

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Foto Rontgen digunakan dalam kebutuhan medis. Dalam pengolahannya membutuhkan larutan *fixer*. Larutan ini berfungsi untuk melarutkan lapisan perak halida pada film fotografi yang tidak tereksposi (Kesumayadi & Susanto, 2015). Larutan *fixer* yang telah terpakai akan mengandung perak dalam bentuk senyawa kompleks $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ (natrium perak tiosulfat) (Galarpe & Leopoldo, 2017). Semakin banyak pengolahan Foto Rontgen, akan menyebabkan keadaan jenuh sehingga daya fiksasinya akan menurun. Dengan demikian, pengolahan foto Rontgen menghasilkan limbah larutan *fixer* yang termasuk ke dalam limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) karena mengandung perak pada konsentrasi tinggi (Ho, Babel, & Sombatmankhong, 2018).

Limbah larutan *fixer* adalah sumber utama perak yang dilepaskan ke lingkungan (Modi *et al.*, 2012). Limbah ini diklasifikasikan sebagai limbah berbahaya karena dapat menimbulkan pencemaran dan membahayakan kesehatan makhluk hidup. Limbah ini mengandung kadar logam perak antara 5.000-10.000 mg/L (Chen *et al.*, 2012). Logam perak termasuk ke dalam logam berat yang memiliki sifat-sifat yang beracun, tidak dapat dihancurkan oleh organisme hidup dan dapat terakumulasi dalam tubuh organisme (Prayitno & Sukosrono, 2006).

Sekitar 45% dari perak dialokasikan untuk bidang fotografi setiap tahunnya (Widayatno & Novitasari, 2018). Selain itu, perak juga telah digunakan dalam industri perhiasan dan elektronik. Permintaan perak terus meningkat ~2,5% per tahun dan jumlah perak di alam terbatas sehingga diperlukan pengolahan untuk limbah tersebut (Modi *et al.*, 2012), yaitu dengan pungut ulang perak untuk mengurangi bahaya pada lingkungan dan makhluk hidup serta memberikan keuntungan secara ekonomi (Dimeska *et al.*, 2006).

Beberapa metode telah diterapkan untuk pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*. Pada metode pergantian logam menggunakan serbuk tembaga (Aktas,

2008) dapat mencapai 90% pungut ulang perak. Namun, metode ini menimbulkan limbah sekunder karena menghasilkan sisa logam pada senyawa kompleks.

Hasil pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* dengan metode elektrolisis dapat mencapai 99,55% dan memiliki kemurnian Ag tinggi (Chen *et al.*, 2012). Namun hanya dapat digunakan pada konsentrasi perak yang tinggi dan memerlukan biaya yang relatif cukup tinggi (Masebinu & Muzenda, 2014).

Penggunaan pengendap Na_2S 2 M menghasilkan perak seberat 25 g dan NaOH 2 M menghasilkan perak seberat 16 g dari masing-masing 5 L limbah larutan *fixer* pada metode pengendapan (Kesumayadi & Susanto, 2015). Metode ini merupakan metode yang telah banyak digunakan karena pengoperasiannya mudah, membutuhkan biaya yang relatif rendah karena alat yang digunakan sederhana dan pengendap mudah untuk didapatkan (Handoko *et al.*, 2014). Metode ini dapat digunakan dalam penanganan limbah yang terkontaminasi logam berat (Fadlilah, Prasetya, & Mulyono, 2018) seperti limbah larutan *fixer* yang mengandung logam perak.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, pada penelitian ini dilakukan *review* jurnal mengenai penggunaan pengendap trimercapto-s-triazine, hidrogen peroksida dan natrium hidroksida untuk pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* terhadap persen pungut ulang perak yang dihasilkan menggunakan metode pengendapan. Penggunaan pengendap tersebut dipilih karena TMT dapat membentuk senyawa yang stabil dengan logam berat (Yazici, Deveci, & Yazici, 2011), hidrogen peroksida merupakan pengendap yang ramah lingkungan dan sebagai bahan kimia hijau karena terdekomposisi menjadi air dan oksigen (Bas, Yazici, & Deveci, 2012) dan NaOH merupakan pengendap yang ekonomis (Galarpe & Leopoldo, 2017). Adapun variabel yang dikaji dalam pungut ulang perak diantaranya variasi konsentrasi dan variasi pH terhadap pungut ulang perak yang dihasilkan.

Selain itu, penelitian ini dilakukan kajian evaluasi ekonomi pada pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* dalam skala industri dari prespektif rekayasa dan evaluasi ekonomi. Variabel tambahan yang digunakan adalah variasi harga jual, variasi jumlah pegawai dan variasi harga bahan baku.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam *review* jurnal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi konsentrasi trimercapto-s-triazine, hidrogen peroksida, dan natrium hidroksida terhadap persen pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*?
2. Bagaimana variasi pH trimercapto-s-triazine, hidrogen peroksida, dan natrium hidroksida terhadap persen pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*?
3. Bagaimana evaluasi ekonomi pada pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* dalam skala industri?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya *review* jurnal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui variasi konsentrasi trimercapto-s-triazine, hidrogen peroksida, dan natrium hidroksida terhadap persen pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*.
2. Mengetahui variasi pH trimercapto-s-triazine, hidrogen peroksida, dan natrium hidroksida terhadap persen pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*.
3. Mengetahui evaluasi ekonomi pada pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* dalam skala industri.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya *review* jurnal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil *review* jurnal mengenai pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer*.
2. Mendapatkan informasi mengenai hasil evaluasi ekonomi pada pungut ulang perak dari limbah larutan *fixer* dalam skala industri.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini tersusun dari lima bab yang terdiri dari bab I tentang pendahuluan, bab II tentang tinjauan pustaka, bab III tentang metode penelitian, bab IV tentang pembahasan dan bab V tentang kesimpulan dan saran serta daftar pustaka.

Bab I merupakan pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi.

Bab II merupakan tinjauan pustaka berisi pembahasan mengenai teori-teori yang mendasari dan mendukung penelitian yang dilakukan serta penelusuran pustaka mengenai penelitian sebelumnya.

Bab III merupakan metode penelitian berisi tahapan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian. Bab IV merupakan pembahasan berisi tentang hasil penelitian serta pembahasan mengenai hasil yang telah didapatkan.

Bab V merupakan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Pada bagian akhir skripsi terdapat daftar pustaka yang merupakan sumber rujukan dari jurnal ilmiah maupun buku yang mendasari dan mendukung penelitian.