

**RESPON PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN Cu DAUN TANAMAN
BUNGA KOL (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) AKIBAT APLIKASI
BEBERAPA DOSIS LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)**

***THE GROWTH RESPONSE AND Cu CONTENT OF THE LEAVES OF
COLOR FLOWER (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) DUE TO THE
APPLICATION OF SEVERAL DOSAGES OF THE HEAVY METAL
COPPER (Cu)***

Hayatun Nufus¹, Anis Rosyidah¹, dan Anis Sholihah¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : 21901031004@unisma.ac.id

ABSTRACT

The element copper (Cu) is a free element that exists in nature. The concentration of heavy metals in soil can be reduced through a phytoremediation process using hyperaccumulator plants. The research was carried out experimentally using a simple randomized block design (RBD). The treatment used was the dose of heavy metal Cu, which consisted of 4 levels, namely: D0 = 0 kg CuSO₄, D1 = 500 mg CuSO₄, D2 = 625 mg CuSO₄, D3 = 750 mg CuSO₄. The results obtained were that treatment D0 had the same good effect as treatment D1 on observing the root length of cauliflower plants. In observing stem diameter, D3 treatment tended to produce the largest stem size at each age of observation. In observing the number of leaves, treatment D3 produced the same number of leaves as treatment D2. Whereas in observing the amount of Cu in the canopy, treatment D3 produced the same amount of Cu as treatment D2. This means that the application of several doses of Cu metal has an effect on the growth of cauliflower plants.

Keywords : Heavy Metals, Cu Metal Doses, Cauliflower Plants

ABSTRAK

Unsur tembaga (Cu) merupakan unsur bebas yang berada di alam. Konsentrasi logam berat dalam tanah dapat dikurangi melalui proses fitoremediasi dengan menggunakan tanaman hiperakumulator. Penelitian dilakukan secara experiment menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana. Perlakuan yang digunakan adalah dosis pemberian logam berat Cu, yang terdiri dari 4 level yaitu: D₀= 0 kg CuSO₄, D₁= 500 mg CuSO₄, D₂= 625 mg CuSO₄, D₃= 750 mg CuSO₄. Diperoleh hasil, bahwa perlakuan D₀ memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan perlakuan D₁ terhadap pengamatan panjang akar tanaman bunga kol. Pada pengamatan diameter batang, perlakuan D₃ cenderung menghasilkan ukuran batang terbesar pada setiap umur pengamatan. Pada pengamatan jumlah daun, perlakuan D₃ menghasilkan jumlah daun yang sama baiknya dengan perlakuan D₂. Sedangkan pada pengamatan jumlah Cu di tajuk, perlakuan D₃ menghasilkan jumlah Cu yang sama dengan perlakuan D₂. Hal ini berarti, aplikasi beberapa dosis logam Cu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol.

Kata Kunci : Logam Berat, Dosis Logam Cu, Tanaman Bunga Kol

PENDAHULUAN

Pencemaran tanah merupakan keadaan yang terjadi saat bahan kimia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Kontaminasi pada tanah dan perairan diakibatkan oleh banyak penyebab antara lain limbah industri, limbah penambangan, residu pupuk, pestisida dan bekas instalasi senjata kimia (Squires 2001; Matsumoto 2001; Wise dkk, 2000). Cu mempunyai peranan penting dalam pembentukan klorofil dan membawa beberapa enzim bagi tanaman.

Konsentrasi logam berat dalam tanah dapat dikurangi melalui penanaman tanaman pengikat logam berat melalui proses fitoremediasi dengan menggunakan tanaman hiperakumulator. Fitoremediasi adalah teknologi untuk memperbaiki lahan dengan menggunakan tanaman. Salah satu mekanisme pengikatan logam berat dalam tanah oleh tanaman pengikat logam dilakukan melalui penyerapan. Tanaman hiperakumulator merupakan tanaman yang dapat hidup pada keadaan dimana konsentrasi logam berat yang tinggi, tanaman ini juga dapat menyerap logam dalam tanah. Sehingga dengan tanaman hiperakumulator, konsentrasi logam berat dalam tanah akan berkurang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Desember 2022 - 25 Januari 2023, dengan ketinggian tempat 550 mdpl dengan suhu rata-rata 22 - 28°C. Pengamatan kandungan Cu dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Malang – Jawa Timur.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bunga kol F1 Janetus Larissa, tanah yang di ambil di daerah Bumiaji, air, pupuk NPK dan tembaga (CuSO_4). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, polibag tanpa lubang, ayakan tanah, timbangan duduk, timbangan digital, ember, gelas ukur, sprayer, oven, AAS Spektrofotometer, blender, kamera dan alat tulis.

Penelitian dilakukan secara experiment dan tersusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana. Perlakuan yang digunakan adalah dosis pemberian logam berat Cu, yang terdiri dari 4 level yaitu: $D_0 = 0 \text{ mg/kg CuSO}_4$, $D_1 = 100 \text{ mg/kg CuSO}_4$, $D_2 = 125 \text{ mg/kg CuSO}_4$, $D_3 = 150 \text{ mg/kg CuSO}_4$.

Berdasarkan faktor tersebut diperoleh 4 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3. Pada setiap unit percobaan dalam perlakuan terdapat 5 sampel tanaman, sehingga total polibag percobaan sebanyak 60 polibag.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari penyemaian tanaman, persiapan media, pengaplikasian logam Cu, transplanting, pemupukan, pemeliharaan yang meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama penyakit, dan pengamatan yang meliputi : Total panjang akar, diameter batang, jumlah daun dan kandungan Cu di tajuk tanaman bunga kol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Panjang Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi logam berat Cu pada berbagai dosis memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan total panjang akar tanaman bunga kol saat panen. Rata-rata total panjang akar tanaman bunga kol dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Total Panjang Akar Tanaman Bunga Kol Saat Panen

Perlakuan	Panjang Akar Tanaman Bunga Kol (cm)
D ₀	50.64 b
D ₁	46.96 b
D ₂	42.82 ab
D ₃	39.63 a
BNT 5%	5.24

Keterangan : D₀ = Tanpa penambahan Logam Berat (CuSO₄), D₁ = Penambahan 100 mg/kg CuSO₄, D₂ = Penambahan 125 mg/kg CuSO₄, D₃ = Penambahan 150 mg/kg CuSO₄. Angka-angka pada kolom huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan D₀ (Tanpa penambahan CuSO₄) menghasilkan panjang akar yang sama baiknya dengan perlakuan D₁ (Penambahan 100 mg/kg CuSO₄), tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan D₂ (Penambahan 125 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 42.82 cm, sedangkan pada perlakuan D₃ (Penambahan 150 mg/kg CuSO₄) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dengan nilai rata-rata 39.63 cm. Seperti penelitian Maryam *et al.*, (2018) yang menunjukkan bahwa pemberian dosis 100 ppm menghasilkan rata-rata panjang akar tanaman bunga kol dapat mencapai 30,23 cm. Pemberian Cu dosis 30 ppm berpengaruh terhadap panjang

akar tanaman dengan kisaran Panjang 19,3 cm lebih Panjang (Nisa *et al.*, 2019). Namun perlu diperhatikan bahwa pemberian dosis Cu yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif pada pertumbuhan akar tanaman bunga kol.

Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi beberapa dosis logam berat Cu pada tanaman bunga kol tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang selama pengamatan. Rata-rata diameter batang tanaman bunga kol dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Bunga Kol Pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang Bunga Kol (cm) Pada Umur (HST)								
	15	20	25	30	35	40	45	50	55
D ₀	0.15	0.21	0.39	0.49	0.61	0.89	0.87	0.97	1.03
D ₁	0.15	0.19	0.39	0.53	0.68	0.89	0.77	0.87	1.07
D ₂	0.15	0.19	0.39	0.49	0.68	0.87	0.87	0.97	1.03
D ₃	0.16	0.22	0.43	0.59	0.71	0.87	0.90	0.97	1.13
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka pada kolom huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 dan 55 hst, perlakuan D₃ cenderung menghasilkan diameter batang yang lebih baik, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, yang kemudian diikuti perlakuan D₀, D₁ dan D₂. Seperti halnya dengan penelitian Irfanullah *et al.*, (2019) yang menunjukkan bahwa pemberian dosis tembaga berpengaruh signifikan terhadap diameter batang tanaman bunga kol dimana, semakin tinggi dosis tembaga yang diberikan, semakin besar pula diameter batang tanaman bunga kol yang dihasilkan.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi beberapa dosis logam berat Cu pada tanaman bunga kol memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah dau pada umur pengamatan 10 hst, 30 hst dan 40 hst, sedangkan pada umur 20 hst tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Rata-rata jumlah daun tanaman bunga kol dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bunga Kol Pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata jumlah Daun Tanaman Bunga Kol (helai/tanaman) Pada Umur (HST)			
	10	20	30	40
D ₀	3.00 a	6.60	9.67 ab	14.60 ab
D ₁	3.07 a	6.80	11.07 b	16.13 b
D ₂	3.33 b	6.33	9.87 ab	14.13 ab
D ₃	3.53 b	6.67	9.40 a	14.07 a
BNT 5%	0.32	TN	1.08	1.5

Keterangan : Angka-angka pada kolom huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa, perlakuan D₃ (Penambahan 150 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 3.53 helai/tanaman menghasilkan jumlah daun yang sama baiknya dengan perlakuan D₂ (Penambahan 125 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 3.33 helai/tanaman. Sedangkan pada perlakuan D₀ menghasilkan nilai rata-rata 3.00 dan D₁ menghasilkan nilai rata-rata 3.07 helai/tanaman. Pada umur pengamatan 30 hst, hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan D₁ menghasilkan nilai rata-rata tertinggi 11.07 helai/tanaman, sedangkan pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 9.64 helai/tanaman menghasilkan jumlah daun yang sama pada perlakuan D₂ dengan nilai rata-rata 9.87 helai/tanaman, dan tidak berbeda nyata pada perlakuan D₃ dengan nilai rata-rata 9.40 helai/tanaman. Pada umur pengamatan 40 hst, hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa, perlakuan D₁ menghasilkan nilai rata-rata tertinggi 16.13 helai/tanaman, sedangkan pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 14.60 menghasilkan jumlah daun yang sama pada perlakuan D₂ dengan nilai rata-rata 14.13 helai/tanaman, dan tidak berbeda nyata pada perlakuan D₃ dengan nilai rata-rata 14.07 helai/tanaman.

Dengan adanya kandungan logam berat Cu maka berpengaruh pada proses pertumbuhan tanaman bunga kol. Unsur Cu berperan dalam pertumbuhan tanaman, seperti tinggi, jumlah daun, pertumbuhan akar (Maddusa dkk, 2019). Unsur Cu berperan dalam proses pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan pembentukan jumlah daun tanaman bunga kol (Sisarti, 2020). Namun, perlu diingat bahwa pemberian dosis tembaga yang berlebihan juga dapat menyebabkan keracunan pada tanaman. Oleh karena itu, dosis optimal harus

ditemukan untuk mencegah terjadinya keracunan dan tetap memperoleh hasil yang diinginkan.

Jumlah Cu Di Tajuk

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa dosis logam berat Cu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah Cu pada tajuk tanaman bunga kol. Rata-rata jumlah Cu pada tajuk tanaman bunga kol dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Cu Pada Tajuk Tanaman Bunga Kol

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Cu Pada Tajuk Tanaman Bunga Kol (ppm)
D ₀	5.15 a
D ₁	8.98 a
D ₂	10.59 ab
D ₃	11.22 ab
BNT 5%	4.15

Keterangan : Angka-angka pada kolom huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa, perlakuan D₃ (Penambahan 150 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 11.22 ppm menghasilkan jumlah Cu yang sama pada perlakuan D₂ (Penambahan 125 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 10.59 ppm, sedangkan pada perlakuan D₀ (Tanpa penambahan CuSO₄) menghasilkan nilai rata-rata 5.15 ppm da tidak berbeda nyata pada perlakuan D₁ (Penambahan 100 mg/kg CuSO₄) dengan nilai rata-rata 8.98 ppm.

Kandungan logam berat Cu pada tajuk tanaman bunga kol akan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi Cu yang diberikan. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan, kandungan Cu tertinggi pada tajuk tanaman bunga kol diperoleh pada perlakuan D₃. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis Cu terhadap kadar tembaga dalam akar tanaman bunga kol telah dilakukan oleh Sari *et al.* (2018). Dengan dosis 0 ppm (kontrol), 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis tembaga yang berbeda signifikan mempengaruhi kadar tembaga dalam tajuk tanaman bunga kol. Peningkatan dosis tembaga yang diberikan juga meningkatkan kadar tembaga dalam tajuk tanaman

bunga kol. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian dosis tembaga yang tepat dapat meningkatkan kadar tembaga dalam akar tanaman bunga kol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi beberapa dosi logam berat Cu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol. Pada pengamatan total panjang akar tanaman, perlakuan D_0 dengan nilai rata-rata 50.64 cm memberikan pengaruh yang sama baiknya pada perlakuan D_1 dengan nilai rata-rata 46.96 cm. Pada pengamatan diameter batang, perlakuan D_3 cenderung menghasilkan ukuran batang terbesar pada setiap umur pengamatan. Pada pengamatan jumlah daun, perlakuan D_3 dengan nilai rata-rata 3.53 helai/tanaman menghasilkan jumlah daun yang sama pada perlakuan D_2 dengan nilai rata-rata 3.33 helai/tanaman. Sedangkan pada pengamatan jumlah Cu di tajuk, perlakuan D_3 dengan nilai rata-rata 11.22 ppm menghasilkan jumlah Cu yang sama pada perlakuan D_2 dengan nilai rata-rata 10.59 ppm

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengamatan secara lengkap pada pertumbuhan dan morfologi tanaman bunga kol.

DAFTAR PUSTAKA

Fahn. A 1992 Anatomi Tumbuhan. PT Gramedia Jakarta.

Irhamni, *et al.* 2017. Serapan Logam Berat Esensial dan Non Esensial pada Air LindiTPA Kota Banda Aceh dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Serambi Engineering*. Volume 2 No 3. ISSN:2528 3561.

Lestari, M., Woro. Rosyidah, A dan Purkait, B. 2020. The Effectiveness of Nitrogen Fertilization in *Codiaeum variegatum L.* and *Sansevieria trifasciata L.* and the Effects on Pb Accumulation. *Environment and Natural Resources Journal* 2020; 18(3): 314-321

Lestari, M., W. dan Rosyidah, A. 2022. Potential of Two Vegetable Plants in Reducing Lead Contamination in Soil. *Journal of Ecological Engineering* 2022, 23(8), 320–326.

Matsumoto S. 2001. Soil degradation and desertification in the world, and the challenge for vegetative rehabilitation. *Di dalam: Prosiding Workshop Vegetation Recovery in Degraded land Areas*. Kalgoorlie, Australia, 27 Okt 3 Nov 2001. hlm 1-10.

-
- Maziyah, R., 2015. Respon Beberapa Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) terhadap Cekaman Logam Berat Tembaga (Cu). *Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Mourato, MP., Moreira, IN., Leitao, I., Pinto, FR., Salis, JR., & Martins, LL. (2015) Effect of Heavy Metals in Plants of Genus Brassica. *Int. J. Mol. Sci.* 16, 17975-17998. Doi: 10.3390/ijms 1608 17975.
- Squires VR. 2001. Soil pollution and remediation: issues, progress and prospects. Di dalam: Prosiding Workshop Vegetation Recovery in Degraded land Areas. Kalgoorlie, Australia, 27 Okt-3 Nov 2001. hlm 11-20.
- Wise DL, Trantolo DJ, Cichon EJ, Inyang HI, Stottmeister U. 2000. *Bioremediation of Contaminated Soils*. New York: Marcel Dekker Inc.