

## Efektivitas Bioakumulator Tanaman *Hydrilla verticillata* pada Cemar Tanah pada Budi Daya Padi Genangan

### (Effectiveness of *Hydrilla verticillata* Bioaccumulator on Soil Contamination in Flooded Rice Cultivation)

Iqbal Bayu Ferdiansah, Mohammad Ubaidillah\*

(Diterima Januari 2023/Disetujui Agustus 2023)

#### ABSTRAK

Pencemaran tanah dan perairan dapat terjadi terutama disebabkan oleh limbah proses pertanian, salah satunya penggunaan pestisida yang berlebihan. Cemar tanah yang banyak ditemukan ialah cemaran logam berat tembaga (Cu). Tanaman padi akan menyerap dan menyimpan unsur logam berat pada tanah maupun perairan yang tercemar, dan logam berat tersebut akan mengalami proses bioakumulasi dalam tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Upaya dalam penanggulangan kontaminan logam berat sudah banyak dilakukan. Dalam penerapannya, tanaman hydrilla (*Hydrilla verticillata*) dapat digunakan untuk mengurangi cemaran pada lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan tanaman hydrilla dalam mengurangi polutan logam berat tembaga (Cu) dalam budi daya padi genangan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai November 2022 di *Greenhouse* Agroteknologi, Universitas Jember dan untuk pengujian laboratoriumnya dilakukan di Laboratorium CDAST Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 1 faktor dengan 4 ulangan. Pemberian hydrilla tidak berpengaruh nyata pada morfologi tanaman padi, namun memiliki pengaruh nyata pada peningkatan kadar klorofil yang terkandung pada tanaman padi. Konsentrasi tembaga (Cu) pada tanaman padi mengalami penurunan setelah perlakuan pemberian tanaman hydrilla dibandingkan dengan kontrol negatif tanpa tanaman hydrilla. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian hydrilla mampu menurunkan kadar logam tembaga yang terdapat pada tanaman padi dan tidak memengaruhi pertumbuhan tanaman padi secara morfologi.

Kata kunci: hydrilla, padi, tembaga, pencemaran tanah

#### ABSTRACT

Soil pollution can occur due to agricultural waste, one of which is the excessive use of pesticides. Contaminants that are often found are heavy metal of copper (Cu). Rice plants will absorb and store heavy metal elements in polluted soil and waters, and these heavy metals will undergo a process of bioaccumulation in plants that affect plant growth. Efforts to deal with heavy metal contaminants have been carried out. In its application, plants such as hydrilla plant (*Hydrilla verticillata*) can be used to reduce pollution in the environment. This study aims to determine the effectiveness of using hydrilla plants in reducing heavy metal pollutant copper in flooded rice cultivation. This research was conducted from May-November 2022 at the Agrotechnology Greenhouse, and for laboratory testing it was carried out at the CDAST Laboratory, University of Jember. This research was conducted using a completely randomized design consisting of one factor with four replications. Giving hydrilla did not significantly affect the morphology of rice plants but had a significant effect on the increasing levels of chlorophyll. The concentration of copper in rice plants decreased after treatment with hydrilla plants compared to negative controls without hydrilla plants. In this study, it can be concluded that the use of hydrilla was able to reduce the levels of copper metal present in rice plants and did not affect the growth of rice plants morphologically.

Keywords: copper, hydrilla, paddy, soil contamination

#### PENDAHULUAN

Pencemaran yang terjadi pada perairan dapat disebabkan oleh polutan anorganik maupun organik,

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Krajan Timur, Sumbersari, Sumbersari, Jember 68111

\* Penulis Korespondensi:

Email: moh.ubaidillah.pasca@unej.ac.id

menjadi masalah yang membutuhkan perhatian serius. Kontaminasi lingkungan perairan dapat mengganggu

kehidupan biota air, seperti mikroorganisme, hewan, dan tumbuhan (Enyoh *et al.* 2018). Menurut Sarjono (dalam Cahyani *et al.* 2016), cemaran logam berat pada lingkungan memiliki sifat yang sulit untuk terdegradasi, mudah larut dalam air, mengendap dalam sedimen, dan dapat terakumulasi pada makhluk hidup.

Pencemaran tanah dan perairan dapat terjadi terutama disebabkan oleh limbah proses pertanian, salah satunya penggunaan pestisida yang berlebihan dalam proses budi daya tanaman. Cemaran yang banyak ditemukan ialah cemaran tembaga (Cu).

Penggunaan logam tembaga (Cu), salah satunya senyawa  $\text{CuSO}_4$  dalam fungisida, yaitu pembasmi jamur pada tanaman. Penyemprotan pestisida yang dilakukan berlebihan oleh petani dapat menyebabkan dampak yang signifikan pada kualitas perairan. Kontaminan logam berat pada tanaman sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (*toxic*) yang menyebabkan penyakit iritasi hati dan gangguan pencernaan kronis jika dikonsumsi secara berlebihan oleh manusia (Khairuddin *et al.* 2021).

Budi daya padi di Indonesia rata-rata masih menggunakan teknik budi daya padi konvensional, yaitu dengan cara menggenangi lahan budi daya dengan air. Teknik budi daya genangan yang dilakukan pada tanaman padi dapat berpotensi terpapar logam berat yang ada pada lahan dan perairan yang tercemar. Tanaman padi akan menyerap dan menyimpan unsur logam berat pada tanah maupun perairan yang tercemar, dan logam berat tersebut akan mengalami proses bioakumulasi dalam tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bahkan dapat terbawa pada bulir tanaman padi (Laoli 2021).

Upaya dalam penanggulangan kontaminan logam berat sudah banyak dilakukan. Dalam penerapannya, tumbuhan dapat digunakan sebagai teknologi untuk mengurangi pencemaran yang ada di lingkungan. Teknologi ini dapat disebut dengan fitoremediasi (Rosihan *et al.* 2017). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi adalah tanaman hydrilla (*Hydrilla verticillata*). Tanaman hydrilla termasuk tanaman yang tidak menyebabkan persaingan dengan tanaman pertanian. Tanaman hydrilla juga mampu hidup dengan baik dalam genangan dan dapat tumbuh dengan cepat (Rondonuwu 2014). Tanaman hydrilla dalam bioremediasi berperan sebagai akumulator logam berat. Mekanisme akumulasi pada tanaman hydrilla terjadi dengan pengkelatan atom logam dengan senyawa protein dalam tubuh hydrilla (Hassan *et al.* 2016).

Kemampuan tanaman hydrilla dalam mengakumulasi logam berat pada perairan dapat menjadi salah satu solusi pada penanganan limbah cair akibat pencemaran logam berat tembaga (Cu) oleh pestisida. Potensi tanaman hydrilla yang tidak mengganggu tanaman utama dapat diterapkan pada lahan tergenang, terutama pada tanaman padi dengan cara budi daya tumpang sari. Budi daya padi yang masih menggunakan metode genangan memberikan peluang untuk memanfaatkan tanaman hydrilla sebagai agen fitoremediasi karena masih belum banyak dilakukan penelitian. Pada penelitian ini dilakukan analisis kemampuan hydrilla sebagai agen fitoremediasi cemaran tanah pada budi daya padi genangan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara *ex-situ* pada bulan Mei-November 2022 di *Green house* Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Jember. Uji laboratorium meliputi uji karakteristik morfologi tanaman *Hydrilla verticillata* dan tanaman padi serta kandungan logam berat tembaga (Cu) pada tanaman padi dan tanaman hydrilla menggunakan analisis AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) di Laboratorium CDAST Universitas Jember. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah timba, nampan, penggaris, kertas label, camera hp, alat tulis, gelas ukur, pipet tetes, tanaman hydrilla, tanaman padi inpari 33, pasir gumuk, air, dan larutan  $\text{CuSO}_4$  25ppm (25 miligram/L).

### Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu jumlah tanaman hydrilla yang terdiri atas lima taraf, sebagai berikut:

A1 = tanaman padi tanpa kontaminan tembaga dan tanaman hydrilla.

A2 = tanaman padi tanpa tanaman hydrilla, namun dengan perlakuan kontaminan larutan senyawa  $\text{CuSO}_4$ .

A3 = tanaman padi dengan perlakuan kontaminan larutan senyawa  $\text{CuSO}_4$  dan tanaman hydrilla sebanyak 3 tanaman.

A4 = tanaman padi dengan perlakuan kontaminan larutan senyawa  $\text{CuSO}_4$  dan tanaman hydrilla sebanyak 5 tanaman

A5 = tanaman padi dengan perlakuan kontaminan larutan senyawa  $\text{CuSO}_4$  dan tanaman hydrilla sebanyak 7 tanaman

Terdapat 5 perlakuan yang akan diulang sebanyak 4 kali dalam percobaan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan.

### Prosedur Penelitian

Mempersiapkan media tanam dengan memasukkan pasir gumuk sebanyak 3 L dalam timba. Penanaman tanaman padi menggunakan padi inpari 33. Penanaman benih dilakukan langsung pada media tanam yang telah dibuat pada *green house* setelah bibit tanaman padi berumur 4 minggu setelah semai. Aklimatisasi tanaman hydrilla dengan memasukkan tanaman hydrilla pada timba yang telah diberi air dan diletakkan pada *greenhouse*. Pemberian perlakuan percobaan pada sampel tanaman adalah pada umur padi 30 hst. Pemberian perlakuan cemaran menggunakan logam tembaga (Cu) pada sampel yang telah ditentukan, yaitu 25 ppm (0,025 miligram/L) larutan  $\text{CuSO}_4$ . Tanaman hydrilla yang digunakan ialah tanaman hydrilla dengan panjang 10 cm dan ditanam pada tempat yang sama kemudian ditanam dengan cara ditancapkan dalam media.

Perawatan dilakukan selama penelitian sejak awal tanam hingga pengamatan terakhir. Perawatan dilakukan dengan mencabut gulma dan menghilangkan alga yang ada pada timba apabila terdapat alga. Perawatan ini juga meliputi penambahan air genangan pada tanaman padi bila media kekurangan air.

Pengamatan dilakukan pada sampel tanaman padi dan tanaman hydrilla pada 30 hari setelah perlakuan, di mana tanaman padi masih berada dalam fase vegetatif.

**Variabel Pengamatan**

Morfologi tanaman yang diamati meliputi panjang akar, jumlah anakan, tinggi tanaman, dan kadar klorofil. Morfologi tanaman hydrilla yang diamati meliputi bobot basah, jumlah cabang, dan panjang tanaman. Uji laboratorium meliputi kandungan logam berat tembaga (Cu) pada tanaman hydrilla dan tanaman padi menggunakan analisis AAS (*Atomic Absobtion Spectrophotometer*).

**Analisis Data**

Data penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5%. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam**

Pengaplikasian tanaman *Hydrilla verticillata* pada cemaran tanah dan perairan pada budi daya padi genangan tidak berpengaruh secara nyata pada variabel morfologi tanaman padi, yaitu tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah anakan tanaman padi. Aplikasi tanaman *Hydrilla verticillata* pada cemaran tanah dan perairan pada budi daya padi genangan juga tidak berpengaruh secara nyata pada morfologi tanaman hydrilla, yaitu panjang tanaman, jumlah cabang, dan bobot basah hydrilla. Akan tetapi, hasil analisis kandungan klorofil menunjukkan bahwa aplikasi tanaman *Hydrilla verticillata* pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan berpengaruh secara nyata pada kandungan klorofil padi. Hasil analisis sidik ragam pengaruh jumlah tanaman *Hydrilla verticillata* pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Morfologi Tanaman Padi**

Tanaman padi memerlukan unsur hara pada proses pertumbuhannya yang akan diserap tanaman, namun akan terhambat jika terdapat toksisitas yang berlebihan yang akan memengaruhi metabolisme tanaman. Pada

penelitian ini dilakukan budi daya tanaman padi tumpang sari dengan budi daya tanaman hydrilla pada lahan yang tercemar logam Cu. Pada penelitian ini, penanaman tanaman hydrilla pada lahan tercemar logam berat tidak mempengaruhi variabel morfologi tanaman padi dikarenakan kandungan cemaran logam berat tembaga (Cu) yang terserap oleh tanaman padi masih relatif rendah dan tanaman hydrilla dapat menyerap logam berat secara maksimal Analisis morfologi tanaman padi meliputi tinggi tanaman (Gambar 1), panjang akar (Gambar 2), dan banyak anakan (Gambar 3).

Tanaman padi membutuhkan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara maksimal. Padi membutuhkan nitrogen hampir sepanjang siklus vegetatif, terutama pada tahap anakan dan inisiasi malai. Nitrogen terakumulasi pertama di daun (fase vegetatif) kemudian bermigrasi ke malai dan biji. Menurut Rauf *et al.* (2000), unsur N, P, dan K merupakan unsur yang sangat penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Nitrogen (N) merupakan nutrisi penting bagi tanaman dan memainkan peran penting dalam fotosintesis, fisiologi tanaman, pertumbuhan, dan produktivitas padi. Fosfor (P) merupakan nutrisi yang berperan penting dalam pembentukan bunga dan bulir, perkembangan akar tanaman, dan memperkuat batang tanaman. Kalium (K) merupakan suatu unsur kation monovalen yang esensial bagi tanaman. Peran utama kalium dalam tanaman adalah sebagai aktivator berbagai enzim pada tanaman. Kalium (K) dalam tanaman dapat meningkatkan toleransi hama dan penyakit tanaman padi, kalium juga dapat meningkatkan daya tahan dan untuk mengurangi stres abiotik pada tanaman (Shankar *et al.* 2022).

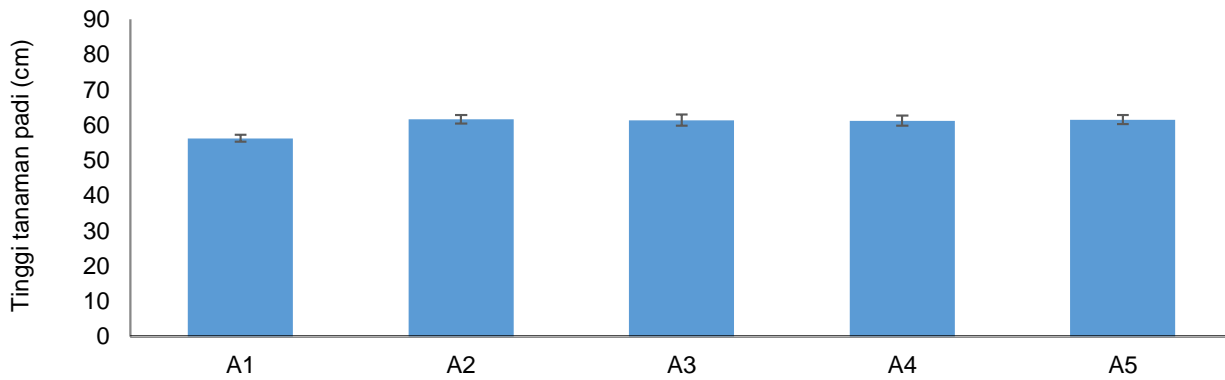
Berdasarkan Gambar 4, pemberian hydrilla pada kontaminasi Cu di lahan padi genangan pada masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada morfologi tanaman padi. Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa pemberian hydrilla pada budi daya tanaman padi tidak menyebabkan persaingan unsur hara yang ada pada lahan budi daya.

**Morfologi Tanaman Hydrilla**

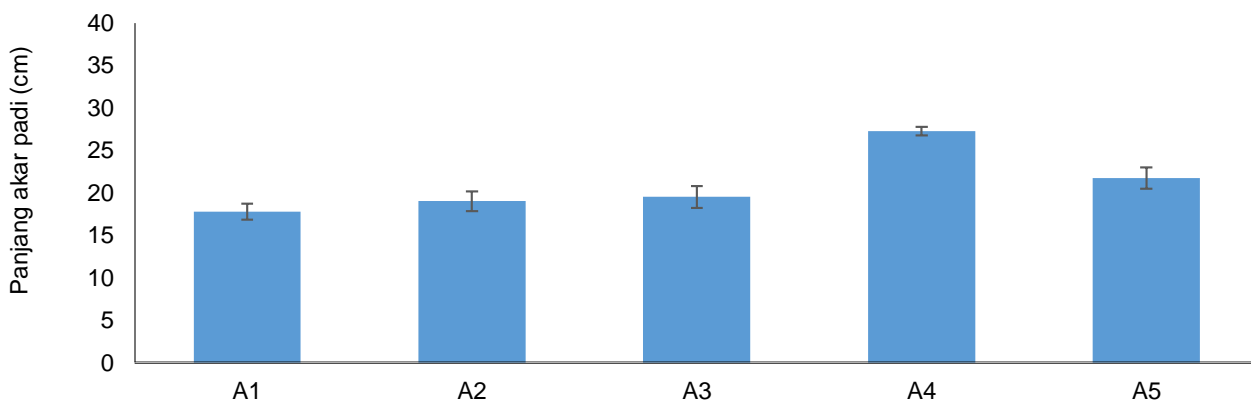
Analisis morfologi tanaman hydrilla pada perlakuan yang diberikan meliputi panjang tanaman Hydrilla (Gambar 5), banyak anakan (Gambar 6), dan bobot basah tanaman Hydrilla (Gambar 7). Hasil analisis morfologi tanaman hydrilla menunjukkan terjadi penambahan panjang maupun cabang pada

Tabel 1 Tabel hasil rekapitulasi sidik ragam pengaruh jumlah tanaman Hydrilla verticillata pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan

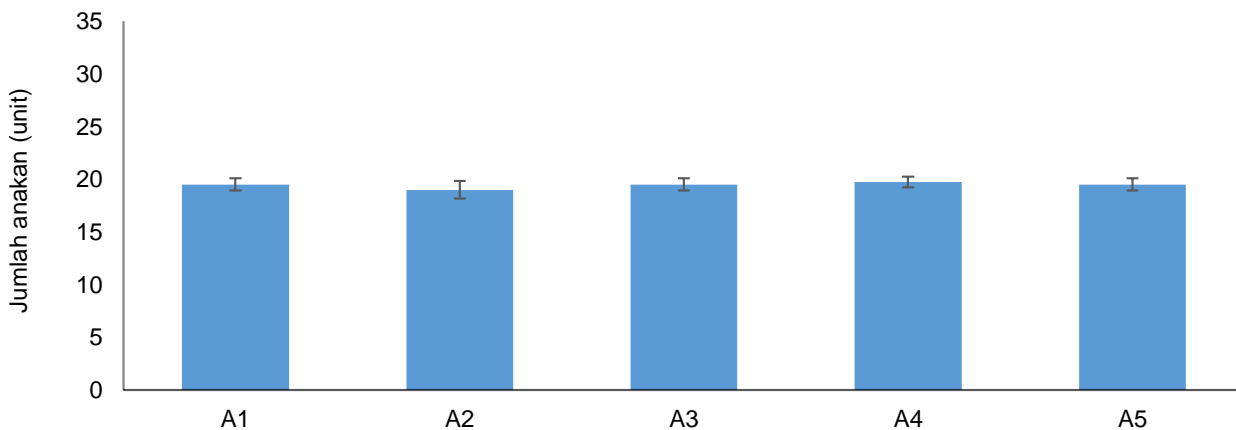
Variabel pengamatan	F- Hitung	F- Tabel 5%
Tinggi padi	1,53 ns	3,06
Panjang akar padi	1,40 ns	3,06
Jumlah anakan padi	0,56 ns	3,06
Panjang hydrilla	0,12 ns	4,26
Jumlah cabang hydrilla	0,26 ns	4,26
Bobot basah hydrilla	1,13 ns	4,26
Kadar klorofil padi	100,31**	3,06



Gambar 1 Tinggi tanaman padi setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1); CuSO<sub>4</sub> (A2); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.



Gambar 2 Panjang akar tanaman padi setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1); CuSO<sub>4</sub> (A2); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.



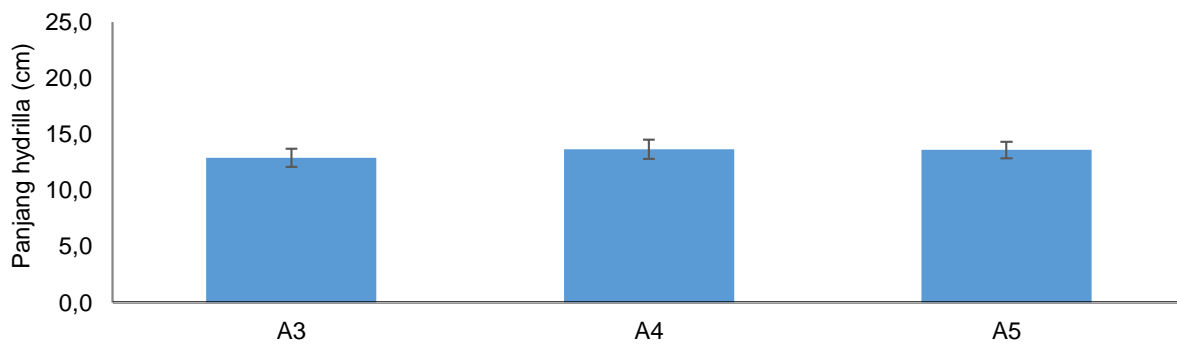
Gambar 3 Jumlah anakan tanaman padi setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1); CuSO<sub>4</sub> (A2); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.

tanaman hydrilla. Panjang tanaman hydrilla bertambah 2–3 cm dari yang awalnya memiliki rata-rata 10 cm pada tiap perlakuan. Penambahan panjang paling tinggi, yaitu pada perlakuan hydrilla 5 dengan rata-rata penambahan sebesar 13,7 cm. Sementara itu, jumlah cabang yang memiliki pem-bahan paling banyak ialah perlakuan hydrilla 3 dengan penambahan cabang rata-

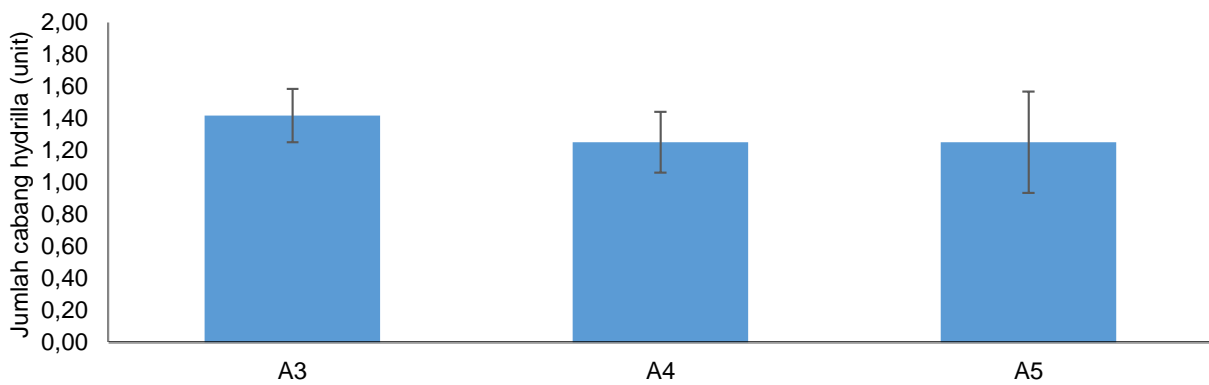
rata sebanyak 1,42. Kemudian pada variabel bobot basah tanaman hydrilla yang memiliki bobot paling besar ialah perlakuan hydrilla 3 dan perlakuan hydrilla 5 dengan bobot rata-rata 0,5 g. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman hydrilla dapat tumbuh dengan baik pada perlakuan tersebut. Penambahan ukuran pada morfologi tanaman hydrilla menunjukkan bahwa



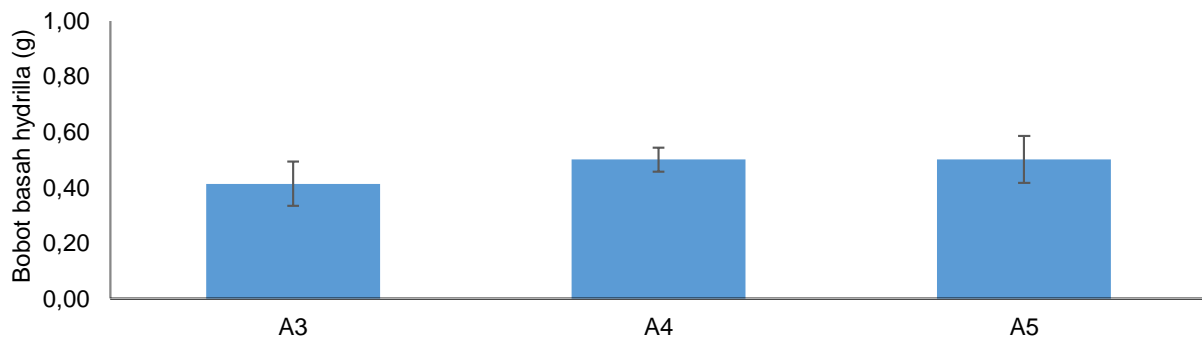
Gambar 4 Dokumentasi tanaman padi setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1); CuSO<sub>4</sub> 25ppm (A2); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 7 (A5).



Gambar 5 Panjang tanaman hydrilla setelah perlakuan. CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.



Gambar 6 Jumlah cabang tanaman hydrilla (unit) setelah perlakuan. CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.



Gambar 7 Bobot basah tanaman hydrilla (g) setelah perlakuan. CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> + Hydrilla 7 (A5); Uji DMRT.

tanaman hydrilla toleran dan masih dapat tumbuh



Gambar 8 Tanaman Hydrilla Sebelum Perlakuan.



Gambar 9 Panjang tanaman hydrilla setelah 30 hari perlakuan.  $\text{CuSO}_4$  + Hydrilla 3 (A3);  $\text{CuSO}_4$  + Hydrilla 5 (A4);  $\text{CuSO}_4$  + Hydrilla 7 (A5).

tanaman hydrilla toleran dan masih dapat tumbuh dalam keadaan tercemar logam masih dapat tumbuh dalam keadaan tercemar logam tembaga dengan konsentrasi 25 mg/L.

Penambahan panjang dan jumlah cabang tanaman hydrilla mengindikasikan bahwa tanaman hydrilla mampu hidup dalam cekaman logam berat tembaga (Cu). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dikemukakan oleh Xue *et al.* (2010) bahwa tanaman hydrilla merupakan tanaman yang toleran terhadap cemaran logam berat, salah satunya tembaga (Cu). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman hydrilla juga mengindikasikan terserapnya logam berat yang ada pada lingkungan tersebut. Seperti yang telah dikemukakan oleh Xue *et al.* (2010), bahwasanya tanaman hydrilla mampu menyerap logam berat sebanyak 99%. Keunggulan *Hydrilla verticillata* sebagai bioakumulator adalah mudah didapatkan, biaya operasional yang murah, dan tidak memerlukan nutrisi tambahan dalam pertumbuhan tanaman. Selain itu, keunggulan lainnya tanaman hydrilla adalah dapat tumbuh dalam kondisi cahaya rendah sampai hanya 1% dari sinar matahari yang masuk, dan hal tersebut memungkinkan untuk tanaman hydrilla tumbuh di bawah naungan tanaman lain dan untuk bertahan hidup pada perairan yang sangat dalam hingga 30 kaki (Hidayatullah 2021).

#### Kandungan Klorofil Padi

Klorofil dalam proses fotosintesis berfungsi dalam mengubah cahaya matahari menjadi energi yang

dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan klorofil yang terdapat pada tanaman padi merupakan salah satu variabel yang diamati pada penelitian ini. Klorofil yang terkandung pada padi memberikan pengaruh pada hasil analisis perlakuan pemberian tanaman hydrilla sebagai bioakumulator pada budi daya padi genangan. Hasil kandungan klorofil dalam tanaman padi setelah perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10.

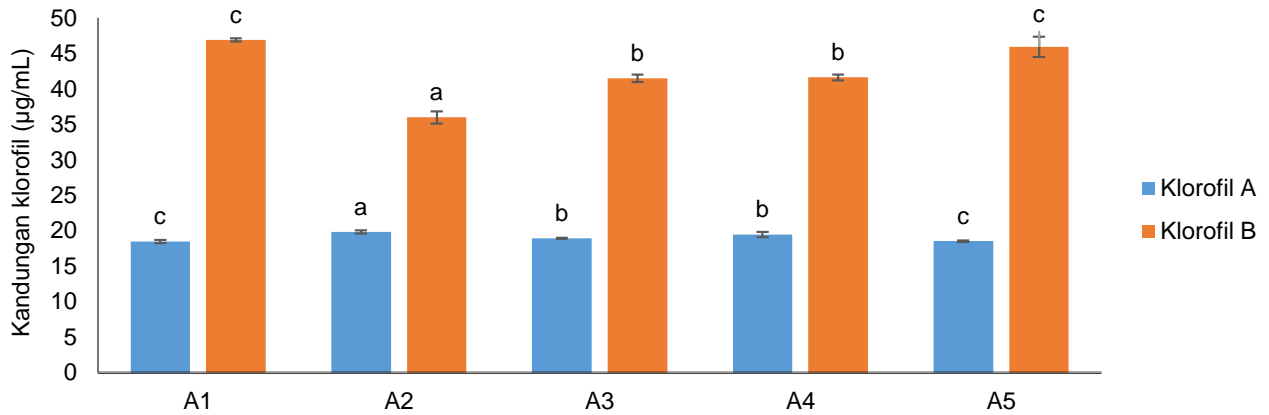
Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian tanaman hydrilla mampu meningkatkan kandungan klorofil pada tanaman padi. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan A1 yang merupakan kontrol positif memiliki kandungan klorofil paling tinggi, yaitu 65,34c  $\mu\text{g/mL}$ . Sementara itu, untuk A2 yang merupakan kontrol negatif memiliki kandungan klorofil yang paling rendah, yaitu 55,67a  $\mu\text{g/mL}$ . Pada gambar tersebut perlakuan A3, A4, dan A5 secara berturut turut memiliki kandungan klorofil 60,34b; 60,53b; dan 64,15c  $\mu\text{g/mL}$  yang merupakan perlakuan menggunakan tanaman hydrilla menunjukkan kenaikan nilai klorofil yang terkandung pada tanaman padi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan penambahan tanaman hydrilla pada budi daya padi genangan yang telah tercemar logam berat dapat mengurangi cemaran dan meningkatkan kandungan klorofil yang terdapat pada tanaman padi. Apabila kandungan tembaga yang terdapat pada tanaman berlebih maka akan mengakibatkan gangguan pada proses metabolisme tanaman, salah satunya adalah proses fotosintesis. Hasil analisis menunjukkan bahwa kontaminasi logam

berat tembaga dapat menurunkan kadar klorofil yang terdapat pada daun padi.

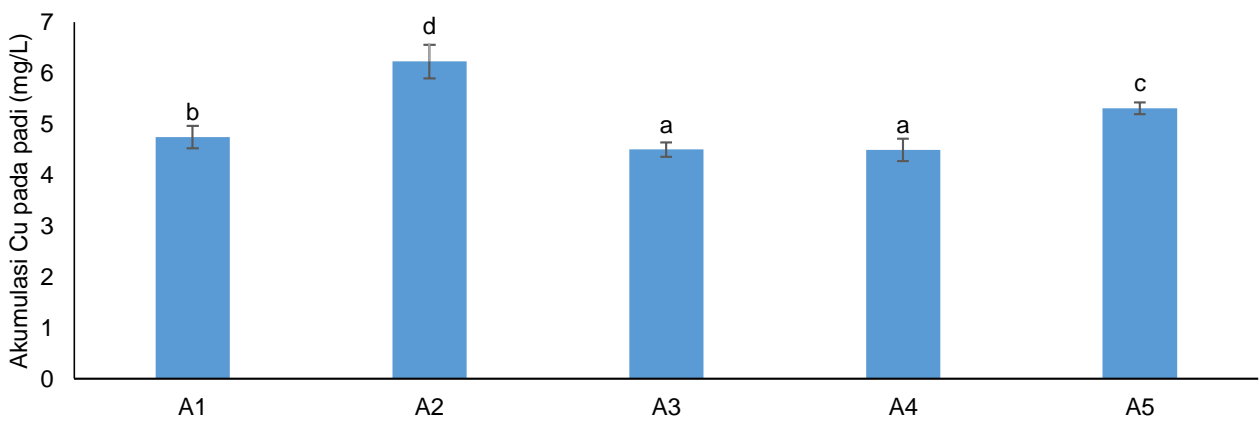
**Kandungan Tembaga (Cu) pada Tanaman Hydrilla dan Batang Tanaman Padi**

Hasil analisis konsentrasi kandungan tembaga (Cu) dalam tanaman padi dan tanaman hydrilla dapat dilihat pada Gambar 11 dan 12. Hasil analisis konsentrasi

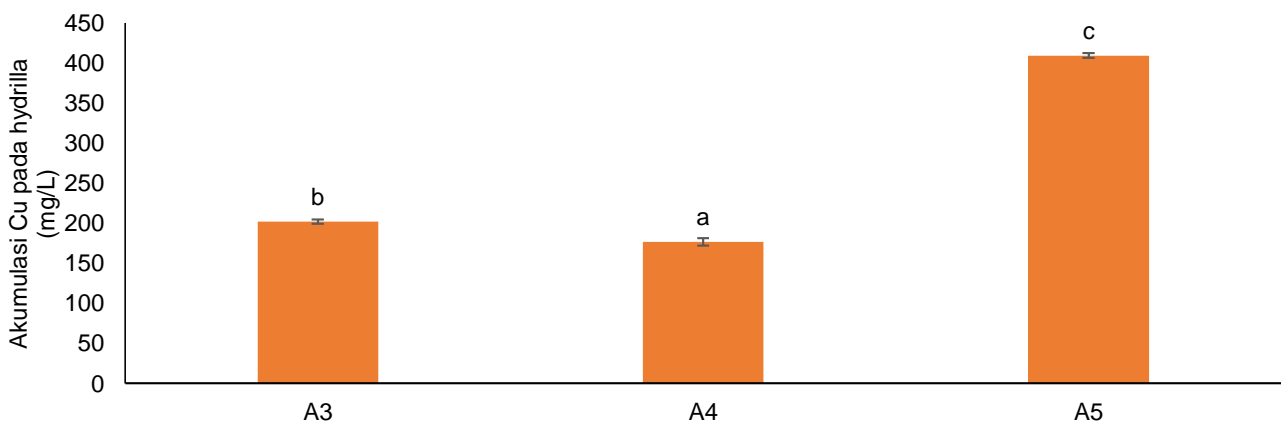
logam tembaga (Cu) pada tanaman padi dapat dilihat bahwa terjadi penurunan konsentrasi logam tembaga dengan perlakuan pemberian tanaman hydrilla dibandingkan dengan kontrol negatif tanpa tanaman hydrilla, yang menunjukkan bahwa perlakuan pemberian hydrilla mampu menurunkan kadar logam tembaga yang terdapat pada tanaman padi. Pada perlakuan kontrol negatif, kandungan logam berat tembaga



Gambar 10 Hasil analisis klorofil A dan klorofil B setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1), CuSO<sub>4</sub> 25ppm; CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 7 (A5) ; Uji DMRT.



Gambar 11 Hasil analisis kandungan tembaga (Cu) pada tanaman padi setelah perlakuan. Tanpa perlakuan (A1); CuSO<sub>4</sub> 25ppm (A2); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 7 (A5) ; Uji DMRT.



Gambar 12 Hasil analisis kandungan tembaga (Cu) pada tanaman hydrilla setelah perlakuan. CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 3 (A3); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 5 (A4); CuSO<sub>4</sub> 25ppm + Hydrilla 7 (A5) ; Uji DMRT.

sebanyak 6,23 mg/L, sedangkan pada perlakuan pemberian tanaman hydrilla kandungan logam berat tembaga (Cu) dapat menurun dengan nilai yang beragam dengan variasi perlakuan pemberian tanaman hydrilla sebanyak 3 hydrilla; 5 hydrilla; 7 hydrilla berturut-turut adalah 4,5 mg/L; 4,49 mg/L; 5,31 mg/L.

Tanaman hydrilla mampu mengurangi kandungan logam berat yang ada pada tanaman padi. Hal tersebut dikarenakan tanaman hydrilla mampu menyerap logam berat secara baik pada lahan kontaminan. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang telah dilakukan oleh AqLi (2019) bahwa tanaman hydrilla mampu menyerap logam berat tembaga (Cu) menggunakan dua cara, yaitu penyerapan aktif dan penyerapan pasif, di mana logam yang telah terserap masuk ke dalam tanaman, logam akan mengalami pengkelatan kompleks atau pengikatan logam secara kompleks oleh limbah *peptida sistein metallothioneins* (MTs) dan *phytochelatins* (PCs). Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang ada pada tumbuhan yang memiliki fungsi salah satunya sebagai pengikat logam berat yang terserap oleh tanaman (Cobbett, *et al.* 2002). Hal tersebut yang membuat tanaman hydrilla mampu mengubah logam berat tersebut menjadi tidak beracun dalam tubuh hydrilla.

Kandungan logam berat tembaga (Cu) yang terdapat dalam tanaman padi setelah diberikan perlakuan memang tidak berpengaruh pada morfologi tanaman. Akan tetapi, masih terdapatnya logam berat yang terkandung dalam tanaman dapat berpengaruh pada kesehatan jika dikonsumsi oleh manusia. Rompegading *et al.* (2021) menyatakan bahwa batas maksimum kandungan Cu yang diperbolehkan menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal POM No 03725/B/SKVII/89 adalah 36 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat yang terdapat dalam tanaman padi masih di bawah ambang batas tersebut sehingga tanaman padi masih dapat dikonsumsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman hydrilla mampu mengurangi cemaran yang terdapat dalam lahan penelitian. Meskipun masih terdapat logam berat yang terserap dalam tanaman padi, serapan tersebut dapat berkurang dengan adanya perlakuan pemberian tanaman hydrilla pada lahan tersebut. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tanaman hydrilla mampu mengurangi cemaran logam berat pada lingkungan, serta tidak mengganggu pertumbuhan tanaman utama dan mengurangi logam berat yang terkandung dalam tanaman utama yang membuat hasil tanaman utama dapat dikonsumsi oleh manusia.

## KESIMPULAN

Pemberian hydrilla pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan tidak berpengaruh nyata pada semua parameter morfologi tanaman padi, namun berpengaruh nyata pada kadar klorofil padi. Pemberian hydrilla pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan tidak berpengaruh nyata pada semua parameter morfologi tanaman hydrilla sehingga tanaman hydrilla dapat dikatakan tumbuh dengan baik. Pemberian hydrilla pada cemaran tanah pada budi daya padi genangan mampu menurunkan cemaran logam berat (Cu) pada tanaman padi dan dapat dibudidayakan tanpa mengganggu pertumbuhan tanaman padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinda R. 2018. Pengaruh Umur Pindah Tanam Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Padi di Lahan Salin Pantai Baros, Yogyakarta. [Disertasi]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Aqli HMR. 2019. Fitoremediasi oleh tumbuhan hydrilla (*Hydrilla verticillata* (LF) Royle) Danau Ranu Grati Pasuruan dengan variasi konsentrasi logam tembaga (Cu). [Disertasi]. Malang (ID): Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Cahyani N, Batu DTFL, Sulistiono. 2016. Kandungan logam berat Pb, Hg, Cd, dan Cu pada daging ikan rejang (*Sillago sihama*) di estuari sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(3): 267–276. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v19i3.14533>
- Cobbett C, Goldsbrough P. 2002. Phytochelatins and metallothioneins: roles in heavy metal detoxification and homeostasis. *Annual Review of Plant Biology*. 53(1): 159–182. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.53.100301.135154>
- Enyoh CE, Verla AW, Egejuru NJ. 2018. pH variations and chemometric assessment of borehole water in Orji, Owerri Imo State, Nigeria. *International Journal of Environmental and Analytical Chemistry* 5. 1–9.
- Hidayatullah A. 2021. Pengaruh Limbah Rumah Tangga Dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla verticillata*. [Disertasi]. Riau (ID): Universitas Islam Riau.
- Khairuddin K, Yamin M, Kusmiyati K. 2021. Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Bandeng (*Chanos chanos forsk*) yang Berasal dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar MIPA*. 16(1): 97–102. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2257>
- Laoli BMS. 2021. Akumulasi Pencemar Kromium (Cr) Pada Tanaman Padi di Sepanjang Kawasan Aliran Sungai



- Opak, Kabupaten Bantul. *Biospecies*. 14: 59–66.
- Lichtenthaler HK. 1987. Chlorolshylls And Carotenoids: Pigments Of Photosynthetic Biomembranes. *Methods In Enzymology*. 148. [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(87\)48036-1](https://doi.org/10.1016/0076-6879(87)48036-1)
- Rauf AW, Sihombing SR. 2000. *Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi*. Departemen Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Irian Jaya (ID): Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat Irian Jaya.
- Rompegading AB, Muhlis NF, Arfadilla R, Sari NI, Muliana A, Rahmawati R, Irfandi R. 2021. Deteksi Awal Kandungan Logam Tembaga (Cu) pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 4(2): 246–250. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2790>
- Rondonuwu SB. 2014. Fitoremediasi limbah merkuri menggunakan tanaman dan sistem reaktor. *Jurnal Ilmiah Sains*. 14(1): 52–59. <https://doi.org/10.35799/jis.14.1.2014.4951>
- Rosihan A, Husaini H. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin (ID): Lambung Mangkurat University Press.
- Shankar T, Malik GC, Banerjee M, Dutta S, Praharaj S, Lalichetti S, Hossain A. 2022. Prediction of the Effect of Nutrients on Plant Parameters of Rice by Artificial Neural Network. *Agronomy*. 12(9): 2123. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092123>
- Xue PY, Li GX, Liu WJ, Yan CZ. 2010. Copper uptake and translocation in a submerged aquatic plant *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle. *Chemosphere*. 81(9): 1098–1103. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.09.023>