BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan pembangunan, khususnya di bidang industri dan cepatnya laju pertambahan penduduk di kota-kota besar maka masalah pencemaran lingkungan merupakan faktor yang perlu mendapat perhatian. Hal ini disebabkan karena masalah pencemaran lingkungan akan berpengaruh pada kesehatan masyarakat di sekitarnya. Asap pabrik, asap yang berasal dari gas buangan kendaraan bermotor, dan limbah cair industri yang dibuang ke lingkungan merupakan sebagian contoh penyebab terjadinya pencemaran yang banyak kita jumpai dewasa ini (Fandeli,1992).

Menurut Mahida (1986), pencemaran lingkungan perairan, khususnya air sungai, telah menjadi masalah yang begitu rumit untuk dipecahkan saat ini, terutama di kota-kota besar. Kian kompleksnya kegiatan dalam pemanfaatan air beserta lingkungannya mengakibatkan semakin terbatasnya persediaan sumber air yang bersih dan sehat. Banyaknya pabrik-pabrik yang didirikan di sekitar sungai dan membuang limbah-limbah industri mereka ke dalam aliran sungai tersebut, serta semakin banyaknya limbah rumah tangga yang juga turut dibuang ke

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, kian memacu terjadinya pencemaran terhadap lingkungan perairan sungai. Bahkan pada keadaan tertentu, aliran sungai sudah menjadi sedemikian tercemar, sehingga tidak layak lagi untuk digunakan oleh masyarakat sekitarnya .

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu usaha pemantauan lingkungan perairan sungai yang benar-benar tepat, terencana dan berkesinambungan dalam upaya untuk mengatasi dampak-dampak pencemaran lingkungan air sungai yang tampaknya kian hari kian menjadi parah. Hal ini disebabkan karena sungai masih menjadi sarana penyedia kebutuhan air bagi masyarakat yang hidup di sekitarnya. Bahkan di beberapa tempat, khususnya di desa-desa, sungai masih menjadi sumber air yang digunakan untuk berbagai keperluan sehari-hari, seperti mandi dan mencuci.

Untuk mendukung program pemantauan lingkungan perairan sungai ini, pemerintah telah mengeluarkan peraturan perundang-undangan di bidang lingkungan hidup termasuk penetapan baku mutu lingkungan. Di Propinsi Jawa Tengah, baku mutu lingkungan perairan ditetapkan melalui Keputusan Gubernur Kepala Daerah Dati I Propinsi Jawa Tengah Nomor 660.1/26/1990, tentang **Baku Mutu Air di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah**. Dalam Keputusan Gubernur tersebut ditetapkan batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar yang terdapat

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)

dalam perairan di daerah Jawa Tengah, sehingga apabila suatu lingkungan perairan di daerah Jawa Tengah mengandung unsur terlarut dalam kadar yang lebih tinggi dari batas yang telah ditetapkan di dalam Keputusan Gubernur tersebut maka dapat dikatakan bahwa lingkungan perairan tersebut telah tercemar dan perlu segera mendapat penanganan (BLH,1990).

Teknik nuklir, dalam hal ini metoda Analisis Pengaktifan Neutron atau biasa disingkat dengan APN, dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kandungan berbagai unsur yang terdapat di dalam air sungai, serta untuk menganalisis tingkat pencemaran air sungai tersebut (Das,dkk,1983).

Metoda ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1936 dan kini telah banyak dikembangkan di beberapa negara maju di dunia. APN merupakan salah satu metoda analisis unsur dengan beberapa keunggulan, yaitu (Wardani,1995) :

1. Memiliki jangkau pengukuran yang cukup lebar (mulai dari skala *part per* million, ppm sampai *part per billion*, ppb).
2. Dapat mengidentifikasi beragam unsur secara bersamaan, sehingga kecepatan waktu analisis dapat diandalkan.
3. Memerlukan bahan cuplikan dalam jumlah yang relatif sedikit (hanya dalam jumlah beberapa milligram).

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)

4. Merupakan metoda uji tak merusak bahan, dimana kandungan unsur-unsur dalam cuplikan tidak akan menjadi rusak karena adanya proses iradiasi dalam metoda ini. Selain itu sifat radioaktivitas tiap unsur dalam cuplikan juga tidak akan terganggu oleh perlakuan-perlakuan fisik yang dikenakan pada cuplikan.
5. Tidak diperlukan tambahan atau campuran bahan kimia dalam preparasi cuplikan.

Prinsip dasar dari metoda APN ini adalah dengan memberikan perlakuan pada cuplikan lingkungan yang diduga mengandung logam berat dengan iradiasi sumber neutron. Inti atom dari unsur-unsur yang berada dalam cuplikan tersebut akan memiliki kebolehjadian untuk menangkap neutron, sehingga unsur-unsur itu akan teraktivasi dan berubah sifat menjadi tidak stabil. Untuk mencapai keadaan stabil, unsur-unsur tersebut akan memancarkan sinar-sinar radioaktif terutama sinar-γ, yang kemudian dapat dianalisis secara spektrometri dengan Spektrometer-γ untuk mengetahui jenis dan kadar unsur-unsur dalam cuplikan (Susetyo,1988).

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis terhadap kandungan logam berat yang terkandung dalam air sungai Babon Kotamadia Semarang, dengan menggunakan metoda APN.

Sungai Babon merupakan salah satu sungai besar di Kotamadia Semarang yang masuk dalam Program Kali Bersih (Prokasih) yang

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)

dilakukan di Kotamadia Semarang, serta sudah memiliki peruntukan berdasarkan Keputusan Walikotamadia Kepala Daerah Dati II Kotamadia Semarang Nomor 660.2/992/1994. Selama ini program pemantauan kualitas air sungai Babon ini telah dilakukan secara berkala yaitu sebanyak satu kali setiap periode tiga bulan oleh tim Prokasih Bapedalda Kotamadia Semarang dengan menggunakan metoda Spektroskopi Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectroscopy*, AAS).

Sungai Babon mempunyai alur sepanjang 17,5 km, dengan debit sekitar 500 m^3/detik. Di sekitar sungai ini banyak terdapat industri yang bergerak di bidang penyamakan kulit, tekstil, serta industri *pulp* dan kertas, yang membuang limbah sisa industri mereka ke dalam aliran sungai Babon. Masyarakat di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Babon masih memanfaatkan alur dan air sungai untuk berbagai kebutuhan penting, mulai dari kegiatan Mandi Cuci Kakus (MCK), kegiatan pertanian, perikanan dan untuk air baku air minum (Bapedalda,1994).

1.2. Perumusan Masalah

Masalah pencemaran lingkungan hidup, khususnya pencemaran air sungai akan selalu dibicarakan dan diupayakan pemecahannya sampai pada tahun-tahun mendatang. Hal ini disebabkan karena air merupakan kebutuhan vital, dan sungai masih menjadi salah satu sumber dan sarana

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)

penyedia air untuk berbagai keperluan hidup masyarakat di sekitarnya. Apabila aliran sungai telah tercemar, maka dampaknya akan langsung berpengaruh tidak hanya terhadap manusia tetapi juga pada makhluk hidup di sekitar lingkungan perairan sungai tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu metoda pemantauan yang tepat dan berkesinambungan untuk dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah pencemaran lingkungan air ini, khususnya pencemaran oleh logam-logam berat yang bersifat toksik bagi makhluk hidup.

Metoda APN dengan beberapa keunggulan, antara lain memiliki jangkau pengukuran yang cukup luas serta dapat mengidentifikasi beragam unsur secara bersamaan, dapat menjadi salah satu metoda alternatif yang dapat diandalkan untuk menganalisis tingkat pencemaran logam berat dalam suatu lingkungan perairan sungai dibandingkan dengan metoda analisis Spektroskopi Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectroscopy*, AAS) yang digunakan selama ini.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi dan menentukan kadar logam berat yang terkandung dalam air sungai Babon Semarang dengan metoda APN.

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)

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian dapat dijadikan uji aplikasi teknik nuklir APN sebagai salah satu metoda untuk mendeteksi kandungan logam berat yang terdapat di lingkungan perairan sungai Babon Semarang.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi instansi yang terkait dengan masalah lingkungan hidup di wilayah Kotamadia Semarang, sehingga dapat dijadikan salah satu acuan yang akan dipertimbangkan bagi pengembangan wilayah di sekitar sungai Babon pada masa-masa mendatang.

1.5. Pembatasan Masalah

1. Wilayah penelitian dibatasi hanya pada perairan sungai Babon, Semarang, yang termasuk dalam Program Kali Bersih Kotamadia Semarang tetapi belum banyak diteliti bila dibandingkan dengan sungai Banjirkanal Barat. Hal ini disebabkan karena penetapan Prokasih untuk sungai Banjirkanal Barat telah ditetapkan jauh lebih dulu (tahun 1990) dari pada sungai Babon (tahun 1994).
2. Cuplikan yang dianalisis adalah air sungai, yang merupakan salah satu komponen badan air yang pertama kali menerima beban pencemaran.

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)

3. Unsur pencemaran yang dianalisis terbatas pada unsur yang tergolong dalam kategori logam berat, karena logam berat bersifat toksik dan mudah mengalami akumulasi dan biomagnifikasi oleh biota perairan.
4. Pada analisis kuantitatif digunakan metoda perhitungan nisbi, yang memiliki tingkat ketelitian yang jauh lebih baik serta memerlukan waktu perhitungan yang relatif lebih singkat daripada metoda perhitungan mutlak.
5. Analisis kuantitatif dilakukan untuk unsur Hg, Cr dan Fe, yang merupakan logam berat yang sering teridentifikasi pada penelitian-penelitian terdahulu tentang pencemaran di lingkungan perairan sungai Babon.

1.6. Sistematika Penulisan

1. Bab I, Pendahuluan.

   Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab II, Dasar Teori.

   Menyajikan materi penunjang yang terdiri dari pengertian radioaktivitas dan peluruhan, fluks neutron, Spektrometer-γ, prinsip-

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)

prinsip dasar metoda Analisis Pengaktifan Neutron, serta tentang logam berat dan pencemarannya dalam badan perairan.

3. Bab III, Metodologi.

   Membahas tentang metoda penelitian yang digunakan, terdiri dari lokasi pengambilan, penyiapan dan analisis cuplikan, alat dan bahan yang digunakan, metoda penyiapan cuplikan, iradiasi cuplikan, pencacahan cuplikan, dan metoda analisis cuplikan yang digunakan.

4. Bab IV, Hasil dan Pembahasan.

   Menyajikan hasil yang diperoleh dalam penelitian, membandingkannya dengan hasil penelitian terdahulu dan referensi, serta membahasnya.

5. Bab V, 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)