

**FITOREMEDIASI AIR TERCEMAR TIMBAL (PB) MENGGUNAKAN
TANAMAN APU-APU (*PISTIA STRATIOTES*) DENGAN SISTEM
KONTINYU**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:

**FEBRI NURFITRIANA
NIM: H75215016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FEBRI NURFITRIANA

NIM : H75215016

Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul: "FITOREMEDIASI AIR TERCEMAR TIMBAL (Pb) MENGGUNAKAN TANAMAN APU-APU (*PISTIA STRATIOTES*) DENGAN SISTEM KONTINYU". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Juli 2019

Yang menyatakan,



FEBRI NURFITRIANA
NIM: H75215016

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

NAMA : FEBRI NURFITRIANA

NIM : H75215016

JUDUL : FITOREMEDIASI AIR TERCEMAR TIMBAL (Pb)
MENGUNAKAN TANAMAN APU-APU (*PISTIA
STRATIOTES*) DENGAN SISTEM KONTINYU

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Rabu 2019

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



(Yusrianti, M.T)

NIP 198210222014032001



(Widya Nilandita, M. KL)

NIP 198410072014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas akhir Febri Nurfitriana ini telah dipertahankan
di depan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 24 Juli 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Yusrianti, M.T.)
NIP 198210222014032001
Penguji III

(Widya Nilandita, M.KL.)
NIP 198410072014032001
Penguji IV

(Erry Ika Rhofita, M.P.)
NIP 198709022014032004

(Sulistiya Nengse, M.T.)
NIP 201603320

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Dr. Eni Purwati, M.Ag.)
NIP 196512211990022001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Febri Nurfitriana
NIM : H75215016
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Lingkungan
E-mail address : febrinurfitriana571@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Fitoremediasi Air Tercemar Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Apu-apu (*Pistia Stratiotes*) dengan Sistem Kontinyu

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 Agustus 2019

Penulis

(Febri Nurfitriana)

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
Penggunaan <i>Echinodorus radicans</i> dan <i>Pistia Stratiotes</i> untuk Fitoremediasi air tercemar Timbal (Pb) serta Pengaruhnya terhadap Tanaman <i>Amaranthus tricolor</i>	Prasidya Perwitasari, eako Handanyanto, Ridesti Rindyastuti (2018).	Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Pelaksanaan penelitian dilakukan menjadi dua tahap yaitu fitoremediasi air tercemar timbal dan pengaplikasian air pasca fitoremediasi. Fitoremediasi tercemar timbal terdiri dari pembuatan larutan induk untuk diberikan pada saat perlakuan aklimatisasi dilakukan selama 14 hari dengan <i>Range Finding Test</i> (RFT).	Perlakuan terhadap <i>Pistia Stratiotes</i> sebesar 92,53% lebih tinggi daripada <i>Echinodorus radicans</i> yang hanya mampu meremoval 89,59%. Sehingga <i>Pistia Stratiotes</i> lebih efektif mengurangi kandungan <i>Echinodorus Radicans</i> yang digunakan untuk menyiram tanaman bayam (<i>Amaranthus tricolor</i>) untuk meningkatkan pertumbuhannya.	Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air timbal (Pb) artifisial dan dilakukan secara eksperimental pada Laboratorium Integrasi UIN Sunan Ampel Surabaya. Metode yang digunakan adalah dengan sistem kontinyu menggunakan variasi jumlah tanaman apu-apu (<i>Pistia Stratiotes</i>) dan waktu penyerapan kontaminan pada tanaman selama 12 hari.
Fitoremediasi Air Limbah Pencelupan Batik	Tri Cahyanto, Tony Sudjarwo, Shinta Putri Larasati,	Metode penelitian yang digunakan adalah metode statik yaitu penggunaan fitoremediator tanpa diganti	Tanaman Ki apu yang digunakan sebanyak 12 buah pada air 20L dengan konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Logam Cr tertinggi diukur pada 77,5% yang ada pada	-

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
parakanyasag Tasikmalaya Menggunakan Ki Apu (<i>Pistia Stratiotes L.</i>)	Afriansyah Fadillah (2018)	selama pengujian terhadap bahan. Selain itu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan yaitu konsentrasi air limbah 25%, 50%, 75%, 100% dan kontrol 0% dengan 5 ulangan selama 14 hari.	tangki 100%. Efektivitas fitoremediasi menggunakan ki apu lebih baik untuk mengurangi kandungan Cr dalam pencelupan batik.	
Fitoremediasi Air tercemar Tembaga (Cu) menggunakan <i>Salvinia Molesta</i> dan <i>Pistia Stratiotes</i> serta Pengaruhnya Terhadap pertumbuhan Tanaman <i>Brassica Rapa</i>	Fatihah Baroroh, Eko Handayanto, Rony Irawanto (2018)	Penelitian ini menggunakan <i>Range Finding Test</i> (RFT) untuk mengetahui konsentrasi maksimal tanaman dapat tumbuh dan menyerap logam berat tembaga (Cu). Penelitian dilakukan secara eksperimental di Kebun Raya Purwodadi dengan konsentrasi 3, 5, 10, 15 ppm dan dilakukan 2 kali pengulangan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Pistia stratiotes</i> mampu menurunkan logam berat Cu pada konsentrasi 2 ppm 94% dan 5 ppm 90%, tetapi tanaman <i>Pistia stratiotes</i> rusak dalam bentuk klorosis dan nekrosis pada kedua konsentrasi. <i>Salvinia molesta</i> mampu mengurangi logam berat Cu sebesar 96% pada konsentrasi 2 ppm dan 95% pada 5 ppm tanpa kerusakan tanaman. Selain itu, perlakuan fitoremediasi dapat mempengaruhi nilai pH air dan tanah. Aplikasi air pasca fitoremediasi tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman <i>Brassica rapa</i> . Tanaman <i>Brassica rapa</i> juga mampu mengakumulasi logam berat Cu di akarnya dan kanopi. Nilai kandungan logam berat Cu di akar dan kanopi tanaman <i>Brassica rapa</i> berada di atas ambang logam Cu dalam	-

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
			sayuran. <i>Brassica rapa</i> rusak dan menyebabkan klorosis dan nekrosis karena toksisitas logam berat Cu.	
Pengaruh Waktu Tinggal dan Jumlah Kayu Apu (<i>Pistia Stratiotes L.</i>) terhadap Penurunan Konsentrasi BOD, COD, dan Warna.	Widya Charisma, Badrus Zaman, Syafrudin (2001)	Penelitian dibuat dengan sistem <i>batch</i> , dengan dimensi panjang 19,2 cm, lebar 18,5 cm dan tinggi 15,3 cm. Reaktor diisi dengan 4liter air. Kayu apu yang digunakan dengan jumlah dan morfologo tertentu. Konsentrasi limbah yang digunakan dengan skala 1:10000, 1:5000, dan 1:1000 dan 1:100.	<i>Pistia Stratiotes L.</i> adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai adsorben polutan dalam proses fitoremediasi karena <i>Pistia Stratiotes L.</i> memiliki beberapa keunggulan termasuk memiliki kemampuan menyerap nutrisi yang besar, <i>Pistia stratiotes L.</i> dapat dengan mudah tumbuh di mana saja. Jumlah efisiensi pelepasan pada hari ke 15 di setiap reaktor adalah sebagai berikut: reaktor dengan 2 pabrik <i>Pistia stratiotes L</i> memiliki efisiensi penghilangan 93,96% untuk COD, 90,09% untuk BOD, dan 93,16% untuk warna. Reaktor dengan reaktor 4 plant memiliki efisiensi penghilangan 95,96% untuk COD, 93,01% untuk BOD, dan 93,65% untuk warna. Reaktor dengan 6 plant memiliki efisiensi penghilangan 97,96% untuk COD, 95,91% untuk BOD, dan 95,60% untuk warna.	-
Rizofiltrasi Logam Pb (Plumbum) pada beberapa	Elly Proklamasiningsih dan Hernayanti (2010)	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola petak terpisah (<i>Split Plot Design</i>) sebagai	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa <i>Pistia</i> dan <i>Salvinia</i> yang ditanam dalam media 10 mg / l mampu mengakumulasi konsentrasi Pb yang tinggi. Namun, <i>Pistia</i>	-

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
Jenis Tumbuhan Air		petak utama dan eksperimental. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu dengan konsentrasi 0 mg/l, 10 mg/l, 15 mg/l dan 3 kali pengulangan.	mampu mengakumulasi konsentrasi Pb sebagian besar di root dan hanya sebagian yang ditranslokasi dalam pucuk. Sedangkan <i>Salvinia</i> mampu mentranslokasi konsentrasi Pb dalam tunas lebih tinggi dari pada di <i>Pistia</i> . Implikasi dari hasil ini untuk rhizofiltrasi dibahas.	
Pengaruh Variasi Biomassa <i>Pistia Stratiotes L.</i> Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Tahu di Dusun Klero Sleman Yogyakarta.	M. Fachrurozi, Listiatie Budi Utami dan Dyah Suryani (2010)	Jenis penelitian ini merupakan eksperimental murni (<i>true experiment</i>) yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Peneliti melakukan intervensi terhadap tanaman <i>Pistia stratiotes L.</i> yang dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air limbah dengan konsentrasi yang didapat pada uji pendahuluan.	Hasil analisis pengaruh variasi biomassa <i>Pistia stratiotes L.</i> terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan TSS menggunakan uji ANOVA menunjukkan nilai sebesar 2966,67, 8836,57, 1337,33 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi variasi biomassa <i>Pistia stratiotes L.</i> maka semakin tinggi pula penurunan laju BOD, COD, dan TSS.	-
Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes L.</i>) dan Genjer	Ervina Hermawati, Wiryanto, Solichatun (2005)	Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan pola faktorial 3x4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama konsentrasi limbah detergen yaitu 0%, 20%, 40% dan 60%. Faktor kedua jenis tanaman	Penelitian ini menggunakan metode acak lengkap. desain, pola 3x4, dengan 3 ulangan. Perlakuannya adalah spesies tanaman yang berbeda (<i>P. stratiotes</i> , <i>L. flava</i> , tanpa tanaman sebagai kontrol) yang akan ditanam pada konsentrasi limbah deterjen yang berbeda (0%, 20%, 40%, dan 60%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak	-

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
(<i>Limnocharis flava</i> L.)		yaitu kayu apu, genjer dan tanpa tanaman.	parameter limbah deterjen (pH, suhu, kadar fosfat, dan alkalinitas) lebih tinggi dari nilai kualitas lingkungan standar karena Surat Keputusan Gubernur Jawa Tengah No. 660.1 / 02/1997. Tingkat limbah deterjen dapat ditingkatkan dengan menggunakan <i>P. stratiotes</i> dan <i>L. flava</i> . <i>P. stratiotes</i> memiliki kemampuan untuk menurunkan suhu, kandungan sulfat, dan kadar fosfat limbah deterjen. <i>L. flava</i> memiliki kemampuan untuk menurunkan pH limbah deterjen. Kedua pabrik meningkatkan tingkat alkalinitas limbah deterjen. Limbah deterjen memiliki kemampuan untuk mengurangi pertumbuhan (berat segar, panjang tunas, dan kandungan klorofil total) <i>P. stratiotes</i> dan <i>F. flava</i> .	
Kemampuan tumbuhan akuatik <i>Salvinia molesta</i> dan <i>Pistia stratiotes</i> sebagai fitoremediasi logam berat tembaga	Rony Irawanto, Fathah Baroroh (2017)	Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama adalah percobaan RTF (<i>Range Finding Test</i>) dan tahap kedua dengan fitoremediasi menggunakan tumbuhan akuatik <i>S. molesta</i> dan <i>P. stratiotes</i> . Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan	Dalam RFT konsentrasi logam Cu sebesar 3, 5, 10, dan 15 ppm <i>Salvinia molesta</i> dapat bertahan hidup 100% hingga 15 ppm, sedangkan <i>Pistia stratiotes</i> hanya bertahan 70% pada 10 ppm. Dari hasil RTF tersebut, maka konsentrasi Cu yang digunakan adalah 2 dan 5 ppm. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tumbuhan akuatik <i>Pistia stratiotes</i> lebih efektif menurunkan ppada konsentrasi 2 ppm, sedangkan	-

Judul	Penulis, Tahun	Metode	Hasil	Rencana
		6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sehingga terdapat 18 percobaan.	<i>Salvinia molesta</i> lebih efektif pada konsentrasi 5 ppm logam berat Cu.	
Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes L.</i>) dan Genjer (<i>Limncharis flava L.</i>)	Prasetyo Herlambang dan Okik Hendriyanto (2015)	Pada penelitian ini menggunakan 2 macam variabel, yaitu variabel tetap (konsentrasi limbah 30%, umur tanaman 1 bulan, pengujian dengan rentang 3 hari sekali, volume limbah 10L) dan variabel berubah (Waktu tinggal; 3,6, 9, 12, 15 dan jumlah tanaman 4, 5, 6, 7, 8).	hasil penelitian menunjukkan prosentase penurunan kadar phospat dalam limbah laundry setelah proses fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu dan genjer sebesar 65.45% dan 58.45%. Untuk penurunan kadar COD dalam limbah laundry setelah proses fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu dan genjer sebesar 32.94% dan 26.80%. Hasil tersebut terjadi pada tanaman kayu apu dan genjer berjumlah 8 dengan waktu tinggal 15 hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu tinggal dan banyaknya jumlah tanaman maka semakin besar penurunan kadar phospat dan COD dalam limbah laundry.	-
Fitoremediasi Limbah Air Tambang Batubara menggunakan Enceng Gondok dan Kiapu sebagai	Nurul Hidayah, Tri Retnaningsih Soeprbowati (2018)	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan air limbah sampel batubara dari Kalimantan Utara dengan media bak kotak berukuran 33cm x 11cm x 9cm. Sampel akan dicek menggunakan AAS	Eceng gondok dan ki apu merupakan tanaman mengapung yang biasa dijumpai di air yang tenang maupun kolam. Kedua tanaman ini memiliki sifat pertumbuhan yang mudah dan cepat serta telah terbukti dapat menghilangkan kontaminan berbahaya pada air limbah. Penelitian ini berujuan untuk mengetahui kemampuan tanaman air	-

