



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Adanya aktivitas industri dan manusia akan menghasilkan sisa buangan yang disebut juga limbah. Limbah cair industri pangan merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Industri kimia berbahaya mengeluarkan limbah yang mengandung senyawa yang bersifat racun (*toxic material*) dan logam berat yang bersifat toksik (Said 2018). Sampel air limbah yang digunakan berasal dari industri pangan yang diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Rahmani (2015) menyatakan bahwa pada industri pangan, air digunakan dalam berbagai keperluan operasi seperti pencucian, umpan *boiler*, proses pengemasan dengan kaleng dan *indirect cooling*. Selain itu, terdapat air yang digunakan langsung dicampurkan ke dalam bahan pangan. Oleh karena itu, air limbah yang berasal dari industri pangan kemungkinan juga mengandung logam berat timbal.

Logam berat secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan manusia seperti timbal (Pb) dengan mengonsumsi biota perairan yang terkontaminasi oleh timbal, maka dapat mengakibatkan penghambatan pada pembentukan hemoglobin dalam tubuh (Priatna *et al.* 2016). Kontaminasi timbal secara terus-menerus akan memiliki efek akumulatif bagi seseorang (Ardillah 2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan *Indian Standard* (1991) menyatakan bahwa tentang toleransi batas maksimum kandungan timbal dalam air limbah industri sebesar 0,1 mg/L. Berdasarkan adanya resiko tercemarnya lingkungan perairan oleh logam berat, terutama logam timbal, maka perlu dilakukan pengujian terhadap air limbah dari industri pangan.

Penentuan kadar timbal dalam air limbah industri pangan diperlukan suatu metode analisis kuantitatif yang mampu menetapkan kadar logam dalam jumlah yang rendah. Salah satu metode yang sesuai dan dapat digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) karena mempunyai kepekaan yang tinggi, selektif untuk penentuan kadar logam, relatif mudah dilakukan dan interferensinya sedikit (Rahmawati *et al.* 2020). Prinsip pengujian logam timbal pada air limbah menurut SNI 6989.84:2019 adalah analit logam tertentu yang mana logam timbal di atomisasi dalam nyala udara-asetilen diubah menjadi bentuk atomnya yang menyerap energi radiasi elektromagnetik dari lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*). Besarnya absorbansi yang terukur berbanding lurus dengan kadar analit berdasarkan hukum *Lambert-Beer*.

Suatu metode standar perlu diuji terlebih dahulu agar dapat menghasilkan data yang valid dan dapat dipercaya. Maka dari itu, verifikasi metode harus dilakukan untuk membuktikan bahwa laboratorium yang bersangkutan mampu melakukan pengujian dengan metode tersebut dengan hasil yang valid serta untuk membuktikan bahwa laboratorium memiliki data kinerja (Utami 2017). Metode standar yang digunakan untuk penentuan kadar logam timbal dalam air limbah berdasarkan SNI 6989.84:2019. Parameter verifikasi metode analisis yang diujikan antara lain ialah linearitas, akurasi, presisi, *Method Detection Limit* (MDL), *Limit of Quantitation* (LOQ) dan ketidakpastian pengukuran.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Ketidakpastian merupakan bagian penting dalam pengukuran, karena dalam suatu pengukuran terdapat banyak faktor yang mempengaruhi ketidakpastian pengukuran (Hidayani 2017). Adanya estimasi ketidakpastian pengukuran memungkinkan dilakukannya perbandingan hasil antar laboratorium yang berbeda atau sama dan perbandingan hasil dengan nilai acuan yang tertera pada standar. Ketidakpastian pengukuran juga menunjukkan akurasi yang dihasilkan oleh suatu laboratorium uji dan memberikan informasi lengkap tentang hasil analisis (Islam dan Sukardan 2016). Dengan demikian, berdasarkan penjelasan diatas harus dilakukan verifikasi metode dan estimasi ketidakpastian sebelum melakukan penentuan kadar timbal pada air limbah industri *inlet* maupun *outlet*.

Selain menggunakan SSA nyala beberapa metode lain dalam analisis kadar timbal dalam air limbah diantaranya menggunakan titrasi ditizon, *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrofotometry* (ICP-MS), *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrofotometry* (ICP-AES), dan *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrofotometry* (ICP-OES). *Inductively Coupled Plasma* (ICP) merupakan sebuah teknik analisis yang digunakan untuk mendeteksi logam berat dalam sampel lingkungan pada umumnya yang mempunyai prinsip utama ICP adalah pengatomisasian suatu unsur sehingga memancarkan cahaya panjang gelombang tertentu yang kemudian dapat diukur (Nurventi 2019). Prinsip ICP tersebut mempunyai kesamaan dengan prinsip pada SSA nyala sehingga analisis timbal dapat dilakukan menggunakan instrumen ICP.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah metode penentuan kadar timbal pada air limbah industri *inlet* dan *outlet* dari industri pangan terverifikasi secara baik dan menghasilkan data yang valid?
- 1.2.2 Bagaimana hasil ketidakpastian pengukuran kadar timbal pada air limbah industri *inlet* dan *outlet* dari industri pangan?
- 1.2.3 Bagaimana hasil penentuan kadar timbal pada air limbah industri *inlet* dan *outlet* dari industri pangan?
- 1.2.4 Apakah air limbah industri *inlet* dan *outlet* dari industri pangan tersebut berbahaya bagi lingkungan atau tidak?

1.3 Tujuan

Pengujian ini bertujuan menganalisis sampel air limbah industri *inlet* maupun *outlet* yang dihasilkan dari industri pangan berbahaya atau tidak bagi lingkungan sekitar dengan mengetahui kandungan logam timbal nya dan memverifikasi metode penentuan kadar timbal pada air limbah industri *inlet* maupun *outlet* berdasarkan SNH 6989.84:2019 sehingga metode tersebut dapat diterapkan secara rutin serta mengestimasi ketidakpastian penentuan kadar timbal dalam air limbah industri *inlet* maupun *outlet* tersebut.

1.4 Manfaat

Pengujian yang telah dilakukan memberikan informasi bahwa kadar timbal pada air limbah industri *inlet* maupun *outlet* telah memenuhi baku mutu menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 yang sebesar 0,1 mg/L dan metode yang digunakan untuk penentuan kadar timbal pada air limbah industri *inlet* maupun *outlet* berdasarkan SNI 6989.84:2019 dapat diterapkan secara rutin di laboratorium manapun karena telah memenuhi syarat keberterimaan verifikasi metode.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

