PENGARUH PEMBERIAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP PRODUKTIFITAS TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*)

ARTIKEL SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Pada Program Studi Biologi

Oleh :

M. SHOLIKHUDIN AL ASHARI
NPM : 10.1.01.06.0061

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (FKIP)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2015

Skripsi oleh :

M. SHOLIKHUDIN AL ASHARI

NPM: 10.1.01.06.0061

Judul:

PENGARUH PEMBERIAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP PRODUKTIFITAS TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*)

Telah disetujui untuk diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Skrisi Jurusan BIOLOGI

FKIP UN PGRI Kediri

Tanggal : 17 Agustus 2015

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Sulistiono,M.Si	**Poppy Rahmatika Primandiri.M.Pd**
NIDN. 0007076801	**NIDN. 0702078502**

Skripsi oleh :

M. SHOLIKHUDIN AL ASHARI

NPM : 10.1.01.06.0061

Judul :

PENGARUH PEMBERIAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP PRODUKTIFITAS TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*)

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Jurusan FKIP BIOLOGI UN PGRI KEDIRI

Pada tanggal : 17 Agustus 2015

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji

1. Ketua : Drs. Setya Adi Sancaya, M.Pd
2. Penguji I : Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd
3. Penguji II : Dr. Sulistiono, M.Si

Mengetahui,
Dekan FKIP

Dr. Hj. Sri Panca Setyawati., M.Pd.
NIDN. 0716046202

PENGARUH PEMBERIAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP PRODUKTIFITAS TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*)

M. SHOLIKHUDIN AL ASHARI
NPM : 10.1.01.06.0061
FKIP - Biologi
Email: m.sholikhudin.alashari@gmail.com
Dr. Sulistiono, M.Si [1] dan Opopy Rahmatika Primandiri, M.Pd [2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Timbal (Pb) yang berasal dari polusi udara/ atmosfer umumnya berbentuk partikel debu yang bila sampai pada tanaman, akan tinggal di permukaan tanamantersebut. Awan dan hujandapat menyebabkan timbal menjadi bentuk terlarut dan dapat masuk kedalam tanaman yangdapat menyebabkan kerusakan tanaman dan mengkontaminasi bahan pangan dan pakan. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh senyawa Pb dengan konsentrasi masing-masing 0,2,4,6 dan 8 ppm terhadap kontaminasi kadar Pb tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Hasil percobaan menunjukkan, bahwa dari analisis Pb yang ada padatanaman kangkung air yang memiliki kadar ppm tertinggi terdapat pada sampel yang diberi perlakuan timbal (Pb) 8 ppm baik yang menggunakan airator maupun tidak menggunakan airator. Semakin tinggi konsentrasi larutan, semakin besar juga kadar timbal yang diserap oleh tumbuhan kangkung air. Dan sampel 0 ppm memiliki kontaminasi kadar timbal yang rendah.

Kata kunci : *Timbal (Pb), kontaminasi pada tanaman*

I. LATAR BELAKANG

Logam berat adalah unsur logam dengan berat molekul tinggi, beberapa jenisnya lebih dari 5g/cm3. Timbal (*Plumbum* / Pb) termasuk ke dalam kelompok logam golongan IV-A yang sering dikenal dengan nama timah hitam.

Pencemaran timbal sebagian besar berasal dari gas buang asap kendaraan bermotor. Timbal ditambahkan sebagai bahan aditif pada bensin dalam bentuk timbal organik. misalnya tetra etil-Pb dan tetra metil-Pb. Pada pembakaran bensin, timbal organik ini berubah menjadi timbal anorganik. Sekitar 70% timbal yang terkandung dalam bensin akan diemisikan melalui asap knalpot kendaraan tersebut (Palar, 2008). Banyaknya pengguna kendaraan bermotor terutama yang menggunakan bensin bertimbal sebagai bahan bakar mengakibatkan terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan oleh timbal.Pencemaran timbalyang kedua adalah melalui produksi industri yang semakin meningkat setiap tahunnya dan menambah kadar pencemaran timbal pada lingkungan makhluk hidup semakin tinggi.

Salah satu sarana pencemaran timbal adalah melewati aliran air sungai. Timbal sering mencemari sungai dalam kadar yang tinggi. Timbal merupakan salah satu logam berat yang tidak dapat diregulasi oleh organisme air sehingga logam berat ini terus menerus terkandung dalam jaringan tumbuhan. Saat ini kandungan timbal di perairan Indonesia telah melebihi batas ambang maksimum pencemaran timbal yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Timbal yang sudah masuk dalam jaringan organisme akan terus meningkat sesuai dengan kenaikan konsentrasi pencemaran timbal dalam air dan lamanya organisme tersebut berada dalam perairan yang tercemar timbal. Akumulasi timbal sering terjadi pada habitat tanaman pertanian air yang diketahui mudah tumbuh dalam lingkungan tercemar, seperti genjer air, kangkung air, dan eceng gondok.

Dalam penelitiaan ini digunakan jenis tanaman kangkungair (*Ipomoea aquatica*), kangkung air tergolong sayur yang sangat populer karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kangkung air merupakan salah satu tanaman sungai yang mudah tumbuh dalam lingkungan tercemar yang dijadikan sebagai makanan konsumsi oleh masyarakat.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Yang menggunakan rancangan percobaan faktorial RAL dengan 2 faktor. faktor pertama pada

sampel diberikan aerasi dan ada yang tidak diberikan aerasi, untuk faktor yang kedua adalah pemberian timbal dengan konsentrasi berbeda yaitu 0 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dengan 3X ulangan sehingga diperoleh 30 unit percobaan.

Prosedur penelitian

Pembibitan

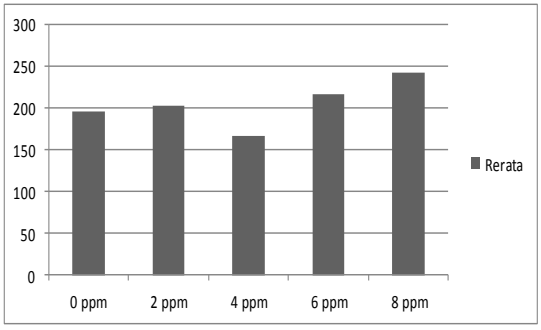
1. Mencari tumbuhan kangkung air yang terbukti tidak mengandung berbagai jenis logam berat dengan cara mencari jenis kangkung air yang berda di tepi sungai yang kering
2. Setelah kangkung air didapat lalu ditumbuhkan dalam bak berukuran sedang dengan kapasitas air secukupnya untuk mendapatkan tumbuhan kangkung air yang sempurna
3. Memotong ujung kangkung yang telah sempurna tersebut dengan ukuran yang sama sesrta berat sama.
4. Kangkung yang telah dipotong dengan ukuran sama serta berat sama akan ditanam dalam bak berisi air 1 liter dengan campuran zat timbal dengan konsentrasi 0 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm pada setiap baknya
5. Setelah perlakuan berjalan maka peneliti akan mengamati perubahan apa yang terjadi pada tumbuhan tersebut selama 1 bulan. Yang diamati peneliti secara morfologi meliputi batang, akar, dan daun.
6. Pada hari terakhir pengamatan,maka kangkung akan dibawa Kantor Laboratorium ketintang baru XVII No.14 surabaya untuk diteliti lebih lanjut tentang seberapa besar kandungan timbale yang telah diserap oleh akar, batang, dan daun tumbuhan tersebut.

Teknik analisis data

Data yang diperoleh dianalisis statistik uji homogenitas untuk mengetahui tindakan selanjutnya dalam menganalisis. Apabila memiliki hasil yang homogen maka analisis menggunakan uji Anova aplikasi SPSS 17.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

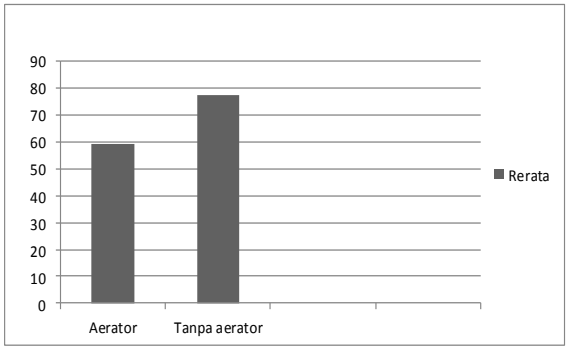
Hasil



Gambar 4.1 rerata panjang batang menurut konsentrasi kadar timbal

Tabel 4.1. hasil Uji Kruskall Wallis Rerata Panjang Batang Menurut Kadar ppm

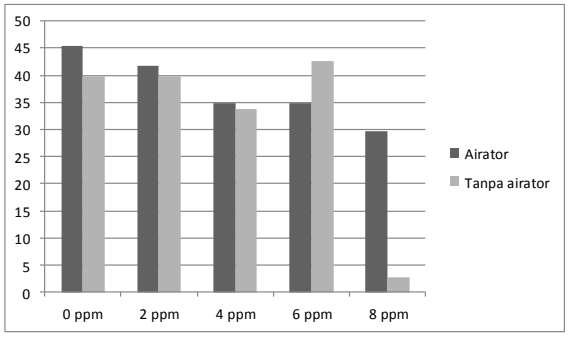
	Panjang batang
Chi-Square	5.974
Df	4
Asymp. Sig.	.201



Gambar 4.2 rerata panjang batang menurut media

Tabel 4.2. Hasil Uji Kruskal Wallis Rerata Panjang Batang Menurut Media

	Panjang batang
Chi-Square	5.689
Df	1
Asymp. Sig.	.017



Gambar 4.3. Rerata panjang akar

Tabel 4.3. hasil uji annova panjang akar

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	884.439[a]	9	98.271	1.310	.292
Intercept	41203.308	1	41203.308	549.146	.000
Ppm	736.152	4	184.038	2.453	.079
AatauT	2.352	1	2.352	.031	.861
Ppm * AatauT	145.935	4	36.484	.486	.746
Error	1500.633	20	75.032		
Total	43588.380	30			
Corrected Total	2385.072	29			

Tabel 4.4. hasil uji annova bobot kering batang

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.357[a]	9	.484	2.202	.068
Intercept	37.230	1	37.230	169.327	.000
Ppm	1.146	4	.287	1.303	.303
AatauT	1.615	1	1.615	7.344	.013
ppm * AatauT	1.596	4	.399	1.814	.166
Error	4.397	20	.220		
Total	45.984	30			
Corrected Total	8.754	29			

Tabel 4.5.
hasil uji kruskal wallis bobot kering akar menurut kadar timbal yang diberikan

	Bobot kering akar
Chi-Square	7.515
Df	4
Asymp. Sig.	.111

Tabel 4.6. hasil uji kruscal wallis rerata bobot kering akar menurut media

	bobotakar
Chi-Square	4.691
Df	4
Asymp. Sig.	.321

Tabel 4.7. Hasil uji anova kadar timbal yang terserab oleh tumbuhan

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.611[a]	9	.735	207.321	.000
Intercept	13.521	1	13.521	3.816E3	.000
AatauT	.418	1	.418	117.889	.000
Pb	5.958	4	1.489	420.342	.000
AatauT * Pb	.236	4	.059	16.659	.000
Error	.071	20	.004		
Total	20.203	30			
Corrected Total	6.682	29			

Tabel 4.8. Notasi dalam Uji Duncan

Konsentrasi Pb	Rerata	Notasi
0	0,0167	a
2	0,465	b
4	0,643	c
6	0,865	d
8	1,3667	e

Pembahasan

Dalam uji duncan di atas diketahui bahwa semua kadar ppm dapat diserap dalam jaringan tubuh tumbuhan. Daya serap terbesar pada penelitian ini terletak tumbuhan yang diberi perlakuan dengan kadar timbal 8ppm ditunjukkan dengan rerata 1,3667 dan berbeda nyata dengan konsentrasi yang lain.

Tanaman memiliki kemampuan hidup dalam berbagai cekaman pada lingkungan baik factor biotik maupan abiotik. Media tanam berupa air yang telah dicampur dengan logam berat berjenis timbal (Pb) dengan berbagai konsentrasi, salah satu faktor abiotik unsur non esensial yang mempengaruhi kelangsungan hidup suatu tanaman.. Prinsip penyerapan logam berat Pb oleh tumbuhan adalah semakin besar konsentrasi Pb dalam media tanam tanaman akan menyebabkan semakin besar pula logam Pb yang diserap. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi Timbal antara dua jenis media, yaitu media dalam jaringan tanaman dan media tanam sebagai tempat pertanamannya. Perbedaan konsentrasi ini akan menyebabkan terjadinya perpindahan atau transfer massa (Timbal) secara difusi dan osmosis, dimana massa zat pada media dengan konsentrasi yang tinggi akan berpindah ke media dengan konsentrasi yang rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kangkung air mampu akumulasi logam Pb melalui akar dan menyebarkannya ke seluruh organ tubuhnya. Akumulasi logam berat Pb oleh tanaman kangkung air berlangsung melalui akar dan akan disebarkan ke seluruh organ tubuhnya hingga ke daun (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), logam berat diserap oleh akar tumbuhan dalam bentuk ion-ion yang larut dalam air seperti unsur hara yang ikut masuk bersama aliran air. Lingkungan yang

banyak mengandung logam berat Timbal(Pb), membuat protein regulator dalam tumbuhan tersebut membentuk senyawa pengikat yang disebut fitokhelatin. Fitokhelatin merupakan peptida yang mengandung 2-8 asam amino sistein di pusat molekul serta suatu asam glutamat dan sebuah glisin pada ujung yang berlawanan. Bila bertemu dengan Timbal (Pb)serta logam berat lainnya fitokhelatin akan membentuk ikatan sulfida di ujung belerang pada sistein dan membentuk senyawa kompleks sehingga Timbal (Pb) akan terbawa menuju jaringan tumbuhan.

Temperatur pada media tanam(media tanam tanaman kangkung air) juga mempengaruhi kecepatan reaksi kimia baik pada media luar (lingkungan) maupun media tanam. Semakin tinggi temperatur maka kecepatan reaksi kimia akan meningkat demikian juga sebaliknya, temperatur yang menurun akan menurunkan reaksi kimia. Reaksi kimia yang menurun, maka kadar gas-gas akan menurun termasuk oksigen. Kenaikan temperatur akan menurunkan kelarutan oksigen,demikian pula sebaliknya penurunan temperaturakan menaikkan kelarutan oksigen. Jika temperatur pada lingkungan meningkat sampai batas toleransi organisme, maka organisme tersebut (tanaman) akan mati (Kristanto, 2002).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa, kadar dan waktu pemaparan yang berbeda berpengaruh terhadap kemampuan tanaman kangkung air dalam respon morfologi. Penyerapan kadar logam Pb tertinggi terjadi pada media tanam yang diberi kadar timbal sebesar 8 ppm dan pada waktu pemaparan 30 hari. Dan hasilnya kangkung yang diberi perlakuan Timbal dengan kadar ppm yang tinggi menghasilkan tanaman kangkung kurang sehat dikarenakan akumulasi logam berat dengan kadar yang tinggi akan menghambat perkembangandan pertumbuhan sel-sel yang ada dalam tubuh tumbuhan. Tanaman kangkung air mampu menyerap timbal (Pb) dari media hidupnya dan mengakumulasikannya di batang, akar dan daunnya. Media tanam berpengaruh terhadap kadar penyerapan logam berat suatu tumbuhan. Akumulasi logam berat dalam batang,akar, dan daun dapt menghambat perkembangan sel-sel didalam nya dan secara bersamaan organ tumbuhan yang berupa batang, akar dan daun akan mengalami keterlambatan pertumbuhan atau tumbuh dengan kurang sehat.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Kohar.I.2004. studi kandungan logam Pb dalam batang dan daun kangkung (Ipomoea aquatica) yang direbus dengan penambahan NaCl dan asam asetat. Jurnal makara,sains,(8) : hal 85-88, Diunduh 6 agustus 2013.

Widowati.H.2011. pengaruh logam berat Cd,Pb terhadapperubahan warna batang dan daun sayuran. Jurnal pengaruh logam berat,1 (4): hal 167-173, diunduh 6 agustus 2013.

Hendrasarie.N.2007. Kajian Efektifitas tanaman dalam penyerap kandungan Pb di udara. Jurnal rekayasa perencanaan.3(2): 15-30.

Palar, H . 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat.* PT. Reneka Cipta, Jakarta.

Winarno, F.G. 2004.*Kimia Pangan dan Gizi*.Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 173.

Salisbury, F. B. dan Cleon W. Ross. 1995.FisiologiTumbuhan Jilid I1.Diterjemahkan oleh Dian R.Lukman dan Sumaryono. Bandung: Penerbit ITB.

Kristanto, P. 2002.Ekologi Industri.Yogyakarta:ANDI dan Universitas PETRA Surabaya.

Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995.Analisis Pertumbuhan Tanaman.Gadjah Mada University Press,Yogyakarta.

Hamim. 2004.Underlaying Drought Stress Effect on Plant: Inhibition of Photosynthesis. J Hayati 11(4):164-169.