

THE EFFECT OF GIVING DETERGENTS TO THE GROWTH OF *Azolla microphylla* IN BRACKISH WATER

Annisa Presti Parbo^{1*}, Irwan Effendi², Syahril Nedi²

¹Student of The Faculty of Fisheries And Marine Science University of Riau, Pekanbaru

²Lecturer at the Faculty of Fisheries And Marine Science University Riau, Pekanbaru
annisaparbo17@gmail.com

ABSTRACT

This research conducted on March to April 2019 with the aim of knowing the effect of detergent on the growth of *A. microphylla*. The results showed wet weight growth ranging from 2-23.81 grams (control) and 1.43-8.35 grams (addition of detergent). Absolute weight growth ranges from 3.63-8.47 grams and 1.77-3.28 grams. Growth in the number of colonies between 39.66-295 colonies and 37.66-98.33 colonies. Growth doubling time day 3-23 and 3.63-7.66 days. The growth of wet weight and the number of colonies of *A. microphylla* increased in each data collection on the control treatment media, while the addition of detergent treatment increased on the day 5 and day 10 and on the day 15 and day 20 decreased.

Keywords : Detergent, Brackish Water, *Azolla microphylla*

1. PENDAHULUAN

Azolla merupakan genus dari tanaman paku air yang mengapung. Ada 7 spesies dari genus ini yaitu *A. caroliniana*, *A. filiculoides*, *A. mexicana*, *A. microphylla*, *A. rubra*, *A. nilotica*, dan *A. pinnata*. *A. microphylla* sebagai tumbuhan paku air dan salah satu pakan alami yang melimpah ketersediaannya di alam yang belum dimanfaatkan secara optimal. Dibanding spesies lainnya, *A. microphylla* lebih toleran terhadap temperatur tinggi, sehingga sangat baik bila dibudidayakan pada kondisi iklim tropis seperti di Indonesia.

A. microphylla sebagai tumbuhan air yang memiliki potensi dalam menurunkan kadar pencemar air limbah yang memiliki kadar organik tinggi pada berbagai penelitian mengenai fitoremediasi. Penelitian oleh Muhtadin (2012) menggunakan *A. microphylla* sebagai remediator limbah cair laundry selama 2

minggu dengan konsentrasi limbah di bawah 100%.

Pencemaran air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian seksama karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, baik dari kegiatan rumah tangga, industri dan kegiatan lainnya (Wardhana, 2004). Perairan payau merupakan ekosistem pesisir semi tertutup, sebagai daerah peralihan antara air tawar yang berasal dari sungai dengan air asin dari laut. Wilayah perairan payau bersifat sangat subur dan produktif dikarenakan kandungan nutrisi yang tinggi dari laut dan sungai. Kegiatan manusia di sekitar perairan payau akan mempengaruhi dinamika ekosistem perairan payau. Salah satu penyebab terjadinya pencemaran air adalah limbah deterjen yang sisa buangan bahan kimianya lebih tahan dan tidak berubah dalam berbagai media. Limbah deterjen tersebut merendahkan tegangan permukaan maupun tegangan dalam air itu

sendiri dan akibat-akibat ini masih memberikan beraneka ragam efek samping terhadap lingkungan oleh kandungan zat kimia deterjen.

Deterjen *Soklin Smart* termasuk merek deterjen yang bisa didapatkan di minimarket sampai supermarket. Deterjen ini memiliki bahan aktif 26% (sebagai *Sodium Alkylbenzenesulfonate*) termasuk bahan aktif yang tinggi daripada deterjen merek lain. *A. microphylla* yang berfungsi sebagai fitoremediasi, yang diduga ada pengaruhnya pada media tercemar. Untuk itu penulis merasa perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian deterjen terhadap pertumbuhan *A. microphylla* pada air payau.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret - April 2019. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variabel penambahan deterjen dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan.

- a : tanpa deterjen (kontrol) (a₀)
- b : penambahan deterjen 0,1 mg/l (a₁)
- c : penambahan deterjen 0,2 mg/l (a₂)
- d : penambahan deterjen 0,3 mg/l (a₃)
- e : penambahan deterjen 0,4 mg/l (a₄)

Peneliti mengamati secara makroskopis untuk melihat pertumbuhan berat, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan koloni, dan *growth doubling time* tumbuhan *A. microphylla*.

Penelitian ini dilakukan dengan penyajian wadah sebagai berikut :

Pupuk Kandang 500 g + Volume Air 11 liter dengan salinitas 3 ppt

Bibit *A. microphylla* diletakkan pada masing-masing media yang telah

didiamkan selama 3 hari sebanyak 2 gram dengan kondisi sampel yang seragam. Sampel *A. microphylla* berasal dari *Marine Science Biotechnology Club* (MSBC) yang telah diperbanyak sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengukuran kualitas air sebagai data pendukung untuk mengetahui kondisi air (media tumbuh), pengukuran dilakukan pada hari ke-0 (b₀), hari ke-5 (b₁), hari ke-10 (b₂), hari ke-15 (b₃), dan hari ke-20 (b₄). dengan mengukur parameter air yaitu pH dan suhu. Pertumbuhan *A. microphylla* diamati dengan cara mengukur pertumbuhan berat basah dan pertumbuhan jumlah koloni dari tumbuhan *A. microphylla* serta menghitung pertumbuhan bobot mutlak dan *doubling time* untuk melihat perbedaan tumbuhan *A. microphylla* yang berada pada media perlakuan deterjen yang berbeda.

Analisis data yang dilakukan secara kuantitatif pertumbuhan tanaman berguna untuk memberikan gambaran pertumbuhan tanaman secara kuantitatif dan faktor-faktor yang mendukung proses tersebut dapat diketahui dengan jelas. Pengukuran dan pengamatan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan biomassa mutlak adalah selisih antara berat pada akhir penelitian dengan berat pada awal penelitian (Effendie, 2002):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W = Pertumbuhan mutlak (gram)
- W_t = Bobot biomassa pada akhir (gram)
- W_o = Bobot biomassa pada awal (gram)

Growth Doubling Time

Waktu penggandaan (*doubling time*) adalah waktu yang dibutuhkan oleh *A. microphylla* untuk bertambah secara teratur menjadi dua kali lipat dari semula (Mitchell, 1974).

$$\frac{\ln N_{ti} - \ln N_{to}}{t_i - t_o}$$

$$GR_i = T_i = \frac{\ln 2}{GR_i}$$

Keterangan :

GR_i = *Growth rate* atau laju pertumbuhan *A. microphylla* (hari)

N_{to} = Luas cover area tanaman pada waktu t(o)

N_{ti} = Luas cover area tanaman pada waktu t(i)

t_i-t_o = Selang atau selisih waktu pengukuran awal dan akhir (hari)

T_i = *Doubling time* atau waktu penggandaan (hari)

Data pertumbuhan tumbuhan *A. microphylla* dari perlakuan penambahan deterjen yang berbeda dan dilakukan pengamatan selama periode hari ke- 0, 5, 10, 15, dan 20, diuji dengan *Analysis of*

Variance (ANOVA) dan tingkat kepercayaan ($\alpha=0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter air diperoleh suhu berkisar 24,8-28 °C dan pH berkisar 5,8-6,5. Suhu tertinggi terdapat pada media perlakuan a₀ pada hari ke- 0 yaitu 28 °C, sedangkan yang terendah terdapat pada media perlakuan a₁ dan a₄ hari ke- 10 yaitu 24,8 °C. Pengukuran pH tertinggi terdapat pada media perlakuan a₁ dan a₄ hari ke- 0 yaitu 6,5, sedangkan yang terendah terdapat pada media perlakuan a₄ hari ke- 5 yaitu 5,8. Dari penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa kualitas air dalam kondisi normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lumpkin dan Plucknett dalam Mentari *et al.* (2016) bahwa suhu optimal bagi pertumbuhan *Azolla* sp. berada pada rentang 18-28 °C.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

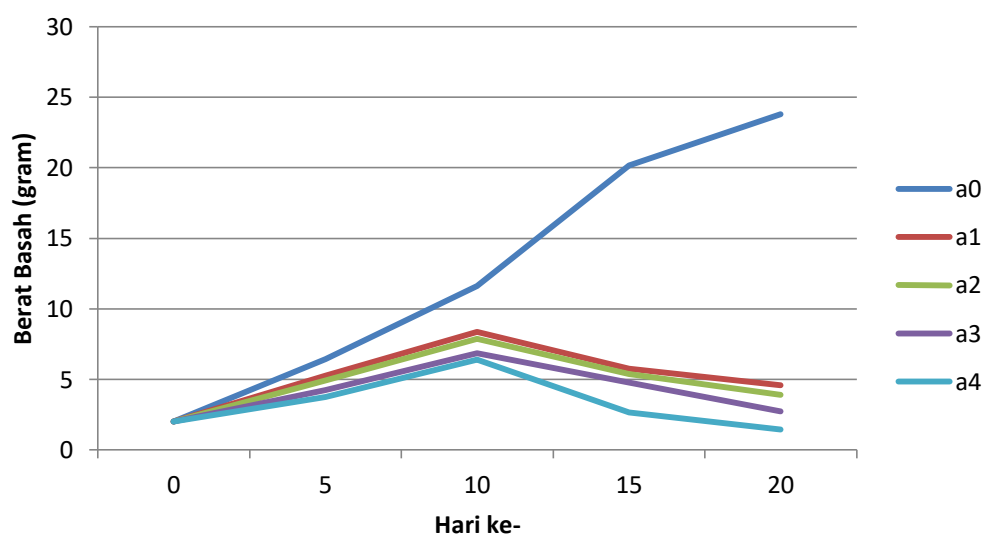
Perlakuan	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
Suhu (°C)					
a ₀	28	25,1	25,3	26	25,8
a ₁	27,6	25,3	24,8	25,5	25,6
a ₂	27,6	25	25,1	25,8	25,6
a ₃	27,6	25,3	25,3	25,1	25,1
a ₄	27,6	25	24,8	25,3	25,3
pH					
a ₀	6,3	6,3	6,3	6,3	6,4
a ₁	6,5	6,3	6,3	6,4	6,4
a ₂	6,3	6,1	6,3	6,3	6,4
a ₃	6,4	6,1	6,3	6,3	6,3
a ₄	6,5	5,8	6,2	6,4	6,1

Keterangan : a : perlakuan penambahan deterjen
b : hari pengambilan data

Pertumbuhan Berat Basah

Pertumbuhan berat basah *A. microphylla* pada perlakuan kontrol berkisar

antara 2-23,81 gram, pada perlakuan a₁ berkisar antara 2-8,35 gram, pada perlakuan a₂ berkisar antara 2-7,89 gram, pada perlakuan a₃ berkisar antara 2-6,87 gram, dan pada perlakuan a₄ berkisar antara 1,43-6,40 gram.



Gambar 1. Pertumbuhan Berat Basah *A. microphylla*

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan berat basah *A. microphylla* mengalami kenaikan disetiap pengambilan data pada media perlakuan kontrol, sedangkan pada perlakuan a_1 , a_2 , a_3 , dan a_4 mengalami kenaikan pada pengambilan data hari ke- 5 dan hari ke- 10 dan pada pengambilan data hari ke- 15 dan hari ke- 20 mengalami penurunan disebabkan *A. microphylla* mengalami kematian

Pertumbuhan berat basah tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol pengambilan data hari ke- 20 yaitu 23,81 gram dan terendah pada perlakuan a_4 pengambilan data hari ke- 20 yaitu 1,43 gram. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil uji statistik pada perlakuan a_0 (kontrol) berbeda sangat nyata dengan perlakuan a_1 (0,1 gram deterjen), a_2 (0,2 gram deterjen), a_3 (0,3 gram deterjen), dan a_4 (0,4 gram deterjen).

Pada perlakuan penambahan deterjen selama penelitian mengalami peningkatan dari awal perlakuan namun berangsur menurun pada pengambilan data

hari ke- 15. Menurut Djojosiwoto (2000), biomassa *Azolla* sp. dapat bertambah dua kali lipat dalam waktu kurang dari tujuh

hari. Berdasarkan Salafiyah (2014) keefektifan lama tanam *Azolla* sp. terhadap nilai deterjen diketahui mampu menyerap ion-ion hasil perombakan deterjen karena komponen penyusun deterjen terdiri atas bahan organik. Asam-asam organik dan CO_2 yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik tersebut selanjutnya dapat diabsorpsi oleh tumbuhan air melalui akar setelah berbentuk ion, misalnya ion asetat dan ion karbonat. Itu artinya, penyerapan ion-ion hasil penguraian deterjen yang semakin lama akan menyebabkan penurunan nilai deterjen pada air limbah.

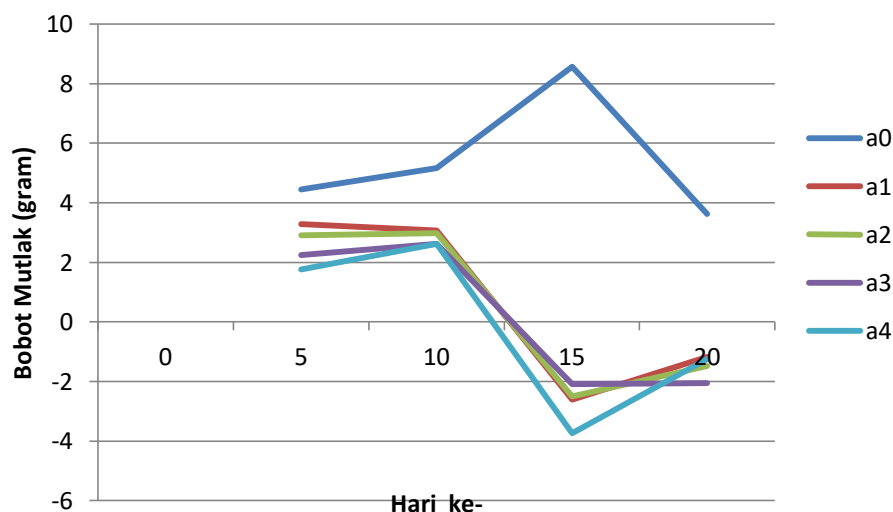
Semakin lama waktu penyerapan, maka semakin besar pula polutan yang diserap oleh tumbuhan air. Namun faktor ini berlaku apabila tumbuhan air telah mencapai titik jenuh sehingga berapapun waktu kontak berikutnya, tumbuhan air tidak akan mampu menyerap polutan lagi dan hal ini dapat menjadi pedoman untuk menentukan kapan tumbuhan tersebut harus di-*recovery* (Sudiro, 2013).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan kontrol berkisar antara 3,63-8,57 gram, pada perlakuan a_1 berkisar antara (-

2,60)-3,28 gram, pada perlakuan a_2 berkisar antara (-2,50)-2,98 gram, pada perlakuan a_3 berkisar antara (-2,08)-2,63 gram, dan

pada perlakuan a_4 berkisar antara (-3,73)-2,63 gram.



Gambar 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak *A. microphylla*

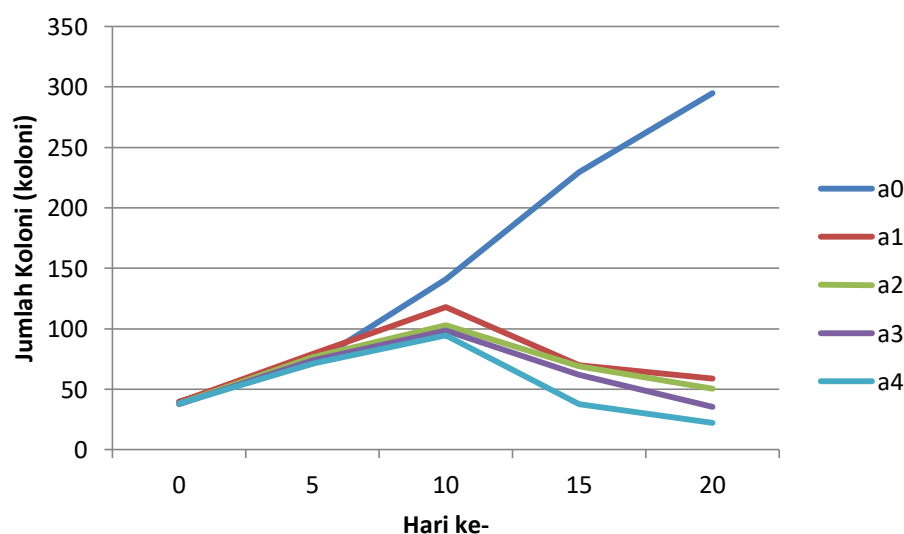
Pertumbuhan bobot mutlak *A. microphylla* tertinggi pada perlakuan kontrol pengambilan data hari ke- 15 yaitu 8,57 gram, sedangkan yang terendah pada perlakuan a_4 pengambilan data hari ke- 5 yaitu (-3,73) gram. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil uji statistik pada perlakuan a_0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan a_1 (0,1 gram deterjen) dan a_2 (0,2 gram deterjen) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan a_3 (0,3 gram deterjen) dan a_4 (0,4 gram deterjen). Pertumbuhan bobot mutlak *A. microphylla* pada media perlakuan tidak terjadi sebanyak kontrol disebabkan *A. microphylla* menyerap deterjen, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmady *et al.* (2014) perkembangan *A. microphylla* pada media perlakuan tidak sebanyak kontrol.

Pertumbuhan Jumlah Koloni

Pertumbuhan jumlah koloni pada media kontrol berkisar antara 39,66-295 koloni, pada media a_1 berkisar antara 39,33-118 koloni, pada media a_2 berkisar

antara 38-103 koloni, pada media a_3 berkisar antara 35,33-98,33 koloni, dan pada media a_4 berkisar antara 38-93,33 koloni.

Pertumbuhan jumlah koloni *A. microphylla* pada media perlakuan kontrol mengalami pertambahan jumlah koloni dari hari ke- 5 sampai hari ke- 20. Pada media perlakuan a_1 , a_2 , a_3 , dan a_4 mengalami pertambahan jumlah koloni pada pengambilan data hari ke- 5 dan hari ke 10, sedangkan pada hari ke- 15 mulai mengalami penurunan jumlah koloni hingga hari ke- 20. Pertumbuhan jumlah koloni tertinggi pada perlakuan kontrol pengambilan data hari ke- 20 yaitu 295 koloni dan terendah pada perlakuan a_4 pengambilan data hari ke- 20 yaitu 22,33 koloni. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil uji statistik pada perlakuan a_0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan a_1 (0,1 gram deterjen) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan a_2 (0,2 gram deterjen), a_3 (0,3 gram deterjen) dan a_4 (0,4 gram deterjen).



Gambar 3. Pertumbuhan Jumlah Koloni *A. microphylla*

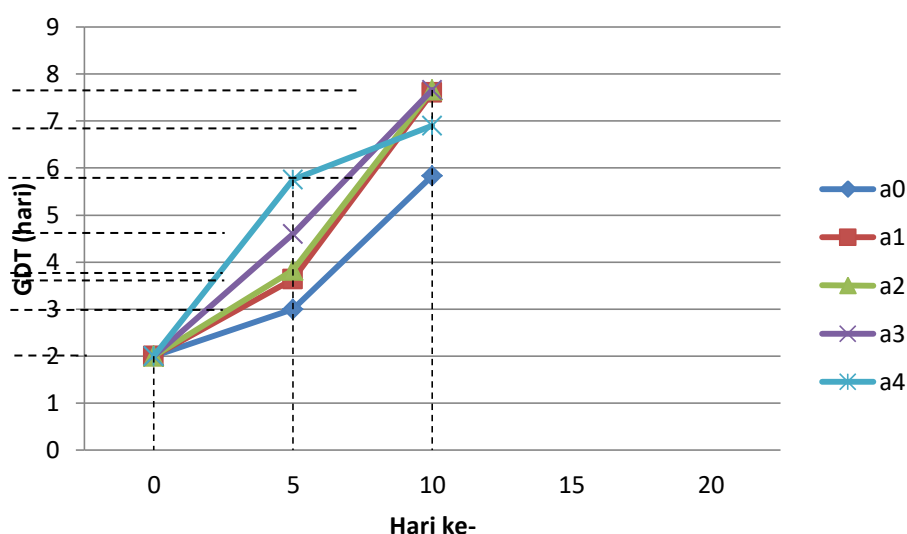
Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan jumlah koloni *A. microphylla* tiap 5 hari, didapat angka laju pertumbuhan pertumbuhan dari tiap perlakuan. Laju pertumbuhan jumlah koloni *A. microphylla* tertinggi terdapat pada perlakuan a_0 (kontrol) yaitu berkisar antara 39,66- 295 koloni. Hal ini dikarenakan kondisi media *A. microphylla* tidak tercemar deterjen, sedangkan pada perlakuan a_1 , a_2 , a_3 , dan a_4 meskipun kondisi media tercemar deterjen dan penambahan deterjen melebihi baku mutu limbah cair menurut Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 yaitu sebesar 10 mg/l untuk deterjen, dosis deterjen tersebut tidak sampai membuat pertumbuhan terhambat.

Growth Doubling Time

Waktu penggandaan perlakuan kontrol tercepat pada pengambilan data hari ke- 5 yaitu 3 hari dan terlama pada pengambilan data hari ke- 20 yaitu 23 hari.

Waktu penggandaan perlakuan a_1 , a_2 , a_3 , dan a_4 terlama pada pengambilan data hari ke-10 yaitu 7,60 hari (a_1), 7,66 hari (a_2 dan a_3), dan 6,9 hari (a_4).

Growth doubling time perlakuan a_1 , a_2 , a_3 , dan a_4 mulai mengalami penurunan pada pengambilan data hari ke- 15 karena berat basah juga mengalami kematian. Menurut Djojosoewito (2000), *Azolla* sp. dapat berkembang biak secara vegetatif. Perbanyak vegetative, cabang-cabang sisi memisahkan diri dari cabang utama atau batang induk, diikuti oleh pembentukan lapisan penutup luka akibat pemisahan. Cabang-cabang sisi yang memisah tumbuh menjadi tumbuhan dewasa yang bias membentuk cabang-cabang baru. Perbanyak vegetative ini sangat cepat dengan waktu ganda biomassa sekitar 4-5 hari. Tumbuhan yang memisahkan diri ini sampai menjadi *Azolla* sp. memerlukan waktu 10-15 hari. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Growth Doubling Time *A. microphylla*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian deterjen dapat mempengaruhi pertumbuhan (berat basah, bobot mutlak, jumlah koloni, dan *growth doubling time*). Semakin besar dosis deterjen yang diberikan ke media tanam, pertumbuhan *A. microphylla* semakin menurun. Pertumbuhan berat basah dan jumlah koloni *A. microphylla* mengalami kenaikan disetiap pengambilan

data pada media perlakuan kontrol, sedangkan pada perlakuan penambahan deterjen mengalami kenaikan pada hari ke-5 dan hari ke-10 dan pada hari ke-15 dan hari ke-20 mengalami penurunan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berapa persen kadar bahan pencemar dari deterjen dalam wadah percobaan yang berhasil diserap oleh tumbuhan *A. microphylla*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmady, G.A., P. Patana, R. Ezraneti, (2014). *Azolla microphylla* sebagai Biokonsentrasi Pencemaran Timbal (Pb). Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Djojokuswito, S., (2000). *Azolla* Pertanian Organik dan Multiguna. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I., (2002). *Biologi Perikanan* (P. 113) Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Mentari, A., N. Probosunu, dan R.I. Adharini, (2016). Pemanfaatan *Azolla* sp. untuk Menurunkan Kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) dalam Limbah Laundry. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* Volume 18(2) pages 67-72.
- Mitchell, D.S., (1974). The Development of Excessive Populations of Aquatic Plants. in Mitchell, D.S. (Editor). *Aquatic Vegetation and its Use and Control*. UNESCO. Paris.
- Muhtadin, (2012). Pengaruh Penambahan *Azolla microphylla* terhadap Penurunan Kadar COD dan Fosfat pada Variasi Konsentrasi Limbah Cair Laundry "Bg" di Kelurahan

Warungboto Kecamatan Umbulharjo Yogyakarta. [Skripsi]. Yogyakarta : Universitas Ahmad Dahlan.

7. Pergub Jatim [Peraturan Gubernur Jawa Timur], (2013). Baku Mutu Limbah Cair.
8. Salafiyah, N., (2014). Pengaruh Laa Tanam dan Luas Penutupan *Azolla microphylla* Terhadap Kualitas Kimia dan Fisika Limbah Cair Laundry. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Univeritas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Sudiro, (2013). Kajian Efektifitas Tanaman Air *Lemna minor* dan *Hydrilla verticillata* dalam Mereduksi BOD dan COD sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Spectra*. Volume 9 Pages 21.
10. Wardhana, W.A., (2004). Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi). Yogyakarta : Andi Offset.