# BAB I

# PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan industrialisasi menyebabkan bertambahnya polutan yang masuk ke lingkungan yang berpotensi mengganggu tata kehidupan manusia dan alam sekitarnya. Hal ini menyebabkan lingkungan menerima dampak ekologis yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas lingkungan, sehingga perlu dilakukan pemantauan lingkungan terutama di daerah sekitar kegiatan industri. Pembuangan limbah yang tidak memenuhi baku mutu dapat mengakibatkan pencemaran di daerah tersebut dan daerah sekitarnya (Sugiharto, 1987).

Sungai Babon yang terletak di bagian timur Kotamadia Semarang merupakan salah satu badan air sungai tempat pembuangan limbah industri, limbah rumah tangga dan tempat pembuangan limbah RPH. Lahan di daerah pengaliran sungai Babon bagian hulu sebagian besar digunakan untuk kegiatan pertanian. Berdasarkan Keputusan Walikotamadia Kepala Daerah Tk II Semarang No 660.2/992/1994, peruntukan sungai Babon dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Bagian hulu sungai di Kelurahan Meteseh Kecamatan Tembalang sampai dengan Bendung Pucang Gading di Kelurahan Sendang Mulya Kecamatan Pedes ditetapkan sebagai air golongan B (air baku untuk air minum dengan pengolahan terlebih dahulu).



This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

2. Bagian sungai dari Bendung Pucang Gading sampai dengan Bendung Karang Roto Kecamatan Genuk ditetapkan menjadi air golongan C (untuk kegiatan pertanian dan peternakan).
3. Bagian sungai dari Bendung Karang Roto sampai dengan muara sungai Babon ditetapkan menjadi air golongan C (untuk kegiatan pertanian dan peternakan).

Dari beberapa industri yang terdapat di sekitar sungai Babon yang membuang limbahnya menurut Keputusan Walikotamadia Kepala Daerah Tk II Semarang No 660.2/993/1994 telah ditetapkan enam perusahaan yang menjadi prioritas Program Kali Bersih (Prokasih), yaitu:

1. PT Bintang Buana Sakti (Industri penyamakan kulit)
2. PT Condro Purnomo Cipto (Industri penyamakan kulit)
3. PT Puspita Abadi (Indusiri penyamakan kulit)
4. PT Rodeo (Industri pakaian)
5. CV Sumber Sari (Industri pulp dan kertas)
6. PUSKUD Mina Baruna (Industri udang)

Perusahaan-perusahaan tersebut jika pembuangan limbahnya tidak memenuhi peraturan perundang-undangan akan mengganggu peruntukan sungai Babon. Wilayah di muara sungai Babon (pantai) akan dijadikan permukiman nelayan. Berdasarkan gambaran tersebut, terlihat bahwa sungai Babon mempunyai fungsi untuk berbagai keperluan.

Masuknya limbah dalam jumlah di luar batas kemampuan air sungai untuk pulih secara alami (self purification) akan menyebabkan berubahnya kualitas perairan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

sungai tersebut, sehingga akan berpengaruh pada endapan (sedimen) dan organisme yang ada di dalamnya . Pengaruh tersebut dapat terlihat dalam waktu yang relatif singkat karena mengandung bahan-bahan yang bersifat toksik karena menimbulkan pengaruh negatif (racun) terhadap manusia, tetapi dapat juga terlihat dalam waktu yang relatif lama karena mengandung bahan-bahan yang bersifat akumulatif seperti logam berat (Palar, 1994)

Analisis unsur-unsur yang terkandung dalam suatu bahan dalam kadar yang sangat kecil (unsur kelumit) dan variasi kandungan yang cukup besar memerlukan metoda analisis dan peralatan yang memiliki kepekaan dan ketelitian tinggi. Metoda Analisis Pengaktifan Neutron (APN) merupakan salah satu metoda analisis unsur secara kualitatif dan kuantitatif yang saat ini tengah dikembangkan sebagai salah satu aplikasi teknik nuklir. Teknik APN merupakan teknik yang digunakan untuk analisis berbagai unsur kelumit dengan sensitivitas tinggi, lebih presisi dan lebih akurat. Kelebihan dari teknik APN antara lain dapat menganalisis beberapa unsur kelumit (40-50 unsur) secara serentak dalam satu kali waktu pengukuran dengan sensitivitas tinggi. Hasil analisis merupakan hasil analisis dengan akurasi tinggi ( orde konsentrasi sampai ppb) (Wardani, 1995). Kelemahan APN adalah tidak dapat dipakai untuk menganalisis unsur-unsur dengan berat atom ringan dan beayanya mahal.

APN pada prinsipnya merupakan suatu metoda analisis yang memanfaatkan prinsip reaksi inti suatu unsur dengan neutron yang akan memancarkan radiasi gamma dengan energi spesifik yang mencirikan unsur tersebut, sedangkan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

radioaktivitas yang dipancarkan dari reaksi aktivasi unsur tersebut akan sebanding dengan kandungan unsur yang dianalisis. Reaksi aktivasi neutron terhadap unsur yang dianalisis dilakukan dengan sumber neutron dari suatu reaktor nuklir. Faktor penting yang menyebabkan digunakannya neutron sebagai pereaksi adalah karena neutron bebas dengan mudah dapat mendekati atau memasuki inti sasaran sehingga terjadi reaksi. Hal ini diakibatkan karena neutron merupakan partikel penyusun inti atom yang tidak bermuatan, sehingga medan listrik Coulomb inti tidak dapat mempengaruhinya. Oleh karena itu, bila suatu cuplikan ditembak dengan berkas (fluks) neutron maka inti atom unsur-unsur yang ada di dalamnya akan bereaksi dan menghasilkan isotop-isotop yang tidak stabil atau energinya dalam keadaan terangsang. Untuk mencapai konfigurasi stabilnya, isotop tersebut akan meluruh dengan memancarkan radiasi $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, proton atau partikel lain yang disertai dengan pelepasan energi (Susetyo, 1988).

Dalam analisis pengaktifan neutron biasanya digunakan reaktor yang sudah diketahui secara pasti besar fluks neutronnya, sedangkan pengukuran radioaktivitas dari unsur yang telah teraktivasi dilakukan dengan penganalisis salur ganda (MCA) dalam spektrometer gamma.

## I.2 Perumusan Masalah

Sungai merupakan salah satu sumber dan sarana penyedia air untuk berbagai keperluan hidup masyarakat di sekitarnya. Oleh karena itu perlu dilakukan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

pemantauan terhadap kualitas sungai tersebut. Selain air, komponen yang perlu diperhatikan adalah sedimen (endapan) dan biota-biota yang ada di perairan

Salah satu metoda analisis terhadap cuplikan lingkungan adalah Analisis Pengaktifan Neutron (APN). APN merupakan suatu metoda analisis dengan menggunakan teknologi nuklir, merupakan metoda analisis dengan beberapa keunggulan yaitu sensitivitas tinggi presisi dan akurasi yang baik, sehingga mampu menganalisis unsur sampai pada orde ppb dan dapat menganalisis beberapa unsur kelumit secara serentak dalam satu kali waktu pengukuran sehingga metoda APN dapat diandalkan untuk menganalisis cuplikan lingkungan.

## I.3 Tujuan Penelitian

Melakukan identifikasi dan pengukuran kadar logam berat yang terkandung dalam cuplikan sedimen sungai Babon Semarang dengan metoda APN..

## I.4 Manfaat Penelitian

1. Dengan penelitian ini diharapkan dapat lebih dipahami secara baik dan benar mengenai teknik Analisis Pengaktifan Neutron untuk analisis cuplikan lingkungan.
2. Hasil penelitian yang telah dicapai dapat digunakan sebagai data basis kualitas lingkungan sungai Babon khususnya kandungan logam berat dalam sedimen sungai Babon Semarang, yang dapat dipergunakan sebagai

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

bahan masukan dalam pengelolaan kualitas air sungai tersebut.

## I.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Analisis kualitatif hanya dilakukan pada unsur logam berat yang memiliki umur paro panjang karena logam berat pada umur paro pendek setelah sampai pada sedimen sudah meluruh.
2. Analisis kuantitatif hanya dilakukan pada radionuklida yang termasuk dalam golongan logam berat karena logam berat tersebut mudah terakumulasi dan mempunyai toksisitas tinggi karena logam-logam berat yang terlarut dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu akan berubah fungsinya menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan (Palar, 1994)

## I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini meliputi

BAB I berisi : Pendahuluan

Terdiri dari latar belakang, tujuan, alasan pemilihan judul, manfaat, batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini.

BAB II berisi : Dasar Teori

Menerangkan tentang radioaktivitas, metoda Analisis Pengaktifan Neutron, peralatan yang digunakan dalam spektrometri gamma serta tentang sifat-sifat logam berat.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)

BAB III berisi : Metodologi

Menerangkan lokasi, waktu dan tempat pegambilan sampel, serta menerangkan preparasi, iradiasi, kalibrasi dan pencacahan.

BAB IV berisi : Pembahasan

Menerangkan pembahasan hasil penelitian Analisis Pengaktifan Neutron dengan sampel sedimen sungai Babon Semarang.

BAB V berisi : Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dan saran.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. ( http://eprints.undip.ac.id)