksida dengan menggunakan proses *blow out* dengan *bromine recovery* 70%, (El-Hamouz dan Mann, 2007) namun metode ini cukup mahal bila diterapkan dalam skala kecil.

Berkaitan dengan bahan baku, salah satu bahan baku yang potensial untuk diolah adalah air tua (*bittern*). Air tua (*bittern*) merupakan hasil samping pengolahan garam dan diketahui mengandung ion bromida dengan kadar 2,0 – 2,5 mg/Kg pada air tua (*bittern*) yang memiliki 29° Be (Dave and Ghosh, 2005). Kadar ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang terkandung dalam air laut yang memiliki salinitas 3,5° Be, yang diketahui hanya berkisar 0,84 mg/Kg (Anthoni,

2006), sedangkan pada air sumur bawah tanah kadarnya berkisar 0,0032–0,058 mg/Kg (Davis *et al.*, 2004).

Metode elektrolisis telah digunakan untuk ekstraksi logam Mg dan sulfat dari sistem larutan $\text{MgSO}_4\text{-KCl-H}_2\text{O}$ dengan menggunakan sel elektrolisis 3-kompartemen, metode ini sangat efektif dengan menghasilkan rendemen 92 % (Rahmanto *et al.*, 2006). Berdasarkan potensi air tua sebagai bahan baku produksi bromin, dalam penelitian ini digagas pengembangan metode elektrolisis. Metode ini digagas berdasarkan sifat unsur-unsur halogen, yang secara umum dikenal sebagai reaksi pengusiran halogen. Berdasarkan sifat ini, gas Cl_2 dapat digunakan untuk mengubah ion bromida yang terkandung dalam larutan menjadi bromin. Dalam penelitian sebelumnya (Hirayama, 2008), produksi bromin dari air laut dengan prinsip reaksi pengusiran halogen telah dimanfaatkan dalam skala yang cukup besar. Dalam metode tersebut, air laut dipanaskan hingga menguap, dan uap yang terjadi dialirkan ke sebuah kolom yang mengandung gas klorin untuk mengoksidasi ion bromida menjadi bromin. Kemudian bromin dialirkan ke dalam kondensor untuk dikondensasi menjadi air brom.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka penelitian ini akan dipelajari pembuatan air brom dari air tua (*bittern*). Elektrolisis air tua (*bittern*) menggunakan elektroda karbon. Untuk mendapatkan kondisi optimum, dalam penelitian ini akan dikaji pengaruh tiga variabel elektrolisis, yakni potensial, waktu dan konsentrasi.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh tiga variabel yakni potensial, waktu kontak, dan konsentrasi, terhadap unjuk kerja metode elektrolisis untuk mendapatkan bromin dari air tua. Kajian pengaruh tiga variabel tersebut dimanfaatkan untuk mendapatkan data sebagai dasar untuk menentukan kondisi optimum.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan metode produksi air brom dari air tua yang terdapat dalam jumlah melimpah di sentra produksi garam namun belum termanfaatkan. Dengan demikian, produksi air brom akan memberikan nilai tambah yang sangat signifikan bagi masyarakat pelaku industri garam.