

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan masalah yang penting untuk diselesaikan, karena menyangkut keselamatan, kesehatan, dan kehidupan. Permasalahan pencemaran lingkungan yang harus diatasi diantaranya adalah pencemaran zat radioaktif.

Percobaan senjata nuklir dan kecelakaan reaktor nuklir merupakan salah satu contoh penyebab terlepasnya zat radioaktif ke lingkungan, sehingga lingkungan sekitar terkontaminasi. Kecelakaan reaktor nuklir yang menyebabkan lepasnya radionuklida ke lingkungan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain terjadinya kebocoran pada kelongsongan bahan bakar, penanganan saat penggantian bahan bakar dan populasi neutron yang tinggi. Salah satu radionuklida yang dapat lepas ke lingkungan pada saat kecelakaan adalah radiocesium ( $Cs-134$  dan  $Cs-137$ ). Radiocesium dihasilkan dari reaksi fisi bahan bakar reaktor nuklir. Jumlah yang dihasilkan bergantung pada tipe bahan bakar, jumlah neutron yang dihasilkan dan jumlah energi panas yang dihasilkan.  $Cs-134$  adalah pemancar beta dan gamma, waktu paruhnya 2,05 tahun. Sedangkan  $Cs-137$  adalah pemancar gamma yang memiliki waktu paruh 30 tahun. Selama periode pengoperasian reaktor, diadakan pemantauan kondisi radioaktivitas lingkungan sekitar reaktor untuk mengantisipasi terjadinya fluktuasi kuantitas radionuklida di lingkungan yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.

Meningkatnya era industrialisasi yang sangat cepat selama beberapa abad ke belakang hingga saat ini telah mengakibatkan peningkatan keluaran bahan-bahan kimia berbahaya ke dalam lingkungan secara dramatis (Gerdhart, 2008). Pencemaran air dan tanah merupakan hal penting yang harus dibayar akibat dari semakin meningkatnya era industrialisasi tersebut. Berbagai jenis kontaminan telah mencemari lingkungan, baik organik maupun anorganik. Kontaminan berupa logam, metaloid, maupun zat radioaktif merupakan contoh bahan-bahan berbahaya yang telah terlepas ke lingkungan selama beberapa dekade ini. Hampir selama 15 tahun terakhir, fitoremediasi, sebuah teknik penggunaan tanaman hijau

tertentu sebagai akumulator yang bekerja sama dengan mikroorganisme tertentu untuk membersihkan zat kontaminan dari lingkungan berkembang menjadi sebuah metode pemulihan lingkungan yang menjanjikan. Keuntungan-keuntungan dari teknik fitoremediasi antara lain adalah *cost-effective* untuk volume pencemar yang besar dan konsentrasi rendah, tidak membutuhkan peralatan yang rumit dan pekerja spesialis, lebih ramah lingkungan dan lainnya (Erakhrumen, 2007). Teknik fitoremediasi pada awalnya banyak digunakan untuk mengolah bahan-bahan buangan organik maupun bahan-bahan inorganik berupa logam berbahaya dan beracun yang mencemari lingkungan, khususnya lingkungan terrestrial dan lingkungan perairan. Tanaman kipau adalah salah satu tanaman yang biasa digunakan pada teknik fitoremediasi (Zimmels, 2006).

Cesium terdapat di alam/lingkungan secara alamiah sebagian besar berasal dari erosi dan pelapukan batuan dan mineral. Cesium mempunyai hampir 32 isotop, tetapi hanya 11 isotop dari cesium yang menjadi isotop radioaktif utama, yaitu Cs-134, Cs-135, dan Cs-137. Isotop radioaktif dari cesium terlepas ke udara dari kebocoran atau kecelakaan pembangkit tenaga nuklir, limbah radioaktif dan percobaan senjata nuklir. Cesium dapat bertahan lama di udara sebelum jatuh ke tanah. Di dalam tanah maupun air, kebanyakan materi cesium larut dalam air. Masing-masing radiocesium tersebut meluruh dengan memancarkan partikel beta dan gelombang radiasi gamma. Cesium dapat berbahaya baik bagi lingkungan maupun bagi manusia apabila terpapar dalam dosis yang tinggi. Sejumlah tanaman air yang mampu menyerap bahan radioaktif bisa digunakan untuk mengurangi limbah akibat pencemaran bahan radioaktif di lingkungan. Penggunaan fitoremediasi ini didasari oleh kemampuan sejumlah tanaman mengakumulasi bahan radioaktif tertentu sehingga konsentrasi pada biota jauh di atas konsentrasi media tanamnya yang merupakan jalur masuknya bahan radioaktif tersebut. Bahan radioaktif yang diserap oleh akar, mengalami translokasi di dalam tumbuhan, dan lokalisasi pada jaringan.

Menurut US EPA (1999), metode fitoremediasi yang sudah diuji salah satunya adalah rhizofiltrasi. Rhizofiltrasi adalah proses adsorpsi/penyerapan atau

presipitasi kontaminan ke dalam akar tanaman dalam bentuk larutan yang berada dalam zona akar. Tanaman-tanaman yang digunakan untuk proses ini ditumbuhkan dalam rumah kaca dengan kondisi akar dari tanaman berada dalam air, bukan dalam tanah. Setelah perkembangan akar dari tanaman tersebut dianggap sudah berkembang, maka air dari area yang terkontaminasi dipindahkan ke dalam media tanaman tersebut sebagai sumber air mereka atau sebaliknya. Proses tersebut dilakukan hingga akar tanaman tersebut menjadi sangat jenuh. Setelah itu dipanen dan dilakukan proses pasca panen yaitu insinerasi atau daur ulang dari kontaminannya. Dalam penelitian ini digunakan tanaman kiapu untuk melihat kemampuannya menyerap Cesium dalam media air dan distribusi serapan pada organ tanaman. Dengan adanya penelitian ini diharapkan bahwa nantinya tanaman kiapu tidak hanya dianggap sebagai hama bagi tanaman padi, tetapi kiapu bermanfaat sebagai pemulihan air yang tercemar.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kiapu dapat menyerap Cs-134 dan untuk mengetahui seberapa besar faktor transfer dari Cs-134 ke tumbuhan kiapu setelah diberi Cs-134.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam pembahasan masalah ini menitikberatkan dalam hal preparasi sampel, pengambilan sampel, pencacahan, perhitungan aktivitas radionuklida yang terkandung didalam larutan maupun tanaman kiapu.

## **1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Penelitian ini dilakukan dari Februari 2013 sampai Januari 2014. Lokasi penelitian dilakukan di *Green House* dan Laboratorium Fisika Radiasi dan Lingkungan (FRL) Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri (PTNBR-BATAN) di Jl. Taman Sari No.71 Bandung.