

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Reaktor TRIGA Mark II Bandung mulai dioperasikan pada tahun 1965 pada daya 250 kW. Pada tahun 1971 daya reaktor ditingkatkan menjadi 1000 kW dan dioperasikan dari tahun 1971 sampai dengan tahun 1996. Pada tahun 1996 operasi reaktor diberhentikan, dan ditingkatkan kembali dayanya menjadi 2000 kW pada tahun 2000, sehingga namanya menjadi reaktor TRIGA 2000. Komisioning reaktor TRIGA 2000 dilakukan pada tahun 2001 dengan perpanjangan izin operasi hingga tahun 2016 (Mulyono Daryoko 2015).

Di dalam reaktor terdapat air tangki reaktor yang sangat penting di dalam sistem reaktor, karena air reaktor tersebut berfungsi sebagai pendingin teras (D.S., dkk. 2003). Air tangki reaktor selain berfungsi sebagai pendingin teras juga sebagai perisai radiasi neutron dan gamma yang berasal dari teras maupun hasil interaksi neutron dengan material (Rasito, dkk).

Kualitas kemurnian air pendingin pada tangki reaktor memegang peranan penting (Itjeu Karliana 2003). Karena air tangki ini merupakan medium untuk reaksi fisi yaitu pembelahan inti atom (Subagyo, Irawan and Joko 2008). Di dalam teras reaktor air bersentuhan dengan elemen bakar nuklir untuk memindahkan panas dari elemen bakar nuklir tersebut. Di dalam tangki reaktor air ini selain berfungsi sebagai perisai radiasi, juga sebagai penghalang pelepasan zat radioaktif ke lingkungan (D.S., dkk. 2003). Oleh karena itu, dilakukan pengkajian potensi keberadaan radionuklida pada air tangki reaktor agar dapat diketahui air tangki

reaktor tersebut mengandung zat radioaktif atau tidak sehingga jika kita sembarang dalam membuang air tangki reaktor tersebut, dampak yang diperkirakan dapat berpengaruh terhadap manusia dan lingkungan. Salah satu hal yang dapat berpengaruh terhadap manusia dan lingkungan adalah zat radioaktif atau limbah radioaktif (Kuncoro dan Birmano 1996).

Limbah radioaktif adalah zat radioaktif dan atau bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion yang tidak dapat digunakan lagi (Peraturan Pemerintah No. 61 tahun 2013). Limbah radioaktif yang dihasilkan dari pengoperasian fasilitas nuklir, sangat bervariasi baik jenis, bentuk maupun tingkat radioaktivitasnya. Limbah radioaktif dikelompokkan berdasarkan bentuknya, dapat berupa padat, cair dan gas (BAPETEN, Undang-undang Republik Indonesia No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran).

Terdapat beberapa sampel yang digunakan dalam penelitian sebelumnya diantaranya yaitu air panas alam, air hujan dan limbah radioaktif padat atau cair yang berasal dari laboratorium. Metode yang digunakan hampir sama yaitu dengan analisis spektrometri gamma. Namun, kebanyakan radionuklida yang di analisis yaitu radionuklida alam sedangkan pada penelitian ini radionuklida yang di analisis yaitu radionuklida buatan.

Pada penelitian ini, limbah radioaktif yang digunakan adalah limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 yang bertujuan untuk menganalisis jenis radionuklida dan aktivitasnya dan melakukan komparasi

dengan nilai *discharge limit* yang sudah di tetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) agar limbah tersebut aman di buang ke lingkungan.

Limbah radioaktif tingkat aman, walaupun secara fisik masih radioaktif, tetapi aman untuk dibuang ke lingkungan seperti halnya limbah biasa, namun untuk itu diperlukan *discharge limit* (nilai batas lepasan radioaktivitas ke lingkungan) dimana *discharge limit* ditetapkan oleh BAPETEN dengan memperhatikan nilai batas dosis tahunan bagi anggota masyarakat senilai lebih kecil atau sama dengan 1 mSv (IAEA-TECDOC 1998). Dalam hal ini, *discharge limit* merupakan nilai batas lepasan zat radioaktif ke lingkungan secara terencana dan terkendali yang ditetapkan badan pengawas. Jadi *Discharge limit* adalah nilai batas maksimum tingkat aktivitas (aktivitas jenis) dari limbah radioaktif tingkat aman (termasuk pengecualian limbah) yang dibebaskan dari sistem pengawasan. (Salimin and Gunandjar).

Mengingat pentingnya masalah tersebut maka dalam penelitian ini dilakukan analisis limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 terhadap nilai *discharge limit* yang sudah ditetapkan oleh BAPETEN agar limbah tersebut aman dibuang ke lingkungan.

1.2. Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah difokuskan pada analisis jenis radionuklida dan aktivitas pada limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 terhadap nilai *discharge limit* yang sudah ditetapkan oleh BAPETEN, diharapkan limbah yang diukur dapat dibuang ke lingkungan dengan

aman. Penelitian ini dilakukan di gedung I dan J, alat cacah yang digunakan yaitu Spektrometer Gamma dengan detektor HPGe dan software GENIE-2000.

1.3. Hipotesa Penelitian

Pada penelitian ini perlu dilakukan analisis radionuklida pada limbah air tangki reaktor, karena air tangki reaktor ini merupakan hasil *upgrading* reaktor pada tahun 2000 sehingga perlu dilakukan penelitian agar air tangki reaktor tersebut dapat di buang ke lingkungan secara aman. Mengingat air tangki reaktor merupakan medium untuk reaksi fisi sehingga harus di ketahui potensi keberadaan radionuklida pada air tangki reaktor tersebut, maka dilakukan pengkajian potensi keberadaan radionuklida pada air tangki reaktor agar dapat mengetahui air tangki reaktor tersebut aman atau tidak untuk di buang ke lingkungan.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menganalisis jenis radionuklida dan menentukan aktivitas pada limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000.
- b. Melakukan komparasi hasil aktivitas limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan nilai *discharge limit* yang sudah ditetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) untuk pengelolaan lebih lanjut.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu:

- a. Studi Literatur, metode pengumpulan data merupakan langkah awal penelitian dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa jurnal, dan skripsi digunakan sebagai referensi.
- b. Eksperimen, analisis jenis radionuklida dan penentuan aktivitas pada limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan cara di cacah menggunakan Spektrometer Gamma dan membandingkan hasil aktivitas limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan nilai *discharge limit* yang sudah ditetapkan sebelumnya.
- c. Observasi, yaitu pengambilan data dengan mengamati langsung terhadap pencacahan limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan menggunakan Spektrometer Gamma.

1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan pokok dari penelitian ini untuk setiap bab diuraikan secara singkat.

BAB I Pendahuluan mendeskripsikan mengenai latar belakang yang menunjang pengelolaan limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dan *discharge limit* di lingkungan Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan (PSTNT-BATAN) Bandung, batasan masalah, hipotesa penelitian, tujuan penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

- BAB II Landasan Teori berisi tentang tinjauan pustaka Limbah Radioaktif Cair dan teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian.
- BAB III Metode Penelitian berisi tentang alat dan bahan yang digunakan, analisis jenis radionuklida dan aktivitas pada limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan cara dicacah menggunakan Spektrometer Gamma dan membandingkan hasil aktivitas limbah radioaktif cair sisa *upgrading* reaktor TRIGA 2000 dengan nilai *discharge limit* yang sudah ditetapkan oleh BAPETEN.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil dari penelitian berikut dengan pembahasan dan analisisnya.
- BAB V Penutup berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya.

