

## EFEKTIVITAS TUMBUHAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forsk) DALAM MENURUNKAN LIMBAH PENATU

*The effectiveness of water spinach (Ipomoea aquatica) Forsk in reducing laundry waste*

Nomi Aprilita Munthe<sup>1\*</sup>, Anang Najamuddin<sup>2</sup>, Rosana Elvince<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Faperta UPR

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Faperta UPR

\*corresponding author: [nomiaprilita18@gmail.com](mailto:nomiaprilita18@gmail.com)

\*\*co-corresponding author: [rosana@fish.upr.ac.id](mailto:rosana@fish.upr.ac.id)

(Diterima/Received : 2 Juni 2021, Disetujui/Accepted: 1 Juli 2021)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) pada limbah penatu terhadap parameter BOD, COD, TSS, Fosfat, Kekeruhan, pH, dan Suhu dengan menggunakan tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) pada limbah penatu. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 dengan menggunakan metode Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu A (Limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut tanpa menggunakan kangkung, perlakuan B (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 10 batang kangkung), perlakuan C (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 20 batang kangkung), dan D (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 30 batang kangkung). Hasil penelitian ini dianalisis dengan statistika yang menggunakan analisis ragam (ANOVA). Pengambilan dan pengamatan sampel dilakukan selama 7 hari dengan selang waktu 2 hari yaitu (hari ke satu, keempat, dan ke tujuh). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) berpengaruh dan efektif dalam menurunkan limbah penatu pada parameter suhu, namun tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) tidak berpengaruh dalam menurunkan limbah penatu pada parameter BOD, COD, TSS, Fosfat, Kekeruhan, dan pH

Kata kunci: efektivitas, kangkung air, limbah penatu

### ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effectiveness of water spinach plants (*Ipomoea aquatica* Forsk) in lowering laundry waste based on parameters such as BOD, COD, TSS, Phosphate, Turbidity, pH, and Temperature. This research was conducted in April 2021 using the Randomized Block (RAK) method with 4 treatments, namely A (2,5 L laundry waste + 7,5 L of peat water without using water spinach), Treatment B (2,5 L laundry waste + 7,5 L of peat water and using 10 water spinach stems), treatment C (2,5 L laundry waste + 7,5 L of peat water and using 20 water spinach stems), and treatment D (2,5 L laundry waste + 7,5 L of peat water and using 30 water spinach stems). The results of this study were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). Sampling and observation were carried out for 7 days with an interval of 2 days. Based on the results, the water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk) were effective in reducing laundry waste especially parameter, but water pinach (*Ipomoea aquatica* Forsk) less effective reducing laundry waste for some parameter such as BOD, COD, TSS, Phosphate, turbidity, and pH.

Keywords: effectivity, water spinach, laundry waste

### PENDAHULUAN

Air merupakan komponen utama yang dibutuhkan oleh makhluk hidup. Air menutupi sekitar 70% permukaan bumi yang terdiri atas 3% air tawar dan 97% air laut (Effendi, 2003). Saat ini yang menjadi salah satu permasalahan dalam ruang lingkup kependudukan di daerah perkotaan yakni permasalahan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh pembuangan air limbah yang tidak

tertangani dengan baik (Supriyanto, 2000). Limbah penatu selain mengandung pewangi, pelembut, pemutih serta mengandung senyawa aktif metilen biru yang sulit terdegradasi dan berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan (Prodjosantoso, 2011).

Dampak negatif dari limbah penatu yaitu adanya pencemar limbah buangan yang dihasilkan dari sisa proses pencucian baju sehingga mengakibatkan kekeruhan dan menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air. Kandungan bahan pencemar yang terdapat

dalam air limbah penatu dapat menimbulkan dampak negatif pada kehidupan biota sehingga berakibat terjadinya pencemaran pada badan air tersebut. Bahan aktif yang banyak terkandung pada pelembut pakaian dan deterjen adalah kwaterner ammonium klorida, LAS, sodium dodecyl benzene sulfonate, natrium karbonat, natrium fosfat, alkil benzena sulfonate. Walaupun bahan-bahan tersebut merupakan bahan yang ramah lingkungan dan *biodegradable*, namun ada keberadaannya di badan air berlebihan, maka limbah penatu berpotensi mencemari badan air. Hal tersebut dapat menyebabkan eutrofikasi dimana badan air menjadi kaya akan nutrisi terlarut, menurunnya kandungan oksigen terlarut dan kemampuan daya dukung badan air terhadap biota air (Raissa & Tangahu, 2017).

Fitoremediasi merupakan strategi remediasi yang dikendalikan oleh sinar matahari yang murah, efisien, dapat diterapkan in-situ dalam proses penyerapan unsur logam dan polutan yang berada di tanah dan perairan yang menggunakan tumbuhan air (Handayanto *et al.*, 2017).

Untuk mengurangi pencemaran air yang berasal dari limbah penatu, upaya yang dilakukan adalah melakukan fitoremediasi dengan menggunakan tumbuhan air. Tumbuhan air seperti Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk), Duckweed (*Lemna sp*), dan tumbuhan air lainnya mampu memperbaiki kualitas air limbah penatu. Salah satu tumbuhan air yaitu kangkung air dapat memberi pengaruh dalam memperbaiki kualitas limbah cair pada kelapa sawit (Anwar, 2016). Dari hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa untuk tumbuhan kangkung air memiliki efektifitas pengurangan COD, BOD, pH, DO, Kekeruhan, suhu, fosfat, amoniak, nitrat, nitrogen total, mengurangi kandungan orthopospat dalam detergen. Kangkung air juga dapat mengurangi pencemaran limbah roti, tekstil dan obat-obatan (Rosita *et al.*, 2013).

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas limbah penatu sebelum dan sesudah di berikan tanaman kangkung air (*I. aquat ica*) dan untuk mengetahui jumlah batang tanaman kangkung air (*I. aquat ica*) yang efektif dalam menurunkan limbah penatu. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian ini bermanfaat untuk memperkenalkan metode sederhana bagi masyarakat dalam menangani limbah penatu dengan menggunakan tumbuhan air jenis kangkung air

## METODE PENELITIAN

### Waktu Dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama satu minggu yakni di mulai pada tanggal 5 April sampai

tanggal 12 April 2021. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Limnologi Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

### Alat Dan Bahan

Penggunaan alat yang digunakan dalam penelitian ini diperinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Tempat
1	Baskom	1 buah (berjumlah 20 liter) Total 4 buah	Laboratorium
2	Jerigen	2 buah (18 liter dan 20 liter)	Laboratorium
3	Alat Tulis	1 buah	Laboratorium
4	Kamera/HP	1 buah	Laboratorium
5	Botol Aqua	12 buah (1,5 liter) dan 12 buah (600 ml)	Laboratorium
6	pH meter	1 buah	Laboratorium
7	Thermometer	1 buah	Laboratorium

Sedangkan bahan yang diperlukan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian:

No	Nama Bahan	Jumlah	Tempat
1	Air limbah penatu (Wash Up Laundry)	10 liter	Jln. Raja Wali
2	Tumbuhan kangkung air	1 batang (berukuran panjang 30 cm) Total 60 batang	Lingkar Luar
3	Air Gambut	30 liter	Pangaringan FMIPA

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dimulai dari pemilihan lokasi, persiapan alat dan bahan, persiapan tumbuhan air jenis kangkung air, pengambilan sampel, analisis sampel.

### Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan untuk penelitian ini yaitu jerigen sebagai wadah pengambilan sampel limbah penatu dan mengendapkan limbah penatu

selama seminggu supaya air penatu tidak panas saat dilakukan penelitian, kemudian menyediakan baskom untuk tempat sampel yang akan di uji, dan tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) yang akan dimasukkan ke dalam baskom yang sudah disediakan, kemudiakan menyiapkan alat-alat lainnya seperti alat tulis, kamera, pH meter, thermometer, dan botol aqua.

### **Persiapan Tumbuhan Kangkung Air (*I. aquatica*)**

Kangkung air (*I. aquatica*) diambil dari Jalan Lingkar Luar kemudian dipindahkan ke lokasi penelitian dengan keadaan bagian tubuh lengkap di mulai dari akar, batang, dan daun dengan ukuran 30 cm. Sebelum tumbuhan kangkung dimasukkan ke dalam baskom yang berisi air limbah penatu, tumbuhan kangkung dibersihkan dan di biarkan terlebih dahulu di air bersih selama 3 hari supaya menetralkan zat-zat yang ada di dalam akar dan batang kangkung air tersebut. Kemudian dimasukkan ke dalam baskom yang sudah tersdia air limbah penatu.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian kualitas air dan pertumbuhan kangkung air yaitu: Sampel air yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari usaha penatu, dan tambahan air gambut tanaman yang digunakan yaitu tumbuhan kangkung air. Sebelum melakukan penelitian awalnya menyiapkan baskom plastik yang berukuran 20 liter, setelah itu masukkan sampel limbah penatu ke setiap baskom sebanyak 2,5 liter limbah penatu dan tambah dengan 7,5 liter air gambut. Sebelum memasukkan tumbuhan kangkung ke dalam baskom tumbuhan kangkung dilakukan pengukuran, setelah itu memasukkan tumbuhan kangkung dengan jumlah yang berbeda-beda.

Perlakuan ini dilakukan 4 percobaan antara lain yaitu: perlakuan A (Limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut tanpa menggunakan kangkung, perlakuan B (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 10 batang kangkung), perlakuan C (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 20 batang kangkung), dan D (limbah penatu 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan dengan menggunakan 30 batang kangkung). Pengambilan dan pengamatan sampel dilakukan selama 7 hari dengan selang waktu 2 hari yaitu (hari 1,4, dan 7) untuk pengukuran sampel air dengan menggunakan parameter BOD, COD, TSS, kekeruhan, fosfat, suhu, dan pH.

### **Analisis Sampel**

Air sampel limbah buangan penatu yang diambil dari Wash Up Laundry di Jalan Raja Wali

dengan menggunakan jerigen, dan air gambut di ambil dari pangaringan FMIPA ujung yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk di teliti. Dari sampel yang tersebut dianalisis nilai dari parameter pH dan suhu secara langsung di Laboratorium Limnologi Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, sedangkan pada parameter BOD, COD, TSS, dan Kekeruhan dilakukan di Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Banjarbaru, dan parameter Fosfat dilakukan di laboratorium Analitik Universitas Palangka Raya.

Rancangan percobaan terdiri atas 4 perlakuan yaitu:

- A : menggunakan limbah penatu sebanyak 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut tanpa menggunakan tumbuhan kangkung
- B : menggunakan limbah penatu sebanyak 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan 10 batang tumbuhan kangkung
- C : menggunakan limbah penatu sebanyak 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan 20 batang tumbuhan kangkung
- D : menggunakan limbah penatu sebanyak 2,5 liter ditambah 7,5 liter air gambut dan 30 batang tumbuhan kangkung

### **Uji Pendahuluan**

Dari uji pendahuluan yang dilakukan pada hari Jumat tanggal 27 November 2020 dengan menggunakan limbah penatu sebanyak 100% dengan jumlah kangkung 10 batang menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning di hari ke 2 dan mulai layu di hari ke 5 dan menyebabkan akar dan batang busuk. Sedangkan pada uji pendahuluan yang kedua dengan menggunakan 4 perlakuan dengan jumlah kangkung yang sama yaitu:

- a. menggunakan limbah penatu sebanyak 100% dengan jumlah kangkung 10 batang menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning pada hari 3,
- b. menggunakan limbah penatu sebanyak 75% ditambah dengan air 25% dengan jumlah kangkung 10 batang menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning pada hari ke 5,
- c. menggunakan limbah penatu sebanyak 50% ditambah dengan air 50% dengan jumlah kangkung 10 batang menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning pada hari 6,
- d. menggunakan limbah penatu sebanyak 25% ditambah dengan air 75% dengan jumlah kangkung 10 batang menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning pada hari ke 7.

Tabel 3. Pengukuran pH Uji Pendahuluan

Sampel	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4
A	6,91	6,94	6,94	6,93
B	6,72	6,72	6,73	6,72
C	6,52	6,49	6,54	6,52
D	6,32	6,33	6,34	6,31

Dari hasil uji pendahuluan yang telah diuji dengan empat perlakuan yaitu perlakuan A,B,C, dan D. Maka data yang akan digunakan dalam penelitian yaitu perlakuan D dengan menggunakan limbah penatu sebanyak 25% ditambah dengan air 75% dengan jumlah kangkung 10 batang. Karena kangkung yang paling lama bertahan hidup yaitu pada perlakuan D dengan menghasilkan tumbuhan kangkung mulai menguning pada hari ke 7.

#### Analisis Data

Data yang sudah didapatkan akan dianalisis dengan metode statistika yang menggunakan analisis ragam (ANOVA). Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan waktu pengamatan 1 minggu yaitu 3 kali dalam selang waktu 2 hari ( hari pertama, ke empat, dan ke tujuh).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kualitas Air

Pengukuran kualitas air berupa parameter fisika dan kimia, dilakukan untuk mengetahui nilai kualitas air berdasarkan parameter-parameter yang ada, kemudian dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen. Hasil pengukuran kualitas air limbah penatu pada setiap sampel selama penelitian sebagai berikut.

#### Parameter Kimia

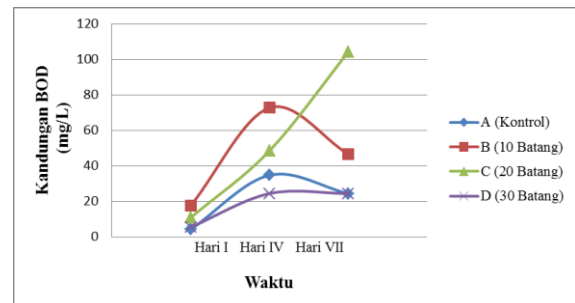
Hasil pengukuran parameter kimia yaitu BOD, COD, Fosfat, pH pada limbah penatu dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

#### BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Hasil pengukuran kandungan BOD yang diamati selama 7 hari dengan selang waktu 2 hari (hari ke 1, ke 4, dan ke 7), dengan 3 kali ulangan diketahui mengalami peningkatan yang paling tinggi yaitu pada hari ke 7 dengan menggunakan 10 batang kangkung air yang senilai berkisar 104,2 mg/L. Hal ini terjadi karena jumlah kangkung air yang sedikit, sedangkan pada sampel D yang menggunakan 30

batang kangkung air mengalami penurunan BOD senilai 24,2 mg/L (Gambar 1). Tapi jika di bandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen tidak memenuhi syarat dengan baku mutu kandungan deterjen karena nilai BOD pada baku mutu limbah cair deterjen ini yaitu senilai 75 mg/L, maka berdasarkan fakta tersebut disimpulkan bahwa tumbuhan kangkung air efektif dalam menurunkan konsentrasi BOD tapi dengan menggunakan jumlah kangkung air yang lebih banyak. Besarnya nilai BOD dipengaruhi oleh suplai oksigen terlarut baik dari udara dan fotosintesis tanaman dan dapat juga dipengaruhi adanya tanaman yang menutupi permukaan air limbah. Keadaan tanaman dapat menyerap zat organik yang terdapat dalam air limbah semakin banyak tanaman, maka semakin banyak bahan organik yang terserap.

Dari hasil analisis statistik nilai BOD dengan analisis (ANOVA) diketahui nilai  $F = 2,115$  dan  $P = 0,200$  sehingga dapat dikatakan bahwa efektivitas tumbuhan kangkung dalam menurunkan limbah penatu tidak signifikan. Karena nilai dari BOD  $0,200$  berarti  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.



Gambar 1. Kandungan BOD dalam sampel

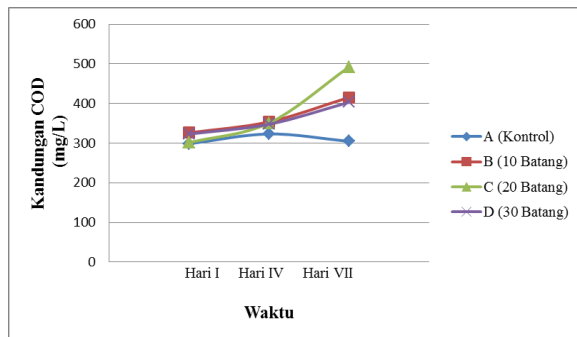
#### COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Dari hasil pengamatan yang menggunakan tumbuhan kangkung air terjadi perubahan COD dari hari ke 1 sampai hari ke 7 terlihat bahwa konsentrasi COD meningkat pada hari ke 7, hal ini terjadi karena tumbuhan kangkung air sudah menguning dan volume air semakin sedikit karena adanya penyerapan dan pengambilan air sampel. Dari hasil analisis data COD (Gambar 2) efektivitas yang paling tinggi yaitu dengan menggunakan kangkung air 20 batang pada hari ke 7. Jika dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen tidak memenuhi syarat dengan baku mutu kandungan deterjen karena hasil kandungan COD dari penelitian ini yaitu senilai 492,3 mg/L,

sedangkan pada nilai Baku Mutu yaitu senilai 75 mg/L.

Berdasarkan kandungan COD (gambar 3) hasil COD mengalami kenaikan, hal ini terjadi karena banyaknya tanaman yang rusak, daun-daun yang telah busuk terendam air limbah akan membusuk. Pembusukan tersebut tentu akan menambah jumlah bahan organik dalam air limbah sehingga menambah nilai COD pada air limbah.

Hasil analisis statistik ragam (ANOVA) hasil  $F = 1,735$  dan  $P = 0,259$  yaitu dapat diketahui nilai COD tidak signifikan. Karena nilai  $0,259$  berarti  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

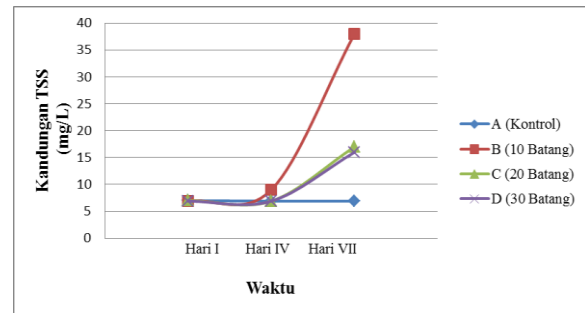


Gambar 2. Kandungan COD dalam sampel

### TSS (*Total Suspended Solid*)

Berdasarkan hasil dari kandungan TSS mengalami peningkatan nilai yang paling tinggi yaitu pada hari ke 3 dengan menggunakan 10 batang kangkung dengan nilai 38 mg/L (Gambar 3). Nilai TSS meningkat disebabkan karena jumlah tanaman yang sedikit dan tanaman mulai layu, dan daunnya busuk berjatuhan ke dalam baskom. Total padatan tersuspensi merupakan jumlah zat padat atau partikel yang tersuspensi dalam air baik berupa organik maupun anorganik yang jika berakumulasi yang tinggi pada influent (Ain & Noviana, 2021). Padatan tersuspensi berkorelasi positif terhadap kekeruhan dimana semakin tinggi padatan tersuspensi maka semakin tinggi pula nilai kekeruhan.

Berdasarkan baku mutu yang ditetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen kandungan TSS tidak memenuhi baku mutu karena nilai TSS yang didapat lebih kecil dari nilai baku mutu limbah cair deterjen yaitu senilai 60 mg/L. Pada analisis uji (ANOVA) tidak berpengaruh nyata karena nilai TSS yaitu  $0,378$  berarti  $>$  dari  $0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sehingga nilai TSS tidak signifikan dengan nilai  $F = 1,230$  dan  $P = 0,378$ .



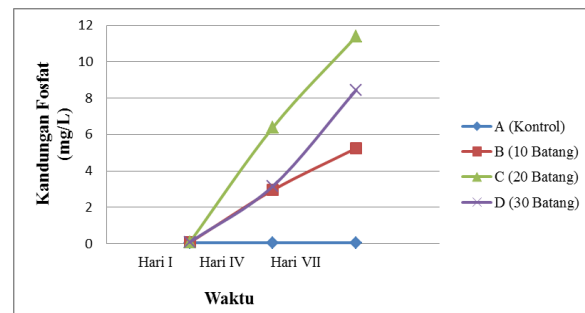
Gambar 3. Hasil analisis TSS dalam Sampel

### Fosfat ( $PO_4$ )

Pada parameter Fosfat dihasilkan nilai kandungan Fosfat terjadi kenaikan hingga mencapai senilai 11,40 mg/L (Gambar 4), kadar fosfat yang tinggi menyebabkan pertumbuhan lumut dan mikroalgae yang berlebih di sebut eutrophication, sehingga air menjadi keruh dan berbau karena pembusukan lumut-lumut yang mati. Tanaman pada keadaan eutrotop dapat menghasilkan oksigen dalam baskom pada malam hari atau bila tanaman tersebut mati dan dalam keadaan sedang mencerna dan pada siang hari pancaran sinar matahari fotosintesis yang dapat menghasilkan oksigen juga berkurang.

Dan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen nilai fosfat masih belum sesuai dengan baku mutu yang sudah ditetapkan, sehingga tanaman kangkung tersebut tidak efektif dalam mengurangi atau menurunkan konsentrasi fosfat.

Pada analisis statistik nilai fosfat dilakukan perhitungan dengan analisis (ANOVA) yang menghasilkan nilai  $F = 3,009$  dan  $P = 0,116$ , sehingga diketahui nilai  $P = 0,116$  yang berarti  $>$  dari  $0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak atau tidak signifikan.



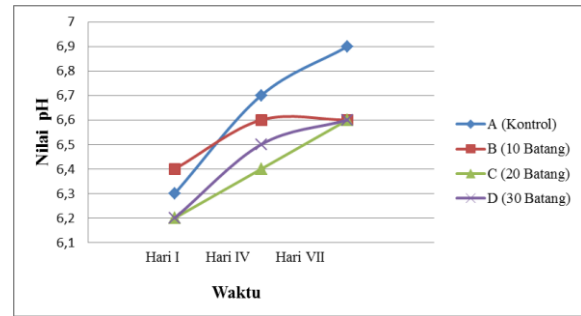
Gambar 4. Kandungan Fosfat dalam sampel

### Nilai pH (Derajat Keasaman)

Data hasil analisa yang di dapat menunjukkan bahwa nilai pH pada hari ke 1 sampai hari ke 7 masih memenuhi persyaratan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep 51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Deterjen. Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa nilai pH berfluktuasi baik pada hari ke 1 sampai hari ke 7. Hasil analisa pH menunjukkan bahwa pH pada air limbah berfluktuasi pada kisaran 6,20-6,90. Semakin lama waktu pemaparan, pH masing-masing reaktor menuju ke arah netral. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan air limbah dapat mempengaruhi nilai pH air yang diolah menjadi lebih rendah. Perubahan nilai pH dapat disebabkan karena adanya aktifitas penyerapan nutrisi oleh tumbuhan. Ketika akar tumbuhan menyerap ion positif, tumbuhan juga akan mengeluarkan ekskret berupa ion positif ( $H^+$ ) ke lingkungan. Begitu juga ketika yang diserap berupa ion negatif, tumbuhan akan mengeluarkan ekskret berupa ion negatif ( $OH^-$ ). Penyerapan nutrisi oleh tumbuhan berlangsung secara terus menerus, sehingga ketika ion positif yang diserap lebih banyak maka nilai pH akan meningkat, begitu juga sebaliknya (Raissa, 2017).

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion  $H^+$  dan ion  $OH^-$  pada limbah. Semakin tinggi ion  $H^+$  menandakan bahwa limbah tersebut bersifat asam. Semakin tinggi ion  $OH^-$  menandakan bahwa limbah tersebut bersifat basa. Perubahan nilai pH ini disebabkan adanya proses fotosintesis karena pH berkaitan dengan nilai karbondioksida ( $CO_2$ ) karena nilai pH ini disebabkan karena tumbuhan mengeluarkan  $CO_2$  sebagai hasil samping respirasi saat malam hari yang menyebabkan berkurangnya ion  $H^+$  sehingga kondisi air limbah lebih bersifat basa. Semakin lama konsentrasi BOD dan COD semakin menurun dan mendekati stabil, maka pH menjadi turun dan mendekati netral. Kenaikan pH disebabkan adanya proses fotosintesis, denitrifikasi, pemecahan nitrogen organik dan reduksi sulfat (Raissa, 2017).

Secara statistik, nilai pH setelah dilakukan perhitungan analisis ragam (ANOVA) yaitu tidak signifikan karena nilai pH 0,57 berarti  $>$  dari 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, dengan nilai  $F = 4,444$  dan nilai  $P = 0,57$ .



Gambar 5. Kandungan pH dalam sampel

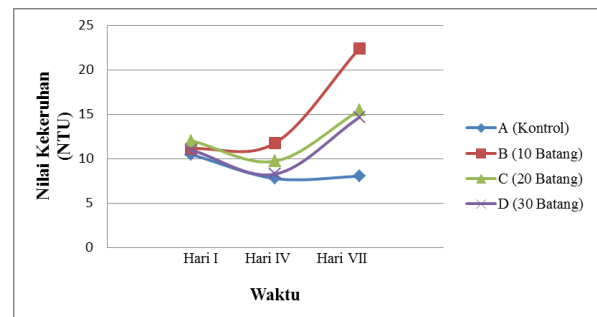
### Parameter Fisika

Hasil pengukuran parameter fisika yaitu suhu dan kekeruhan pada limbah penatu dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

### Kekeruhan

Dari hasil yang diketahui nilai kekeruhan yang paling tinggi yaitu pada hari ke tiga dengan menggunakan 10 batang kangkung air (Gambar 6). Kekeruhan dapat disebabkan oleh bahan-bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut seperti lumpur, karena pada hari ke 7 pada sampel B dengan menggunakan tumbuhan kangkung air diketahui kangkung air lebih banyak menguning, mati, daunnya busuk sehingga masuk ke dalam baskom, sehingga mengurangi kemampuannya dalam menurunkan kekeruhan diduga karena kemampuan tumbuhan yang mempunyai akar mengapung pada lapisan air, sehingga sangat efektif untuk menyerap ion dan anion terlarut pada lapisan air (Syafriani, 2012).

Secara statistik, nilai kekeruhan setelah dilakukan perhitungan analisis ragam (ANOVA) diketahui nilai  $F = 2,366$  dan  $P = 0,170$  yang berarti  $>$  dari 0,05 maka  $H_0$  dan  $H_1$  ditolak atau tidak signifikan.

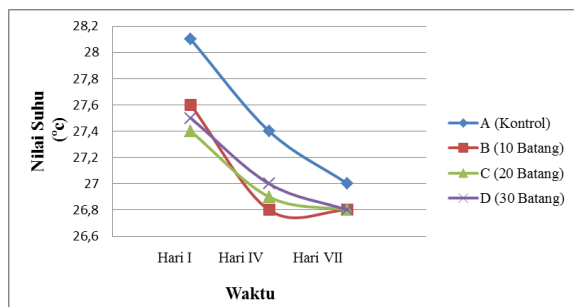


Gambar 6. Hasil analisis kekeruhan

### Suhu

Setelah dilakukan kegiatan pengambilan sampel selama 3 kali dan sudah melakukan analisis data, maka hasil dari nilai suhu dapat di lihat pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa besarnya suhu antar reaktor cenderung sama, yaitu berkisar antara 26,8-27,4°C. Hal ini dikarenakan setiap reaktor diletakkan pada satu lokasi, peningkatan maupun penurunan suhu yang terjadi juga sama dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Perubahan suhu terjadi karena adanya pengaruh dari radiasi matahari, terjadi peningkatan suhu dikarenakan pengaruh dari radiasi matahari. Suhu memiliki peran dalam proses fotosintesis, sehingga ketika suhu meningkat produksi energi cenderung meningkat pula. Namun suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein enzim, sehingga mempengaruhi penyerapan mineral. Sedangkan jika suhu terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat bahkan berhenti, karena kinerja enzim juga dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu yang sangat rendah proses fotosintesis juga dapat berhenti. Suhu optimum fitoremediasi berkisar antara 25°C- 30°C (Rosita *et al.*,2013).

Secara statistik analisis ragam (ANOVA) diketahui signifikan karena nilai  $F = 8,729$  dan  $P = 0,13$ . Sedangkan hasil multiple comparisons dalam Tukey HSD ketahu signifikan pada perlakuan 1 dengan menggunakan 10 batang kangkung yaitu senilai 0,23, 20 batang senilai 0,017, dan 30 batang dengan nilai 0,033 yang berarti  $<$  dari 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Sedangkan pada perlakuan 2, 3, dan 4 tanpa menggunakan kangkung air senilai 0,023, 0,017 dan 0,33 yang berarti  $<$  dari 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.



Gambar 7. Hasil analisis Suhu

### Perbedaan Pertumbuhan Kangkung

Setelah dilakukan kegiatan penelitian selama 7 hari dengan selang waktu 2 hari, perbedaan tumbuhan kangkung mulai terlihat pada hari ke 4 dapat di lihat dari perubahan warna daun kangkung yang sudah mulai menguning satu-persatu, dan pada hari ke 7 tumbuhan kangkung pada sampel B dan C sudah terlihat sangat jelas bahwa daunnya sudah

menguning, dan sebagian daun dan batang kangkung sudah membusuk sedangkan pada sampel D daun kangkung masih banyak yang berwarna hijau. Hal ini di sebabkan daun tumbuhan kangkung menguning karena kangkung tersebut menyerap air limbah penatu, dan pada sampel D daun tumbuhan kangkung masih banyak yang hijau karena jumlah tumbuhan kangkung di sampel D lebih banyak dari pada sampel B dan C (Gambar 9).



Gambar 8. Perbedaan pertumbuhan kangkung

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) berpengaruh dan efektif dalam menurunkan limbah penatu pada parameter suhu, namun tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk) tidak berpengaruh dalam menurunkan limbah penatu pada parameter BOD, COD, TSS, Fosfat, Keekeruhan, dan pH.

### Saran

Setelah dilakukan kegiatan penelitian ini perubahan dalam menurunkan kandungan BOD, COD, Fosfat, TSS, nilai pH dan suhu pada limbah penatu dengan menggunakan tumbuhan kangkung tidak terlalu efektif karena jumlah kangkung sedikit dan ukuran akar kangkung masih terlalu pendek sehingga proses penyerapan sulit terjadi dalam menurunkan kandungan dan nilai dari parameter BOD, COD, Fosfat, TSS, pH dan suhu. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya tumbuhan kangkung di lakukan aklimatisasi terlebih dahulu, supaya

tumbuhan kangkung dapat beradaptasi dengan lingkungan yang baru agar tumbuhan kangkung dapat bertahan hidup lebih lama lagi, dengan menggunakan jumlah kangkung yang lebih banyak lagi dan ukuran akar kangkung lebih panjang dan banyak lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K. M. 2016. Fitoremediasi Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), dan Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*). Skripsi. Program Sarjana Universitas Palangka Raya. Fakultas Pertanian. Jurusan Perikanan. Palangka Raya.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Handayanto, E., Nuraini, Y., Muddarisna, N., Syam, N., Fiqri, A. 2017. Fitoremediasi Dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah. Malang.
- Prodjosantoso, A. K., Tutik, R. P. 2011. Kimia Lingkungan: Teori dan Aplikasinya. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. ISBN: 978-979-21-3127-7.
- Raissa, D. G., Tangahu, B.V. 2017. Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Kayu apu (*Pistia stratiotes*). Jurnal Teknik ITS, 6(2):232-236. ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- Rosita, E., Melani W. R., Zulfikar, A. 2013. Efektivitas Fitoremediasi Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica* Forsk) Terhadap Penyerapan Orthopospat Pada Detergen Ditinjau Dari Detensi Waktu Dan Konsentrasi Orthopospat. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Supriyanto, B. 2000. Pengelolaan Air Limbah Yang Berwawasan Lingkungan Suatu Strategi dan Langkah Penanganannya. Jurnal Teknologi Lingkungan, 1(1):17-26. DOI:10.29122/jtl.v1i1.