

PERBEDAAN TANAMAN MELATI AIR (*Echinodorus paleaefolius*) DAN KIAMBANG (*Salvinia natans*) SEBAGAI FITOREMEDIASI DALAM PROSES PENGOLAHAN LIMBAH CAIR LAUNDRY

Fitri Hidayah

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia

Abstract

*Laundry waste that is directly discharged into the environment can cause environmental pollution. Seeing this condition, of course it is necessary to strive for an environmental mitigation engineering system, so it is necessary to find an alternative treatment that is easy, inexpensive and effective in its application. The research aims to examine the ability of these aquatic plants to reduce phosphate, BOD, COD, TSS, temperature and pH content in laundry wastewater treatment using phytoremediation. The type of research used is experimental research that is to see the relationship between water jasmine and kiambang plants as phytoremediation in the process of laundry wastewater treatment. Data analysis using ANOVA analysis and different test. The results showed that there were significant differences in the parameters of BOD5, COD, TSS and Pospat (PO4) in water jasmine (*Echinodorus paleaefolius*) and Kiambang (*Salvinia natans*) plants as phytoremediation in the laundry wastewater treatment process.*

Keywords: Laundry liquid waste, phytoremediation, melati air, kiambang

1. Pendahuluan

Dewasa ini, kesibukan dari aktifitas sehari – hari seringkali menyita banyak waktu, sehingga awalnya pekerjaan yang bisa ditangani sendiri terpaksa harus diserahkan kepada penyedia jasa layanan. *Laundry* merupakan salah satu penyedia jasa layanan dalam bidang cuci mencuci pakaian sehingga *laundry* menjadi pilihan untuk keluar dari masalah. Saat ini *laundry* skala rumahan, buangan limbahnya masuk dalam saluran selokan tanpa ada pengolahan terlebih dahulu. Menurut Peraturan Daerah nomor 6 Tahun 2009 tentang pengelolaan air limbah domestik, limbah *laundry* tidak boleh dibuang di instalasi pembuangan limbah komunal, Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) terpusat, sungai, maupun saluran air hujan, namun harus dilakukan pengelolaan limbah sendiri sebelum dibuang. Kenyataan yang terjadi, limbah langsung dibuang ke lingkungan.

Limbah *laundry* yang langsung dibuang ke lingkungan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu faktor pencemaran pada perairan saat ini adalah tingginya kadar fosfat yang dapat berupa orthofosfat di perairan dimana sebagian besarnya berasal dari buangan limbah rumah tangga yang mengandung bahan deterjen. Detergen merupakan senyawa sabun yang terbentuk melalui proses kimia. Umumnya komponen utama penyusun deterjen adalah *Natrium Dodecyl Benzen Sulfonat* (NaDBS) dan *Sodium Tripolyphosphat* (STPP) yang bersifat sangat sulit terdegradasi secara alamiah (Hermawati *et al.*, 2005). Dalam deterjen, STPP ini berfungsi sebagai *builder* yang merupakan unsur penting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menonaktifkan mineral kesadahan dalam air sehingga deterjen dapat bekerja secara optimal.

Pencemaran badan air yang disebabkan oleh unsur hara berlebihan terutama fosfat yang terkandung pada deterjen cenderung dapat mengakibatkan eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan masalah lingkungan hidup diakibatkan oleh limbah fosfat khususnya dalam

ekosistem air tawar yang menyebabkan kelebihan unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan di perairan sehingga mampu meningkatkan produktivitas primer perairan. Jika konsentrasi orthofosfat di perairan berada pada rentang 0,031 – 0,1 mg/L mengakibatkan perairan tersebut mengalami eutrofikasi (Vollenweider *dalam* Effendi, 2003).

Melihat kondisi ini sudah tentu perlu diupayakan suatu sistem perekayasa mitigasi lingkungan, sehingga perlu dicari alternatif pengolahan yang mudah, murah dan efektif dalam pengaplikasiannya. Selain itu, mampu mengurangi bahkan jika memungkinkan dapat menghilangkan pencemar tersebut. Salah satu caranya adalah dengan fitoremediasi. Fitoremediasi adalah upaya penggunaan tanaman dan bagian – bagiannya untuk dekontaminasi limbah dan masalah – masalah pencemaran lingkungan baik secara *ex-situ* menggunakan kolam buatan atau reaktor maupun *in-situ* (langsung di lapangan) pada tanah atau daerah yang terkontaminasi limbah (Subroto, 1996).

Adapun fitoremediasi yang bisa digunakan, yaitu dengan jenis tanaman air Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*). Dipilihnya Melati Air dan Kiambang karena berdasarkan penelitian – penelitian sebelumnya kedua jenis tanaman ini merupakan jenis tanaman air yang dapat menjadi agen penyerap orthofosfat pada deterjen melalui mekanisme fitoremediasi.

2. Metode Penelitian

Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian diambil dari inlet proses pencucian pakaian yang bertempat di Griya *Laundry* yang beralamat di Desa Cibugel, Kecamatan Cisoka, Kabupaten Tangerang sebanyak \pm 40 liter.

Metode Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan Analisis Deskripsi, Uji Anova, Korelasi, Regresi dan Uji T / Beda.

1. Analisis Deskripsi

Analisis univariat (tabel tunggal) dilakukan dengan tujuan untuk melihat karakteristik variabel secara deskriptif. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, mean, standart deviasi dan maksimum – minimum .

2. Uji Anova

Prinsip uji Anova adalah melakukan telaah variabilitas data menjadi dua sumber variasi, yaitu variasi dalam kelompok (*within*) dan variasi antarkelompok (*between*). Bila variasi *within* dan *between* sama (nilai perbandingan kedua varian sama dengan 1), mean-mean yang dibandingkan tidak ada perbedaan. Sebaliknya, bila hasil perbandingan kedua varian tersebut menghasilkan nilai lebih dari 1, mean yang dibandingkan menunjukkan ada perbedaan. Analisis varian (Anova) mempunyai dua jenis, yaitu analisis varian satu arah (*one way*) dan analisis varian dua arah (*two way*).

Untuk menentukan daerah penolakan dan penerimaan hipotesis, yaitu :

Bila $P\text{-Value} \leq 0,05$ maka keputusannya H_a diterima, ada perbedaan antara tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*) yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing-masing perlakuan. Bila $P\text{-Value} \geq 0,05$ maka keputusannya H_0 gagal ditolak, jadi

tidak ada perbedaan antara tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*) yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing–masing perlakuan.

3. Uji Regresi Dan Korelasi

Tujuan Regresi yaitu untuk mengetahui model matematis pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel terikat dan meramal besar variabel terikat akibat perubahan variabel bebas. Korelasi sederhana sering disebut korelasi *product moment peason* bertujuan untuk mengetahui hubungan pasangan antara dua variabel. Koefisien ini disebut koefisien korelasi dan disimbolkan dengan r (r kecil).

4. Uji T / Beda

Dipergunakan untuk melihat perbedaan antara media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*).

$$T_h = \frac{|\bar{X}_m - \bar{X}_k|}{\sqrt{m_k}}$$

Bila $T_h > T_\alpha$ maka ada perbedaan yang signifikan antara media M dengan media K dimana : rata – rata media Melati > rata – rata media Kiambang atau rata – rata media Kiambang > rata – rata media Melati. Bila $T_h < T_\alpha$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara media M dengan media K. T_α = Nilai pada daftar statistik (1,96).

3. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Deskripsi

Hasil penelitian yang dilakukan dengan waktu kontak selama 5 hari, 10 hari dan 15 hari dengan media fitoremediasi yaitu tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*) didapatkan hasil rata – rata sebagaimana tercantum pada tabel dan grafik pada masing – masing parameter dibawah ini.

Tabel 1. Pengukuran Kandungan BOD₅ Pada Limbah *Laundry*

Kandungan BOD ₅ Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	25	16
10	235	1511
15	156	31

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa pengukuran kandungan BOD₅ pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai BOD₅ yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 sebesar 25 mg/L. Sedangkan pada tanaman Kiambang nilai BOD₅ yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 dan hari ke-15 masing – masing sebesar 16 mg/L dan 31 mg/L.

Tabel 2. Pengukuran Kandungan COD Pada Limbah *Laundry*

Kandungan COD Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	89	55
10	370	1362
15	240	97

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa pengukuran kandungan COD pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai COD yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 sebesar 89 mg/L. Sedangkan pada tanaman Kiambang nilai COD yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 dan hari ke-15 masing – masing sebesar 55 mg/L dan 97 mg/L.

Tabel 3. Pengukuran Kandungan TSS Pada Limbah *Laundry*

Kandungan Zat Padat Tersuspensi (TSS) Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	286	12
10	436	85
15	350	1

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa pengukuran kandungan TSS pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai TSS tidak memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5,10 dan 15 masing – masing sebesar 286 mg/L, 436 mg/L, dan 350 mg/L. Sedangkan pada tanaman kiambang nilai TSS yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 dan hari ke-15 masing – masing sebesar 12 mg/L dan 1 mg/L.

Tabel 4. Pengukuran Kandungan Pospat (PO₄) Pada Limbah *Laundry*

Kandungan Pospat (PO₄) Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	1,52	0,57
10	2,72	2,73
15	5,19	1,51

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa pengukuran kandungan Pospat (PO₄) pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai Pospat (PO₄) yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 sebesar 1,52 mg/L. Sedangkan pada tanaman Kiambang nilai Pospat (PO₄) yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5 dan hari ke-15 masing – masing sebesar 0,57 mg/L dan 1,51 mg/L.

Tabel 5. Pengukuran Suhu Pada Limbah *Laundry*

Kandungan Suhu Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	29,7	29,8
10	29,1	28,9
15	28,1	28,1

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa pengukuran Suhu pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai Suhu yaitu pada hari ke-5 sebesar 29,7⁰C, hari ke-10 sebesar 29,1⁰C dan hari ke-15 sebesar 28,1⁰C . Sedangkan pada tanaman kiambang nilai Suhu yaitu pada hari ke-5 sebesar 29,8⁰C, hari ke-10 sebesar 28,9⁰C dan hari ke-15 sebesar 28,1⁰C.

Tabel 6. Pengukuran pH Pada Limbah *Laundry*

Kandungan pH Pada Limbah <i>Laundry</i>		
Hari ke-	Melati Air (mg/L)	Kiambang (mg/L)
5	6,88	7,20
10	6,81	7,22
15	7,56	7,94

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa pengukuran pH pada limbah *laundry* untuk tanaman Melati Air nilai pH yang memenuhi persyaratan Baku Mutu

PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5,10 dan hari ke-15 masing – masing sebesar 6,88, 6,81 dan 7,56. Sedangkan pada tanaman Kiambang nilai pH yang memenuhi persyaratan Baku Mutu PERMENLH RI No. 5 Tahun 2014 yaitu pada hari ke-5, 10, dan hari ke-15 masing – masing sebesar 7,20, 7,22 dan 7,94.

2. Analisis Karakteristik Media dan Parameter

Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) yang ditanam didalam bak yang berisi \pm 10 liter limbah cair *laundry* tanpa pengenceran pada hari ke-5, 15 daun Melati Air pada ujung daun mengerut dan mengering berwarna kehijauan. Pada hari ke-10, tanaman Melati Air mengalami perubahan secara fisiologi, ini terlihat pada 17 daun Melati Air mulai mengalami gejala klorosis, yaitu pada ujung daun mengerut dan daun berubah warna, semula hijau menjadi mengering berwarna kecoklatan, yang diduga tanaman mengalami toksisitas akibat cekaman abiotik oleh limbah cair *laundry*. Dan pada hari ke-15, masih sama dengan hari ke-10 tanaman Melati Air mengalami perubahan secara fisiologi yaitu 17 daun Melati Air pada ujung daun mengerut dan mengering berwarna kecoklatan. Hal ini disebabkan gejala toksisitas pada tanaman diduga akibat tanaman mengalami keracunan bahan detergen. Limbah cair *laundry* pada tanaman Melati Air dari hari ke-5, 10 dan 15 berwarna kecoklatan hingga kehitaman. Hal ini disebabkan karena pada tanaman Melati Air akar – akar tanaman banyak, selain itu faktor debu yang berada disekitar lingkungan penelitian dan partikel – partikel limbah cair *laundry* yang lama kelamaan mengendap. Sedangkan pada tanaman Kiambang (*Salvinia natans*) yang ditanam didalam bak yang berisi \pm 10 liter limbah cair *laundry* tanpa pengenceran pada hari ke-5, semua daun Kiambang masih berwarna kehijauan.

Pada hari ke-10, tanaman Kiambang mengalami perubahan secara fisiologi, ini terlihat pada 5 daun Kiambang mulai mengalami gejala klorosis, yaitu pada ujung daun mengering dan daun berubah warna, semula hijau menjadi berwarna kuning pada ujung daun yang diduga tanaman mengalami toksisitas akibat cekaman abiotik oleh limbah cair *laundry*. Dan pada hari ke-15, tanaman Kiambang mengalami perubahan secara fisiologi yaitu 10 daun Kiambang pada ujung dan tengah daun mengering dan berlubang. Hal ini disebabkan karena gejala toksisitas pada tanaman diduga akibat tanaman mengalami keracunan bahan detergen. Air limbah pada tanaman Kiambang dari hari ke-5, 10 dan 15 keruh, berwarna kuning kecoklatan dan terdapat akar – akar halus yg rontok dari tanaman kiambang tersebut. Hal ini disebabkan karena faktor debu yang berada disekitar lingkungan penelitian dan partikel – partikel limbah cair *laundry* yang lama kelamaan mengendap.

Pada hari ke-15 tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Kiambang (*Salvinia natans*) nilai BOD₅, COD, TSS dan Pospat (PO₄) mengalami penurunan hal ini disebabkan karena habisnya jumlah makanan dalam medium sehingga pembiakkan bakteri terhenti dan keadaan lingkungan yang jelek karena semakin banyaknya hasil metabolit yang tidak berguna dan mengganggu pertumbuhan bakteri. Pada fase pertumbuhan bakteri ini terletak di fase kematian (*Death Phase*) pada fase ini, laju kematian bakteri melampaui laju pembiakkan bakteri (Volk and Wheeler, 1990).

3. Uji Anova, Uji Regresi Dan Korelasi

- 1) Diperoleh F_{hit} sebesar 3852.862 dengan F_{Sig} sebesar 0,000 yang jauh lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas suhu tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry*

pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan Suhu pada media Melati Air terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,990. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter suhu pada media Melati Air sebesar 0,990, artinya hubungannya korelasi kuat / erat. Determinan sebesar 0,980, artinya 2% suhu dipengaruhi oleh yang lain.

- 2) Diperoleh F_{hit} sebesar 3472,000 dengan F_{Sig} sebesar 0,000 yang jauh lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas suhu tanaman Kiambang (*Salvinia natans*) yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing–masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan Suhu pada media Kiambang terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,999. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter suhu pada media Kiambang sebesar 0,999, artinya hubungannya korelasi kuat / erat. Determinan sebesar 0,999, artinya 1% suhu dipengaruhi oleh yang lain.
- 3) Diperoleh F_{hit} sebesar 67,615 dengan F_{Sig} sebesar 0,014 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas TSS tanaman Melati Air yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing–masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan TSS pada media Melati Air terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,425. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter TSS pada media Melati Air sebesar 0,425, artinya hubungannya korelasi lemah. Determinan sebesar 0,181, artinya 82% TSS dipengaruhi oleh yang lain.
- 4) Diperoleh F_{hit} sebesar 1,566 dengan F_{Sig} sebesar 0,033 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian %, dengan demikian variabilitas TSS tanaman Kiambang yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing–masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan TSS pada media Kiambang terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,120. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter TSS pada media Kiambang sebesar 0,120, artinya hubungannya korelasi lemah. Determinan sebesar 0,015, artinya 98% TSS dipengaruhi oleh yang lain.
- 5) Diperoleh F_{hit} sebesar 5,127 dengan F_{Sig} sebesar 0,015 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian % variabilitas BOD_5 tanaman Melati Air yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing–masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan BOD_5 pada media Melati Air terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,618. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter BOD_5 pada media Melati Air sebesar 0,618, artinya hubungannya korelasi cukup. Determinan sebesar 0,381, artinya 62% BOD_5 dipengaruhi oleh yang lain.
- 6) Diperoleh F_{hit} sebesar 1,097 dengan F_{Sig} sebesar 0,040 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas BOD_5 tanaman Kiambang yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan BOD_5 pada media Kiambang terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,009. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter BOD_5 pada media

- Kiambang sebesar 0,009, artinya hubungannya korelasi lemah. Determinan sebesar 0,000, artinya 100% BOD₅ dipengaruhi oleh yang lain.
- 7) Diperoleh F_{hit} sebesar 8,825 dengan F_{Sig} sebesar 0,010 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas COD tanaman melati air yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan COD pada media Melati Air terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,537. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter COD pada media Melati Air sebesar 0,537, artinya hubungannya korelasi cukup. Determinan sebesar 0,288, artinya 72% COD dipengaruhi oleh yang lain.
 - 8) Diperoleh F_{hit} sebesar 1,385 dengan F_{Sig} sebesar 0,020 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas COD tanaman Melati Air yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan COD pada media Kiambang terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,028. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter COD pada media Kiambang sebesar 0,028, artinya hubungannya korelasi lemah. Determinan sebesar 0,001, artinya 99% COD dipengaruhi oleh yang lain.
 - 9) Diperoleh F_{hit} sebesar 8,465 dengan F_{Sig} sebesar 0,011 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas Pospat (PO₄) tanaman Melati Air yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan Pospat (PO₄) pada media Melati Air terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,981. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter Pospat (PO₄) pada media Melati Air sebesar 0,981, artinya hubungannya korelasi kuat / erat. Determinan sebesar 0,962, artinya 4% Pospat (PO₄) dipengaruhi oleh yang lain.
 - 10) Diperoleh F_{hit} sebesar 6,575 dengan F_{Sig} sebesar 0,014 yang lebih kecil dari 0,05 (atau 5%). Hal ini berarti hasil Uji Anova tersebut Signifikan pada, $\alpha = 5\%$, dengan demikian variabilitas Pospat (PO₄) tanaman kiambang yang digunakan sebagai fitoremediasi dengan limbah cair *laundry* pada masing – masing perlakuan ($P \leq 0,05$) dapat digunakan untuk pengujian yang lebih lanjut. Sedangkan Pospat (PO₄) pada media Kiambang terhadap waktu kontak hari ke-5, 10 dan 15 didapatkan korelasi = 0,434. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter Pospat (PO₄) pada media Kiambang sebesar 0,434, artinya hubungannya korelasi lemah. Determinan sebesar 0,188, artinya 82% Pospat (PO₄) dipengaruhi oleh yang lain.

4. Uji T/ Beda

- 1) Diperoleh bahwa rata – rata suhu Melati Air sebesar 28,96 lebih besar dari suhu Kiambang sebesar 28,93 sehingga beda rerata sebesar 0,03. Besar perbedaan ini kemudian diuji apakah signifikan. Hasil pengujian T-test diperoleh T_{hitung} sebesar 0,378. Perbedaan ini tidak signifikan karena Nilai T_{sig} sebesar 0,742 jauh lebih besar dari 0,05 (atau 5%).

- 2) Diperoleh bahwa rata - rata TSS Melati Air sebesar 357,33 lebih besar dari suhu Kiambang sebesar 31,33 sehingga beda rerata sebesar 326. Besar perbedaan ini kemudian diuji apakah signifikan. Hasil pengujian T-test diperoleh T_{hitung} sebesar 12,51. Perbedaan ini signifikan karena Nilai T_{sig} sebesar 0,006 jauh lebih kecil dari 0,05 (atau 5 %).
- 3) Diperoleh bahwa rata - rata BOD₅ Melati Air sebesar 138.66 lebih besar dari BOD₅ Kiambang sebesar 519.33 sehingga beda rerata sebesar 380,66. Besar perbedaan ini kemudian diuji apakah signifikan. Hasil pengujian T-test diperoleh T_{hitung} sebesar 12,848. Perbedaan ini signifikan karena Nilai T_{sig} sebesar 0,0436 lebih kecil dari 0,05 (atau 5 %).
- 4) Diperoleh bahwa rata - rata COD Melati Air sebesar 233.0 lebih kecil dari COD Kiambang sebesar 504.6667 sehingga beda rerata sebesar 271,66. Besar perbedaan ini kemudian diuji apakah signifikan. Hasil pengujian T-test diperoleh T_{hitung} sebesar 0,751. Perbedaan ini signifikan karena Nilai T_{sig} sebesar 0,0496 lebih kecil dari 0,05 (atau 5 %).
- 5) Diperoleh bahwa rata - rata Pospat (PO₄) Melati Air sebesar 3.14 lebih besar dari Pospat (PO₄) Kiambang sebesar 1.60 sehingga beda rerata sebesar 1.54. Besar perbedaan ini kemudian diuji apakah signifikan. Hasil pengujian T-test diperoleh T_{hitung} sebesar 3,393. Perbedaan ini signifikan karena Nilai T_{sig} sebesar 0,029 lebih kecil dari 0,05 (atau 5 %).

5. Kesimpulan

1. Tidak ada perbedaan yang signifikan parameter Suhu Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Kiambang (*Salvinia natans*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry.
2. Ada perbedaan yang signifikan parameter TSS Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Kiambang (*Salvinia natans*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry.
3. Ada perbedaan yang signifikan parameter BOD₅ Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Kiambang (*Salvinia natans*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry.
4. Ada perbedaan yang signifikan parameter COD Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Kiambang (*Salvinia natans*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry.
5. Ada perbedaan yang signifikan parameter Pospat (PO₄) Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Kiambang (*Salvinia natans*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Laundry.
6. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter suhu pada media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) sebesar 0,990, artinya hubungannya korelasi kuat / erat. Sedangkan Hubungan antara waktu kontak dengan parameter suhu pada media Kiambang (*Salvinia natans*) sebesar 0,999, artinya hubungannya korelasi kuat / erat.
7. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter TSS pada media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) sebesar 0,425, artinya hubungannya korelasi lemah. Sedangkan Hubungan antara waktu kontak dengan parameter TSS pada media Kiambang (*Salvinia natans*) sebesar 0,120, artinya hubungannya korelasi lemah.
8. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter BOD₅ pada media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) sebesar 0,618, artinya hubungannya korelasi cukup. Sedangkan Hubungan antara waktu kontak dengan parameter BOD₅ pada media Kiambang (*Salvinia natans*) sebesar 0,009, artinya hubungannya korelasi lemah.

9. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter COD pada media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) sebesar 0,537, artinya hubungannya korelasi cukup. Sedangkan Hubungan antara waktu kontak dengan parameter COD pada media Kiambang (*Salvinia natans*) sebesar 0,028, artinya hubungannya korelasi lemah.
10. Hubungan antara waktu kontak dengan parameter Pospat (PO₄) pada media Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) sebesar 0,981, artinya hubungannya korelasi kuat / erat. Sedangkan Hubungan antara waktu kontak dengan parameter Pospat (PO₄) pada media Kiambang (*Salvinia natans*) sebesar 0,434, artinya hubungannya korelasi lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Ratih Kesuma, Winny Retna Melani dan Andi Zulfikar. 2013. “Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi Orthofosfat Pada Deterjen Menggunakan Kiambang (*Pistia stratiotes*)”. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Haryanti, Sri, Nintya Setiari, Rini Budi Hastuti, Endah Dwi Hastuti, dan Yulita Nurchayat. 2009. Respon Fisiologi dan Anatomi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solm) di Berbagai Perairan Tercemar. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. Vol.10,No 1:30-40.
- Hermawati, E, Wiryanto dan Solichatun. 2005. “Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dan Genjer (*Limnocharis flava* L.) Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Jurnal BioSMART, Vol. 7, No.2. hal. 115-124.
- Hidayat, I. 2011. Efektivitas Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Limbah Rumah Tangga. Universitas Muhammadiyah Semarang: Semarang.
- Kurniawan, A. 2006. Studi Kemampuan Penyerapan Unsur Hara (N dan P) oleh *Gracillaria* sp. Dalam Skala Laboratorium. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nurhayati, Ir, dkk, 2012. Buku Modul Praktek Statistik Dasar. Universitas Satya Negara Indonesia
- Padmaningrum, Regina Tutik, Tien Aminatun dan Yuliati Yuliati. 2015. “ Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) dan Teratai (*Nyphaea firecrest*) Terhadap Kadar Fosfat, BOD, COD, TSS dan Derajat Keasaman Limbah Cair *Laundry*”. Jurnal Penelitian Sainstek. Vol. 19, No. 2.
- Stefhany, Cut Ananda. 2013. “Fitoremediasi Phospat Dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (*Laundry*)”, Jurnal Karya Ilmiah Teknik Lingkungan. Itenas, Vol. 1, No. 1. Bandung.
- Suharto,APU, Prof. Dr. Ir. Ign. 2010. Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air. Penerbit Andi : Jakarta.
- Volk and Wheeler. 1990. Mikrobiologi Dasar. Jilid 2 edisi V. Diterjemahkan oleh Sumarto Adisumartono. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Yusuf, Guntur. 2008. Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air-Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar. Jurnal Bumi Lestari volume 8 No.2, Agustus 2008, hlm. 136-144.