

Kemampuan Tapak Dara Air (*Ludwigia adscendens*) sebagai Agen Fitoremediasi LAS Detergen

Ability of Ludwigia adscendens as Detergent LAS Phytoremediation Agent

Jauzaa Dyah Imtiyaz*, Fida Rachmadiarti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: jauzaaimtiyaz@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. LAS (*Linear Alkylbenzene Sulfonate*) merupakan polutan terbesar yang menyebabkan penurunan oksigen dan eutrofikasi di perairan yang dapat diminimalisir dengan metode fitoremediasi dengan memanfaatkan tumbuhan *L. adscendens*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh berbagai konsentrasi LAS terhadap penurunan kadar LAS dan pertumbuhan *L. adscendens*, mendeskripsikan pengaruh lama waktu kontak terhadap penurunan kadar LAS dan pertumbuhan *L. adscendens*, serta mendeskripsikan pengaruh interaksi antara berbagai konsentrasi LAS dan lama waktu kontak terhadap penurunan kadar LAS dan pertumbuhan *L. adscendens*. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi LAS sebesar 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm, dengan lama waktu kontak tumbuhan *L. adscendens* selama 5 hari dan 10 hari. Uji hipotesis menggunakan ANOVA dua arah dilanjutkan dengan uji Duncan. Data pendukung yaitu pH dan suhu yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh berbagai konsentrasi LAS terhadap penurunan kadar LAS detergen pada media tanam dan peningkatan biomassa *L. adscendens*; terdapat pengaruh lama waktu kontak terhadap penurunan kadar LAS pada media tanam dan peningkatan biomassa *L. adscendens*. Terdapat pengaruh interaksi antar keduanya terhadap penurunan kadar LAS pada media tanam dan tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap peningkatan biomassa *L. adscendens*. Hasil paling optimal pada perlakuan interaksi pemberian konsentrasi LAS 30 ppm dengan lama waktu kontak 10 hari yaitu penurunan LAS dari konsentrasi 30 ppm menjadi 3,26 ppm, dan peningkatan biomassa basah *L. adscendens* dengan rerata sebesar 120 gram. Hasil penelitian membuktikan bahwa tumbuhan *L. adscendens* memiliki kemampuan dalam menurunkan kadar LAS di perairan.

Kata kunci: Fitoremediasi; *Ludwigia adscendens*; LAS detergen

Abstract. LAS (*Linear Alkylbenzene Sulfonate*) is the largest pollutant that causes decrease of oxygen and eutrophication in water which can be minimized by using phytoremediation utilizing *L. adscendens*. This researchs aimed to describe the effect of various LAS concentrations on decreasing LAS level, and *L. adscendens* growth; describe the effect of contact time on decreasing LAS levels and *L. adscendens* growth, and describe the effect of interactions between various LAS concentrations and contact time on decreasing LAS levels and *L. adscendens* growth. This research was an experimental research using Randomized Group Design with two treatment factors, namely various LAS concentrations using 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm with contact time of *L. adscendens* for 5 days and 10 days. Hypothesis was tested using two ways ANOVA followed by Duncan test. Supporting data of pH and temperature were analyzed descriptively. The results showed that there was effects of various LAS concentrations on decreasing LAS levels on the planting medium and increasing *L. adscendens* biomass; contact time affected decreasing LAS level in the planting medium and increasing *L. adscendens* biomass. There was an interaction between the two on decreasing LAS content in the planting medium, but there is no interaction effect on increasing *L. adscendens* biomass. The most optimal result was found in the interaction treatment of 30 ppm LAS with contact time of 10 days which decreased LAS level from 30 ppm to 3.26 ppm and increased *L. adscendens* biomass at average of 120 g. The result of the study proved that *L. adscendens* has the ability to reduce LAS content in the water.

Key words: phytoremediation; *Ludwigia adscendens*; detergent LAS

PENDAHULUAN

Pencemaran pada badan perairan disebabkan oleh meningkatnya penduduk di Indonesia yang semakin tinggi. Perkembangan penduduk ini menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan juga semakin meningkat. Salah satu limbah organik terbesar yang menyebabkan pencemaran pada badan perairan yang berasal dari hasil aktivitas manusia ialah limbah cair detergen (Rochman, 2009). Hal ini terjadi dikarenakan penggunaan detergen yang sangat dibutuhkan dalam aktivitas manusia seperti kegiatan mencuci maupun mandi setiap harinya sehingga hasil sisa pemakaian detergen yang masuk ke dalam badan perairan menyebabkan pencemaran perairan sehingga dapat menurunkan kualitas perairan dan mempengaruhi kehidupan organisme yang terdapat pada perairan tersebut.

Pencemaran perairan oleh detergen diakibatkan bahan aktif penyusun detergen yaitu Sodium Tripolyphosphat (STPP) dan bahan aditif seperti pemutih (*bleaching agent*), pewangi, dan pelembut dimana bahan-bahan tersebut sulit untuk didegradasi secara alami. Selain itu, pencemaran perairan juga disebabkan oleh surfaktan anionik seperti *Linear alkyl Benzene sulphonate* (LAS). LAS merupakan surfaktan anionik yang bersifat memperkecil tegangan permukaan dan menjaga kotoran teremulsi dalam pelarut air (Herlambang & Hendriyanto, 2015). Detergen yang mengandung LAS memiliki kemampuan berbasa 10-13% bahan organik aktif dan bahan poliposfat yang akan menghasilkan limbah yang mengandung fosfor. Kandungan fosfor tersebut menyebabkan eutrofikasi yang dapat menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut pada perairan akibatnya kualitas air menurun (Budiawan *et al.*, 2009). Dampak negatif LAS bagi organisme perairan seperti ikan dapat memicu hati untuk bekerja lebih keras sehingga menyebabkan peradangan dan pembengkakan, dan menurunkan kesuburan gonad yang disebabkan oleh rendahnya alokasi energi untuk bereproduksi (Yuliani *et al.*, 2015). Dampak negatif bagi manusia yaitu menyebabkan iritasi kulit dan mata, serta kerusakan organ dalam ginjal dan empedu.

Tingkat konsumsi detergen di Indonesia sebesar 18 kg per kapita per tahun dan mengalami peningkatan tiap tahunnya (Harsono, 2016). Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan, penggunaan satu kemasan detergen yang digunakan untuk mencuci pakaian, diperoleh kadar LAS detergen sebesar 479,58 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa limbah detergen yang dihasilkan melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 yaitu dengan kadar maksimum LAS sebesar 10 mg/L.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kandungan LAS detergen di dalam perairan adalah dengan metode fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan suatu teknik untuk meminimalisir atau mengurangi zat polutan dengan memanfaatkan tumbuhan dan bagian-bagiannya yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam suatu reaktor ataupun langsung pada suatu lapangan agar tidak berbahaya bagi lingkungan (Anam, 2013). Pada umumnya tumbuhan air digunakan sebagai fitoremediator perairan karena memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi dan mampu menyerap zat kontaminan dengan cepat. Berdasarkan penelitian Raissa dan Tanghau (2017) *Pistia stratiotes* pada kerapatan 35 mg/cm² mampu menurunkan fosfat sebesar 99% (0,07 mg/L), BOD sebesar 98% (6 mg/L), COD sebesar 96% (17 mg/L). Selain itu, jenis tumbuhan air yang dapat digunakan sebagai fitoremediator limbah detergen salah satunya adalah tapak dara air (*Ludwigia adscendens* L.).

L. adscendens merupakan tumbuhan *emerge* dengan ujung batang yang menjulang ke udara dan memiliki pertumbuhan yang sangat cepat. Menurut Sharma dan Sanghi (2012) *L. adscendens* adalah salah satu tumbuhan makrofit yang berpotensi sebagai penyerap logam berat yang ada di perairan. Berdasarkan penelitian Nandra (2017) *L. adscendens* dapat menurunkan logam Pb dalam perairan yang tercemar lumpur lapindo sebesar 83,62% (1,781 ppm) dengan biomassa 150 gram pada waktu detensi 14 hari. Penelitian Sholikah (2018) terhadap kombinasi tumbuhan *L. adscendens* dan *L. grandiflora* mampu menurunkan logam berat Cd dengan rerata sebesar 6,28 ppm pada konsentrasi Cd 15 ppm dengan waktu detensi selama 10 hari.

Dengan memperhatikan potensi *L. adscendens* dalam menyerap berbagai macam logam berat, maka perlu diteliti potensi *L. adscendens* dalam menurunkan kadar LAS detergen. Berdasarkan paparan diatas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan *L. adscendens* dalam menurunkan kadar LAS detergen dan meningkatkan biomassa basah *L. adscendens* pada media tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan dua faktor perlakuan, yaitu variasi berbagai konsentrasi LAS detergen sebesar 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm, dengan lama waktu kontak tumbuhan selama 5 hari dan 10 hari (Stefhany *et al.*, 2013). Setiap perlakuan pada penelitian ini diulang 3 kali sehingga didapatkan 24 unit eksperimen. Penelitian dilakukan pada bulan Februari–April 2019. Tumbuhan *L. adscendens* yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari sungai Wiyung, Surabaya.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah akuarium, timbangan, pH meter, thermometer, lux meter, winkler terang, erlenmeyer, *beaker glass*, mikro pipet, pipet volume, tabung ulir, botol sampel, *sentrifuge*, spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan adalah aquades, LAS detergen bubuk, klorofom, larutan pencuci, larutan *Hoagland*, dan tumbuhan *L. Adscendens* sebelum perlakuan, dilakukan aklimatisasi tumbuhan *L. adscendens* dengan cara memilih tumbuhan yang sehat dan segar kemudian ditempatkan ke dalam 5 L aquades pada akuarium selama 7 hari.

Pembuatan media tanam pada penelitian ini, diawali dengan masing-masing akuarium diisi dengan aquades sebanyak 5 L dan diberi label sesuai perlakuan, kemudian ditambahkan larutan *Hoagland* sebanyak 20% ke dalam media tanam. Setelah itu, LAS detergen ditambahkan dengan konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm ke dalam akuarium sesuai dengan kode perlakuan. Penimbangan biomassa awal *L. adscendens* sebesar 100 gram pada tiap perlakuan, kemudian diaplikasikan ke dalam akuarium yang sudah berisi media tanam dengan berbagai konsentrasi LAS detergen. Kemudian diuji kadar LAS detergen, pH, dan suhu dalam media tanam, dan biomassa basah *L. adscendens* ditimbang pada hari ke-5 dan hari ke-10.

Pengambilan data diawali dengan pengukuran pH, suhu, dan intensitas cahaya. Kemudian kadar LAS detergen pada masing-masing media tanam dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis *genesys* dengan panjang gelombang 652 nm. Data parameter kualitas air limbah detergen meliputi pH, dan suhu, dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Penimbangan biomassa basah akhir tumbuhan *L. adscendens* dianalisis dengan ANOVA dua arah dan dilanjutkan uji *Duncan*.

HASIL

Penurunan kadar LAS detergen oleh tumbuhan *L. adscendens* dengan perlakuan berbagai konsentrasi dan lama waktu kontak dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan konsentrasi dan lama waktu kontak menunjukkan adanya pengaruh terhadap penurunan LAS detergen pada media tanam, semakin besar konsentrasi LAS detergen maka semakin rendah kadar LAS detergen yang tersisa dalam media tanam (Tabel 1), sedangkan pada perlakuan lama waktu kontak 10 hari menunjukkan penurunan kadar LAS detergen yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lama waktu kontak 5 hari (Gambar 1).

Peningkatan biomassa basah tumbuhan *L. adscendens* dengan perlakuan berbagai konsentrasi dan lama waktu kontak dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan konsentrasi dan lama waktu kontak menunjukkan adanya pengaruh terhadap biomassa basah *L. adscendens*, semakin besar konsentrasi LAS detergen maka semakin rendah peningkatan biomassa pada *L. adscendens* (Tabel 2), sedangkan semakin lama waktu kontak yaitu 10 hari maka semakin besar peningkatan biomassa basah *L. adscendens* dibandingkan dengan perlakuan lama waktu kontak 5 hari (Gambar 2).

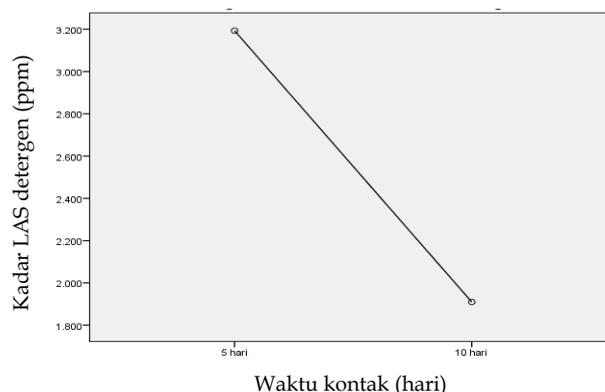
Hasil pengukuran pada faktor fisik dan kimia pada media tanam dapat dilihat pada Gambar 3. pH mengalami penurunan seiring dengan lama waktu kontak *L. adscendens* pada media tanam dan semakin tinggi konsentrasi LAS detergen yang diberikan (Gambar 3a). pH pada perlakuan 10 hari pada konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm berturut-turut sebesar 7; 7,2; 7,23; 7,3, sedangkan pada perlakuan 5 hari berturut-turut pada konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm masing-masing sebesar 7,16; 7,26; 7,3; dan 7,36.

Perubahan suhu pada perlakuan 10 hari menunjukkan nilai rerata penurunan suhu lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 5 hari (Gambar 3b). Suhu pada perlakuan 10 hari pada konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm berturut-turut sebesar 26,3°C, 26,6°C; 27°C; dan 27,6°C, sedangkan pada perlakuan 5 hari berturut-turut pada konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm sebesar 27,3°C; 27,6°C; 28°C; dan 28,6°C.

Tabel 1. Kadar LAS pada media tanam dengan pemberian berbagai konsentrasi dan perbedaan lama waktu kontak

Waktu Kontak (hari)	Kadar LAS di akhir perlakuan pada konsentrasi LAS media (ppm)			
	0	10	20	30
5 hari	0,00±0,000 ^a	2,40±0,113 ^b	4,21±0,514 ^c	6,14±0,155 ^d
10 hari	0,00±0,000 ^a	1,68±0,332 ^b	2,68±0,294 ^c	3,26±0,159 ^d

Keterangan: Notasi yang berbeda pada baris dan kolom menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf uji 0,05.

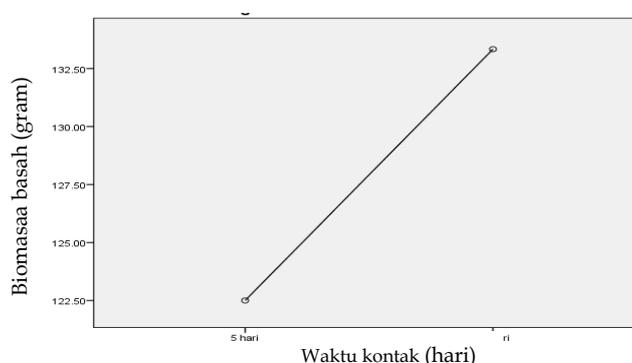


Gambar 1. Hubungan waktu kontak terhadap penurunan kadar LAS detergen

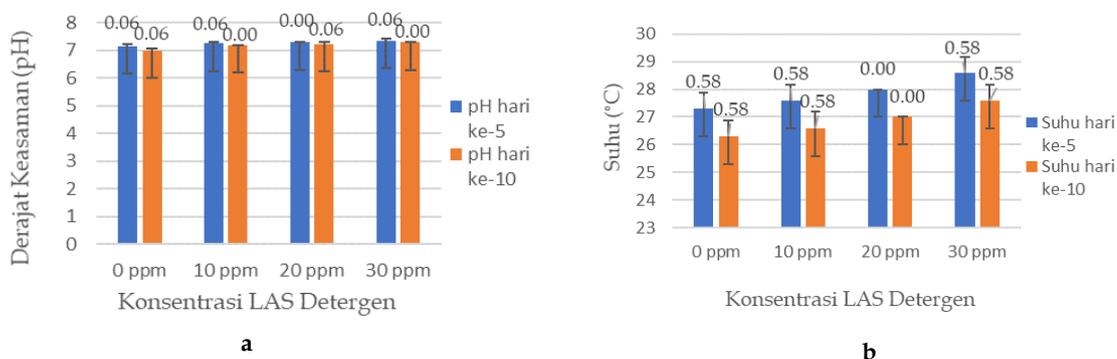
Tabel 2. Biomassa basah akhir tumbuhan *L. adscendens*

Waktu kontak (hari)	Peningkatan biomassa basah akhir pada konsentrasi LAS detergen (g)			
	0	10	20	30
5 hari	136,6±5,773 ^c	126,6±5,773 ^b	116,6±5,773 ^{ab}	110,0±0,000 ^a
10 hari	146,6±5,773 ^c	136,6±5,773 ^b	130,0±0,000 ^{ab}	120,0±0,000 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada baris dan kolom menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf uji 0,05.



Gambar 2. Hubungan waktu kontak terhadap peningkatan biomassa basah *L. Adscendens*



Gambar 3. Rerata faktor fisik dan kimia (a) pH pada media tanam; (b) suhu pada media tanam

PEMBAHASAN

Perlakuan konsentrasi 30 ppm terjadi penurunan LAS detergen tertinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 0 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm (Tabel 1). Kadar LAS detergen yang diserap oleh tumbuhan berbanding lurus dengan penurunan konsentrasi LAS detergen yang ada pada media tanam, semakin besar konsentrasi LAS detergen pada media tanam maka menyebabkan semakin besar pula kadar LAS detergen yang diserap oleh tumbuhan. Menurut Rachmawati (2018) bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan detergen yang ada pada media tanam maka semakin besar pula kadar surfaktan yang diserap oleh *Lemna*, sehingga terjadi penurunan surfaktan detergen pada media tanam. Kadar LAS detergen pada media tanam secara signifikan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi LAS detergen yang diberikan, sehingga menunjukkan adanya pengaruh berbagai konsentrasi terhadap penurunan kadar LAS detergen. Hal ini sesuai dengan penelitian Rachmawati (2018) bahwa tumbuhan *Lemna* pada konsentrasi surfaktan tertinggi yaitu 3,6% mampu menurunkan surfaktan detergen lebih optimal dibandingkan dengan konsentrasi 1,4%, 2,1%, dan 2,9%.

Konsentrasi LAS detergen pada media tanam juga dapat mempengaruhi biomassa basah tumbuhan *L. adscendens*. Pada perlakuan 0 ppm terjadi peningkatan biomassa basah tumbuhan *L. adscendens* tertinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan biomassa basah tumbuhan seiring dengan peningkatan konsentrasi LAS detergen yang diberikan pada media tanam. Semakin kecil konsentrasi LAS detergen yang diberikan maka semakin besar peningkatan biomassa tumbuhan, begitu juga sebaliknya jika semakin besar konsentrasi LAS detergen yang diberikan maka semakin kecil peningkatan biomassa tumbuhan. Berdasarkan notasi abjad pada Tabel 2, terdapat perbedaan yang nyata pada konsentrasi 0 ppm, tetapi pada konsentrasi 20 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10 ppm dan 30 ppm. Hal ini dikarenakan pertumbuhan pada konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, maupun 30 ppm sama-sama mengalami peningkatan, tetapi pada konsentrasi 20 ppm pertumbuhan tumbuhan *L. adscendens* lebih optimal dikarenakan biomassa akhir tumbuhan tidak berbeda nyata dengan biomassa pada konsentrasi 10 ppm. Pada konsentrasi 30 ppm tumbuhan *L. adscendens* sudah mengalami titik jenuh (Risky *et al.*, 2017). Apabila tumbuhan sudah melewati titik jenuh, maka pertumbuhan tumbuh dapat terganggu dan dapat menghambat proses penyerapan unsur hara akibatnya metabolisme tumbuhan juga terganggu. Tumbuhan *L. adscendens* pada penelitian ini memiliki kemampuan beradaptasi dengan cukup baik pada lingkungan tercekam LAS detergen, pertumbuhan tumbuhan tidak terlihat mengalami penurunan biomassa yang signifikan pada tiap perlakuan konsentrasi sehingga masih terjadi peningkatan pada biomassa basah dan mampu bertahan hidup.

Perlakuan lama waktu kontak juga terdapat pengaruh terhadap penurunan kadar LAS detergen. Perlakuan waktu kontak 10 hari menunjukkan penurunan LAS detergen lebih besar dibandingkan dengan waktu kontak 5 hari (Gambar 1). Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa semakin lama waktu kontak tumbuhan *L. adscendens* pada media tanam maka semakin besar pula penurunan LAS detergen pada media tanam, karena adanya kerja sama antara akar tumbuhan dengan mikroba. Penyerapan limbah organik pada tumbuhan juga dipengaruhi oleh adanya mikroba rhizosfer yang terdapat pada akar tumbuhan air, dimana mikroba rhizosfer menyerap bahan organik dari perairan dan sedimen yang akan diakumulasi ke dalam struktur tubuhnya (Ni'ma *et al.*, 2014). Hal ini sesuai dengan penelitian Herlambang & Hendriyanto (2015) bahwa semakin lama waktu tinggal tumbuhan *Pistia stratiotes* maka semakin besar penurunan kadar surfaktan pada media tanam.

Perlakuan lama waktu kontak tumbuhan *L. adscendens* dalam media tanam juga berpengaruh terhadap biomassa basah akhir tumbuhan. Semakin lama waktu kontak *L. adscendens* maka menyebabkan semakin meningkat pula biomassa basah tumbuhan (Gambar 2). Hal ini dibuktikan dengan pertumbuhan tumbuhan pada akhir penelitian cenderung optimal dengan terbentuknya tunas pada tumbuhan.

Penurunan LAS paling optimal pada perlakuan lama waktu kontak tumbuhan *L. adscendens* selama 10 hari dengan pemberian konsentrasi 30 ppm LAS detergen dengan rerata penurunan LAS detergen dalam media tanam sebesar 3,62 ppm (Tabel 1). Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa interaksi berbagai konsentrasi LAS detergen dan lama waktu kontak memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar LAS detergen pada media tanam. Hal ini disebabkan *L. adscendens* memiliki karakteristik kapasitas regenerasi yang tinggi dan tumbuhan ini merupakan tumbuhan invasif yang dapat menyebar dan tumbuh dengan cepat (Dandelot *et al.*, 2005). Tumbuhan yang

digunakan dalam fitoremediasi harus memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi dalam mengakumulasi dan mentoleransi polutan pada lingkungan (Oh *et al.*, 2014).

Hasil penelitian pendukung pengukuran pada faktor fisik dan kimia lingkungan menunjukkan bahwa tumbuhan *L. adscendens* mampu menurunkan pH pada tiap perlakuan (Gambar 3a). Hal tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan ini memiliki kemampuan dalam mengubah pH basah menjadi netral pada media tanam, sehingga apabila semakin rendah kadar LAS detergen dalam media tanam maka semakin netral pH yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan pada pengukuran pH media tanam pada perlakuan lama waktu kontak 10 hari dengan konsentrasi 30 ppm mengalami penurunan pH tertinggi yaitu hingga mencapai 7,3. Perubahan pH menjadi netral oleh tumbuhan *L. adscendens* disebabkan karena terserapnya senyawa LAS detergen ke dalam akar tumbuhan dalam jumlah yang banyak. Menurut (Cholik *et al.*, 1991) bahwa konsentrasi CO₂ bebas, fitoplankton, dan tumbuhan air dapat mempengaruhi nilai pH air, tumbuhan air akan menyerap CO₂ dalam air selama proses fotosintesis sehingga menyebabkan pH air meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari. Perbaikan nilai pH air dalam media dapat disebabkan oleh kemampuan tumbuhan air dalam menyerap senyawa kimia baik organik maupun anorganik melalui proses kimiawi oleh faktor lingkungan (Herlambang & Hendriyanto, 2015).

Faktor fisik pada penelitian ini yaitu suhu dalam media tanam di dapatkan suhu awal perlakuan berkisar 29°C. Setelah dilakukannya fitoremediasi dengan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi LAS detergen dan lama waktu kontak 5 hari dan 10 hari, suhu pada media tanam mengalami perubahan menjadi suhu normal berkisar antara 26-28°C (Gambar 3b). Hasil tersebut sesuai dengan suhu normal menurut Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 yaitu berkisar antara 26-29°C. Hartanti *et al.*, (2014) menyatakan bahwa suhu dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan metabolisme makhluk hidup, suhu pertumbuhan tumbuhan air berkisar antara 22-30°C.

SIMPULAN

Perlakuan berbagai konsentrasi LAS dan waktu kontak berpengaruh terhadap penurunan kadar LAS detergen pada media tanam dan peningkatan biomassa basah tumbuhan *L. adscendens*. Hasil paling optimal terdapat pada perlakuan interaksi pemberian konsentrasi LAS 30 ppm dengan lama waktu kontak selama 10 hari dengan rerata kadar LAS akhir sebesar 3,26 ppm. Semakin besar konsentrasi LAS detergen maka semakin rendah peningkatan biomassa basah dan semakin lama waktu kontak maka semakin besar peningkatan biomassa basah. Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi LAS detergen dan lama waktu kontak terhadap penurunan kadar LAS pada media tanam dan tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap peningkatan biomassa *L. adscendens*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam M, 2013. Penurunan Kandungan Logam Pb dan Cr Leachate Melalui Fitoremediasi Bambu Air (*Equisetum hyemale*) dan Zeolit. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*. Vol. 1(2): 43-59.
- Budiawan, Fatisa Y and Khairani N, 2009. Optimasi Biodegradabilitas Dan Uji Toksisitas Hasil Degradasi Surfaktan Linear Alkilbenzen Sulfonat (LAS) Sebagai Bahan Deterjen Pembersih. *Jurnal Makara Sains*. Vol. 13: 125-130.
- Cholik FA, Wiyono and Arifudin R, 1991. Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan. *INFISMANUALSEN*. Vol. 16: 1-9.
- Dandelot S, Verlaque R, Dutartre A and Cazaubon A, 2005. Ecological, Dynamic And Taxonomic Problems Due To *Ludwigia* (Onagraceae) In France. *Hydrobiologia*. 551: 131-136.
- Gubernur Jawa Timur, 2013. Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya. Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72.
- Harsono NH, 2016. Analisis Residu Detergen Anionik Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS) Di Perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Skripsi*. Sulawesi Tenggara: Universitas Halu Oleo.
- Hartanti PI, Sutanhaji AT and Wirosoedarmo R, 2014. Pengaruh Kerapatan Tanaman Eceng Gondok Terhadap Penurunan Logam Chromium Pada Limbah Cair Penyamakan Kulit. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. Vol. 1(2): 31-37.
- Herlambang P and Hendriyanto O, 2015. Fitoremediasi Limbah Deterjen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) Dan Genjer (*Limnocharis flava* L.). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol. 7(2): 100-114.
- Nandra L, 2017. Potensi Tapak Dara Air (*Ludwigia adscendens* (L.) H. Hara) Dalam Menurunkan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Perairan Yang Tercemar Lumpur Lapindo, Sidoarjo. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

- Ni'ma N, Widyorini N and Ruswahyuni, 2014. Kemampuan Apu-apu (*Pistia* sp.) Sebagai Bioremediator Limbah Pabrik Pengolahan Hasil Perikanan (Skala Laboratorium). *Management of Aquatic Resources*. Vol. 3(4): 257-264.
- Oh K, Tiehua C, Tao L and Hongyan C, 2014. Study On Application Of Phytoremediation Technology In Management And Remediation Of Contaminated Soils. *Journal of Clean Energy Technologies*. Vol. 2(3): 216-220.
- Rachmawati A, 2018. Uji Efektivitas *Duckweed* (*Lemna* sp.) Sebagai Agen Fitoremediasi Larutan Mengandung Surfaktan. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Raissa DG and Tanghau BO, 2017. Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *Jurnal Teknik ITS*. Vol. 6(2): 232-236.
- Risky N, Budiyono and Setiani O, 2017. Pengaruh Variasi Lama Kontak Tanaman *Azolla microphylla* Terhadap Penurunan Kadar Fosfat dan COD Pada Limbah Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 5(1): 465-472.
- Rochman F, 2009. Pembuatan Ipal Mini Untuk Limbah Deterjen Domestik. *Jurnal Penelitian Media Eksakta*. Vol. 8(2): 134-142.
- Sharma SK and Sanghi R, 2012. *Advances in Water Treatment and Pollution Prevention*. Springer Dordrecht Heielberg New York London.
- Sholikah M, 2018. Kemampuan Tumbuhan *Ludwigia adscendens* Dan *Ludwigia grandiflora* Dalam Menyerap Logam Berat Kadmium (Cd). *Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Stefhany CA, Sutisna M and Pharmawati K, 2013. Fitoremediasi Phospat Dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Teknik Lingkungan Itenas*. Vol. 1(1): 1-11.
- Yuliani RL, Purwanti E and Pantiwati Y, 2015. Pengaruh Limbah Detergen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS* (pp. 822-828). Malang.

Published: 31 Januari 2020

Authors:

Jauzaa Dyah Intiyaz, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: jauzaaimtiyaz@mhs.unesa.ac.id
 Fida Rachmadiarti, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: fidarachmadiarti@unesa.ac.id

How to cite this article:

Intiyaz JD, Rachmadiarti F, 2020. Kemampuan Tapak Dara Air (*Ludwigia adscendens*) sebagai Agen Fitoremediasi LAS Detergen. *LenteraBio*; 9(1): 51-57