

**” EVALUASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI YANG MENGANDUNG LOGAM  
BERAT TIMBAL (PB) PADA AMBANG BATAS KUALITAS AIR PERTANIAN  
TERHADAP KADAR TIMBAL PADA TANAMAN BAYAM (*Amaranthus sp*) ”**

**OLEH**

**NOLA YUNITA**  
**07 118 015**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana  
teknologi pertanian*



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

# **EVALUASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI YANG MENGANDUNG LOGAM BERAT TIMBAL (PB) PADA AMBANG BATAS KUALITAS AIR PERTANIAN TERHADAP KADAR TIMBAL PADA TANAMAN BAYAM (*AMARANTHUS SP*)**

## **Abstrak**

Penelitian ini berjudul “Evaluasi Penggunaan Air Irigasi yang Mengandung Logam Berat Timbal (Pb) pada Ambang Batas Kualitas Air Pertanian terhadap Kadar Timbal pada Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*)” dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Mei 2011 di Universitas Andalas, Padang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kadar logam berat timbal (Pb) yang diserap oleh tanaman bayam (*Amaranthus sp*) setelah dilakukan penyiraman dengan sumber air yang mengandung logam berat pada kadar ambang batas baku mutu air yang diperbolehkan untuk kegiatan pertanian.

Penelitian ini terbagi atas 3 (tiga) tahapan yaitu : (1) Persiapan, (2) Pelaksanaan, terdiri dari dari kegiatan (i) Pembibitan Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*), (ii) Persiapan sumber air yang mengandung logam berat timbal (Pb), dan (iii) Penyiraman dengan menggunakan sumber air yang mengandung logam berat timbal (Pb), dan (3) Pengukuran Jumlah Kadar Logam Berat Timbal (Pb) yang Diserap oleh Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*).

Volume air yang disiram ke tanaman bayam (*Amaranthus sp*) tergantung pada fase pertumbuhan tanaman bayam, yaitu fase awal, tengah dan akhir. Konsentrasi logam berat yang digunakan yaitu sebesar 1 ppm. Pengukuran kandungan logam berat timbal (pb) yang diserap oleh tanaman bayam (*Amaranthus sp*) dilakukan pada saat tanaman bayam berumur 30 hari dan 40 hari. Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bayam (*Amaranthus sp*) yang disiram dengan air irigasi yang memiliki kandungan logam berat timbal (Pb) pada ambang batas untuk pertanian masih aman untuk dikonsumsi tanpa pengaruh terhadap kesehatan manusia.

Kata Kunci : Bayam, Logam Berat Timbal (Pb)

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam produksi pangan. Jika air tidak tersedia maka produksi pangan akan terhenti. Ini berarti bahwa sumberdaya air menjadi faktor kunci untuk keberlanjutan pertanian (sustainable agriculture), secara sederhana diartikan di sini sebagai upaya memelihara, memperpanjang, meningkatkan dan meneruskan kemampuan produktif dari sumberdaya pertanian untuk memenuhi kebutuhan konsumsi pangan. Kebutuhan akan sumberdaya air dan tanah cenderung meningkat akibat pertambahan jumlah penduduk dan perubahan gaya hidup, sehingga kompetisi dalam pemanfaatannya juga semakin tajam baik antara sektor pertanian dengan sektor non-pertanian maupun antar pengguna dalam sektor pertanian itu sendiri.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, logam berat timbal (Pb) memiliki kadar ambang batas baku mutu air untuk kelas IV ( untuk keperluan kegiatan pertanian) yaitu sebesar 1 ppm. Menurut peraturan tentang kualitas air, air irigasi yang digunakan memang berada pada kadar ambang batas baku mutu air yang diperbolehkan oleh pemerintah, namun dari segi kesehatan tanaman yang diiri dengan sumber air irigasi tersebut belum dapat dikatakan aman untuk dikonsumsi secara terus menerus, karena bisa saja kadar logam berat timbal (Pb) yang diserap tanaman akan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar logam berat timbal (Pb) yang diperbolehkan menurut BPOM yaitu 0,5 ppm.

Air irigasi yang digunakan untuk kegiatan pertanian tidak terlepas dari unsur – unsur kimia yang terkandung di dalamnya. Salah satu unsur tersebut adalah logam berat. Di antara logam berat yang banyak terdapat pada sumber air irigasi adalah timbal (Pb). Logam berat timbal adalah logam yang berbahaya bagi manusia. Timbal dapat terakumulasi di dalam tubuh yaitu di urin, darah, dan tulang.

Logam berat Pb dapat dihasilkan dari berbagai kegiatan, seperti kegiatan industri. Industri yang berpotensi sebagai sumber pencemaran Pb adalah semua industri yang memakai Pb sebagai bahan baku maupun bahan penolong, misalnya industri pengecoran maupun pemurnian, industri baterai, industri bahan bakar, industri kabel

serta industri kimia yang menggunakan bahan pewarna. Selain itu sumber Pb dapat berasal dari sisa pembakaran pada kendaraan bermotor dan proses penambangan.

Sumber air irigasi yang mengandung logam berat timbal (Pb) yang berada pada kadar batas baku mutu air digunakan untuk menyiram tanaman akan terserap ke dalam jaringan tanaman melalui akar, yang selanjutnya akan masuk kedalam siklus rantai makanan, sehingga tersimpan di dalam tubuh tanaman. Manusia yang mengkonsumsi tanaman tersebut akan keracunan logam berat timbal yang ada pada tanaman yang dapat menyebabkan gangguan pada organ seperti gangguan neurologi, fungsi ginjal, sistem reproduksi, sistem hemopoetik dan sistem syaraf. Efek timbal (Pb) terhadap kesehatan terutama terhadap sistem haemotopoetic (sistem pembentukan darah), adalah menghambat sintesis hemoglobin dan memperpendek umur sel darah merah sehingga akan menyebabkan anemia.

Pangan yang dikonsumsi sehari-hari merupakan hasil pertanian. Pangan seharusnya memenuhi kriteria ASUH (Aman, Sehat, Utuh dan Halal). Salah satu parameter tersebut, yaitu Aman, termasuk dalam masalah mutu. Mutu dan keamanan pangan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat dan perkembangan sosial. Makanan yang bermutu baik dan aman diperlukan untuk meningkatkan kesehatan, kesejahteraan individu dan kemakmuran masyarakat.

Sayuran merupakan sumber pangan yang mengandung banyak vitamin dan mineral yang secara langsung berperan meningkatkan kesehatan. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan sayuran yang dikonsumsi menjadi sangat penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Namun banyak jenis sayuran yang beredar di masyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), atau merkuri (Hg).

Salah satu permasalahan yang ditemukan khususnya di Sumatera Barat yaitu terdapatnya tanah yang mengandung logam berat timbal (Pb) di sekitar Kota Padang. Hal ini akan mempengaruhi hasil pertanian baik kualitas maupun kuantitasnya. Sebab tanaman akan menyerap logam berat timbal (Pb) yang ada pada tanah dan terakumulasi pada jaringan tanaman. Selain itu, kasus ini juga terjadi di Sungai Cipinang Jakarta dimana petani sayur memanfaatkan air sungai yang tercemar limbah industri sebagai air irigasi tanaman sayur.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan pengamatan tentang jumlah kadar logam berat timbal (Pb) yang diserap oleh tanaman bayam (*Amaranthus sp*) dengan penyiraman yang menggunakan sumber air yang mengandung logam berat timbal (Pb) pada kadar ambang batas baku mutu air. Pada penelitian ini tanaman yang akan diamati adalah tanaman bayam didasarkan pada pertimbangan– pertimbangan antara lain tanaman bayam merupakan salah satu sayuran yang disukai sebagian besar masyarakat, masa tanam bayam yang relatif singkat yaitu lebih kurang 1 bulan, dan bayam dapat tumbuh sepanjang tahun, dimana saja, dari dataran rendah sampai dataran tinggi serta pemeliharaan yang mudah dan tidak membutuhkan biaya yang tinggi.

Berdasarkan hal di atas, maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul ” **Evaluasi Penggunaan Air Irigasi yang Mengandung Logam Berat Timbal (Pb) pada Ambang Batas Kualitas Air Pertanian terhadap Kadar Timbal pada Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*)**”

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kadar logam berat timbal (Pb) yang diserap oleh tanaman bayam (*Amaranthus sp*) setelah dilakukan penyiraman dengan sumber air yang mengandung logam berat timbal (Pb) pada kadar ambang batas kualitas air untuk kegiatan pertanian.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu : (1) Mendapatkan informasi bahwa dengan menggunakan sumber air irigasi yang mengandung logam berat timbal (Pb) pada kadar ambang kualitas air untuk kegiatan pertanian berpengaruh terhadap besarnya jumlah kadar logam berat timbal (Pb) yang diserap oleh tanaman bayam (*Amaranthus sp*), dan (2) Mengetahui pengaruh pertumbuhan tanaman bayam dengan penyiraman air yang mengandung logam berat timbal (Pb) sebesar 1 ppm dengan parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun, lebar daun, panjang daun, tinggi batang sampai ke cabang pertama, dan tinggi batang sampai ke ujung daun.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Penggunaan air irigasi yang mengandung logam berat timbal (Pb) pada ambang batas untuk pertanian pada tanaman bayam dengan umur panen 30 dan 40 hari masih aman untuk dikonsumsi oleh manusia.
2. Kandungan logam berat timbal (Pb) tanaman bayam yang disiram dengan air yang mengandung logam berat timbal (Pb) dengan konsentrasi 1 ppm saat bayam berumur 30 hari memiliki kadar rata – rata yaitu 0.0322 ppm pada daun dan 0.2435 ppm pada batang, sedangkan kandungan logam berat timbal (Pb) bayam yang disiram tanpa logam berat timbal (Pb) yaitu 0.0106 ppm pada daun dan 0.1678 ppm pada batang.
3. Besarnya konsentrasi logam berat timbal (Pb) tanaman bayam yang disiram dengan air yang mengandung logam berat timbal (Pb) dengan konsentrasi 1 ppm saat bayam berumur 40 hari memiliki konsentrasi rata – rata yaitu 0.0525 ppm pada daun dan 0.2771 ppm pada batang, sedangkan kandungan logam berat timbal (Pb) bayam yang disiram tanpa logam berat timbal (Pb) yaitu 0.0373 ppm pada daun dan 0.1774 ppm pada batang.

### 5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan :

Disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan air irigasi yang mengandung logam berat timbal (Pb) pada ambang batas kualitas air untuk pertanian untuk tanaman hortikultura lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, I. 2000. *Kandungan Logam Berat Cd, Pb, Cu, dan Zn dalam Air, sedimendan beberapa Organisme Benthos di Muara Sungai Asahan, Sumatera Utara*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Alloway, B.J. 1995. *Heavy Metal in Soils*. Jhon Willey and Sons Inc. New York
- Arief., 1990. Hortikultura. Budi Offset. Yogyakarta.
- Arsyad B, Sofyan, Samad. B, Azharny. 1989. *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Yasaguna: Jakarta
- Atmanto, Sudar Dwi., 1993. "Pertanian dan Irigasi Air Limbah.", dalam *Irigasi Petani No.11/V/1993*. hlm. 1-3, Jakarta: Pusat Studi dan Pengembangan Irigasi (PSPI), LP3ES.
- Ayu, C.C.2002. Mempelajari Kadar Mineral dan Logam Berat pada Komoditi Sayuran Segar di Beberapa Pasar di Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Becker, CA and RC Bakhuizen Van Den Brink .1963. *flora of java*, Vol II
- Berichte 3/76, 1976. Luftqualitaetskriterien fuer Blei. Umweltbundesamt Berlin
- Burau,R.G. 1982. Lead. *Dalam methods of Soil Analysis*. The University of Wisconsin.
- Charlena. 2004. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran. Falsafah Sains. Program Pascasarjana S3 IPB.
- Connel, Des. W dan Gregory J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta : UI Press.
- Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. UI-Press. Jakarta.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran, Hubungan Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI-Press. Jakarta.
- Direktorat gizi departemen kesehatan RI, daftar komposisi bahan makan (Jakarta : bharatara karya aksara, 1979)
- Doorenbos, J. And W.O.Pruitt. 1977. *Guidelines for Predicting Crop Water Requirement*. Paper No. 33. FAO. Rome.
- Fardiaz, Srikandi. 1995. *Solusi air dan Udara*. Kanisius, Yogyakarta Florence

- G. Allen, Richard. 1990. *Crop Evaporation Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. Food and agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Grubben, G. H. J. 1981. *The Cultivation of Amaranth as A Tropical Leaf Vegetable*. Netherland: Royal Tropical Institute dalam Siemonsma, J. S. dan Kasem Piluek (ed). *Plant Resources of South East Asia* No.8 . Bogor : Prosea.
- Harahap S. 1991. *Tingkat Pencemaran Air Kali Cakung ditinjau dari Sifat Fisika-Kimia Khususnya Logam Berat dan Keanekaragaman Jenis Hewan Benthos Makro*. [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- Herawati, N., I. F. Rivai, K. Koyama, dan S. Suzuki. 1998. Copper in rice and in soils according to soil type in Japan, Indonesia, and China: A baseline study. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 60: 266-272.
- Hutagalung HP. 1991. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. P30-LIPI. Jakarta
- Kasmo. 1979. *Pedoman bercocok tanam sayur – sayuran*.
- Kurnia, U, kurniawansyah, AM, Sukristiyonubowo, dan Subowo. 1999. *Pengaruh Logam Berat Pb Dalam Tanah Terhadap Kandungan Pb, Pertumbuhan dan hasil tanam Caisem (Brassica rapa)*. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim dan Pupuk. Pustlitnkn, Bogor.
- Kusnoputranto, Haryoto. 1995. *Toksilogi Lingkungan*, FKM- UI dan Pusat Penelitian SumberDaya Manusia dan Lingkungan. Jakarta.
- Luncang. 2005. Ekosisitem Wilayah Pesisir. Lintas Konservasi. [http://mailto\[Project email\].com](http://mailto[Project email].com) (8 Agustus 2008)
- Mahida, UN. 1986. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limah Industri*. CV.Rajawali. Jakarta.
- Najiyati, S dan Danarti. 1992. *Petunjuk Mengairi dan Menyiram Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Palar, H, 1994, “*Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*”, Rineka Cipta Jakarta, Jakarta.
- Rahardi, F., 1993. *Agribisnis Tanaman Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ratcliffe. JM. 1981. *Lead in Man and the environment*. Lab of Toxicology University College Medical School, London.
- Rismunandar. 1967. *Bertanam Sayur – Sayuran*. Penerbit Terate. Bandung

- Rukmana, R. 1997. *Bertanam Kangkung* . Kanisius. Yogyakarta
- Sarief, Saifuddin. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana: Bandung
- Smith, J. 1981. *Air Pollution and Plant Life*. John Willey & Sons Ltd. Chichester, New York.
- Sosrodarsono, S. dan K. Takeda. 1977. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramitha. Jakarta
- Subagio. 1980. *Air Sungai dan Sayur – sayuran*. Puslit Pengembangan Perkotaan dan Lingkungan, Jakarta.
- Subowo, Mulyadi, S. Widodo, dan Asep Nugraha. 1999. Status dan Penyebaran Pb,Cd, dan Pestisida pada Lahan Sawah Intensifikasi di Pinggir Jalan Raya. Prosiding. Bidang Kimia dan Bioteknologi Tanah, Puslittanak, Bogor.
- Suharsono, H. 1982. Dampak pada Kualitas Udara dan Kebisingan. Makalah Kursus Amdal. PPLH-LP IPB. Bogor.
- Suharto. 2005. *Dampak pencemaran Logam Timbal (Pb) terhadap Kesehatan Masyarakat*. Majalah Kesehatan Indonesia No. 165/Nty. UNAir SURABAYA.
- Sutedjo, Mulyani .M. 2004. *Analisis Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syahminan. 1996. *Studi Distribusi Pencemaran Logam Berat di Perairan Estuari Sungai Siak, Riau*. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Ware, E. W., 1975. *Producting Vegetable Crops*. The Interstate Printer Phublisher Inc. England.
- Wardhana. 1990. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi offset Yogyakarta.
- Wardhana, W.A. 2001. *Dampak Pencemran Lingkungan 2*. Andi. Yogyakarta.
- WHO. 1989. *Lead*. Environment Aspect. FHC 85. world Health Organization, Geneva, 106 hal.
- WHO, 1977. *Lead*. World Health Organization, Geneva.
- Wisnu. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Cetakan pertama. Andi Offset. Jakarta
- Yudhanegara, R.A. 2005. *Penyerapan Unsur Logam Berat Pb dan Hg oleh Eceng Gondok [Eichornia crassipes] dan Kiapu [pistisia stratiotes]*. Skripsi Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan. IPB. Bogor