

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pelaksanaan pembangunan di beberapa negara seperti di Indonesia telah memicu berbagai pertumbuhan di berbagai sektor seperti bidang ekonomi, sosial dan budaya. Keberhasilan paradigma pertumbuhan ekonomi yang tinggi telah menimbulkan berbagai akibat yang negatif. Momentum pembangunan dicapai dengan pengorbanan destorasi (kerusakan atau merosotnya) ekosistem, penyusutan sumberdaya alam, timbulnya kesenjangan sosial dan ketergantungan yang sangat besar yang dapat mengancam keselamatan manusia generasi mendatang.

Pelaksanaan pembangunan di sektor ekonomi salah satunya adalah dengan kegiatan industri. Kegiatan industri disamping bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan, ternyata juga menghasilkan limbah sebagai pencemar lingkungan. Limbah ini dapat mencemari ekosistem dan lingkungan hidup manusia, salah satunya terhadap tanah.

Salah satu daerah di Jawa Barat yang mengalami pencemaran lahan karena industri adalah Kecamatan Rancaekek yang terletak di Kabupaten Bandung. Kawasan industri tekstil di sepanjang jalan raya Rancaekek–Cicalengka, dikembangkan sejak tahun 1978 (Suganda *et al.* : 2002), dan dibangun pada lahan persawahan. Hampir seluruh pabrik di sepanjang jalan raya Rancaekek–Cicalengka membuang limbah hasil produksinya ke badan sungai. Sungai-sungai

tersebut diantaranya adalah : Sungai Cimande yang menjadi penerima buangan air limbah dari PT. Budi Agung, PT. Indoneptune, PT. Senotexindo, PT. Wiratama Prima Textile Indo dan PT. Vonex Indonesia, dan Sungai Cikijing yang menerima buangan dari PT. Kahatex dan PT. Five Star. Dari keempat sungai tersebut, yang mengalami pencemaran paling berat adalah Sungai Cikijing (Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung, 2009 : 145).

Dalam Prosiding Seminar Nasional Multifungsi dan Konversi Lahan, Suganda *et al.* (2002 : 36) mengemukakan bahwa pengembangan kawasan industri di lahan sawah produktif ternyata kurang tepat. Selain mengurangi luas lahan sawah, limbahnya berdampak mencemari ekosistem sawah. Pembuangan limbah industri ke badan air sungai dapat menurunkan produktivitas lahan sawah dan kualitas hasil tanaman karena air sungai yang tercemar tersebut digunakan sebagai sumber air pengairan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suganda *et al.* (2002) dalam laporan Reklamasi Lahan Tercemar di Kecamatan Rancaekek (Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung, 2003 : 15), tanah di Rancaekek telah mengalami pencemaran oleh logam berat. Tanah pada lahan sawah di Rancaekek mengandung Cu, Zn, Pb, Cd, Cr dan Ni, dengan kandungan Cu dan Zn yang diatas baku mutu tanah. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1
Rata-rata Logam Berat pada Tanah di Kecamatan Rancaekek

Unsur	Kandungan Dalam Tanah (ppm)	Baku mutu tanah (ppm) (Alloway)	Di atas baku mutu
Cu	43,00 – 83,00	60 – 125	Ya
Zn	57,00 – 137,00	70 – 400	Ya
Pb	8,73 – 22,76	100 – 400	Tidak
Cd	0,05 – 0,19	3 – 8	Tidak
Cr	0,78 – 24,93	75 – 100	Tidak
Ni	13,75 – 20,53	100	Tidak

Sumber : Diolah dari Suganda *et al.*, 2002, (dalam BPLH Kabupaten Bandung, 2003) dan Alloway (1995)

Logam berat adalah unsur logam dengan berat molekul tinggi, dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan dan hewan, termasuk manusia (Notohadiprawiro, 2006: 1). Jones & Narvis (1981) dan Phipps (1981) dalam Andriani (2009: 2) mendefinisikan logam berat sebagai elemen yang mempunyai berat jenis lebih dari 5 g/cm³ atau nomor atom lebih dari 20. Sedangkan menurut Fauzia dan Juhaeti (2003: 141) logam berat adalah unsur kimia logam yang mempunyai densitas relatif tinggi dan toksik atau beracun pada konsentrasi rendah. Logam berat tidak dapat didegradasi atau dirusak baik secara biologis maupun kimiawi.

Sifat-sifat logam berat menurut PPLH-IPB (1997) dan Sutamihardja *et al.* (1982) adalah sebagai berikut :

1. Sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai (dihilangkan).
2. Dapat terakumulasi dalam organisme termasuk kerang dan ikan, dan akan membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut.

3. Mudah terakumulasi di sedimen, sehingga konsentrasinya selalu lebih tinggi dari konsentrasi logam dalam air. Disamping itu sedimen mudah tersuspensi karena pergerakan masa air yang akan melarutkan kembali logam yang dikandungnya ke dalam air, sehingga sedimen menjadi sumber pencemar potensial dalam skala waktu tertentu.

Logam-logam yang termasuk ke dalam golongan logam berat adalah : Ag, As, Au, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, U, V, W dan Zn (Alloway; 1995). Sedangkan menurut Jones & Narvis (1981) dan Phipps (1981) dalam Andriani (2001: 2) yang termasuk ke dalam logam berat diantaranya adalah : Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg., Mn, Mo, Ni, Pb, Sn dan Zn.

Notohadiprawiro (2006: 3) menemukan bahwa logam berat dapat masuk ke dalam lingkungan (tanah) karena pembuangan sisa limbah pabrik dan penggunaan pupuk.

Limbah pabrik yang dibuang ke badan sungai dipergunakan oleh masyarakat di Rancaekek untuk mengairi sawah. Salah satu sungai tersebut adalah Sungai Cikijing yang dimanfaatkan untuk mengairi sawah-sawah di Rancaekek. Padahal, Sungai Cikijing sudah tercemar berat (Tabel 1.2).

Para petani biasanya menggunakan pupuk untuk meningkatkan hasil produksi pertanian. Berdasarkan hasil penelitian, bahan agrokimia mengandung logam berat yang termasuk Bahan Beracun Berbahaya (B3). Penggunaan bahan agrokimia yang tidak terkendali pada lahan pertanian berdampak negatif, antara lain meningkatnya resistensi hama atau penyakit tanaman, terbunuhnya musuh

alami dan organisme yang berguna, serta terakumulasinya zat-zat kimia berbahaya dalam tanah (Sutamiharja & Rizal; 1985 dalam Notohdiprawiro; 2006 : 4).

Kisaran umum kandungan logam berat pada pupuk (Fosfat, Nitrat, kandan, kapur, dan kompos) dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.2
Kondisi Sungai Cikijing Tahun 2008

Parameter	Juni	Agustus	Oktober
Debit (L/s)	825	169	-
pH	8,10	8,08	7,79
TDS (mg/L)	4.335	6.097	3.388
TSS (mg/L)	118	91	121
Suhu (°C)	30	28,9	28,5
Nitrat (mg/L)	0,8	1,6	2,5
Nitrit (mg/L)	0	1,975	0,404
DO (mg/L)	0,37	0,49	1,07
BOD (mg/L)	149	18	50
COD (mg/L)	366	213	149
P (mg/L)	1,3237	0,7125	0,2429
Fenol (mg/L)	0,0766	0,0622	0,1046
Sultida (mg/L)	0,65	0,22	0,11
Cl (mg/L)	-	0,04	0,15
CN (mg/L)	0,012	-	0,024
CD (mg/L)	0,006	-	-
Cr (mg/L)	0,35	0,05	0,0458
Cu (mg/L)	0,066	-	-
Fel (mg/L)	0,66	0,81	0,46
Pb (mg/L)	0,2069	-	-
Coli (/ 100ml)	-	-	17.000

Sumber : Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung, 2009

Tabel 1.3
Kisaran Umum Konsentrasi Logam Berat pada Pupuk

Unsur	Pupuk Fosfat (mg/kg)	Pupuk Nitrat (mg/kg)	Pupuk Kandang (mg/kg)	Kapur (mg/kg)	Kompos (mg/kg)
B	5,00– 15	–	0,3 – 0,6	10	6
Cd	0,10– 170	0,05 – 8,5	0,1 – 0,8	0,04 – 0,1	0,01 – 100
Co	1,00– 12	5,4 – 12	0,3 – 24	0,4 – 3	–
Cr	66,00– 245	3,2 – 19	1,1 – 55	10 – 15	1,8 – 410
Cu	1,00– 300	–	2 – 172	2 – 125	13 – 3580
Hg	0,01– 1,2	0,3 – 2,9	0,01 – 0,36	0,05	0,09 – 21
Mn	40,00– 2000	–	30 – 969	40 – 1200	–
Mo	0,1 – 60	1 – 7	0,05 – 3	0,1 – 15	–
Ni	7 – 38	7 – 34	2,1 – 30	10 – 20	0,9 – 279
Pb	7 – 225	2 – 27	1,1 – 27	20 – 1250	1,3 – 2240
Sb	<100	–	–	–	–
Se	0,5	–	2,4	0,08 – 0,01	–
U	30 – 300	–	–	–	–
V	2 – 1600	–	–	20	–
Zn	50 – 1450	1 – 42	15 – 566	10 – 450	82 – 5894

Sumber : Alloway (1995)

Unsur-unsur logam berat seperti Cu, Zn, Pb, Cd, Cr, Co dan Mn di dalam tanah dengan konsentrasi tinggi dapat terserap oleh tanaman dan terakumulasi di dalam jaringan tanaman. Apabila bagian tanaman yang terdapat akumulasi unsur-unsur tersebut dikonsumsi oleh makhluk hidup (khususnya manusia) maka dapat berakibat terhadap kesehatan manusia.

Berdasarkan pemaparan tersebut, tanah pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek telah tercemar oleh logam berat, oleh karena itu diperlukan upaya pemulihan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar, atau disebut remediasi.

Remediasi dapat dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme dan juga tumbuhan. Proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme, tanaman, atau enzim mikroba atau enzim tanaman dinamakan bioremediasi. Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).

Dengan adanya fenomena pencemaran lahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengukur tingkat pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek, sumber pencemar serta persebarannya. Penelitian ini perlu dilakukan agar dapat diketahui upaya remediasi lahan tercemar yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang dapat dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi fisik di Kecamatan Rancaekek?
2. Bagaimana tingkat pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek?
3. Apa yang menjadi sumber pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek?
4. Bagaimana cara meremediasi tanah tercemar yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek?

C. Tujuan penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk :

1. Mengidentifikasi kondisi fisik di Kecamatan Rancaekek.
2. Mengukur tingkat pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek.
3. Memetakan tingkat pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek.
4. Mengidentifikasi sumber pencemaran tanah oleh logam berat pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek.
5. Menganalisis cara meremediasi tanah tercemar yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan pada lahan sawah di Kecamatan Rancaekek.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai pendalaman materi bagi penulis dalam bidang pencemaran tanah dan remediasi lahan.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam penetapan kebijakan mengenai pengelolaan dan pembuangan limbah.
3. Sebagai bahan masukan kepada pihak pengelola industri di Rancaekek supaya lebih memperhatikan sarana dan prosedur pengelolaan limbah.
4. Sebagai bahan masukan kepada para petani untuk mengurangi penggunaan pupuk karena dapat menambah akumulasi logam berat dalam tanah.

5. Sebagai data acuan untuk kepentingan penelitian lanjutan terutama yang berkaitan dengan masalah pencemaran dan remediasi lahan.
6. Sebagai bahan pengayaan dalam proses belajar mengajar pada materi tentang pencemaran lingkungan di kelas XI IPS semester 2 pada pokok bahasan lingkungan hidup dan pembangunan berkelanjutan.

E. Definisi Operasional

1. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah adalah keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan tanah tercemar ke dalam lapisan sub-permukaan; kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (*illegal dumping*).

2. Logam berat

Logam berat adalah unsur kimia logam yang mempunyai densitas relatif tinggi dan toksik atau beracun pada konsentrasi rendah. Logam berat tidak dapat didegradasi atau dirusak baik secara biologis maupun kimiawi. Menurut Alloway (1995) yang termasuk ke dalam logam berat diantaranya adalah : Ag, As, Au, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, U, V, W, dan Zn. Dalam penelitian ini, logam berat yang akan

diukur diantaranya adalah Cu, Cd, Hg, Pb, dan Zn, yang mana logam-logam tersebut dalam jumlah yang sedikit sangat beracun bagi tumbuhan, hewan dan manusia.

3. Pencemaran tanah oleh logam berat

Pencemaran tanah oleh logam berat adalah perubahan kondisi fisik, kimia dan biologis tanah dikarenakan masuknya *polutan* atau bahan pencemar berupa logam berat ke dalam tanah. Logam berat tersebut dapat berasal dari limbah industri di Rancaekek ataupun penggunaan bahan-bahan agroikimia (pupuk dan pestisida) oleh petani.

4. Lahan sawah

Lahan sawah merupakan suatu ruang atau tempat di permukaan bumi yang tidak hanya terbatas pada tanah tetapi juga berkaitan dengan lingkungan fisik seperti iklim, relief, air, batuan, manusia, tumbuhan, hewan serta faktor-faktor lainnya yang berada di atasnya yang dimanfaatkan atau dipergunakan untuk sawah.

5. Remediasi lahan

Remediasi lahan adalah upaya pemulihan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Remediasi lahan dapat dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme ataupun tumbuhan. Dalam penelitian ini akan dianalisis cara apa yang lebih efektif, ekonomis dan ramah lingkungan.