



## KAJIAN KEMAMPUAN AKAR TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) DALAM MENYERAP LOGAM MERKURI PADA TANAH TERCEMAR

[Assessment Ability Plants of Kale Land Roots (*Ipomoea reptans* Poir) in Absorbing  
Metallic of Mercury (Hg) on Polluted Soil]

Khairuddin<sup>1\*</sup>, Rismawati Sikanna<sup>2</sup>, Sabaruddin<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako  
Jl. Soekarno Hatta Km.9, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

<sup>2)</sup> Universitas Islam Negeri Alauddin  
Jl. Sultan Alauddin No.63, Romangpolong, Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<sup>\*</sup>)Corresponding author: heru\_jns@yahoo.co.id

Diterima 10 Oktober 2017, Disetujui 2 November 2017

### ABSTRACT

The Research has done on assessment ability plants of kale land root's (*Ipomoea reptans* Poir) in absorbing metallic of mercury (Hg) on polluted soil. Methods of assessment done by complete randomized design (CRD) to determine the influence of plant age and concentration of the planting medium to large concentrations absorbed of mercury in plant roots. Age of planting consists of 4 harvest time, it is 2, 3, 4, and 5 weeks. The concentration of the cultivation medium is 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm dan 100 ppm. The results of analysis variance test for the effect of cultivation age indicate the real difference ( $F$  calculation  $>$   $F$  5 %), where the test results of BNT 0,05 obtained in the third week is the maximum age of planting. The influence of concentration on analysis variance test and LSD analysis indicate the real difference, where  $F$  calculation  $>$   $F$  1%.

**Keywords:** *Absorption, Metal Mercury, Land Plants kale, Age of planting, growing media concentration.*

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kajian kemampuan akar tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) dalam menyerap logam merkuri (Hg) pada tanah tercemar. Metode pengkajian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) untuk mengetahui pengaruh umur tanam dan konsentrasi media penanaman terhadap besarnya konsentrasi logam merkuri yang terserap pada akar tanaman. Umur tanam terdiri atas 4 waktu panen yaitu: 2, 3, 4 dan 5 minggu. Konsentrasi media penanaman yaitu 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm dan 100 ppm. Hasil uji sidik ragam untuk pengaruh umur tanam menunjukkan adanya perbedaan konsentrasi yang nyata ( $F$  Hitung  $>$   $F$  5%), dimana dari hasil uji BNT 0,05 diperoleh bahwa minggu ketiga merupakan umur tanam maksimum. Adanya pengaruh konsentrasi media tanam dari hasil uji sidik ragam dan uji BNT diperoleh perbedaan konsentrasi yang sangat nyata, dimana  $F$  Hitung  $>$   $F$  1%.

**Kata kunci:** *Penyerapan, Logam Merkuri, Tanaman kangkung Darat, Umur tanam, Konsentrasi media tanam.*

## LATAR BELAKANG

Pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia mengakibatkan meningkatnya tindakan pemanfaatan sumberdaya alam untuk mencukupi kebutuhan sandang, pangan, dan papan. Upaya untuk mencapai target tersebut dalam prakteknya seringkali menimbulkan masalah lingkungan yang kompleks, termasuk proses penggunaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi lingkungan (Pattimahu, 2004).

Tanah merupakan bagian dari siklus logam berat. Kemampuan tanah dalam menetralkan logam seringkali terganggu oleh pembuangan limbah yang berlebihan, sehingga mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah. Secara umum logam-logam tersebut berada di suatu lingkungan karena adanya proses alam atau akibat kegiatan manusia, seperti yang terjadi pada kasus Teluk Buyat. Merkuri merupakan limbah yang berasal dari proses pemisahan bijih emas atau dari tanah bahan tambang sendiri yang sudah mengandung merkuri dan berbagai jenis logam berat lainnya. Jenis limbah logam berat yang termasuk dalam bahan beracun berbahaya (B3) berpotensi merusak lingkungan hidup, meliputi timbal (Pb), kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan arsen (As) (Widaningrum dkk, 2007).

Keberadaan logam berat seperti merkuri dalam tanah perlu mendapat perhatian serius karena bersifat racun dan karsinogenik, mobilitas logam dalam tanah bisa dengan cepat berubah dari

yang tadinya imobil, bersifat konservatif dan cenderung kumulatif dalam tubuh manusia. Hardiani (2008) mengemukakan bahwa mekanisme logam masuk ke dalam tubuh manusia dapat melalui jalur rantai pangan pendek (hewan-manusia) dan jalur rantai pangan panjang (tanaman-hewan-manusia) yang umumnya dikenal sebagai pencemaran dakhil.

Penanganan limbah logam berat pada lahan tercemar dapat dilakukan secara fisik atau kimia, seperti pertukaran ion, pengendapan, osmosis balik, penguapan dan reduksi kimiawi. Namun metode tersebut mahal, tidak efektif dan berdampak negatif bagi lingkungan. Tindakan remediasi yang mudah, murah dan efisien perlu dilakukan, supaya lahan yang tercemar logam berat dapat dimanfaatkan kembali pada berbagai kegiatan. Salah satu jenis metode remediasi yang dapat diaplikasikan pada kasus ini adalah fitoremediasi (Salt, 2000).

Pemulihan lahan tercemar dengan teknik remediasi dilakukan dengan menggunakan tumbuhan, dimana akar menjadi konduktif untuk proses mikrobiologis zat pencemar. Selain itu metode ini tidak merusak sifat tanah, bahkan dapat meningkatkan atau mempertahankan struktur dan kesuburan tanah. Penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan atau mengmobilisasi logam-logam dalam lingkungan tanah tercemar telah digunakan beberapa puluh tahun yang lampau, baik dalam skala

laboratorium maupun penerapan lapangan. Namun kebanyakan tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan subtropik. (Negri & Hinchman, 1996 dalam Liong, 2010).

Menurut Agustanti dkk (2005), kandungan timbal (Pb) dalam tanaman kangkung darat yang tumbuh pada media terkontaminasi Pb selama 6 minggu panen sebesar 2,09 mg/gram dan jauh lebih tinggi dibanding dengan tanaman yang dipanen pada umur 3 minggu yaitu 1,13 mg/gram (seluruh bagian tanaman tanpa akar). Akumulasi Pb yang terbesar terjadi pada akar tanaman kangkung yaitu umur 3 minggu sebesar 1,86 mg/gram dan umur 6 minggu sebesar 3,36 mg/gram.

Tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan tanaman hiperakumulator bagi ion logam Cr(VI) karena mampu mengakumulasi logam Cr melalui mekanisme fitostabilisasi dan distribusi ion logam Cr(VI) (Mayasari, 2008).

Pemilihan tanaman kangkung darat sebagai media penyerap logam merkuri karena kemampuan akumulasinya terhadap logam berat. Oleh karena itu, perlu adanya kajian khusus untuk mengetahui kemampuan akar tanaman kangkung darat dalam menyerap logam merkuri pada tanah tercemar.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Peralatan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya: Tanah sebagi

media penanaman, Bibit Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir), HgCl<sub>2</sub>, Pupuk (TSP, KCl dan urea), Asam Nitrat 65%, Larutan baku merkuri 1000 ppm, Asam Sulfat 10 N, SnCl<sub>2</sub> dan Akuades.

Peralatan penelitian meliputi: Pot berdiameter 24 cm, Ayakan tanah, timbangan, Neraca analitik 4 digit (Adventure), Sendok zat, Baskom, Oven, Lemari asam, Hotplate (pemanas listrik), Kertas saring Whatman No.42, dan beberapa alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium kimia serta Spektrofotometer Serapan Atom (Type AA-6200) yang dilengkapi *Mercury Vaporizer Unit* (MVU-1A).

### **Prosedur Penelitian**

#### ***Penyiapan Media Tanam, Penanaman, Pemanenan dan Pengeringan Tanaman Kangkung Darat (Mayasari, 2008)***

##### **a. Pembuatan media tanam**

Sebanyak 0,4062 gram HgCl<sub>2</sub> ditimbang untuk pembuatan media penanaman 100 ppm logam merkuri dalam tanah. Media ini digunakan sebagai media penanaman berdasarkan variasi umur panen. Sedangkan untuk variasi konsentrasi, sebanyak 0,1015 ; 0,2031 ; 0,3046 dan 0,4062 gram HgCl<sub>2</sub> ditimbang untuk masing-masing media tanam dengan konsentrasi berturut-turut 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm dan 100 ppm. Garam-garam tersebut dilarutkan dalam 100 ml air dan dikocok hingga larut. Selanjutnya dalam pot-pot perlakuan, larutan merkuri ditumpahkan ke atas permukaan tanah.

Setelah tanah tampak kering ( $\pm$  24 jam), tanah yang sebanyak 3 Kg tersebut diaduk secara merata dan dibiarkan selama 2 minggu hingga menghasilkan tanah yang tercemar logam merkuri. Setelah proses penghomogenan selesai, tanah-tanah tersebut ditaburi Pupuk TSP dan KCl dan dibiarkan selama 2 hari sebelum penanaman.

#### **b. Penanaman dan pemeliharaan tanaman kangkung darat**

Bibit tanaman kangkung darat direndam terlebih dahulu dengan air selama 4 jam. Kemudian dipilih berdasarkan bentuk dan ukuran bijinya. Penanaman dilakukan dengan cara bibit tanaman *Ipomoea sp* ditanamkan pada masing-masing pot perlakuan sebanyak satu biji. Selanjutnya dilakukan penyiraman setiap hari sekali pada malam hari dan dilakukan penambahan pupuk urea setelah tanaman berumur 1 minggu tanam.

#### **c. Pemanenan**

Tanaman dipanen setiap minggu sekali sampai tanaman berumur lima minggu tanam (untuk pengaruh umur panen). Sedangkan untuk pengaruh konsentrasi, pemanenan dilakukan secara serempak pada umur 3 (tiga) minggu setelah tanam.

#### **d. Pengeringan**

Setelah dipanen, akar dipisahkan, diangin-anginkan, ditimbang, dan dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 60°C. Kemudian didinginkan

dalam desikator sebelum ditimbang kembali.

### ***Dekstruksi, Pembuatan Deret Larutan Standar, Pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Darmono, 1995)***

#### **a. Dekstruksi**

Sampel (akar tanaman kangkung darat) terlebih dahulu di dekstruksi dengan cara akar yang telah kering ditimbang dan ditambahkan 3 ml asam Nitrat 65% dan dipanaskan diatas hotplate pada temperatur sekitar 95oC. Proses ini berlangsung dalam lemari asam sampai larutan menjadi agak kering dan setelah dingin, larutan sampel ditambahkan akuadest secukupnya. Disaring dengan kertas saring Whatman No.42 dan filtratnya diimpitkan dengan akuades dalam labu 100 ml.

#### **b. Pembuatan Deret larutan standar**

Sebanyak 5 ml larutan baku (merkuri 1000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 50 ml dan diimpitkan dengan akuades. Selanjutnya 5 ml dari larutan merkuri 100 ppm tersebut, diimpitkn kembali dengan akuades dalam labu 50 ml. Kemudian dengan perlakuan sama larutan merkuri 10 ppm dibuat menjadi 1 ppm (1000 ppb).

Pembuatan larutan standar 0; 10; 15; 20; 30; 40; 50 ppb dan sebagai blanko digunakan larutan 0 ppb. Larutan baku 1000 ppb dipipet ke dalam labu ukur 100 ml masing-masing 0; 0,5; 1; 1,5; 2, 3, 4,

dan 5 ml yang kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas.

### **c. Pengukuran dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)**

Penentuan logam merkuri dalam sampel dilakukan dengan SSA menggunakan metode *Cold Vapor* secara kurva kalibrasi dengan mengukur absorbansi dari larutan standar dan larutan sampel hasil destruksi. Sebanyak 100 ml dari masing-masing larutan standar ditambahkan 10 ml asam sulfat 10 N dan 5 ml larutan  $\text{SnCl}_2$  kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 253,7 nm tanpa nyala (flameless) menggunakan hybrid vapour generator, hal ini dikarenakan logam merkuri mudah menguap.

Sampel yang telah siap diuji diperlakukan serupa dengan perlakuan larutan standar yakni ditambahkan 10 ml asam sulfat 10 N dan 5 ml larutan  $\text{SnCl}_2$  kemudian diukur dengan alat AAS. Kadar Hg dalam sampel ditentukan menggunakan kurva kalibrasi yang telah dibuat sebelumnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Pengaruh Umur Panen Terhadap Konsentrasi Logam Merkuri yang Terserap pada Akar Tanaman Kangkung Darat***

Proses absorpsi zat, termasuk logam berat dapat terjadi melalui beberapa bagian tumbuhan, yaitu : (1) akar, terutama untuk zat anorganik dan zat hidrofilik; (2) daun, bagi zat yang

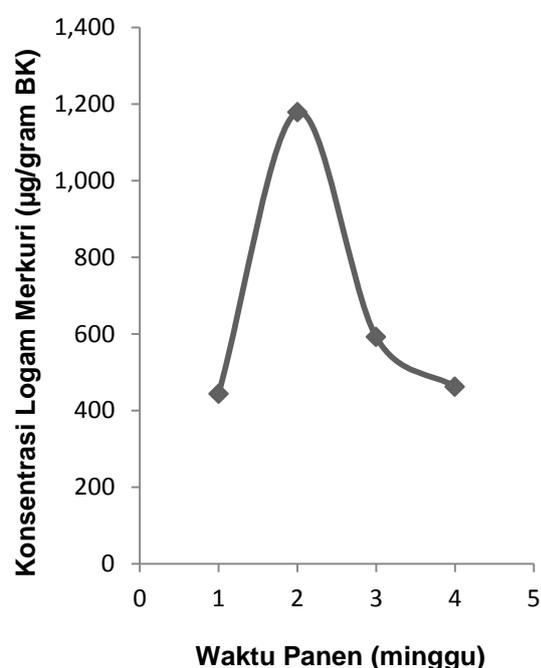
lipofilik; dan (3) stomata untuk memasukkan gas (Soemirat, 2003).

Sejumlah data konsentrasi logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat yang diperoleh dari hasil perhitungan, memiliki jumlah yang cukup tinggi dan jauh lebih besar dari jumlah konsentrasi pada media tanamnya. Menurut Fitter dan Hay (1991) bahwa salah satu faktor yang menyebabkan penyerapan ion dalam tumbuhan yaitu faktor konsentrasi, dimana kemampuan tanaman dalam mengakumulasi ion logam sampai tingkat tertentu dan bahkan dapat mencapai beberapa tingkat lebih besar dari konsentrasi ion logam medianya.

Hasil analisis sidik ragam (ansira) menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat, dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5% (F hitung sebesar 6,16 dan F tabel 0,05 sebesar 4,07). Konsentrasi rata-rata logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat berdasarkan umur panen dalam setiap berat keringnya (BK), berturut-turut adalah umur 2 minggu (P1) sebesar 443,8863  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ; umur 3 minggu (P2) sebesar 1178,2683  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ; umur 4 minggu (P3) sebesar 591,589  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ; dan umur 5 minggu (P4) sebesar 462,1884  $\mu\text{g}/\text{gram}$ .

Lanjutan ansira terhadap beberapa data konsentrasi logam merkuri yang berbeda dilakukan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Uji BNT) pada taraf 5% dan 1%. Data menunjukkan bahwa panen kedua

(P2) memiliki nilai konsentrasi yang tinggi jika dibandingkan dengan panen pertama (P1), ketiga (P3) dan keempat (P4). Jadi dapat dikatakan bahwa bioakumulasi logam merkuri oleh akar tanaman kangkung darat mencapai maksimum pada umur 3 minggu tanam. Grafik hubungan umur (waktu) panen terhadap besarnya konsentrasi rata-rata logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan waktu panen terhadap konsentrasi rata-rata merkuri (Hg) pada akar tanaman kangkung darat

Gambar grafik di atas menunjukkan penurunan konsentrasi pada umur 4 dan 5 minggu tanam, namun bukan berarti bahwa proses penyerapan logam merkuri akan terhenti, tetapi justru akan terus

berlangsung hingga tanaman kangkung darat mengalami keracunan.

Berat rata-rata logam merkuri yang terserap pada akar tanaman kangkung darat yaitu P1 (0,056 mg); P2 (0,249 mg); P3 (0,198 mg) dan P4 (0,367). Adanya penurunan berat pada umur 4 minggu (P3), dapat disebabkan oleh kemampuan akar tanaman dalam melakukan distribusi logam ke bagian organ tanaman lain, seperti batang, daun dan buah.

Menurut Priyanto dan prayitno (2002) bahwa penyerapan logam oleh akar tanaman dapat terjadi melalui proses translokasi dan lokalisasi pada bagian sel tertentu untuk menjaga agar tidak menghambat metabolisme pertumbuhan. Proses ini terjadi dari akar ke bagian tanaman lain. Logam atau senyawa asing yang telah menembus endodermis akar akan mengikuti aliran transpirasi ke bagian atas tanaman melalui jaringan pengangkut (xilem dan floem).

Penyerapan logam merkuri (Hg) pada akar tanaman mangrove jenis *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorhiza* mengalami peningkatan akumulasi dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-5. Sedangkan pada tanaman mangrove jenis *Avicennia marina* mengalami peningkatan akumulasi logam berat merkuri (Hg) dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 secara berturut-turut sebesar 36,08 ppm, 67,19 ppm dan 83,83 ppm. Namun pada minggu ke-4 mengalami penurunan kadar logam berat sebesar 7,89 ppm yaitu 75,95 ppm.

Hal ini bisa terjadi karena akar tanaman mangrove mengalami stres atau jenuh sehingga penyerapan logam berat merkuri (Hg) tidak maksimal sedangkan transport tetap berlangsung ke batang dan daun. Pada minggu ke-5 akumulasi logam berat hanya meningkat menjadi 76,92 ppm. Peningkatan penyerapan logam berat dari minggu ke-4 menuju minggu ke-5 sangat kecil, kemungkinan tanaman telah terkena dampak toksik dari konsentrasi logam berat yang tinggi sehingga mengganggu proses penyerapan pada akar (Ali dan Rina, 2004).

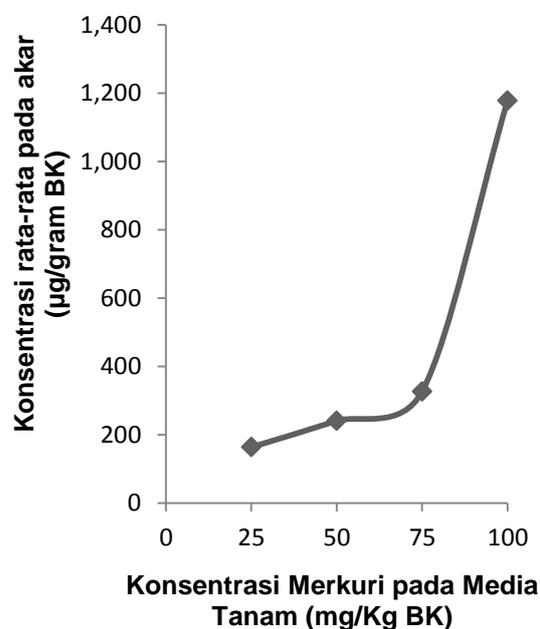
#### ***Pengaruh Konsentrasi Media Penanaman terhadap Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) yang terserap pada Akar Tanaman Kangkung Darat***

Hasil penelitian Sukamto (1995) menyatakan bahwa besarnya konsentrasi logam yang ditambahkan pada media tanam akan mempengaruhi penyerapan logam oleh tanaman, dimana jumlah konsentrasi logam yang ditambahkan dalam media tanam berbanding lurus dengan konsentrasi logam yang terserap.

Data pengukuran konsentrasi logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat ( $\mu\text{g}/\text{gram BK}$  sampel) terhadap pengaruh konsentrasi media penanaman menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi media penanaman berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan serapan logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat ( $F$  hitung  $>$   $F$  tabel 0,01). Perbedaan konsentrasi rata-rata logam merkuri pada akar, berturut-turut ( $\mu\text{g}/\text{gram BK}$  sampel)

yaitu: C1 (163,569  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ); C2 (240,701  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ); C3 (326,533 $\mu\text{g}/\text{gram}$ ); dan C4 (1178,268  $\mu\text{g}/\text{gram}$ ).

Melalui uji BNT pada taraf 5% dan 1%, juga menunjukkan bahwa konsentrasi media tanam berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan konsentrasi logam merkuri pada akar tanam kangkung darat. Konsentrasi tertinggi dari salah satu perlakuan yang sangat menonjol diperoleh dari media tanam 100 ppm dengan besar konsentrasi rata-rata logam merkuri yaitu 1178,268  $\mu\text{g}/\text{gram BK}$  sampel. Hasil ini belum menunjukkan konsentrasi maksimum, sehingga batas kemampuan tanaman dalam mentoleransi logam merkuri masih perlu dikaji. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan rata-rata konsentrasi logam merkuri pada akar tanaman kangkung darat terhadap besarnya konsentrasi media penanaman

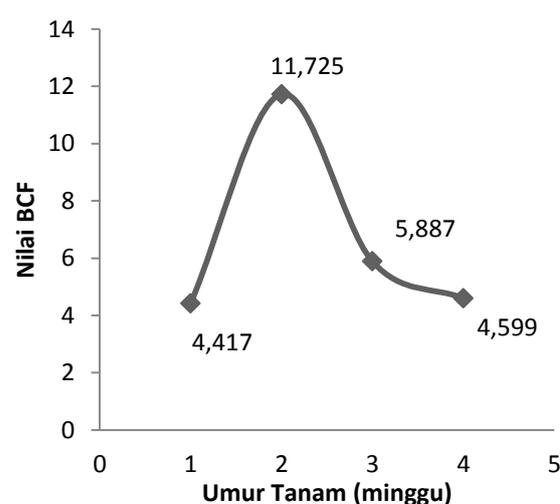
Menurut Mayasari (2009) bahwa konsentrasi rata-rata ion Cr(IV) dalam tanaman kangkung darat berbanding lurus dengan ion logam Cr(IV) yang ditambahkan dalam tanah berturut-turut yaitu 14,26 ; 42,39; 52,26; 142,17 dan 1067,55 mg/Kg BK untuk tanah terkontaminasi Cr(IV) 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Hal ini diperkuat oleh Liong (2010) yang mengatakan bahwa jumlah ion Cd(II) yang dapat diakumulasi oleh kangkung darat meningkat dengan naiknya konsentrasi ion Cd(II) dalam media tanam. Jumlah ion tertinggi yang dapat di akumulasi oleh tanaman kangkung darat adalah 1164,15 mg/Kg BK sampel tanaman, dari tanah yang ditambahkan ion Cd(II) sebanyak 50 ppm. Sedangkan untuk tanah dengan penambahan ion Cd(II) sebanyak 10 ppm, diperoleh hasil penyerapan yang rendah (313,42 mg/kg BK sampel).

Meningkatnya konsentrasi logam merkuri yang terserap pada akar tanaman kangkung darat, seiring dengan bertambahnya konsentrasi pada media penanaman. Disamping itu, berat logam merkuri dalam akar tanaman juga terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh sifat dari logam merkuri. Menurut Darmono (1995) bahwa logam non esensial seperti Hg, Cd dan Pb akan terus terakumulasi dalam jaringan organisme air sehingga kandungannya dalam jaringan akan terus naik, sesuai dengan kenaikan konsentrasi logam merkuri dalam air. Logam-logam ini dapat

diekskresi tapi hanya dalam jumlah yang kecil karena merupakan jenis logam yang tidak dapat diregulasi.

### **Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCF) terhadap Pengaruh Umur Tanam dan Konsentrasi Media Penanaman**

Faktor biokonsentrasi (BCF) merupakan rasio perbandingan antara konsentrasi logam dalam akar terhadap konsentrasinya dalam tanah, sedangkan faktor translokasi (TF) merupakan rasio konsentrasi logam dalam pucuk (daun) terhadap konsentrasi pada akar. Pada dasarnya faktor BCF dan TF merupakan indikator yang dapat membedakan mekanisme akumulasi antara fitostabilisasi dan fitoekstraksi. Jika nilai  $BCF > 1$  dan  $TF < 1$ , disebut mekanisme fitostabilisasi dan sebaliknya, jika nilai  $BCF < 1$  dan  $TF > 1$  maka disebut fitoekstraksi (Liong, 2010). Nilai BCF untuk pengaruh umur panen dapat dilihat pada Gambar 3.

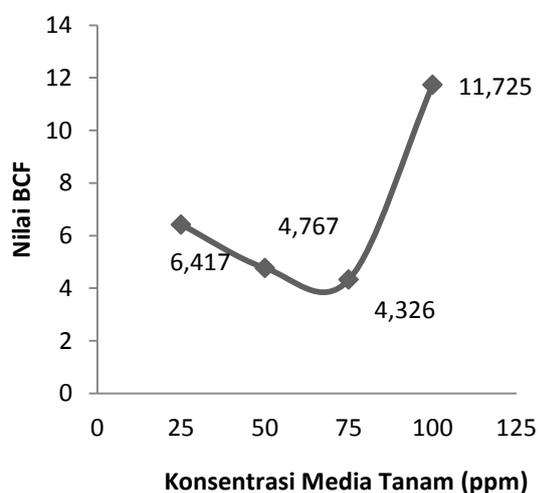


Gambar 3. Grafik hubungan nilai BCF terhadap perlakuan umur tanam

Nilai-nilai tersebut lebih besar dari satu ( $BCF > 1$ ), sehingga dapat dikatakan bahwa akumulasi logam merkuri dalam tanaman kangkung darat, terjadi melalui mekanisme fitostabilisasi.

Menurut Mayasari (2009) bahwa ion Cr(IV) diakumulasi melalui mekanisme fitostabilisasi. Hal ini menyebabkan polutan distabilkan dalam tanah, dimana logam terdistribusi paling besar pada bagian akar dibanding pada bagian daun. Proses akumulasi sangat tergantung pada kemampuan akar dalam memobilisasi bahan pencemar.

Pengaruh konsentrasi media penanaman terhadap nilai faktor biokonsentrasi, juga menunjukkan nilai yang lebih besar dari satu ( $BCF > 1$ ) dapat dilihat Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan nilai BCF terhadap konsentrasi media tanam

Besarnya nilai BCF, baik pengaruh umur panen dan pengaruh konsentrasi media penanaman menunjukkan bahwa proses penyerapan logam merkuri pada

tanaman kangkung darat terjadi melalui mekanisme fitostabilisasi. Selain itu, terjadi proses distribusi logam ke bagian organ tanaman lain.

Menurut Liong (2009), bahwa mekanisme akumulasi logam Cd pada kangkung darat terjadi secara fitostabilisasi. Hal ini disebabkan karena logam berat masuk dalam tanaman secara pasif. Logam hanya mampu masuk ke tanaman melalui pembawa (carier) seperti ion nutrien atau dalam bentuk kompleks dengan senyawa-senyawa organik. Akar adalah bagian tanaman dalam tanah yang berinteraksi langsung dengan ion Cr(VI) melalui rizofe yang akan membentuk kompleks dengan senyawa pengkhelat (asam organik, PC dan MTs).

## KESIMPULAN

Hasil kajian terhadap kemampuan akar tanaman kangkung darat dalam menyerap logam merkuri dapat disimpulkan bahwa umur tanam maksimum yang dipanen pada media tanam dengan konsentrasi 100 ppm logam merkuri terjadi pada minggu ketiga (P2), dimana konsentrasi rata-rata yang terserap pada akar sebesar 1178,268  $\mu\text{g}/\text{gram}$  BK akar. Konsentrasi dan Berat logam merkuri yang terserap pada akar tanaman kangkung darat berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi media penanaman.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustanti, Hardjo, Jonathan, Kohar. 2005. Studi Kandungan Logam Pb dalam tanaman kangkung umur 3 dan 6 minggu yang ditanam di media yang mengandung Pb. *Makara Sains*, 9 (2) : 56-59
- Ali, M., Rina. 2004. Kemampuan Tanaman Mangrove untuk Menyerap Logam Berat Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2 (2) : 28 - 36
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UII-Press).
- Fitter, A. H., Hay, R. K. M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiani, H. 2008. Pemulihan Lahan Terkontaminasi Limbah B3 dari Proses Deinking Industri Kertas Secara Fitoremediasi. *Jurnal Riset Industri*. 2 (2) : 64-75
- Liong, S. 2010. Mekanisme Fitoakumulatif Ion Cd(II), Cr(VI) dan Pb(II) pada Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). (Disertasi). Makassar: Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.
- Mayasari, E. 2008. Penarikan Ion Logam Cr(VI) dari Tanah Menggunakan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). (Skripsi). Makassar: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin.
- Pattimahu DV. 2004. Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang Sesuai Kaidah Ekologi. *Makalah mata kuliah Falsafah Sains*. Bogor: Sekolah Pascasarja IPB.
- Salt De. 2000. Phytoextraction: present application and future promise. Di dalam Wise DL., Trantolo DJ., Cichon EJ., Inyang HI., Stottmeister U (ed). *Bioremedeation of Contaminated Soils*. New York: Mercek Dekker Inc. hlm 729-743.
- Widaningrum, Miskiyah, Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Psacapanen Pertanian*. 3: 16-27.