

STATUS DAN SEBARAN LOGAM BERAT Cd PADA LAHAN SENTRA BAWANG MERAH DI KABUPATEN TEGAL DAN BREBES

¹Nurjaya, ²Sigit Yuli Jatmiko dan ¹Sutisni Dwiningsih

¹Balai Penelitian Tanah Bogor

²Loka Penelitian Pencemaran Lingkungan Pertanian

ABSTRAK

Logam berat Cd pada lahan pertanian bisa berasal dari dalam tanah itu sendiri (bahan induk) atau berasal dari luar seperti pupuk, pestisida dan limbah industri. Sumber logam berat Cd terutama terdapat dalam pupuk TSP/SP36 dan batuan fosfat. Penggunaan pupuk P takaran tinggi pada lahan intensifikasi di sentra sayuran dalam jangka waktu lama ditengarai sebagai penyebab terjadi akumulasi logam berat Cd dalam tanah. Melalui serapan tanaman, logam berat Cd dapat masuk ke dalam tubuh manusia. Tujuan penelitian yaitu mengetahui sebaran logam berat Cd dalam tanah dan tanaman di lahan intensifikasi sentra bawang merah. Untuk mengetahui sebaran logam berat dalam tanah dan tanaman di sentra bawang merah di Kabupaten Tegal dan Brebes, telah dilakukan pengambilan contoh tanah dan tanaman bawang merah secara grid system masing-masing sebanyak 52 contoh di lahan-lahan petani. Hasil identifikasi diperoleh kadar Cd-total dalam tanah berkisar 0,13-0,46 ppm. Menurut kriteria umum nilai ambang batas untuk lahan pertanian sebesar 2 ppm kandungan kadar Cd dalam tanah lokasi penelitian masih di bawah ambang batas. Sedangkan kadar Cd bawang merah berkisar 0,05-0,34 ppm dikategorikan sudah melampaui nilai ambang batas yang diperkenankan sebesar 0,05 ppm. Demikian pula dengan kadar Cd dalam air irigasi di beberapa tempat sudah mencapai nilai ambang batas yang diperkenankan. Dalam jangka panjang perlu mendapat perhatian serius dari institusi terkait karena pencemaran Cd dalam tanah dapat membahayakan kesehatan manusia.

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan agrokimia yaitu pupuk dan pestisida yang makin meningkat dalam meningkatkan produksi pertanian terutama tanaman pangan dan sayuran dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan berdampak negatif terhadap kualitas sumberdaya lahan dan sumberdaya manusia. Berbagai laporan mengemukakan bahwa di sentra-sentra produksi padi maupun sayuran telah terjadi penggunaan bahan-bahan agrokimia secara berlebihan, dan ada indikasi bahwa kandungan logam berat Cd dan residu pestisida dalam beras dan sayuran di beberapa lokasi telah melampaui ambang yang membahayakan (Ardiwinata dan Djazuli, 1994; Ohsawa *et al.*, 1985).

Terserapnya logam berat Cd dalam tubuh manusia dapat mengganggu kesehatan antara lain gagal ginjal dan gangguan pusat syaraf (Alloway, 1990). Ambang kritis Cd dalam tanah pertanian secara umum sebesar 2 ppm (Ministry of State of Population and Environment of Republic of Indonesia dan Dal housie University Canada, 1992), sedangkan dalam air minum sebesar 0,001 ppm dan dalam produk tepung 0,24 ppm FAO (WHO, 1978).

Berbagai laporan mengemukakan bahwa di sentra-sentra produksi padi maupun sayuran telah terjadi penggunaan bahan agrokimia secara berlebihan, dan ada indikasi bahwa di beberapa lokasi kandungan logam berat Cd dalam beras dan sayuran telah melampaui ambang batas yang ditetapkan (Gayatri dan Riza, 1994). Hasil penelitian di daerah intensifikasi padi di Jalur Pantura Jawa Barat (daerah Karawang dan Bekasi) selama 3 tahun (RUT IV.2) mengungkapkan bahwa walaupun umumnya kadar Cd baik dalam beras maupun tanah masih dalam batas aman, namun di beberapa lokasi ada yang telah melampaui ambang batas membahayakan (Adiningsih *et al.*, 1998).

Hasil evaluasi lapangan menunjukkan bahwa di beberapa lokasi sawah, kandungan Cd dalam beras berkisar 0,31 – 0,33 ppm melampaui ambang kritis (Sismiyati *et al.*, 1993). Subowo *et al.*, (1994) mengemukakan bahwa kandungan Cd dalam tanah berkorelasi positif dan nyata dengan kandungan Cd dalam beras. Pencemaran Cd dalam air pengairan >0,005 ppm mengakibatkan akumulasi Cd dalam beras dapat mencapai > 1 ppm, melampaui ambang kritis (Subowo *et al.*, 1995). Beberapa sifat kimia tanah seperti pH, kadar bahan organik, liat dan KTK akan mempengaruhi ambang batas logam berat dalam tanah. Logam berat akan membentuk ikatan kompleks dengan bahan organik tanah (Alloway, 1990). Penyerapan Cd tinggi terjadi pada pH rendah (masam) dan menurun pada pH tinggi (basis). Kandungan Ca dan Zn yang tinggi akan menguraangi penyerapan Cd karena unsur ini bersifat antagonis terhadap Cd (Laegreid *et al.*, 1999).

Tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi dan menginventarisasi status dan sebaran logam berat Cd terhadap sumberdaya lahan (tanah, air dan tanaman) pada sentra produksi bawang merah di Kabupaten Tegal dan Brebes.

METODE PENELITIAN

Penelitian identifikasi status dan sebaran logam berat Cd dalam tanah, tanaman dan air dilaksanakan di sentra tanaman sayuran khususnya pertanaman (bawang merah) di Kabupaten Tegal dan Brebes dengan cara pengambilan contoh tanah, tanaman dan air irigasi. Penelitian diawali dengan survei diagnostik melalui wawancara dengan petani, petugas/dinas pertanian di Kabupaten Tegal

dan Brebes dan pengumpulan data sekunder untuk mendapatkan informasi lokasi-lokasi yang kemungkinan telah tercemar. Data yang dikumpulkan antara lain luas areal, pola tanam, penggunaan pupuk serta produktivitas. Pada tahap selanjutnya dilakukan pengambilan contoh tanah, tanaman dan air yang diduga telah tercemar karena penggunaan bahan agrokimia yang berlebihan.

Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan sistem grid, dimana setiap contoh tanah dan tanaman mewakili luasan lahan \pm 1 ha. Jumlah contoh tanah dan tanaman yang diambil sebanyak 50 contoh. Contoh tanah komposit diambil pada kedalaman 0-20 cm. Satu contoh tanah komposit terdiri dari 8-10 anak contoh yang diambil dengan radius 20 -25 m. Anak-anak contoh tersebut diaduk sampai rata, diambil sebanyak 1/2 kg dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 1 kg kemudian diberi label yang terdiri dari kode, tanggal dan lokasi pengambilan (desa, kecamatan dan kabupaten). Contoh tanah tersebut dikering udarakan, digiling kemudian disaring dengan saringan 2 mm dan di analisis di laboratorium Puslitbangtanak, Bogor.

Contoh tanaman bawang merah diambil pada titik yang sama dengan pengambilan contoh tanah. Contoh bawang merah diambil seluruh bagian tanaman yang berasal dari 5 tanaman, dijadikan satu, dicuci bersih menggunakan air yang tersedia di lapangan dan dimasukkan ke dalam kantong kertas kasing yang diberi lubang untuk menghindari pembusukan. Contoh tanaman kemudian diberi label sesuai dengan contoh tanah. Setelah di laboratorium, contoh tersebut dicuci dengan air bebas ion kemudian dikeringkan dan digiling. Contoh air diambil dari badan air, embung-embung dan saluran yang berdekatan dengan lokasi pengambilan contoh tanah dan tanaman, masing-masing sebanyak 1 liter.

Analisis contoh tanah terdiri dari tekstur, pH (H_2O dan KCl), C- dan N-organik, P-HCl 25% (total), P-Olsen (tersedia) dan K-HCl 25% (total); kation tukar, Ca, Mg, K dan Na ekstrak NH_4^+ Ac 1N pH 7; KTK dan kejenuhan basa (KB) serta kadar Cd total dan tersedia, serta analisis contoh tanaman dan air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah Lokasi Percobaan

Karakteristik sifat kimia tanah lengkap di lokasi penelitian sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis diperoleh bahwa tekstur tanah sangat bervariasi dari lempung berdebu sampai dengan liat. pH (H_2O) berkisar masam sampai dengan agak alkalis; pH ekstrak KCl dari 4,0 – 6,9. Kadar C-organik sangat rendah; N-total berkisar dari sangat rendah sampai rendah, dan C/N ratio rendah. Kadar P terekstrak HCl 25%

berkisar dari sedang sampai tinggi, K terekstrak HCl 25% berkisar dari sedang sampai tinggi. P-tersedia ekstrak Olsen berkisar dari sedang sampai dengan sangat tinggi. Kation-kation dapat tukar seperti Ca-dd sangat tinggi; Mg-dd berkisar dari tinggi sampai dengan sangat tinggi; K-dd berkisar dari sedang sampai dengan sangat tinggi; dan Na-dd berkisar dari rendah sampai dengan sangat tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) berkisar dari tinggi sampai dengan sangat tinggi sedangkan kejenuhan basan (KB) berkisar dari tinggi sampai dengan sangat tinggi.

Tabel 1. Sifat kimia tanah di sentra sayuran bawang merah di Kabupaten tegal dan Brebes

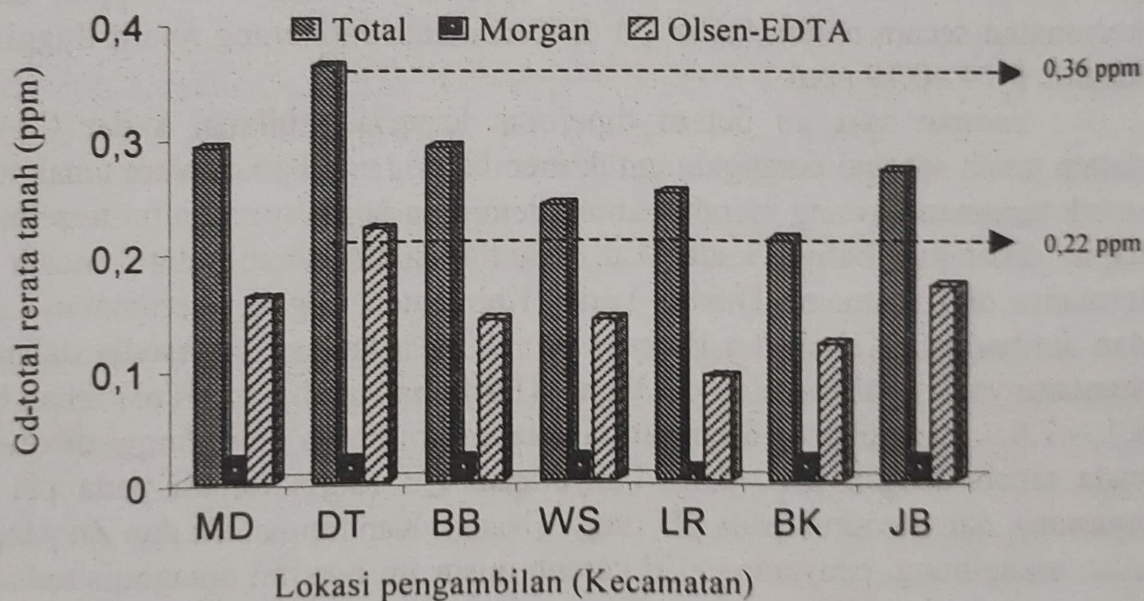
Sifat kimia tanah	Kisaran	Kriteria
Tekstur:	Lempung berdebu - liat	-
Pasir (%)	1 - 28	-
Debu (%)	18 - 79	-
Liat (%)	20 - 81	-
pH:		
H ₂ O	5,1 - 7,7	masam - agak alkalis
KCl	4,0 - 6,9	-
Bahan organik		
C-organik (%)	0,37 - 0,88	sangat rendah
N-total (%)	0,08 - 0,18	sangat rendah – rendah
C/N ratio	5 - 8	rendah
Ekstrak HCl 25%		
P ₂ O ₅ (mg/100g)	39 - 231	sedang – tinggi
K ₂ O (mg/100g)	21 - 169	tinggi – sangat tinggi
P-Olsen (ppm P ₂ O ₅)	35 - 309	sedang – sangat tinggi
Nilai tukar kation		
Ca (me/100g)	25,17 - 45,51	sangat tinggi
Mg (me/100g)	7,48 - 15,16	sangat tinggi
K (me/100g)	0,33 - 1,89	rendah – sangat tinggi
Na (me/100g)	0,28 - 3,58	rendah – sangat tinggi
KTK (me/100g)	33,34 - 52,04	tinggi – sangat tinggi
KB (%)	76 - > 100	tinggi – sangat tinggi

Berdasarkan beberapa parameter sifat kimia tanah tersebut lokasi sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes mempunyai sifat kimia tanah bervariasi dari rendah sampai dengan sangat tinggi. Kendala utama yang dihadapi pada lahan intensifikasi adalah rendahnya bahan organik tanah yang disebabkan

oleh rendahnya kadar C-, N-organik dan C/N ratio. Rendahnya kadar bahan organik tanah akan mengakibatkan rendahnya efisiensi pemupukan, selain itu dapat menyebabkan terganggunya aktivitas biologi tanah.

Kadar Cd Dalam Tanah

Kadar Cd-total (ekstrak HClO_4 dan HNO_3) dalam tanah terendah dan tertinggi disentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal diperoleh, masing-masing 0,15 ppm dan 0,46 ppm, terdapat di Kecamatan Margadana. Berdasarkan data analisis tersebut kadar Cd-total di wilayah tersebut lebih bervariasi dibandingkan dengan di Kecamatan Dukuh Turi. Namun demikian secara umum Cd-total rata-rata tertinggi terdapat di Kecamatan Dukuh Turi (DT) 0,36 ppm (Gambar 1). Tingginya kadar Cd-total di lokasi tersebut karena di Kecamatan Dukuh Turi merupakan sentra bawang merah terluas di Kabupaten Tegal dengan pola tanam bawang merah tiga kali setelah padi dengan tingkat pemupukan relatif tinggi, sedangkan kadar Cd-total terendah 0,21 ppm di Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes.



Gambar 1. Kadar rerata Cd tanah ekstraksi total, Morgan dan Olsen EDTA di sentra bawang merah Kabupaten Tegal dan Brebes

Kadar Cd-tersedia (ekstrak Morgan) kisarannya relatif seragam, terendah dan tertinggi masing-masing 0,01 ppm dan 0,03 ppm. Berdasarkan hasil analisis diketahui kadar Cd ekstrak Morgan di Kecamatan Margadana dan Dukuh Turi relatif rendah, dimana selisih kadar tertinggi dan terendah hanya 0,01 ppm. Kadar Cd tersedia (ekstrak Olsen-DTPA) terendah dan tertinggi berkisar dari 0,05 –

0,28 ppm terdapat di Kecamatan Margadana. Secara umum kadar Cd tersedia di Kecamatan Margadana lebih bervariasi dibandingkan dengan di Kecamatan Dukuh Turi. Namun demikian, nilai rata-rata Cd-tersedia ekstrak Olsen EDTA lebih tinggi di kecamatan Dukuh Turi seperti yang disajikan (Gambar 1), dengan nilai rata-rata 0,22 ppm jauh lebih tinggi dari lokasi lainnya dan terendah 0,09 ppm di Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes.

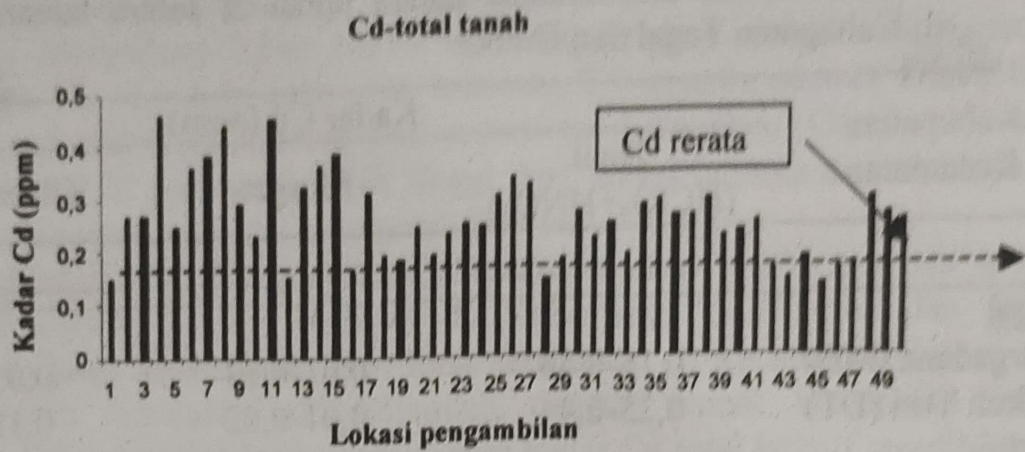
Di Kabupaten Brebes, kadar Cd-total terendah 0,13 ppm dan tertinggi 0,45 ppm masing-masing terdapat di Kecamatan Bulakamba dan Brebes. Berdasarkan hasil identifikasi, dari lima kecamatan di Kecamatan Brebes kadar Cd-total lebih bervariasi dibandingkan dengan empat kecamatan lainnya sedangkan di Kecamatan Jatibarang kisaran kadar Cd-total relatif sempit berkisar 0,25 – 0,29 ppm. Kadar Cd-tersedia (ekstrak Morgan) terendah 0,01 ppm dan tertinggi 0,07 ppm terdapat di Kecamatan Wanasari. Berdasarkan data hasil analisis tersebut diketahui dari lima kecamatan di Kabupaten Brebes, kadar Cd-tersedia di Kecamatan Wanasari lebih bervariasi di bandingkan kecamatan lainnya. Tidak demikian halnya dengan di Kecamatan Larangan dan Jatibarang, kadar Cd-tersedia relatif rendah berkisar 0,01 – 0,02 ppm. Kadar Cd-tersedia (ekstrak Olsen-DTPA) terendah 0,07 ppm dan tertinggi 0,19 ppm, dari lima kecamatan secara umum kadar Cd di Kecamatan Jatibarang relatif tinggi dengan kisaran 0,14 – 0,19 ppm.

Sampai saat ini belum diperoleh kriteria penilaian kadar Cd-tersedia dalam tanah sebagai perangkat untuk menilai ambang batas dalam tanah terutama untuk tanaman bawang merah, namun demikian berdasarkan nilai tersebut masih dapat dikatakan bahwa kadar Cd tersedia dalam tanah relatif masih rendah terutama di Kecamatan Dukuh Turi (Kabupaten Tegal), Kecamatan Larangan dan Jatibarang (Kabupaten Brebes). Rendahnya kadar Cd-tersedia dalam tanah diantaranya disebabkan oleh pH tanah. Hasil analisis diperoleh pH tanah berkisar 6,1 – 7,0. Pada pH < 5,5 konsentrasi kadmium bebas lebih tinggi dibandingkan pada tanah dengan pH > 6,5. Penyerapan Cd tinggi terjadi pada pH rendah (masam) dan menurun pada pH tinggi (basis). Kandungan Ca dan Zn yang tinggi akan mengurangi penyerapan Cd karena unsur ini bersifat antagonis terhadap Cd (Laegreid *et al.*, 1999).

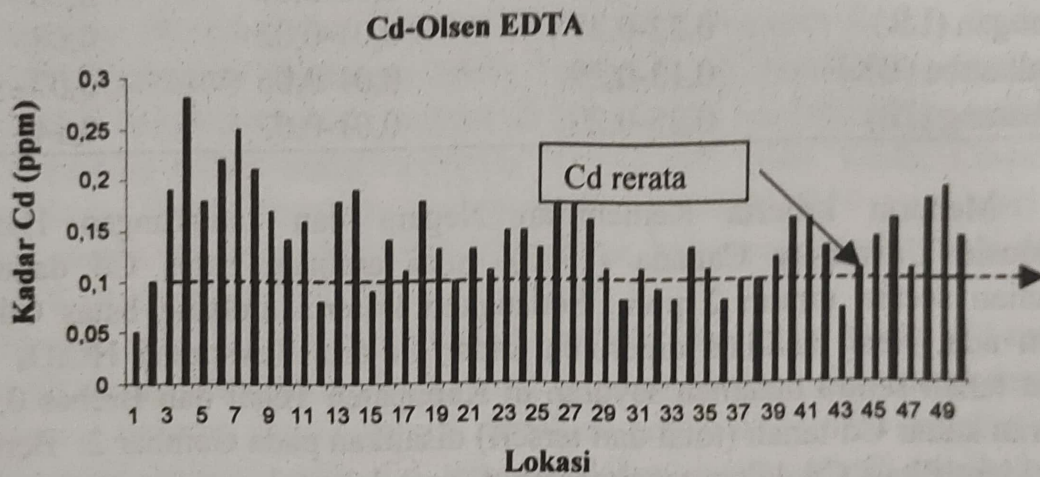
Tabel 2. Kadar Cd-total dan tersedia dalam tanah di sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes

Kabupaten/ Kecamatan	Kadar Cd (ppm)		
	Total (HClO ₄ +HNO ₃)	Morgan	Olsen-DTPA
----- ppm -----			
<u>Tegal</u>			
Margadana (MD)	0,15-0,46	0,01-0,03	0,05-0,28
Dukuh Turi (DT)	0,25-0,44	0,01-0,02	0,18-0,25
<u>Brebes</u>			
Brebes (BB)	0,15-0,45	0,01-0,06	0,09 - 0,19
Wanasari (WS)	0,14-0,33	0,01-0,07	0,10 - 0,19
Larangan (LR)	0,22-0,27	0,01-0,02	0,08 - 0,11
Bulakamba (BK)	0,13-0,29	0,01-0,06	0,07 - 0,16
Jatibarang (JB)	0,25-0,29	0,01-0,02	0,14 - 0,19

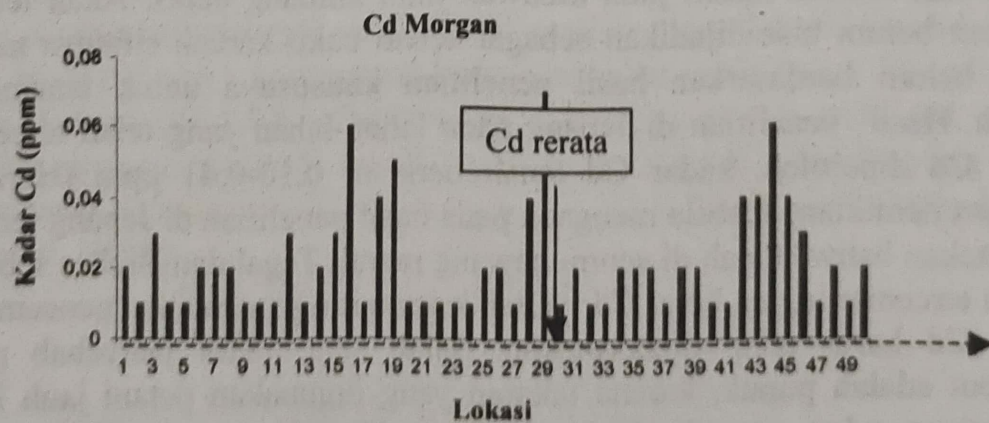
Menurut kriteria Kementrian Negara dan Lingkungan Hidup dan Dalhousie University Canada (1992), nilai ambang batas Cd dalam tanah pertanian secara umum 2 ppm. Sedangkan kriteria ambang batas Cd-tersedia belum ada. Hasil analisis diperoleh kadar Cd-total (ekstraksi HClO₄ +HNO₃) dalam tanah sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes 0,46 ppm. Sebaran kadar Cd tanah (total dan terseri) disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil identifikasi Cd dalam tanah tersebut, apabila untuk sementara mengacu pada kriteria tersebut, lahan sawah intensifikasi di sentra tanaman sayuran Kabupaten Tegal dan Brebes masih jauh dibawah nilai ambang batas. Akan tetapi kriteria tersebut belum bisa dijadikan sebagai acuan baku karena sifatnya masih umum serta belum berdasarkan hasil penelitian khususnya untuk tanaman bawang merah. Hasil penelitian di Jepang pada lahan-lahan yang telah tercemar logam berat Cd diperoleh, kadar Cd tanah berkisar 0,10-0,41 ppm (Harada, 2002). Dengan demikian, apabila mengacu pada hasil penelitian di Jepang tersebut dapat dinyatakan bahwa tanah di sentra bawang merah Tegal dan Brebes sebagian besar sudah tercemar logam berat Cd. Oleh karena itu, pemantauan pencemaran logam berat Cd harus tetap dilaksanakan. Salah satu faktor penyebab pencemaran tersebut adalah pupuk, karena takaran yang digunakan petani jauh lebih tinggi dari rekomendasi yang dianjurkan. Menurut Setyorini *et al.* (2002), pupuk P dan N, pupuk kandang, kapur dan kompos berturut-turut menyumbangkan Cd 0,1-170 mg/kg; 0,05 – 8,5 mg/kg; 0,04-0,1 mg/kg; dan 0,01 – 100 mg/kg pupuk. Selain itu dalam pupuk P alam mengandung antara 2-113 ppm Cd.



(a)



(b)



(c)

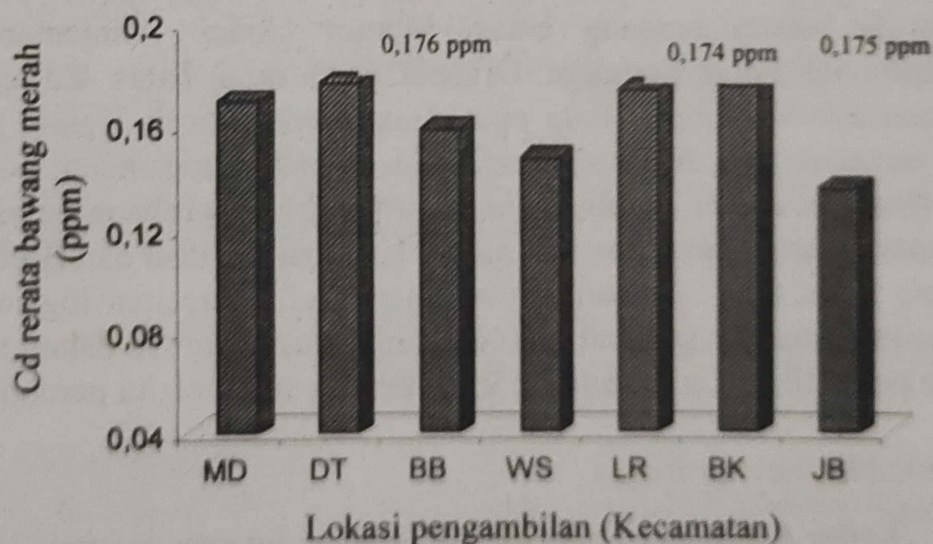
Gambar 2. Sebaran kadar Cd-tanah ekstraksi total (a), Olsen EDTA (b) dan Morgan (c)

Kadar Cd Dalam Tanaman Bawang Merah

Kadar Cd dalam tanaman bawang merah pada lahan sentra sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes disajikan pada Tabel 3. Selengkapnya disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 3. Kadar Cd ekstraksi $\text{HClO}_4 + \text{HNO}_3$ dalam tanaman bawang merah sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes

Kabupaten/ kecamatan	Kadar Cd (ppm)
<u>Tegal</u>	
Margadana (MD)	0,11 - 0,21
Dukuh Turi (DT)	0,14 - 0,23
<u>Brebes</u>	
Brebes (BB)	0,05 - 0,26
Wanasari (WS)	0,10 - 0,27
Larangan (LR)	0,10 - 0,27
Bulakamba (BK)	0,05 - 0,34
Jatibarang (JB)	0,11 - 0,15



Gambar 3. Kadar rerata Cd bawang merah di sentra lahan sayuran Kabupaten Tegal dan Brebes.

Kadar Cd dalam tanaman bawang merah di Kabupaten Tegal terendah 0,11 ppm dan tertinggi 0,23 ppm masing-masing di Kecamatan Margadana dan Dukuh Turi. Kadar Cd dalam tanaman bawang merah di Kecamatan Dukuh Turi relatif lebih tinggi dibandingkan dengan di Kecamatan Margadana. Di Kabupaten Brebes, kadar Cd terendah dan tertinggi masing-masing 0,05 ppm dan 0,34 ppm terdapat di Kecamatan Bulakamba. Dengan demikian dari lima kecamatan yang diidentifikasi, kadar Cd dalam tanaman bawang di Kecamatan Bulakamba lebih bervariasi. Tidak demikian halnya dengan di Kecamatan Jatibarang kadar Cd dalam tanaman bawang kisarannya relatif lebih sempit antara 0,11 – 0,15 ppm.

Berdasarkan Gambar 3, nilai rata-rata kadar Cd dalam bawang merah tertinggi 0,176 ppm terdapat di Kecamatan Dukuh Turi, selanjutnya diikuti dikecamatan Larangan dan Bulakamba keduanya terdapat di Kabupaten Brebes masing-masing 0,174 dan 0,175 ppm. Secara umum kadar Cd dalam daun mencerminkan kandungan Cd-total dalam tanah, kecuali di Kecamatan Jatibarang dan Larangan. Keadaan ini diduga terkait dengan karakteristik sifat kimia tanahnya. Konsentrasi Cd dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah, pada pH <5,5 konsentrasi Cd lebih tinggi, kemudian pada pH >6,5 terjadi penurunan konsentrasi Cd dalam tanah, sehingga mempengaruhi besarnya serapan Cd yang diakumulasikan dalam tanaman. Sampai saat ini belum ada kriteria cemaran logam berat Cd untuk kelompok tanaman sayuran. FAO-WHO (1978) membuat kriteria nilai ambang batas cemaran logam berat Cd sebesar 0,24 ppm untuk kelompok tepung. Apabila kriteria tersebut digunakan sebagai acuan sementara, maka sebagian besar kadar Cd bawang merah di Kabupaten Tegal dan Brebes, masih di bawah ambang batas. Menurut Codex Alimentarius Commission (International Food Standard Organization) nilai batas Cd dalam kelompok tanaman sayuran sebesar 0,05 ppm. Hasil penelitian di Jepang pada lahan yang telah tercemar Cd, diperoleh, kadar Cd umbi bawang merah berkisar 0,01-0,07 ppm (Harada, 2002). Apabila mengacu pada nilai ambang batas tersebut, maka sebagian besar tanaman bawang merah Kabupaten Tegal dan Brebes sudah di atas ambang batas, atau tanaman bawang merah telah tercemar logam berat Cd. Oleh karena itu untuk mengetahui nilai ambang batas kadar Cd dalam tanaman bawang merah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu melalui percobaan.

Kadar Cd Dalam Air Irigasi

Kadar Cd dalam air irigasi di sentra tanaman sayuran Kabupaten Tegal dan Brebes disajikan pada Tabel 4. Kadar Cd dalam air irigasi relatif seragam dengan kisaran dari tidak terukur sampai 0,01 ppm. Menurut Rijtema. (1981), secara umum batas maksimum kadar Cd dalam air irigasi untuk pertanian 0,01 ppm. Berdasarkan kriteria tersebut diketahui bahwa kadar Cd dalam air irigasi

ternyata sudah mencapai ambang batas yang dianggap membahayakan lahan pertanian.

Tabel 4. Kadar Cd dalam air irigasi sentra tanaman sayuran di Kabupaten Tegal dan Brebes

Kabupaten/kecamatan	Kadar Cd dalam air irigasi (ppm)
<u>Tegal</u>	
Margadana (MD)	tt-0,01
Dukuh Turi (DT)	tt-0,01
<u>Brebes</u>	tt-0,01
Brebes (BB)	tt-0,01
Wanasari (WS)	tt-0,01
Larangan (LR)	tt-0,01
Bulakamba (BK)	tt-0,01
Jatibarang (JB)	tt-0,01

Keterangan : tt = tidak terukur

Dari lima puluh titik pengambilan contoh air, ada 28 titik (lokasi) berkadar Cd 0,01 ppm, dan sisanya sebanyak 22 titik (lokasi) kadar Cd-nya tidak terukur. Dari 28 lokasi tersebut masing-masing 2 titik di Kecamatan Margadana dan Dukuh Turi (Kabupaten Tegal); 4 titik di Kecamatan Brebes, 6 titik di Kecamatan Wanasari, 1 titik di Kecamatan Larangan, 7 titik di Kecamatan Bulakamba dan sisanya 1 titik di Kecamatan Jatibarang. Sumber logam berat yang terdapat dalam air irigasi bisa berasal dari bahan induk yang terlapukan, kegiatan petani melalui pemupukan dan penggunaan pestisida. Diduga potensi sumber Cd berasal dari pupuk yang bersumber dari batuan fosfat sebagai bahan baku. Menurut Setyorini *et al.* (2002) kandungan Cd dan Pb dalam pupuk P-alam berkisar antara 1,94 – 113 mg Cd/kg pupuk dan 10 – 113 ppm Pb/kg pupuk.

KESIMPULAN

1. Kadar Cd total dalam tanah pada lahan intensifikasi sentra bawang merah di Kabupaten Tegal dan Brebes berkisar antara 0,13 – 0,46 ppm, jauh lebih rendah dari kriteria umum untuk tanah pertanian sebesar 2 ppm.
2. Kadar Cd bawang merah berkisar antara 0,05-0,34 ppm, dan bila mengacu pada kriteria Codex Alimentarius Commission sebesar 0,05 ppm, maka Cd dalam bawang merah sudah melampaui ambang batas cemaran yang diperkenankan.

3. Kadar Cd dalam air irigasi berkisar dari tidak terukur sampai dengan 0,01 ppm, untuk beberapa tempat kadar Cd dalam air irigasi sudah mencapai nilai ambang batas, sehingga perlu mendapatkan perhatian dari institusi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiwinata, A.N dan M. Djazuli. 1994. Dampak penggunaan insektisida Organochlorin di masa silam di daerah Jawa Barat. *Dalam* Prosiding Simposium Penerapan PHT. p -317
- Alloway. 1990. Soil processes and behavior of metal : In Heavy Metal in Soils. Blackie Glasgow and London Halsted Pres, John Willey & Sons Inc. New York: 100-121.
- Davies, B.E. 1995. Lead in heavy metals in soils Alloway (Eds). Blackie Academic and Profesional, an Imprint of Chapman and Hall p. 206-223.
- FAO-WHO. 1978. Guide to Codex Maximum Limits for Pesticides Residues. FAO-WHO.
- Gayatri dan Riza. 1994. Bunga rampai residu pestisida dan alternatifnya. Jakarta : PAN Indonesia.
- Harada, H. 2002. Cadmiun analysis for food safety. Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Laegreid, M., Bockman. OL and O. Kaarstad. 1999. Agriculture, Fertilizer and The Environment. Norway: Cabi.
- Ministry of State of Population and Environment of Republic of Indonesia and Dalhouse University, Canada. 1992. Environmental Management Development in Indonesia. Report on Soil Quality Standars for Indonesia.
- Ohsawa, K., Sri Hartati, Sri Nugrohati, Hardjono. S, K. Untung, N. Arya, K. Sumirat, and K. Kuwatsuka. 1985. Residue Analysis of Organochlorin and Oganophosphorus Pesticides in Soils, Water and Vegetables from Central Java and Bali. *Ecol. Impact of IPM in Indonesia*: 59-70
- Rijtema, P.E. 1981. Quality standards for iriigation waters. Technical Bulletins New Series. Institute for Land and Water Management Researc, Wagenengen , Netherland.

- Setyorini D., Soeparto dan Sulaeman. 2002. Kadar logam berat dalam pupuk. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian. Kudus, 4 November 2002.
- Sismiyati, R., I. Nasution, L. Sukarno, dan A.K. Makarim. 1993. Masalah pencemaran kadmium (Cd) pada padi sawah. Makalah Simposium Penelitian Tanaman
- Sri Adiningsih, J.S., J. Soejitno, Subowo, A. Kasno, Sulaeman dan Asep Nugraha. (1998). Ameliorasi pencemaran agrokimia pada lahan sawah intensifikasi jalur pantura Jawa Barat. Laporan Riset RUT IV.2. (Tidak diterbitkan)
- Subowo, Prastowo, N. Sri Mulyani dan Sri Adiningsih. 1994. Pengaruh tanah aluvial dan grumusol tercemar Pb dan Cd terhadap produksi padi sawah. Laporan Proyek Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Subowo, A. Muti, Prastowo Khabar dan J. Sri Adiningsih. 1995. Pencemaran Cd pada tanah untuk padi sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.