

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT PENCEMAR PADA
TANAMAN PADI DAN TERONG UNGU SERTA POTENSI
PENYEBARAN RISIKO LINGKUNGAN DI TEMPAT
PEMBUANGAN AKHIR (TPA) GUNUNG TUGEL,
KABUPATEN BANYUMAS**

***ANALYSIS OF POLLUTANTS CONTENT IN RICE AND
EGGPLANTS AND THE POTENTIAL FOR SPREADING
ENVIRONMENTAL RISK IN THE PLACE OF FINAL
DISPOSAL OF GUNUNG TUGEL, BANYUMAS***

Anita Rahayu

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km 14,5 D.I. Yogyakarta–55584

e-mail : anitarahayu1996@gmail.com

ABSTRAK

TPA Gunung Tugel Kabupaten Banyumas dengan luas sekitar 5,4 ha didirikan pada tahun 1983 serta telah berhenti beroperasi tahun 2016 dan ditanami tanaman yang dapat dikonsumsi seperti terong, cabai, dan pisang. TPA Gunung Tugel menggunakan metode open dumping dan belum maksimal. Sehingga, air lindi yang berasal dari TPA mengandung zat berbahaya seperti logam berat dapat mencemari tanaman yang tumbuh di area TPA dan tanaman padi yang berada di sawah sekitar wilayah TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat (Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Zn, dan Pb), menganalisis tingkat bahaya logam berat, dan menganalisis potensi risiko lingkungan akibat logam berat pada tanaman terong yang tumbuh di area TPA dan beras dari tanaman padi yang terletak di sekitar area TPA Gunung Tugel. Pengambilan dan penentuan titik sampel menggunakan metode stratified sampel, kemudian dilakukan pengujian sampel dengan metode Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, sehingga dapat nilai konsentrasi pada setiap logam berat. Kandungan logam berat dalam beras pada tanaman padi di sekitar TPA Gunung Tugel Kabupaten Banyumas rata-rata terbukti adanya logam berat, baik melebihi baku mutu ataupun yang tidak melebihi baku mutu. Tingkat bahaya serta potensi risiko lingkungan akibat logam berat yang ditemukan pada area persawahan dapat dikatakan masih sedang dan pada area TPA tingkat bahayanya rendah.

Kata Kunci : Tanaman , Logam Berat , Risiko

ABSTRACT

The Gunung Tugel Final Disposal Site in Banyumas Regency, covering an area of about 5.4 ha, was established in 1983 and has ceased operations in 2016 and is planted with edible plants such as eggplant, chili, and banana. The Gunung Tugel Final Disposal Site uses the open dumping method and has not been maximized. Thus, leachate from Final Disposal Sites containing hazardous substances such as heavy metals can contaminate plants that grow in the Final Disposal area and rice plants that are in the rice fields around the Final Disposal Area. This study aims to determine the content of heavy metals (Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Zn, and Pb), analyze the danger level of heavy metals, and analyze potential environmental risks due to heavy metals in eggplant plants that grow in the landfill area and rice from rice plants that are located around the Mount Tugel landfill area. Sampling and determination of sample points using the stratified sample method, then the sample was tested using the Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) method in the Water Quality Laboratory of the Faculty of Civil Engineering and Planning, so that the concentration of each heavy metal can be obtained. The heavy metal content in rice in rice plants around the Gunung Tugel landfill in Banyumas Regency on average is shown to be the presence of heavy metals, both exceeding the quality standard or not exceeding the quality standard. The level of danger as well as the potential for environmental risks due to heavy metals found in the rice fields can be said to be still moderate and in the hazardous landfill area is low.

Keywords: Plant, Heavy Metal, Risk

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia pengelolaan sampah belum maksimal dan sesuai dengan prosedur, seperti TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Gunung Tugel yang berada di lokasi Kabupaten Banyumas. TPA tersebut sudah tidak beroperasi lagi dan meninggalkan banyak masalah seperti hampir setiap musim kemarau terjadi kebakaran yang dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan maupun penduduk sekitar. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Banyumas menyatakan bahwa lahan TPA setelah dihentikan operasionalnya bukan menjadi tanggung jawab pihaknya. Syarat dalam membangun tempat pembuangan sampah yaitu tempat tersebut dibangun tidak dekat dengan sumber air minum atau sumber lainnya yang digunakan oleh manusia, tidak pada tempat yang sering terkena banjir dan jauh dari tempat tinggal manusia dan jaraknya sekitar 2 km dari perumahan penduduk (Azrul, 1983).

Oleh karena itu, permasalahan pada sampah harus diperhatikan dan dikelola dengan baik. Seperti pada TPA Gunung Tugel yang terletak di Kabupaten

Banyumas yang telah tidak beroperasi sekitar 2 tahun lalu karena metode *Open Dumping* yang digunakan tidak memenuhi standar. TPA tersebut direncanakan pemerintah setempat menjadi lahan terbuka hijau, tetapi belum dilaksanakan sepenuhnya sehingga warga sekitar menamami lahan TPA dengan buah dan sayuran seperti terong, pisang, kacang-kacangan dan cabai karena sebagian besar mata pecaharian mereka berasal dari TPA . Namun, karena kurangnya pengelolaan pada sampah yang masuk ke TPA Gunung Tugel yang menghasilkan gas dan lindi yang terdiri dari banyak senyawa beracun. Kandungan sampah yang ada di TPA mengakibatkan polutan lindi yang mengandung logam berat (Pb, Cd, Zn, Cu, Fe, Mn, dan Cr). Ketidaksiempurnaan struktur konstruksi dan teknologi TPA, tidak adanya manajemen lindi, sangat berpengaruh terhadap meningkatnya pencemaran tanah dan air permukaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan besaran kualitas air lindi dari TPA Gunung Tugel dari parameter logam berat logam berat (Pb, Cd, Zn, Cu, Fe, Mn, dan Cr), serta potensi risiko lingkungan. Manfaat dari penelitian ini sebagai upaya pengendalian pencemaran tanaman padi dan terong yang tumbuh di area sekitar TPA Gunung Tugel.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

TPA Gunung Tugel merupakan tempat pembuangan akhir sampah dengan metode *open dumping* yang berlokasi di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah ditutup pada tahun 2016 dikarenakan sudah tidak dapat menampung sampah lagi.

Sampel diambil dengan metode *stratified sampling* yang dibagi menjadi 2 zona pada area persawahan yang menghasilkan 6 area lokasi sampel dan pada 3 area di TPA.

2.2 Penentuan Kandungan Logam Berat

Sumber utama logam berat pada tanaman adalah media pertumbuhan. Penyerapan logam berat oleh tanaman tergantung pada ketersediaannya dalam tanah dan sumber lain termasuk pupuk, pestisida dan herbisida (Ansari dkk,2009).

Logam berat yang diuji dalam penelitian ini adalah Cd, Cu, Cr, Zn, Mn, Pb, Fe. Pengujian menggunakan instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala dengan standar uji SNI cara uji logam berat dengan SSA-nyala.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil sampel padi dan terong masing-masing sebanyak 1 gr dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, tambahkan aquades hingga batas lalu ditambahkan 5 mL HNO₃ pekat, lalu ditutup lubang erlenmeyernya dengan corong. Kemudian didestruksi di atas kompor listrik sampai sisa volumenya 10 mL. Jika warna hasil destruksi belum jernih, maka dilakukan pengulangan penambahan 5 mL HNO₃ pekat sampai jernih.

Setelah proses destruksi, sampel uji disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42 ke dalam labu ukur 25 mL. Kemudian labu ukur diisi aquades sampai garis batas lalu dihomogenkan dengan cara dikocok. Setelah itu, sampel uji dimasukkan ke dalam botol vial dan siap diuji dengan SSA-nyala.

2.3 Pemetaan Penyebaran Logam Berat

Pemetaan sebaran logam berat dengan menggunakan *software* pendukung *Geographic Information System (GIS)*, yaitu salah satunya adalah ArcGis. Hasil dari analisis kandungan logam berat yang diuji di laboratorium adalah data-data yang akan dimasukkan dan disusun ke dalam Microsoft Excel, disimpan ke Microsoft Excel tahun 1997 dan diexport ke *software* ArcGIS. Di dalam data Microsoft Excel ini terdapat titik koordinat masing-masing sampel padi dan terong yang nanti akan muncul dalam ArcGIS dan dapat diolah datanya lebih lanjut.

Data hasil analisis logam berat ditampilkan pada peta dengan memperlihatkan setiap titik sampel yang melewati batas baku mutu juga yang tidak melewati batas baku mutu serta area yang berdampak potensi risiko lingkungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Logam Berat dalam Padi dan Terong

Beberapa tanaman yang tumbuh di area persawahan dan TPA Gunung Tugel dapat terkontaminasi logam berat karena selain kontak langsung dengan tanah TPA, kemungkinan juga air irigasi persawahan tersebut tercampur dengan air lindi dan pupuk yang dipakai. Tabel 3.1 dibawah ini merupakan hasil data uji laboratorium menunjukkan nilai konsentrasi logam berat pada area sawah dan area TPA.

Tabel 3.2 Konsentrasi Logam Berat (mg/L) dalam Padi dan Terong di TPA Gunung Tugel

No.	Sampel	Cd	Zn	Cu	Mn	Cr	Pb	Fe
1	Area 1	0,002	0,050	0,016	0,083	0,126*	0,015	0,086
2	Area 2	0,005	0,049	0,023	0,021	0,003	0,062	0,060
3	Area 3	0,006	0,097	0,053	0,091	0,003	0,058	0,485
4	Area 4	0,126*	0,056	0,020	0,018	0,007	0,044	0,100
5	Area 5	0,001	0,052	0,024	0,114	0,000	0,024	0,086
6	Area 6	0,000	0,085	0,045	0,048	0,126*	0,043	0,412
7	Terong 1	0,002	0,053	0,008	0,026	0,126*	0,058	0,002
8	Terong 2	0,003	0,050	0,010	0,050	0,126*	0,052	0,009
9	Terong 3	0,003	0,030	0,007	0,039	0,126*	0,116	0,006

Hasil konsentrasi pada logam Cd jika dibandingkan dengan baku mutu BPOM RI No.23 tahun 2017 (0,1 mg/kg) area sawah 2 dan 3 serta area terong 2 dan 3 melebihi batas baku mutu, hal ini secara alami, tanah mengandung Kadmium (Cd) dengan konsentrasi tergantung dari batuan induk, cara terbentuknya tanah dan translokasi logam berat di tanah (Alloway, 1995).

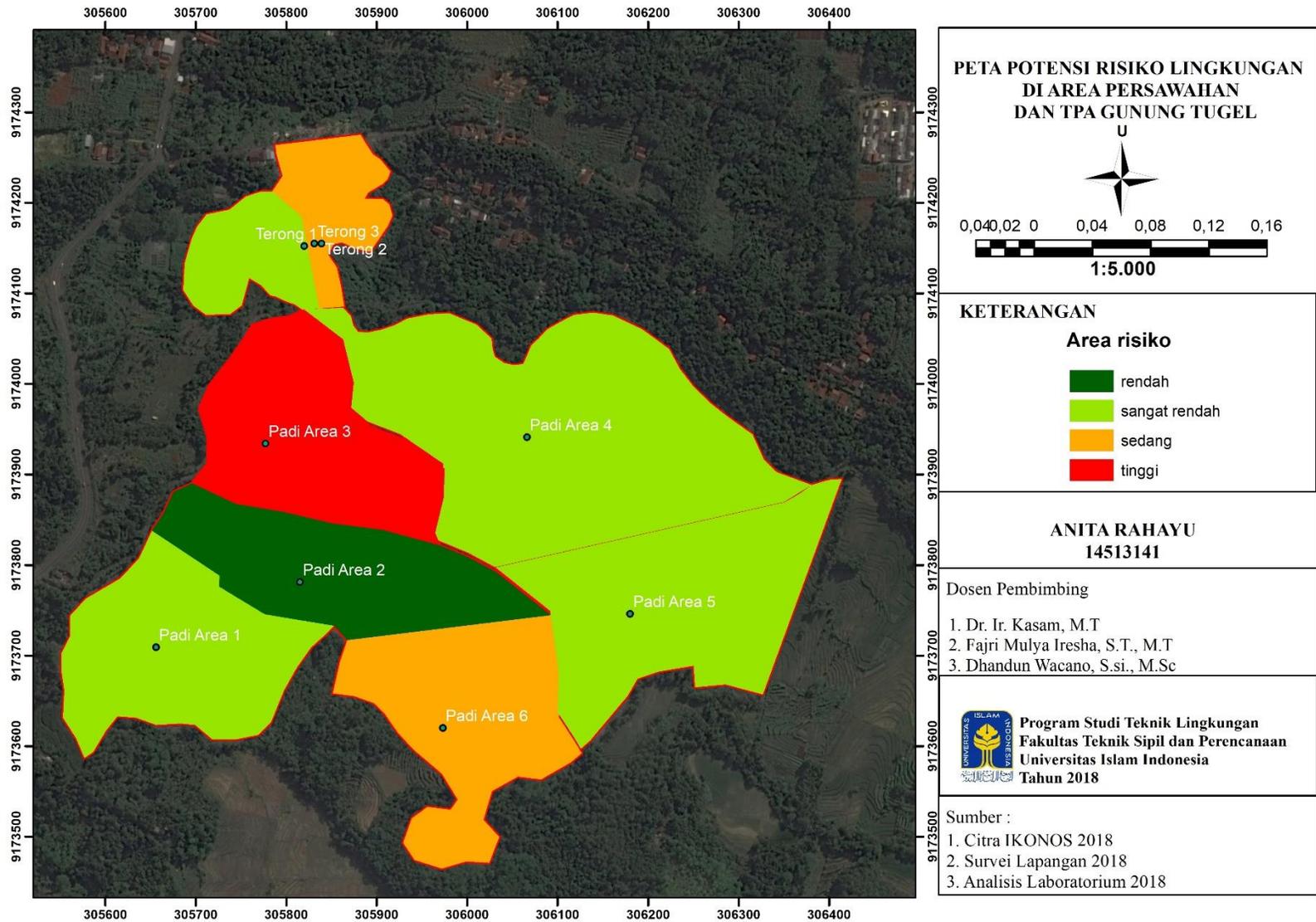
Pada logam Zn semua area dibawah batas baku mutu *China's National Food Safety Standard of Maximum Levels of Contaminants in Foods 2010* (50 mg/kg) dan *Food Standards Australia New Zealand 2002* (5,6 mg/kg), Tanaman menyerap seng (Zn) dalam bentuk ion Zn^{2+} dan dapat dalam bentuk kompleks organik seperti EDTA.

Pada logam Cu jika dibandingkan dengan baku mutu *China's National Food Safety Standard of Maximum Levels Contaminants in Foods tahun 2010* (10 mg/kg) semua berada dibawah baku mutu, namun jika di bandingkan baku mutu *Food Standards Australia NewZeland tahun 2002* (1,1 mg/kg) area padi 3 dan 6 serta area teong 2 dan 3 melebihi batas baku mutu, tembaga mempunyai fungsi sebagai salah satu mikronutrien yang diperlukan didalam mitokondria dan kloroplas, enzim yang berhubungan dengan transpor elektron, proses sintesis dan metabolisme karbohidrat dan protein serta sebagai dinding sel lignin.

Untuk logam Mn yang dibandingkan dengan baku mutu *USDA Food Composition Databases tahun 2017* (10,9 mg/kg) semua area berada dibawah baku mutu. Untuk logam Cr yang dibandingkan dengan baku mutu *China's National Food Safety Standard of Maximum Levels Contaminants in Foods tahun 2012* (1 mg/kg) semua area dibawah batas baku mutu. Pada tanaman, kromium dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, perkembangan biji, fotosintesis dan serapan berbagai nutrisi.

. Pada logam Pb semua area melebihi batas baku mutu BPOM RI No.23 tahun 2017 (0,2 mg/kg) dan batas baku mutu Standar Nasional Indonesia tahun 2009 (0,3 mg/kg). Timbal (Pb) secara alami terdapat di tanah pertanian namun konsentrasinya dapat meningkat karena polusi udara serta penggunaan kotoran hewan, pupuk anorganik dan pestisida yang mengandung timbale arsenat. (Lasat, 2002). Pada logam Fe area 3 dan 6 melebihi batas baku mutu *USDA Food Composition Databases tahun 2017* (8 mg/kg)

Hasil analisis pemetaan untuk lokasi titik sampel dan tingkat potensi risiko lingkungan menggunakan *software* ArcGIS untuk menentukan letak titiknya dan untuk petanya bersumber dari citra ikonos 2018 peta TPA Gunung Tugel, Kabupaten Banyumas. Dalam gambar tingkat potensi risiko lingkungan di setiap area di tunjukkan dengan simbol warna dari yang tertinnggi hingga sangat rendah. Pada area terong 1, area 3, 4 dan 5 dengan warna hijau muda yang berarti tingkat risiko lingkungan yag terdeteksi sangat rendah, pada area 2 risiko lingkungannya rendah, pada area terong 2 dan 3 serta area 6 tingkat risiko yang ditemukan tinggi, dan area 4 merupakan area tertinggi tingkat risiko lingkungannya.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampel Air Lindi

4. KESIMPULAN

Konsentrasi logam berat dalam beras pada tanaman padi di sekitar TPA Gunung Tugel Kabupaten Banyumas rata-rata terbukti adanya logam berat, baik melebihi baku mutu ataupun yang tidak melebihi baku mutu. Nilai rata-rata konsentrasi yang teridentifikasi pada tanaman padi antara lain kadmium (Cd) 16,75 mg/kg, kromium (Cr) 1,69 mg/kg, tembaga (Cu) 0,38 mg/kg, besi (Fe) 0,64 mg/kg, mangan (Mn) 0,14 mg/kg, timbal (Pb) 25,59 mg/kg dan seng (Zn) 0,03 mg/kg. Sedangkan nilai rata-rata konsentrasi yang teridentifikasi pada tanaman terong antara lain kadmium (Cd) 0,02 mg/kg, kromium (Cr) 0,09 mg/kg, tembaga (Cu) 0,11 mg/kg, besi (Fe) 0,02 mg/kg, mangan (Mn) 17,50 mg/kg, timbal (Pb) 47,11 mg/kg, dan seng (Zn) 0,07 mg/kg.

Tingkat bahaya dan potensi risiko lingkungan akibat logam berat tertinggi terdapat di area 3, pada area 6, terong 2 dan terong 3 tingkat bahaya pada area tersebut termasuk sedang, pada area 2 tingkat bahaya ditemukan rendah, dan pada area 1, 4, 5, dan terong 1 tingkat bahaya yang ditemukan sangat rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alloway, B.J. 1995a. The origin of heavy metals in soil. In Alloway, B.J. (ed.). *Heavy Metal in Soils*. Blackie Academic & Professional, Glasgow.

Ansari, A. R., Kazi, A. T.G., Jamali, A.M.K., Arain, A.M.B., Wagan, B.M.D., Jalbani, C.N., Afridi, A.H.I. dan Shah A.A.Q. 2009. *Variation in accumulation of heavy metals in different varieties of sunflower seed oil with the aid of multivariate technique*. Food Chemistry 115: 318-323.

Azrul, Azwar. 1983. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara.

Lasat, M.M. 2002. Phytoextraction of Toxic Metals: A Review of Biological Mechanisms. *J. Environ. Qual.*, 31: 109-120.