

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA BAYAM HIJAU  
(*Amaranthus tricolor* L.) DI SENTRA PRODUKSI PERTANIAN  
OEBOBO KOTA KUPANG**

**Djeffry Amalo, Kristina Moi Nono, Refli, Joice J. Bana,  
Alfred O. M. Dima, Saturnino Pacheco**

*Program Studi Biologi FST Undana*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Timbal (Pb) pada Bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L.). Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling. Sampel diambil langsung dari Sentra Produksi Pertanian Oebobo, Kota Kupang dan dianalisis di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Analisis kuantitatif menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Hasil penelitian menunjukkan kadar logam timbal pada Bayam Hijau dengan rerata 8,36125 mg/kg dan kadar logam timbal (Pb) pada tanah dengan rata-rata 33,37 mg/kg. Semua sampel sayuran berada diatas batas nilai maksimum cemaran timbal berdasarkan no 04-3787 Tahun 2009 yaitu 0,5 mg/kg. sedangkan kadar logam timbal (Pb) pada tanah dengan nilai 33,37 mg/kg. (Berada Pada Baku mutu yang ditetapkan Ministry of State for Population and Environmental of Indonesia, and Dalhousie, University Canada (1992) yaitu 100 mg/kg.)

Kata kunci : *Bayam, Plumbum (Pb), AAS Analisis, tanah*

Sayuran merupakan salah satu bahan pangan yang sangat penting bagi tubuh. Kandungan vitamin dan mineral didalamnya membantu proses pertumbuhan dan regenerasi sel-sel tubuh. Diketahui bahwa sayuran mengandung serat dengan jumlah tinggi. Serat ini membantu program diet, mengurangi kolesterol, mengatasi resiko jantung koroner.

Bayam sangat penting bagi kesehatan karena mengandung banyak gizi alami seperti vitamin, mineral dan antioksidan. Kandungan gizi alami dan serat sayuran akan tetap sehat dan merangsang seluruh pencernaan. Hal ini memudahkan bagi sisa metabolisme yang tidak berguna untuk keluar dari tubuh sehingga tidak mengendap dan menyebabkan penyakit (Widaningrum, 2007).

Logam berat merupakan komponen yang tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme dan merupakan zat yang berbahaya karena dapat terjadi bioakumulasi. Bioakumulasi yaitu meningkatnya konsentrasi zat kimia dalam tanaman dalam waktu yang cukup lama, dibandingkan dengan konsentrasi zat kimia yang terdapat di alam (Yudo, 2006). Logam berat dapat mencemari lahan pertanian dari bahan agrokimia seperti pestisida, asap kendaraan, dan buangan limbah dari rumah tangga (Kurniasari dkk., 2012). Sayur-sayuran mudah menyerap logam berat dari dalam tanah dan mengangkutnya ke tunas dan terakumulasi pada jaringan tanaman, sehingga pada saat sayur-sayuran yang terkontaminasi logam berat akan mengancam kesehatan manusia (Drazic & Mihailovic 2005).

Priandoko (2010) melakukan penelitian logam berat pada dua jenis sayuran yaitu wortel dan Sawi hijau di Kota Denpasar, diperoleh kandungan timbal sebesar 0,67 mg/kg dan 0,63 mg/kg. Charlena (2004) menyatakan bahwa penggunaan pupuk dan peptisida yang berlebihan menjadi sumber pencemaran logam berat timbal didalam tanah. Kebanyakan pupuk fosfat yang digunakan oleh petani di Indonesia mengandung timbal sekitar 5-156 mg/kg, sehingga akan terjadi penumpukan secara terus-menerus.

Lahan Sentra Pertanian Oebobo merupakan lahan pertanian yang dimanfaatkan oleh para petani bercocok tanam. Terletak di pinggir jalan, antara 2 jalur Jalan Frans Seda dengan panjang 165 meter dan lebar 42 meter. Bayam hijau merupakan salah satu jenis sayuran yang ditanam di Lahan Sentra tersebut dengan jarak tanaman dengan jalan raya yaitu kurang lebih 3 meter, dari jarak tanaman dengan jalan raya tentu sangat berpotensi terkena dampak pencemaran. Bahan pencemaran dapat berupa logam berat yang dapat terakumulasi pada produk pertanian. Penyumbang utama logam berat pada wilayah ini adalah bahan bakar kendaraan bermotor serta penggunaan pupuk.

Kendaraan yang melewati area Sentra Produksi Pertanian rata-rata 14.266 per hari, kendaraan yang melewati Sentra Produksi Pertanian terdiri dari kendaraan roda dua, roda empat dan roda enam. Pupuk yang digunakan oleh petani pada lahan Sentra Produksi pertanian Oebobo, Kota Kupang yaitu pupuk urea dimana penggunaan pupuk sekali dalam seminggu. Sedangkan pestida yang digunakan yaitu antrakol dengan dosis 2-2,5 g/l

## MATERI DAN METODE

Sampel penelitian diambil langsung di Sentra Pertanian Oebobo, Kota Kupang dan dianalisis di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Jl. Veteran Malang. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, dimana pemilihan lokasi yang sudah ditentukan dan dianggap terkontaminasi logam berat dari asap kendaraan maupun pestisida dan pupuk sintesis.

Penentuan titik sampel, titik sampel terdiri dari 5 titik, yakni, dua titik secara representatif pada jalur jalan sebelah kiri (Arah Bundaran PU menuju Kantor Gubernur) dan dua titik pada jalur jalan sebelah kanan (Arah Kantor Gubernur menuju Bundaran PU) dan titik kelima di tengah-tengah kebun sayur. Pengambilan sampel sayur bayam dilakukan pada waktu panen yaitu 30 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keberadaan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Bayam (*Amaranthus tricolor* L) dan Tanah

Penelitian yang telah dilakukan mengenai logam berat timbal pada bayam (*Amaranthus tricolor* L) dan tanah di Sentra Produksi Pertanian Oebobo telah terkonfirmasi keberadaannya.

Tabel 1. Kandungan Logam Berat Pb Pada Sayuran dan Tanah

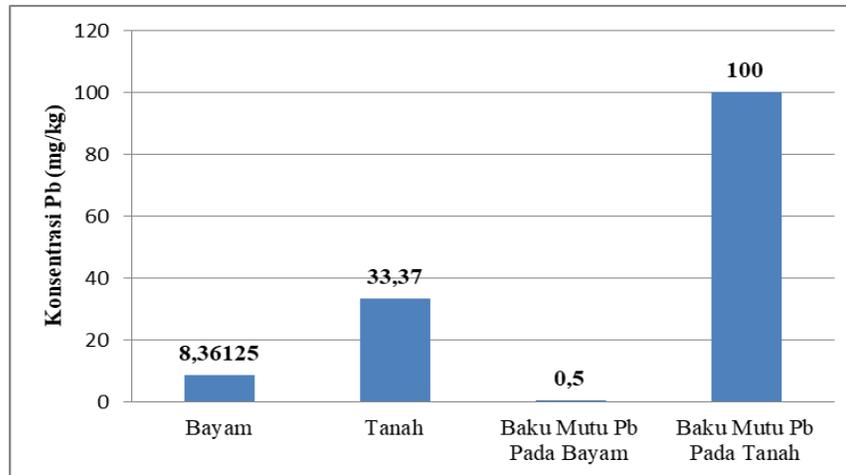
Lokasi	Kandungan Logam Berat Pb	
	Bayam (mg/kg)	Tanah (mg/kg)
Lahan Sentra Produksi Pertanian Oebobo	+	+

Ket: + (Ada logam berat)

Tabel 1. menunjukkan adanya keberadaan logam timbal (Pb) pada bayam dan tanah. Adanya logam timbal (Pb) diduga karena lokasi Lahan Sentra Pertanian berdekatan dengan jalan raya. Selain itu, Lahan Sentra Pertanian tidak dalam kondisi tertutup. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Putri dkk., (2015) menyatakan lahan pertanian dengan kondisi terbuka lebih memberi kesempatan sayuran yang ditanam terkontaminasi oleh logam berat seperti logam Pb yang berasal dari asap transportasi, baik roda dua maupun roda empat. Penggunaan pupuk kimia sintetis yang berlebihan juga dapat menyebabkan adanya kandungan logam Pb pada tanaman maupun tanah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Hastuti (2019) yang menyatakan bahwa pencemaran logam berat biasanya terjadi karena adanya penggunaan pupuk kimia, pestisida, herbisida yang berlebihan.

### Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Bayam Dan Tanah Di Lahan Sentra Pertanian Oebobo, Kota Kupang

Hasil penelitian konsentrasi timbal (Pb) pada bayam hijau dan tanah dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kandungan Timbal (Pb) Pada Bayam dan Tanah

\*Berdasarkan SNI No 04-3787 tahun 2009

\*\*Berdasarkan *Ministry of State for Population and Environmental of Indonesia, and Dalhousie, University Canada (1992)*

Gambar 1. menunjukkan konsentrasi Pb pada bayam dengan rata-rata 8,36125 mg/kg ini melebihi batas baku mutu lingkungan SNI 04-3787 tahun 2009. Tingginya kadar Pb pada bayam hijau diduga karena penggunaan herbisida, pestisida dan pupuk sintetik serta kontribusi dari asap kendaraan yang melewati area Sentra Produksi Pertanian Oebobo, Kota Kupang. Pernyataan ini sesuai dengan Kurniawati, (2017) bahwa penggunaan bahan kimia seperti pupuk, pestisida, fungisida dan herbisida secara berlebihan dan terus menerus, akan meninggalkan residu dan dapat mengakibatkan meningkatnya konsentrasi timbal (Pb) dalam tanah, kemudian logam berat timbal (Pb) terserap masuk ke dalam tanah dan terakumulasi ke dalam jaringan tanaman melalui akar dan selanjutnya akan masuk kedalam siklus rantai makanan.

Dampak negatif dapat terjadi disebabkan karena penggunaan herbisida berlangsung secara terus-menerus dalam jangka panjang, kesalahan yang dilakukan disaat mengaplikasi herbisida dan karena penggunaan dosis yang berlebihan. Kerugian atau efek samping dimaksud, Herbisida merupakan bahan kimia berbahaya (racun) dapat merusak/mematikan tanaman yang bukan sasaran, keracunan pada tanaman, dapat memengaruhi proses fisiologis bagi hewan, keracunan pada hewan peliharaan, gangguan kesehatan, keracunan bagi tenaga penyemprot (aplikator) dan tercemarnya lingkungan atau munculnya dampak negatif akibat penggunaan herbisida dalam jangka panjang serta menyebabkan timbulnya resistensi jenis gulma terhadap herbisida.

Tingginya timbal (Pb) diduga dipengaruhi oleh lamanya waktu pemanfaatan lahan sejak tahun 2011. Waktu yang lama menyebabkan terjadinya akumulasi Pb baik dari berbagai herbisida, pupuk sintetis, pestisida dan kendaraan di lingkungan. Pernyataan ini sesuai dengan Imanudin (2001) bahwa, jumlah Pb yang ditambahkan dalam bensin berbeda-beda untuk tiap negara. Indonesia merupakan negara yang memberi kebijakan penambahan pada tiap liter bensin yang dijual dengan nilai oktana 87 dan bensin super dengan nilai oktana 98 mengandung 0,70-0,84 gr senyawa tetra etil dan tetra metil. Hal ini berarti sebanyak 0,56-0,63 gr logam Pb akan dilepaskan ke udara untuk tiap liter bensin yang dimanfaatkan. Kira-kira sebesar 80% Pb yang akan berada dalam bensin akan dikeluarkan melalui pipa pembuangan knalpot ke udara dan sisanya akan mengendap dalam ruangan pembakaran.

Gambar 4.2 kandungan logam berat timbal (Pb) pada bayam hijau telah melewati batas baku mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) No 04-3787 Tahun 2009 yaitu sebesar 0,5 mg/kg. Tingginya kadar logam timbal pada bayam hijau ini diduga karena jarak lahan sentra yang berada didekat jalan raya kurang lebih 2 meter ini sangat berdampak pada tanaman bayam. Dengan jaraknya yang dekat ini kemungkinan asap yang mengandung emisi Pb lebih banyak diserap oleh tanaman. Partikel Pb masuk kedalam jaringan daun bukan karena dibutuhkan tanaman, melainkan karena adanya stomata pada daun. Stomata yang terbuka dapat menjadi pintu masuk zat pencemar diantaranya timbal.

Pernyataan ini sesuai dengan Ferguson *dalam* Imanudin (2001), bahwa Pb yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor rata-rata berukuran 0,02-0,05 mm. Semakin kecil ukuran partikel, semakin lama waktu menetapnya di udara. Partikel berukuran 0,08-1,00 mm memiliki masa menetap di atmosfer antara 4-40 hari. Selanjutnya menurut Smith *dalam* Imanudin (2001), stomata memiliki panjang sekitar 10 mm dan lebar 2-7 mm sehingga partikel Pb dengan mudah masuk ke dalam daun lewat celah stomata dan menetap dalam jaringan daun. Partikel Pb akan menumpuk di antara celah sel-sel jaringan pagar atau jaringan bunga karang.

Tingginya kandungan timbal (Pb) pada bayam hijau yang terakumulasi diduga jarak tanaman dengan jalan raya yaitu 2 meter dan juga banyaknya kendaraan baik roda dua maupun roda empat yang melintasi Lahan Sentra Pertanian Oebobo, Kota Kupang. Berdasarkan perhitungan jumlah kendaraan yang melintasi jalan tersebut selama 3 hari dengan rata-rata 11.765 kendaraan perhari pernyataan ini sesuai dengan pendapat Siregar (2005) menyatakan bahwa jumlah logam Pb di udara dipengaruhi oleh volume atau kepadatan lalu lintas, jarak dari jalan raya, dan arah angin.

Faktor lain yang mempengaruhi tingginya kandungan logam timbal pada bayam diduga berkaitan dengan ciri-ciri morfologi dari tanaman tersebut yang memperbesar peluang terserapnya zat pencemar seperti daunnya lebar dan terdapat buluh-buluh pada daun, permukaan daun kasar. Daun lebar memungkinkan luas permukaan daun dalam menyerap timbal lebih tinggi.

Buluh-buluh pada daun bayam dapat menjadi media untuk menjerap logam timbal. Permukaan kasar pada daun bayam memberi ruang untuk pergerakan material-material termasuk timbal dalam daun sehingga proses akumulasi jumlah timbal pada tanaman bayam tinggi. Pada saat proses penyiraman tanaman yang dilakukan petani, logam berat termasuk timbal yang terjerap pada buluh-buluh daun akan terserap ke tanah kemudian dari tanah diserap/diakumulasi oleh tanaman bayam melalui akar dan ditranslokasikan ke dalam tumbuhan melalui batang sampai ke daun.

Akumulasi logam berat pada tanah dengan nilai rata-rata sebesar 33,37 mg/kg. Hasil ini belum melewati angka baku mutu yang ditetapkan *Ministry of State for Population and Environmental of Indonesia, and Dalhousie, University Canada (1992)* yaitu 100 mg/kg. Tingginya kadar timbal ini juga diduga oleh beberapa faktor diantaranya jenis tanah dan kondisi tanah. Selain itu diduga juga karena adanya pengaruh faktor aliran air permukaan pada saat siram, hujan akan membawa material material pada tanah bagian atas diduga mengandung timbal sehingga terakumulasi di bagian lahan yang cekung (titik sampling). Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Liong dkk., (2010) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi logam Pb di dalam tanah, maka semakin tinggi tingkat penyerapan Pb pada tanaman. Hal ini yang menyebabkan tanaman bayam pada Lahan Sentra Produksi Pertanian cukup tinggi pencemarannya.

Diketahui pula bahwa Lahan Sentra Pertanian Oebobo, Kota Kupang juga sudah sangat lama digunakan oleh para petani untuk bercocok tanam di lahan tersebut, kurang lebih sejak tahun 2011 sesuai dengan hasil wawancara bersama para pemilik lahan. Lamanya pemanfaatan lahan tersebut memungkinkan adanya pencemaran. Logam timbal yang mencemari tanah dapat berasal dari penggunaan pupuk fosfat dalam bidang pertanian. Pupuk yang digunakan merupakan pupuk urea dengan dosis 2-2,5 g/l. Selain itu penggunaan bahan bakar yang mengandung timbal menyebabkan udara tercemar oleh timbal, sehingga secara tidak langsung dapat mencemari tanah, baik melalui proses sedimentasi maupun presipitasi. Adapun polutan berupa logam Pb dalam sejumlah yang berlebihan dapat menyebabkan lingkungan tidak dapat mengadakan pembersihan sendiri (*self purification*).

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

1. Bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L) dan tanah di Sentra Produksi Pertanian Oebobo Kota Kupang mengandung logam Timbal (Pb)
2. Konsentrasi logam timbal (Pb) pada Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor* L) dengan rata-rata 8,36125 mg/kg (Melewati Baku Mutu SNI no 04-3787 tahun 2009 dengan nilai 0,5 mg/kg) sedangkan kadar logam timbal (Pb) pada tanah dengan nilai 33,37 mg/kg.

(Berada Pada Baku mutu yang ditetapkan *Ministry of State for Population and Environmental of Indonesia, and Dalhousie, University Canada (1992)* yaitu 100 mg/kg.)

**Saran**

1. Konsumen sebaiknya membeli sayuran pada pedagang yang lokasi penanamannya jauh dari jalan raya
2. Kepada para petani sayur dalam penanganan dilakukan dengan pemakaian pupuk dan insektisida yang benar, pembuatan pagar hidup disepanjang pinggir jalan dengan tanaman yang bersifat sebagai bioakumulator/bioakumulasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. SNI 04-7387-2009. Badan Standardisasi Nasional.
- Imanudi. 2001. Penyerapan Logam Timbal (Pb) Pada tanaman Singkong (*Manihot esculenta, crantz*) Di Tepi Jalan Jakarta. Fakultas MIPA. IPB Bogor.
- Liong, S., Noor, A., Tana, P., Abdullah, A. 2010. Studi Fitoakumulasi Pb dalam Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*). Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Ministry Of State for Population and Enviromental of Indonesia, and Dalhousie, University Canada. 1992. Enviromental Management in Indonesia. Report Of Soil Quality Standars For Indonesia.
- Putry Widya Eka, Evi Naria, Nurmaini. 2015. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Sayuran Selada Dan Kol Yang Dijual Di Pasar Kampung Lalang Medan Berdasarkan Jarak Lokasi Berdagang Dengan Jalan Raya Tahun 2015
- Siregar, E. B. M. 2005. *Pencemaran Udara, Respon Tanaman dan Pengaruhnya Terhadap Manusia*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan