

KETERSEDIAAN UNSUR HARA MIKRO (FE, CU, ZN DAN MN) PADA LAHAN PERTANIAN DI KABUPATEN BANJARNEGARA

Anik Hidayah¹ dan Sukarjo¹

¹Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
Jl. Jakenan-Jaken Km 5 Kotak Pos 5 - Pati 59182

Email korespondensi: anikhidayah2012@gmail.

Abstrak

Unsur hara mikro seperti Fe, Cu, Zn, dan Mn sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sehingga berperan penting dalam mewujudkan ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur Fe, Cu, Zn dan Mn pada lahan pertanian di Kabupaten Banjarnegara, pola sebaran spasial dan korelasi unsur-unsur tersebut di dalam tanah. Pengambilan contoh tanah dilaksanakan di lahan pertanian baik lahan sawah, tegalan, maupun perkebunan di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah pada tahun 2015 dengan metode survey. Kandungan unsur Fe, Cu, Zn dan Mn dianalisis dengan metode ekstraksi Mehlich 3 dan pengukurannya menggunakan *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan ketersediaan unsur Fe 80,8% berada pada rentang normal dan 19,2% dibawah rentang normal. Ketersediaan unsur Cu dan Zn berada di bawah rentang normal. Ketersediaan unsure Mn 4,57% berada pada rentang normal, 94,13% berada di bawah rentang normal, dan 1,30% berada di atas rentang normal. Pola sebaran spasial unsur Fe terdistribusi normal dan mengumpul (Clustered), unsur Mn, Zn, dan Cu terdistribusi tidak normal dan mengumpul (Clustered). Unsur Cu memiliki korelasi yang positif sangat nyata antara dengan Fe, Mn, dan Zn.

Kata kunci: ketersediaan, unsur hara mikro, lahan pertanian, Banjarnegara

Pendahuluan

Unsur hara mikro tanaman merupakan unsure logam yaitu Cu, Fe, Mn, Ni, dan Zn dalam bentuk ion. Keberadaan ion logam dalam tanah sebagai unsure hara mikro seperti ion Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , dan Mn^{2+} pada konsentrasi tertentu sangat diperlukan untuk kesuburan tanaman (Buhani dan Suharso, 2006). Tanaman membutuhkan unsur-unsur mikro kurang dari 0,01% atau 100 ppm. Unsur-unsur tersebut diperlukan oleh tanaman hanya pada konsentrasi sangat rendah dan sering toksik pada konsentrasi yang lebih tinggi (Suhariyono dan Menry, 2005).

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu daerah pendukung tercapainya ketahanan pangan di Jawa Tengah. Pada tahun 2009 menjadi penyumbang terbesar produk kentang Jawa Tengah mencapai 133.309 ton atau 44,2% dari total produksi kentang Jawa Tengah sebanyak 301.650 ton. Sedangkan produksi kubis Kabupaten Banjarnegara mencapai 141.256,91 ton atau 59,37% dari total produksi kubis Jawa Tengah sebesar 237.909 ton (Pujiharto, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara mikro tanah yaitu Fe, Cu, Zn dan Mn pada lahan pertanian di Kabupaten Banjarnegara, pola sebaran spasial dan korelasi antar unsur-unsur tersebut di dalam tanah sehingga dapat mendukung peningkatan produksi pertanian di kabupaten Banjarnegara.

Metodologi

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Desember tahun 2015 dengan metode *survey*. Penentuan titik pengambilan contoh tanah dilakukan secara *grid* pada satuan (unit) pada peta Rupa Bumi Indonesia digital. Batas satuan peta didelineasi di lapangan dengan bantuan program ArcGIS yang didasarkan pada kemiringan lahan. Pada lahan datar (kemiringan <3%) satu titik *sampling* dapat mewakili luasan 50-100 hektar, dan pada lahan dengan kemiringan > 3% satu titik *sampling* mewakili luasan 50 hektar (Hazelton dan Murphy, 2007; Schoknecht *et al.*, 2008 dalam Sukarjo dkk, 2015). Contoh tanah diambil pada lapisan olah (kedalaman 0-20 cm). Satu titik *sampling* terdiri dari 10-15 contoh individual (subcontoh), dengan jarak pengambilan tiap subcontoh 25-50 m di lapang.

Metode Analisis

Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian di Pati Jawa Tengah. Contoh tanah dikeringanginkan, digiling kemudian diayak dengan ukuran 0,5 mm. 2 g contoh tanah halus dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer ukuran 50 ml. Kemudian ditambahkan sebanyak 20 ml Larutan Pengekstrak Mehlich 3 (0,2 M CH₃COOH, 0,25 M NH₄NO₃, 0,015 M NH₄F, 0,013 M HNO₃; 0,001 M EDTA [(HOOCCH₂)₂NCH₂CH₂N (CH₂COOH)₂]), lalu dikocok dengan mesin pengocok dengan kecepatan kocok 200 gerakan per menit selama 5 menit pada suhu kamar 24°C s/d 27°C. (Rasio berat tanah dengan larutan pengekstraksi adalah 1: 10). Jika diperlukan bisa ditambahkan sebanyak 200 mg arang aktif DARCO G60, agar hasil penyaringan nanti jernih (tidak berwarna). Tahap penyaringan larutan dilakukan dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 42 atau kertas saring yang serupa. Jika filtrat hasil saringan belum jernih bisa dilakukan penyaringan ulang. Hasil ekstrak jernih kemudian diukur konsentrasi unsur Fe, Cu, Zn, dan Mn dengan menggunakan *Atomic Absorbtion Spectrophotometry* (AAS) tipe AA 240 FS dari Varian. Proses yang sama dilakukan juga terhadap Blanko. Hasil perhitungan dihitung melalui kalibrasi terhadap kurva yang dihasilkan dari hasil pengukuran larutan standar (Mehlich (1984); Tran *et al* (1993)).

Perhitungan:

$$\text{Unsur terekstrak Mehlich 3 (mg/kg tanah)} = \{(C_p \times 0,020 \text{ L}) / (0,002 \text{ kg tanah})\}$$

Keterangan:

C_p = Hasil perhitungan dari analisis tanah sampel setelah dikalibrasi dengan kurva hasil pengukuran deret larutan standar

Analisis Data

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui pola sebaran masing-masing unsur hara mikro, sedangkan untuk mengetahui hubungan antara unsur hara mikro dengan pH tanah dianalisis menggunakan korelasi Pearson pada $t_{0,05}$ dan $t_{0,01}$.

Hasil dan Pembahasan

Lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara seluas 62.364 ha dari luas wilayah keseluruhan sebesar 106.970,997 ha. Lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara terdiri dari lahan sawah seluas 14.663 ha, lahan tegalan 44.478 ha dan perkebunan 3.223 ha (Wikipedia, 2015).

Rata-rata konsentrasi unsur Fe, Mn, Cu dan Zn di lahan pertanian kabupaten Banjarnegara berturut-turut adalah 181,21 mg kg⁻¹, 191,98 mg kg⁻¹, 3,25 mg kg⁻¹, dan 3,86 mg kg⁻¹ (Tabel 1). Rata-rata kandungan unsur Cu dan Zn dari hasil penelitian ini adalah dibawah dari 100 mg kg⁻¹, sedangkan rata-rata kandungan unsur Mn dan Fe adalah lebih tinggi dari 100 mg kg⁻¹. Jika dibandingkan dengan rentang konsentrasi unsur mikro yang ada di alam berdasarkan Kabata-Pendias (2011), diketahui bahwa ketersediaan unsur Fe pada lahan pertanian di Kab Banjarnegara berada pada rentang normal sebesar 80,8% dan dibawah rentang normal sebesar 19,2%. Ketersediaan unsur Cu dan Zn berada dibawah rentang normal. Ketersediaan unsur Mn berada pada rentang normal sebesar 4,57%, 94,13% berada dibawah rentang normal, dan 1,30% berada diatas rentang normal.

Tabel 1. Kandungan unsur Fe, Cu, Zn dan Mn tersedia di lahan pertanian kabupaten Banjarnegara

Parameter	Fe	Cu	Zn	Mn
Jumlah titik sampel (n)	307	307	307	307
Rata-rata konsentrasi (mg kg ⁻¹)	181,21	3,25	3,86	191,98
Konsentrasi minimum (mg kg ⁻¹)	8,72	0,01	0,31	3,80
Konsentrasi maksimum (mg kg ⁻¹)	438,85	12,67	28,62	821,23
Rentang normal (mg kg ⁻¹)*	100-500	14-109	60-89	411-550
< rentang (%)	19,2	100	100	94,13
dalam rentang normal (%)	80,8	0	0	4,57
> rentang (%)	0	0	0	1,30

Ket: * Berdasarkan Kabata-Pendias 2011

Unsur mikro yang berada diatas rentang normal hanya terjadi pada unsur Mn yaitu sebanyak 1,30%. Kelebihan kadar unsur mikro dalam tanah akan mejadi pemicu terjadinya

keracunan khususnya pada tanaman. Sedangkan pada kondisi kritis akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat. Berdasarkan kriteria ketersediaan unsur hara mikro dalam tanah (Tabel 2), lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara mengalami defisiensi unsur Cu sebanyak 0,9% dan defisiensi unsur Zn sebanyak 1,6%. Jika kondisi ini tidak segera ditindaklanjuti maka akan semakin menurunkan produksi hasil pertanian. Kandungan unsur mikro Cu dan Zn dalam tanah dapat ditambahkan melalui penggunaan pupuk organik maupun pupuk anorganik hara makro campuran.

Tabel 2. Kriteria kandungan unsur hara mikro dalam tanah

Unsur mikro terekstrak DTPA*	Kriteria		
	Defisiensi	Marginal	Cukup
Fe (mg kg ⁻¹)	2,5	2,5 – 4,5	4,5
Cu (mg kg ⁻¹)	0,2	-	0,2
Zn (mg kg ⁻¹)	0,5	0,5 – 1,0	1,0
Mn(mg kg ⁻¹)	1	-	1,0

Keterangan : * Penilaian didasarkan pada sifat umum secara empiris (Sulaeman dkk, 2009)

Hasil statistik deskriptif kandungan unsur Fe, Cu, Zn dan Mn (Tabel 3) menunjukkan sebaran unsur Fe terdistribusi normal dimana nilai *skewness* mendekati 1 dan *kurtosis* mendekati 0. Dari nilai VMR diketahui bahwa masing-masing unsur baik Fe, Mn, Cu, dan Zn memiliki pola sebaran spasial yang mengumpul (*clustered*) dengan nilai VMR > 1.

Tabel 3. Hasil statistik deskriptif kandungan unsur Fe, Cu, Zn dan Mn

Parameter	Fe	Mn	Cu	Zn
Coefficient Varian (CV (%))	53.40	64.65	63.66	101.31
Skewness	0.4	1.3	1.5	3.3
Kurtosis	-0.4	2.8	2.6	13.3
Varian	9364.3	15406.1	4.3	15.3
Varian Mean Ratio (VMR)	51.7	80.2	1.3	4.0

Unsur Cu memiliki korelasi yang positif sangat nyata antara dengan Fe, Mn, dan Zn (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi Cu sebanding dengan konsentrasi ketiga unsur hara mikro lainnya. Fe terbentuk karena proses cuaca. Fe bersifat antagonis terhadap unsur Zn, Mn, Co, Cr dan Ni (Hooda, 2010). Kelarutan Fe akan menurun seiring dengan meningkatnya pH (Kabata-Pendias, 2011).

Tabel 4. Matrik korelasi unsur Fe, Cu, Zn dan Mn pada lahan pertanian kabupaten Banjarnegara

	Fe	Mn	Cu	Zn
Fe	1.000			
Mn	0.032	1.000		
Cu	0.252**	0.407**	1.000	
Zn	0.080	-0.027	0.234**	1.000

Keterangan: n=307 ; t_{0,05} = 0,113; t_{0,01} = 0,148

Kesimpulan dan Saran

Ketersediaan unsur Cu dan Zn berada dibawah rentang normal. Ketersediaan unsur Mn 4,57% berada pada rentang normal, 94,13% berada dibawah rentang normal, dan 1,30% berada diatas rentang normal. Pola sebaran spasial unsur Fe terdistribusi normal dan mengumpul (*Clustered*), sedangkan pola sebaran spasial unsur Mn, Zn, dan Cu terdistribusi tidak normal dan mengumpul (*Clustered*). Unsur Cu memiliki korelasi yang positif sangat nyata antara dengan Fe, Mn, dan Zn.

Daftar Pustaka

- Buhani dan Suharso, 2006. The Influence of pH Towards Multiple Metal ion adsorption of Cu (II), Zn(II), Mn (II), and Fe (II) on Humic Acid. *Indo J. Chem.* 6(1): 43-46.
- Hooda, Peter.S. 2010. Trace Elements in Soils. *Wiley Publication.* p595.
- Kabata-Pendias, K. 2011. *Trace Element in Soil and Plant.* Fourth edition. CRC Press. Taylor & Francis Group. ISBN: 978-1-4200-9368-1).
- Kabupaten Banjarnegara dalam Angka. 2009. *Profil Kabupaten Banjarnegara.* Pemda Banjarnegara..
- Mehlich, A. 1984. *Mehlich 3 soil test extractant: A modification of the Mehlich 2 extractant.* Commun. Soil Sci. Plant Anal. 15:1409-1416.
- Pujiharto, 2011. Kajian Potensi Pengembangan Agribisnis Sayuran Dataran Tinggi Di Kabupaten Banjarnegara Propinsi Jawa Tengah. *AGRITECH* , Vol. XIII No. 2 Desember 2011 : 154 – 175
- Suhariyono, G dan Y Menry. 2005. Analisis Karakteristik Unsur-Unsur dalam Tanah di Berbagai Lokasi menggunakan XRF. *Prosiding PPI-PDIPTN. Puslitbang Teknologi maju-BATAN.* Yogyakarta. 12 Juli 2005. ISSN 0216-3128
- Sukarjo, Indratin, Mulyadi, Triyani Dewi, Sri Wahyuni, Anik Hidayah, Cicik Oktasari H, Wahyu Purbalisa, Asep Nugraha dan Prihasto Setyanto. 2015. Delineasi Sebaran Residu Pestisida dan Logam Berat di Lahan Pertanian di DAS Serayu, Jawa Tengah. *Laporan Akhir.* Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Pati
- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Badan Litbang Pertanian. Bogor
- Sumarno, 2013. Bahan Kajian Mata Kuliah Dasar Ilmu Tanah, Mei 2013. [http://: www.marno.lecture.ub.ac.id](http://www.marno.lecture.ub.ac.id)
- Tran, T. Sen and R.R. Simard. 1993. Mehlich 3 extractable elements. p. 43-49. In M.R. Carter (ed.) *Soil Sampling and Methods of Analysis.* Can. Soc. Soil Sci., Ottawa, Ontario.
- Wikipedia, 2015. Kabupaten Banjarnegara. [http://: www.wikipedia.co.id \(www.Banjarnegarakab.go.id\)](http://: www.wikipedia.co.id (www.Banjarnegarakab.go.id))