

**PENGGUNAAN *Echinodorus radicans* DAN *Pistia stratiotes* UNTUK
FITOREMEDIASI AIR TERCEMAR TIMBAL (Pb) SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN *Amaranthus tricolor***

**The Use of *Echinodorus radicans* and *Pistia stratiotes* for
Phytoremediation of Pb contaminated water and Its Effect on Growth
of *Amaranthus tricolor***

Prasidya Perwitasari¹, Eko Handayanto^{1*}, Ridesti Rindyastuti²

¹Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No 1 Malang 65145

²Kebun Raya Purwodadi- LIPI, Pasuruan

*penulis korespondensi: handayanto@ub.ac.id

Abstract

The existence of industries can cause severe environmental pollution. The impact of environmental pollution can be reduced by phytoremediation by using aquatic plants such as *Echinodorus radicans* and *Pistia stratiotes*. This study was aimed to determine the potential of aquatic plants *Echinodorus radicans* and *Pistia stratiotes* as lead (Pb) remediators. This study used a completely randomized design with six treatments, i.e. T0F1 (without plant/control 2 ppm), T0F2 (without plant/control 4 ppm), T1F1 (*Echinodorus radicans* 2 ppm), T1F2 (*Echinodorus radicans* 4 ppm), T2F1 (*Pistia stratiotes* 2 ppm), and T2F2 (*Pistia stratiotes* 4 ppm). The result of this research indicated that T2F2 (*Pistia stratiotes* 4 ppm) treatment reduced Pb by 92,53% which was higher than T1F2 (*Echinodorus radicans* 4 ppm) treatment of 89,59%. *Pistia stratiotes* more effectively reduced Pb content than *Echinodorus radicans*. Pb contaminated water that was previously used for growing *Echinodorus radicans* and *Pistia stratiotes* could be safely used for watering spinach plant (*Amaranthus tricolor*) to improve its growth.

Keywords: *Amaranthus tricolor*, *Echinodorus radicans*, lead, phytoremediation, *Pistia stratiotes*

Pendahuluan

Adanya industrialisasi di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan masyarakat memiliki dampak terhadap pencemaran lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari industri mengandung logam berat. Limbah yang mengandung logam berat termasuk limbah B3 (Bahan Berbahaya, dan Beracun). Limbah industri yang mengandung logam berat seperti Pb menyebabkan pencemaran air dan degradasi lahan. Degradasi lahan berdampak pada kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Salah satu contoh studi kasus pencemaran tanah terjadi di Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Bandung. Menurut Komarawidjaja (2017) contoh tanah dari lahan pertanian di Jelegong, kandungan Pb sebesar 0,05-11,7 ppm. Pb yang dihasilkan dari industri tekstil berasal dari pigmen zat warna

tekstil. Terdapat suatu upaya untuk mengatasi masalah akibat pencemaran lingkungan oleh limbah industri yang mengandung logam Pb. Salah satu upaya pengelolaan yang dapat dilakukan yaitu dengan fitoremediasi. Fitoremediasi digunakan karena mudah dilakukan dan berbiaya murah. Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman untuk menghilangkan polutan dari tanah atau perairan yang terkontaminasi (Juhaeti *et al.*, 2005). Tanaman akuatik selain memiliki nilai estetika juga memiliki nilai ekologi dalam pemulihan kualitas lingkungan (remediasi) akibat pencemaran air. Setiap jenis tanaman akuatik memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam fitoremediasi (Irawanto, 2015). Tanaman akuatik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Echinodorus radicans* dan *Pistia stratiotes*. Berdasarkan hasil penelitian penyisihan logam

pada lindi oleh Wibowo *et al.* (2014) menyatakan bahwa tanaman *Echinodorus* mampu menyerap logam Cu, Fe, dan Zn dengan efisiensi penyerapan sebesar 82,9%, 92,3%, dan 90,5%. Tanaman *Pistia stratiotes* dapat menurunkan kadar logam berat. Hasil penelitian Raras *et al.* (2015) menyatakan tanaman *Pistia stratiotes* (kayu apu) memiliki kemampuan untuk menyerap ion logam berat (Pb, Fe, Cd, dan Cu) yang baik. Air pasca fitoremediasi *Echinodorus radicans* dan *Pistia stratiotes* diaplikasikan ke tanaman bayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman akuatik melati air (*Echinodorus radicans*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes*) sebagai remediator timbal (Pb) dan untuk mengetahui pengaruh air pasca fitoremediasi *Echinodorus radicans* dan *Pistia stratiotes* terhadap tanaman bayam.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2017 di *Green house*, Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Pasuruan, Jawa Timur sedangkan analisis akhir dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Alat yang digunakan, bak plastik 5 liter, polybag 2 kg, kertas labeling, alat tulis, kantong plastik, dan AAS (*Atomic Absorption spectrophotometry*). Bahan yang digunakan, tanah yang diambil dari Kebun Raya Purwodadi, bahan kontaminan logam Pb yaitu $Pb(NO_3)_2$, aquades, dan benih bayam. Perlakuan terdiri dari tiga perbedaan tanaman yaitu dengan *Echinodorus radicans*, *Pistia stratiotes*, dan tanpa tanaman (kontrol) Terdapat enam perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. T0F1= (Tanpa tanaman/kontrol Pb 2 ppm), T0F2= (Tanaman tanaman/kontrol Pb 4 ppm), T1F1= (*Echinodorus radicans* Pb 2 ppm), T1F2= (*Echinodorus radicans* Pb 4 ppm), T2F1= (*Pistia stratiotes* Pb 2 ppm), dan T2F2= (*Pistia stratiotes* Pb 4 ppm). Pelaksanaan penelitian dilakukan menjadi dua tahap yaitu (1) Fitoremediasi air tercemar timbal dan (2) Pengaplikasian air pasca fitoremediasi. (1) Fitoremediasi air tercemar timbal terdiri dari pembuatan larutan induk untuk diberikan pada saat perlakuan;

aklimatisasi dilakukan selama 14 hari agar tanaman mampu beradaptasi dengan lingkungan sekitar; *Range Finding Test* (RFI) dilakukan selama 7 hari; pelaksanaan fitoremediasi dengan tanaman air, dan pemanenan dan uji laboratorium. (2). Pengaplikasian air pasca fitoremediasi terdiri dari persiapan media tanam dengan tanah dikompositkan dengan kompos 1:1 dan diberikan ke dalam polybag 2 kg; penyemaian dan penanaman benih bayam; pemeliharaan tanaman dan pemupukan; serta pemanenan tanaman dan uji laboratorium. Data yang telah diperoleh akan diuji dengan uji F taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh perlakuan diuji BNJ dengan taraf 5% dengan *software* DSAASTAT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

pH air pasca fitoremediasi

Pengukuran pH air pasca fitoremediasi dilakukan setelah remediasi logam Pb selama 14 hari. pH air awal adalah 6,2. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) ($P < 0,05$) menunjukkan pengaruh yang nyata antar perlakuan pH air maupun kandungan Pb dalam air. Nilai pH air awal sebesar 6,7 setelah diberikan penambahan larutan logam, nilai pH menjadi 7,8 (agak alkalis) (Tabel 1). Namun adanya tanaman air sebagai fitoremediator dapat menurunkan nilai pH menjadi 7,4-7,5 (netral).

Tabel 1. Hasil analisis logam Pb pada air pasca fitoremediasi dan pH air

| Perlakuan | Pb Air Pasca Fitoremediasi (ppm) | pH air Pasca Fitoremediasi |
|-----------|----------------------------------|----------------------------|
| T0F1 | 1,753 ^e | 7,833 ^c |
| T0F2 | 3,740 ^f | 7,767 ^{bc} |
| T1F1 | 0,364 ^c | 7,7 ^{abc} |
| T1F2 | 0,416 ^d | 7,567 ^{ab} |
| T2F1 | 0,255 ^a | 7,467 ^a |
| T2F2 | 0,298 ^b | 7,467 ^a |

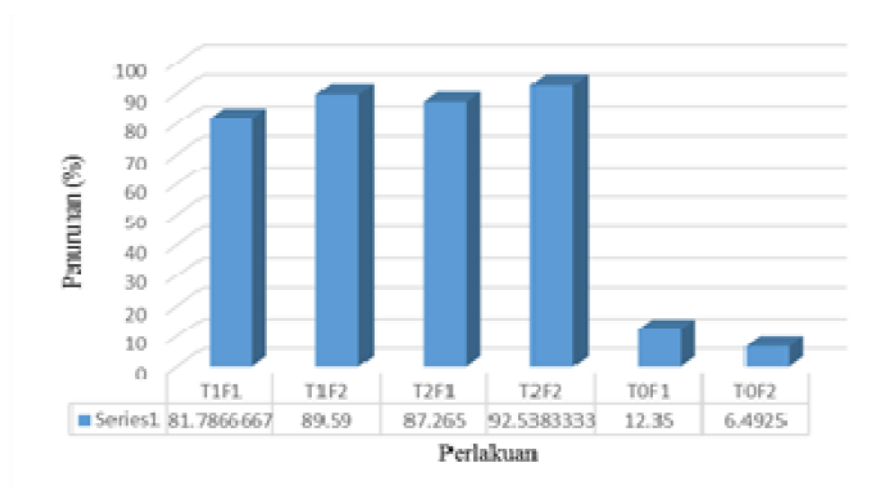
Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Menurut Balai Penelitian Tanah (2009) nilai pH 6,6-7,5 tergolong netral, sedangkan nilai pH 7,6-8,5 tergolong agak alkalis. Menurut Caroline dan Moa (2015) menyatakan bahwa pH air limbah yang semula basa berubah menjadi netral dikarenakan adanya mekanisme air limbah bereaksi dengan OH⁻.

Timbal pada Air

Berdasarkan hasil analisis akhir kandungan timbal pada air setelah dilakukannya perlakuan disajikan pada (Gambar 1). Berdasarkan hasil

analisis ragam (ANOVA) ($P < 0,05$) menunjukkan adanya perlakuan dengan tanaman air berpengaruh nyata terhadap air fitoremediasi. Persentase penurunan kandungan timbal pada air untuk perlakuan T2F2 (*Pistia stratiotes* 4 ppm) lebih tinggi dari pada T1F2 (*Echinodorus radicans* 4 ppm) dengan persentase sebesar 92,53% dan 89,59%. Pada persentase penurunan kandungan Pb, tanaman *Pistia stratiotes* lebih baik dalam menyerap logam Pb dari pada tanaman *Echinodorus radicans*.



Gambar 1. Persentase penurunan kandungan Pb air

Akumulasi timbal dalam tanaman air

Berdasarkan hasil analisis akhir akumulasi timbal dalam tanaman air setelah dilakukannya perlakuan disajikan pada (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisis ragam ($P < 0,05$) menunjukkan pengaruh yang nyata antar perlakuan baik pada tajuk tanaman maupun akar tanaman. Akumulasi pada tajuk dan akar yang tinggi adalah perlakuan T1F2 (*Echinodorus radicans* 4 ppm) sebesar 1,02 ppm dan 1,362 ppm. Konsentrasi logam timbal pada setiap perlakuan terakumulasi paling banyak di bagian akar tanaman. Faktor yang mempengaruhi penyerapan logam adalah konsentrasi logam berat, semakin tinggi konsentrasi logam maka akan semakin banyak logam yang diserap oleh tanaman (Indrasti *et al.*, 2006). Faktor translokasi untuk semua perlakuan mempunyai nilai di bawah 1. Nilai translokasi 0,841 (perlakuan T2F2) lebih baik perannya daripada nilai translokasi 0,749 (perlakuan T1F2) karena

dapat mentranslokasi lebih banyak ke bagian tajuk tanaman. Tanaman air *Echinodorus radicans* dan *Pistia stratiotes* termasuk dalam kategori fitostabilisasi.

Tabel 2. Hasil analisis akumulasi timbal dalam tanaman air

| Perlakuan | Tajuk (ppm) | Akar (ppm) | Faktor Translokasi |
|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|
| T0F1 | 0 ^a | 0 ^a | 0 |
| T0F2 | 0 ^a | 0 ^a | 0 |
| T1F1 | 0,84 ^c | 1,089 ^c | 0,771 |
| T1F2 | 1,02 ^d | 1,362 ^d | 0,749 |
| T2F1 | 0,641 ^b | 0,77 ^b | 0,832 |
| T2F2 | 0,747 ^{bc} | 0,888 ^b | 0,841 |

Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Menurut Lorestani *et al* (2011) menyatakan bahwa apabila nilai FT < 1, tanaman masuk ke dalam mekanisme fitostabilisasi dan apabila nilai FT > 1, tanaman masuk ke dalam mekanisme fitoekstraksi dan merupakan tanaman *hiperakumulator*.

Kandungan timbal dalam tanah

Berdasarkan hasil analisis timbal dalam tanah setelah pemberian air pasca fitoremediasi disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil analisis kandungan timbal dalam tanah

| No | Perlakuan | Pb Tanah (ppm) |
|----|-----------|---------------------|
| 1 | T0F1 | 0,847 ^{ab} |
| 2 | T0F2 | 0,999 ^b |
| 3 | T1F1 | 0,641 ^a |
| 4 | T1F2 | 0,760 ^{ab} |
| 5 | T2F1 | 0,570 ^a |
| 6 | T2F2 | 0,650 ^a |

Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) (P<0,05) menunjukan bahwa pemberian air pasca fitoremediasi berpengaruh nyata terhadap timbal pada tanah. Perlakuan T0F1 dan T0F2, kandungan timbal dalam tanah lebih tinggi dari pada perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 0,847 ppm dan 0,999 ppm. Hal ini dikarenakan T0F1 dan T0F2 pada saat fitoremediasi sebagai kontrol yang tidak menggunakan tanaman air. Kandungan timbal dalam tanah meningkat karena adanya akumulasi akibat pemberian air pasca fitoremediasi. Logam berat pada air akan terakumulasi dalam tanah dan bercampur dengan unsur hara lainnya (Amelia *et al.*, 2015). Kandungan timbal pada setiap perlakuan termasuk dalam batas normal sesuai dengan persyaratan logam berat dalam tanah yaitu 2-300 ppm (Balai Penelitian Tanah, 2009). Namun, apabila terjadi terus menerus menyebabkan kandungan timbal akan terakumulasi dalam tanah dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Kandungan timbal pada tanaman bayam

Berdasarkan hasil analisis kandungan timbal pada tanaman bayam ditunjukkan pada (Tabel 4). Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) (P<0,05) menunjukkan bahwa pemberian air pasca fitoremediasi berpengaruh nyata terhadap kandungan timbal pada tanaman bayam pada tajuk maupun akar. Kandungan timbal pada tajuk tertinggi pada perlakuan T2F2 yaitu 0,242 ppm dan yang terendah pada perlakuan T0F1 yaitu 0,168 ppm, sedangkan kandungan timbal pada akar tertinggi pada perlakuan T2F2 yaitu 0,457 ppm dan yang terendah pada perlakuan T0F1 yaitu 0,324 ppm.

Tabel 4. Kandungan timbal pada tanaman bayam

| Perlu- kuan | Pb Tajuk (ppm) | Pb Akar (ppm) | Faktor Translokasi |
|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| T0F1 | 0,168 ^a | 0,324 ^a | 0,519 |
| T0F2 | 0,185 ^a | 0,387 ^{ab} | 0,478 |
| T1F1 | 0,192 ^{ab} | 0,383 ^{ab} | 0,502 |
| T1F2 | 0,215 ^{ab} | 0,423 ^b | 0,509 |
| T2F1 | 0,213 ^{ab} | 0,404 ^{ab} | 0,527 |
| T2F2 | 0,242 ^b | 0,457 ^b | 0,529 |

Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Bagian tanaman yang dapat mempengaruhi bagian-bagian tanaman lainnya akibat zat-zat yang diberikan adalah akar. Konsentrasi logam dalam tanaman bergantung pada konsentrasi dalam akar tanaman. Konsentrasi logam tertinggi pada tanaman ditunjukkan pada akar dan diikuti oleh daun, tunas, dan bunga. Pb masuk dalam jaringan tanaman terjadi ketika penyerapan hara oleh akar dan penyerapan melalui stomata daun (Khodijah *et al.*, 2016). Faktor yang dapat mempengaruhi penyerapan logam adalah pertumbuhan tanaman dan kondisi lingkungan. Adapun sifat Pb adalah memiliki daya larut rendah, bersifat pasif, dan translokasi rendah mulai dari akar sampai organ lainnya (Khodijah *et al.*, 2016). Berdasarkan tabel 4, kandungan pada tanaman bayam tertinggi (tajuk dan akar) sebesar 0,699 ppm. Kandungan timbal pada tanaman bayam

tersebut sudah melewati batas maksimal. Batas maksimum timbal pada sayuran adalah sebesar 0,5 mg/kg (ppm) (SNI 7387:2009).

Berat basah dan berat kering tanaman bayam

Berdasarkan hasil analisis berat basah dan berat kering tanaman bayam ditunjukkan pada (Tabel 5). Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa berat basah dan berat kering pada tanaman bayam tidak

berbeda nyata setiap perlakuan. Berat basah tajuk tertinggi dan terendah adalah 25,2 g dan 13,17 g, sedangkan untuk berat kering tertinggi dan terendah adalah 1,99 g dan 1,19 g. Pada bagian akar, berat basah dan berat kering yang tertinggi pada perlakuan T2F1 yaitu dengan berat basah mencapai 5,71 g dan berat kering mencapai 1,29 g. Hal ini diduga pada setiap perlakuan sifat toleran tanaman bayam berbeda-beda.

Tabel 5. Berat basah dan kering tanaman bayam

| Perlakuan | Tajuk (g) | | Akar (g) | |
|-----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Berat Basah | Berat Kering | Berat Basah | Berat Kering |
| T0F1 | 13,17 | 1,19 | 3,06 | 0,43 |
| T0F2 | 20,72 | 1,49 | 4,52 | 0,88 |
| T1F1 | 20,84 | 1,55 | 4,02 | 0,50 |
| T1F2 | 17,96 | 1,99 | 5,78 | 0,84 |
| T2F1 | 25,2 | 1,97 | 5,71 | 1,29 |
| T2F2 | 16,77 | 1,57 | 3,70 | 0,57 |

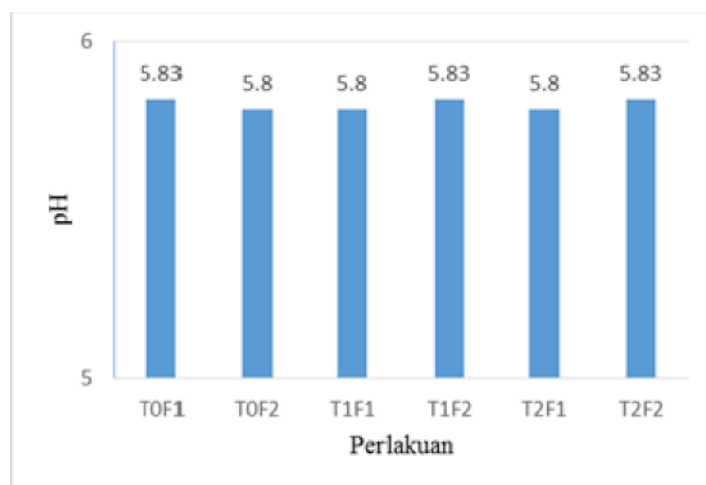
Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Konsentrasi logam semakin tinggi dapat mempengaruhi metabolisme tanaman dan dapat mengurangi berat kering tanaman (Siahaan et al., 2014).

pH tanah

Berdasarkan hasil analisis pH tanah setelah dilakukannya perlakuan disajikan pada (Gambar 2).

pH tanah dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Hal ini dapat mempengaruhi proses tanaman bayam. pH tanah sebelum diberikan air pasca fitoremediasi yaitu 5,2. Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian air pasca fitoremediasi mampu meningkatkan pH tanah sebelum adanya pengaplikasian air pasca fitoremediasi.



Gambar 2. pH tanah setelah pemberian air pasca fitoremediasi

Nilai rata-rata pH tanah setelah pemberian air pasca fitoremediasi adalah 5,8. Peningkatan pH tanah dikarenakan media tanam dikompositkan dengan pupuk kompos. Menurut Novandi *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik meningkatkan nilai pH tanah. pH optimal untuk tanaman bayam adalah 6-7.

Pertumbuhan tanaman bayam

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman bayam pada 2 HSP (Hari Setelah Perlakuan), 4 HSP, 6 HSP, 8 HSP, 10 HSP, 12 HSP, 14 HSP, dan 16 HSP, rata-rata

tinggi tanaman mengalami kenaikan. Pada 16 HSP, tinggi rata-rata perlakuan T0F1= 16,08 cm, T0F2= 16,10 cm, T1F1= 17,36 cm, T1F2= 18,07 cm, T2F1=20,14 cm, dan T2F2= 20,16 cm. Rata-rata tinggi tanaman bayam ditunjukkan pada (Tabel 6). Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa pemberian air pasca fitoremediasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Peningkatan konsentrasi Pb dapat meningkatkan daya afinitas pada bidang permukaan kompleks jerapan tanah sehingga akan membatasi jerapan ion hara pada tanah (Khodijah *et al.*, 2016).

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman bayam

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2HSP | 4HSP | 6HSP | 8HSP | 10HSP | 12HSP | 14HSP | 16HSP |
| T0F1 | 10,44 | 11,12 | 11,53 | 12,13 | 13,14 | 13,91 | 14,89 | 16,08 |
| T0F2 | 9,29 | 10,28 | 10,84 | 11,66 | 12,86 | 13,65 | 14,86 | 16,10 |
| T1F1 | 10,66 | 11,65 | 12,00 | 12,81 | 13,80 | 14,92 | 16,00 | 17,36 |
| T1F2 | 10,95 | 11,82 | 12,48 | 13,37 | 14,57 | 15,73 | 16,93 | 18,07 |
| T2F1 | 11,57 | 12,51 | 13,23 | 14,28 | 15,80 | 17,37 | 18,67 | 20,14 |
| T2F2 | 12,52 | 13,32 | 14,13 | 15,24 | 16,28 | 17,52 | 18,61 | 20,16 |

Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Jumlah daun

Jumlah daun tanaman bayam pada 2 HSP, 4 HSP, 6 HSP, 8 HSP, 10 HSP, 12 HSP, 14 HSP, dan 16 HSP, rata-rata jumlah daun mengalami kenaikan. Pada 16 HSP, jumlah daun rata-rata

berkisar 9-12 helai. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa pemberian air pasca fitoremediasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun disajikan pada (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata jumlah daun tanaman bayam

| Perlakuan | Jumlah Daun (helai) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 2HSP | 4HSP | 6HSP | 8HSP | 10HSP | 12HSP | 14HSP | 16HSP |
| T0F1 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| T0F2 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| T1F1 | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| T1F2 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 11 | 12 |
| T2F1 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| T2F2 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |

Keterangan : T0F1: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 2 ppm; T0F2: Tanpa tanaman/kontrol, Pb 4 ppm; T1F1: *Echinodorus radicans*, Pb 2 ppm; T1F2: *Echinodorus radicans*, Pb 4 ppm; T2F1: *Pistia stratiotes*, Pb 2 ppm; T2F2: *Pistia stratiotes*, Pb 4 ppm. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Kesimpulan

Tanaman *Echinodorus radicans* dan *Pistia stratiotes* mampu mengurangi kandungan logam Pb dalam air. Perlakuan T2F2 (*Pistia stratiotes* 4 ppm) mampu menurunkan kandungan Pb lebih tinggi dari pada perlakuan T1F2 (*Echinodorus radicans* 4 ppm) dengan persentase 92,53% dan 89,59%. Kedua tanaman air termasuk ke dalam fitostabilisasi. Pemberian air kandungan timbal pasca fitoremediasi tidak memberikan pengaruh yang nyata baik pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa.

Daftar Pustaka

- Amelia, R.A., Rachmadiarti, F. dan Yuliani. 2015. Analisis kadar logam berat Pb dan pertumbuhan padi di area persawahan Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan. *LenteraBio*. 4(3):187-191
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Pupuk. Petunjuk Teknis Edisi 2. Bogor. Hal: 211
- Caroline, J. dan Moa, G.A. 2015. Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Melati (*Echinodorus palaeifolius*) Pada Limbah Industri Peleburan Tembaga dan Kuningan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*
- Indrasti, N.S., Suprihatin, Burhanudin, dan Novita, A. 2006. Penyerapan logam Pb dan Cd oleh enceng gondok : pengaruh konsentrasi logam dan lama waktu kontak. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 16(1): 44-50
- Irawanto, R. 2015. Potensi Tumbuhan Suku Alismataceae dalam Fitoremediasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan XII, ITS*. ISBN 978-602-73103-0-8
- Juhaeti, T., Syarif, F. dan Hidayati, N. 2005. Inventarisasi tumbuhan potensial untuk fitoremediasi lahan dan air terdegradasi penambangan emas. *Jurnal Biodiversitas* 6(1): 31-33
- Khodijah, N.S., Rudjito, A.S., Harun, M.U. dan Robiartini, B. 2016. Cekaman Lingkungan dan Potensi Logam Berat pada Budidaya Sayuran di Lahan Pasca Tambang Timah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016*, Palembang 20-21 Oktober. ISBN 979-587-659-7
- Komarawidjaja, W. 2017. Paparan limbah cair industri mengandung logam berat pada lahan sawah di Desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 18(2): 173-181
- Lorestani, B., Cheraghi, M. and Yousefi, N 2011. Phytoremediation potential of native plants growing on a heavy metals contaminated soil of copper mine in Iran. *International Journal of Environmental, Chemical, Ecological, Geological and Geophysical Engineering* 5(5): 121-130.
- Novandi R., Hayati, R. dan Zahara, T.A. 2014. Remediasi tanah tercemar logam Pb menggunakan tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Teknik Lingkungan UNTAN* 1(1): 1-10
- Raras, D.P., Yusuf, B. dan Alimuddin. 2015. Analisis Kandungan Ion Logam Berat (Fe, Cd, Cu, dan Pb) pada Tanaman Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) dengan Menggunakan Variasi Waktu. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL*. ISBN 978-602-72658-0-6
- Siahaan, B.C., Utami, S.R. dan Eko Handayanto, E. 2014. Fitoremediasi tanah tercemar merkuri menggunakan *Lindernia crustacea*, *Digitaria radicosaa*, dan *Cyperus rotundus* serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1(2):35-51.
- SNI 7387:2009 tentang Batasan Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan
- Wibowo, P.D., Purnaini, R. dan Fitriainingsih, Y. 2014. Penyisihan logam pada lindi dengan sistem sub-surface constructed wetland. *Jurnal Mahasiswa Teknik Lingkungan UNTAN*. Pontianak.

halaman ini sengaja dikosongkan