

## Analisa Daya Penyerapan Genjer (*Limnocharis Flava*) Terhadap Kandungan Logam Berat Di Berbagai Media Air Tercemar

Ahmad Yusuf Bahtiyar

Prodi Tadris IPA Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Email: yusufbahtiyar@gmail.com

### Abstrak

#### **Kata Kunci:**

Fitoremediasi;  
Genjer  
(*Limnocharis flava*);  
Logam Berat;  
Media Air Tercemar

*Ciri-ciri air yang mengandung logam berat seperti Besi (Fe) dan Mangan (Mn) adalah air yang berwarna kuning dan berbau menyengat. Air yang mengandung Logam berat sangat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia. Fitoremediasi merupakan salah satu alternatif praktis untuk mengurangi kandungan Logam berat pada air. Teknik Fitoremediasi adalah teknik mengurangi jumlah polutan oleh tumbuhan tertentu yang dapat menyerap polutan tersebut. Pada penelitian ini, tumbuhan Genjer (*Limnocharis flava*) digunakan sebagai tumbuhan Fitoremediasi. Dengan tujuannya untuk menganalisa kemampuan daya serap tumbuhan Genjer (*Limnocharis flava*) terhadap Logam berat yang terdapat di beberapa jenis air yang tercemar polutan. Metode yang digunakan adalah Eksperimental Laboratory. Dilakukan pengamatan selama 4 Minggu di Rumah Kaca Tadris IPA Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Aspek yang diamati meliputi suhu, pH, dan kondisi fisik tumbuhan. Pemilihan Genjer dilakukan secara random sampling di pesawahan daerah Majasem, Cirebon. Jenis air yang diamati terdiri dari lima jenis air berbeda. Yaitu air pesawahan, air limbah pabrik tahu, air Tambak, air limbah pengolahan batik dan air limbah rumah tangga. Sedemikian hingga daya penyerapan Genjer efektif pada limbah pengolahan batik. Ditandai dengan matinya Genjer pada minggu terakhir pengamatan. Hal tersebut dikarenakan akumulasi logam berat yang konsentrasinya terlalu pekat.*

### 1. PENDAHULUAN

Menurut Ikawati, S. et al (2016), Manusia sangat membutuhkan air dalam kehidupannya. Banyak sekali aktivitas manusia yang menjadikan air sebagai sarana utamanya seperti mencuci pakaian, kendaraan, digunakan sebagai tenaga pembangkit listrik dan lain-lain. Selain dari pada hal tersebut, air juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan air dalam tubuh manusia untuk digunakan sebagai metabolisme tubuh. Kandungan air yang diminum menentukan kondisi kesehatan seseorang yang meminumnya. Jika air tersebut terkandung senyawa toksik seperti logam berat (Pb, Cd, Hg, Fe, Mn) maka akan berdampak negatif bagi kesehatan, (Widiyanti, 2017).

Karakteristik air yang di dalamnya terkandung logam berat misalnya Fe (Besi) dan Mn (Mangan) dapat mudah diamati, yaitu warnanya yang kuning dan berbau menyengat, (Priyanti, 2013). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis mengamati kondisi perairan yang ada di Wilayah Cirebon. Dan hasilnya dari pengamatan secara fisik, terdapat beberapa lokasi perairan yang warnanya kuning dan baunya menyengat. Yaitu pada air persawahan di daerah Majasem, Cirebon, air tambak di daerah pesisir Pantura Losari Cirebon, air limbah pabrik tahu daerah Lemahabang Cirebon, air limbah pengolahan Batik daerah Plered, Cirebon dan air limbah rumah tangga di pembuangan air kelurahan Karya Mulya, Kesambi, Cirebon.

Tercemarnya air adalah akibat dari polutan yang berasal dari limbah, baik itu limbah cair maupun padat. Pada limbah tersebut, terkandung beberapa senyawa toksik seperti senyawa logam berat yang dapat berbahaya bagi manusia. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah usaha dan upaya untuk dapat meminimalisir logam berat yang terkandung dalam air, (Avlenda, 2009). Salah satu teknik untuk dapat mengurangi pencemaran air dari kandungan logam berat yaitu dengan Bioremediasi. Terdapat pengembangan terbaru pada teknik ini, yaitu dengan teknik Fitoremediasi yang saat ini banyak digunakan, dan oleh beberapa ahli dinilai sebagai teknik yang paling efektif dalam pengurangan logam berat yang terkandung dalam air.

Teknik Fitoremediasi merupakan teknik untuk meminimalisir dan detoksifikasi polutan dengan menggunakan tumbuhan. Dikarenakan tumbuhan tersebut memiliki kemampuan penyerapan terhadap logam berat dan mineral tinggi. Tumbuhan yang memiliki kemampuan tersebut, disebut juga dengan tumbuhan Fitoakumulator, (Avlenda, 2009; Caroline, J, 2015; Erawati, E, 2014; Fitria, S, N. et al, 2015; Ikawati, S. et al, 2016; Indra, O, S. et al, 2015; Priyanti, 2015). Dalam hal ini, pemanfaatan tumbuhan dalam upaya pengelolaan limbah merupakan pengembangan terbaru teknik Fitoremediasi, (Seha, L, N. 2017).

Penelitian mengenai teknik Fitoremediasi pernah dilakukan oleh Priyanti, (2013). Bahwasanya dalam penelitian tersebut, digunakan tumbuhan Genjer (*Limnocharis flava*) sebagai Fikoakumulator. Hasil dari penelitian tersebut adalah Genjer mampu mereduksi kandungan logam berat Fe (Besi) dan Mn (Mangan) dari 20,32%-63,99%. Pada penelitian ini juga menggunakan Genjer sebagai tumbuhan Fitoakumulator. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu terdapat pada objek pengamatan dan pemilihan media air. Salah satu alasan penggunaan Genjer dalam penelitian ini adalah banyaknya Genjer yang tumbuh di area pesawahan daerah Majasem.

Sedangkan Genjer adalah salah satu dari beberapa tumbuhan yang dapat menyerap dengan baik kandungan logam berat yang mencemari air, (Lestari, A. et al, 2015; Jamil, A, Q. et al, 2015). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa daya penyerapan Genjer (*Limnocharis flava*) terhadap logam berat yang terdapat di lima macam media air berbeda. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan pada masyarakat oleh peneliti maupun pembaca. Implikasinya masyarakat akan terdorong untuk sadar pentingnya menjaga kondisi air dalam lingkungannya supaya tidak teremari oleh polutan berbahaya. Dan juga masyarakat akan mengetahui salah satu bentuk pengurangan polutan berbahaya seperti logam berat dapat digunakan dengan menanam genjer di area perairan tersebut.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Jurusan Tadris IPA Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon, dengan lama waktu pengamatan selama 4 Minggu, yaitu dimulai pada tanggal 23 Maret- 20 April 2017. Adapun alat dan bahannya yaitu ember plastik 6 buah, thermometer, indikator Ph, neraca digital, tumbuhan genjer (*Limnocarharis flava*), kerikil, pasir, air pesawahan, air tambak, air limbah rumah tangga, air limbah Batik, air limbah pabrik tahu dan aquades. Aspek yang diamati diantaranya pengamatan bagian genjer (daun, batang dan akar), pH dan Suhu.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan. Kemudian tanaman genjer ditimbang masing-masing 100 gr yang akan ditempatkan ke dalam 5 media air yang berbeda. Sampel air pesawahan, air tambak, air limbah rumah tangga, air limbah pengolahan batik dan air limbah pabrik tahu diambil masing-masing sebanyak 2 liter. Subtrat untuk tempat tumbuh genjer yang digunakan yaitu kerikil dan pasir (dengan perbandingan 1:1) yang sudah dicuci bersih dan dibilas dengan aquades. Kerikil dan pasir yang sudah bersih dimasukkan ke dalam masing-masing wadah, untuk memberi ruang tumbuh bagi akar genjer. Masing-masing air dituangkan ke dalam 5 buah bak plastik yang berbeda sebanyak 1 liter setiap wadah, bersamaan dengan kerikil, pasir dan tanaman genjer yang telah disiapkan. Kandungan air yang diukur meliputi suhu dan pH. Kondisi fisik diamati setiap minggu meliputi kondisi batang, akar, daun dan

bunga. Setelah itu, dibandingkan hasil kondisi fisik genjer pada berbagai media air tersebut. Tahap akhir yaitu mencatat hasil pengamatan dalam bentuk tabel dan grafik.

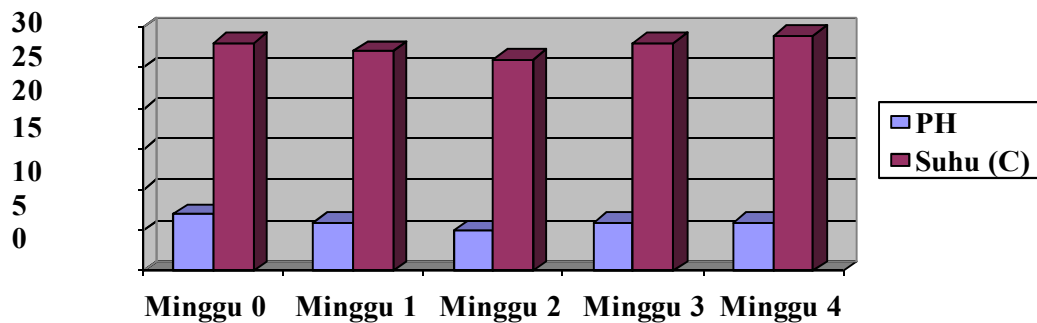
Pernedaan metode riset yang dipakai dalam artikel ini dengan artikel hasil penelitian yang lain adalah pada objek yang diteliti, waktu penelitian, dan media yang dipakai. Objek yang diteliti dalam artikel ini ialah Suhu, pH dan kondisi fisik tanaman. Kemudian waktu penelitian selama empat minggu dan media air yang dipakai bukan hanya satu media namun terdapat lima media air. berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya misalnya penelitian yang dilakukan oleh Priyati & Yunita, E (2013). Waktu penelitian yang dilakukan selama dua bulan, kemudian objek yang diteliti adalah kandungan logam berat Fe dan Mn dalam Genjer dan media air yang dipakai hanya satu media.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan pengamatan selama 4 minggu terhadap Genjer (*Limnocharis flava*) dalam pengaruhnya pada daya penyerapan kandungan logam berat mendapatkan hasil yang berbeda pada ke lima media air. Berikut adalah data hasil pengamatan yang dilakukan di Laboratorium Rumah Kaca Tadris IPA Biologi, IAIN Syekh Nurjati Cirebon :

#### 3.1 Media Air Tambak

Air Tambak di dapatkan dari Tambak-tambak yang ada di wilayah Cirebon Timur daerah Losari samping jalan Pantura. Sampel Air Tambak yang diambil untuk pengamatan sebanyak satu liter. Satu liter pertama untuk jangka waktu pengamatan dua minggu dan satu liter kedua untuk jangka waktu pengamatan dua minggu kedepannya.



Gambar 1. Rata-Rata hasil pengukuran pH dan Suhu pada Media Air Tambak selama Empat Minggu Pengamatan yang Terindikasi Mengandung Logam Berat.

Rata-rata pH semakin menurun, dan suhu meningkat di Minggu ke empat

Pengamatan yang pertama adalah pengamatan tanaman Genjer yang di tumbuhkan dengan penambahan media air Tambak. Tanaman Genjer adalah tanaman yang mempunyai kemampuan Fitoremediasi. Yaitu kemampuan untuk menyerap logam berat yang terdapat pada lingkungan tempat tumbuhnya. Air Tambak yang digunakan adalah air Tambak yang berasal dari Tambak di wilayah pesisir Losari. Pengambilan sampel air Tambak di wilayah tersebut adalah karena peneliti mengindikasikan bahwa air Tambak yang terdapat pada wilayah tersebut sudah tercemar logam berat dengan ditandai warna air yang tidak jernih.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama empat minggu mengenai uji kemampuan daya serap tumbuhan Genjer (*Limnocharis flava*) terhadap logam berat besi (Fe) dan mangan (Mn) di media air Tambak, dapat diketahui bahwa daya serap Genjer dalam menyerap logam berat seperti Fe, Mn, Pb dan Cd yang ada di air Tambak, hal tersebut dapat diketahui dari hasil pengamatan yang menunjukkan semakin lama tumbuhan semakin layu dan pada minggu ke empat mati secara keseluruhan, seluruh organ tumbuhan tersebut tidak berfungsi lagi sebagaimana mestinya

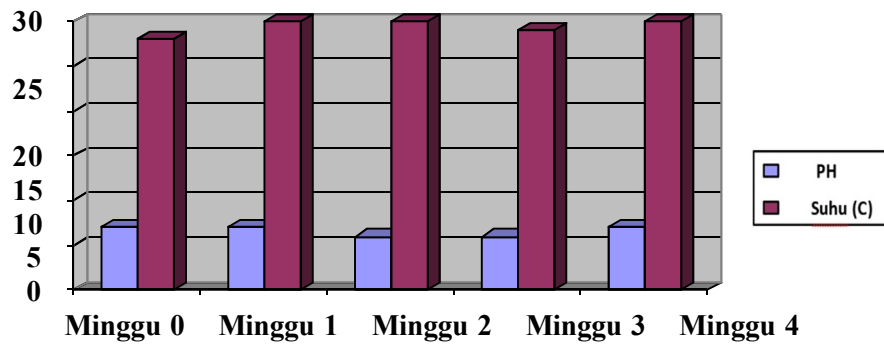
dikarenakan banyaknya kandungan logam berat yang diserap oleh Genjer tersebut. Banyak hal yang bisa diuraikan dari hasil pengamatan yang telah dicatat. Diantaranya yaitu suhu, pH dan organ tumbuhan Genjer yaitu daun, batang dan akar dan bunganya.

Pada awal tumbuhan Genjer ditanam di media tanam berupa kerikil dan pasir yang disimpan di air Tambak, tumbuhan Genjer masih sangat hijau dan segar. pH awal yaitu 7 dan suhu air Tambak 28°C. Daun tumbuhan Genjer masih utuh, warnanya hijau segar, begitupun dengan batangnya, bagian bunga masih berwarna kuning dan segar, akarnya pun banyak dan cukup panjang. Setelah satu minggu kemudian, semua aspek tersebut diamati kembali, dan hasilnya mengalami perubahan. pH nya turun menjadi 6, begitupun suhunya turun menjadi 27°C. Daunnya menjadi kuning dan layu, batangnya menjadi kecil dan kering sedangkan akarnya masih tetap panjang hanya saja warnanya menjadi coklat pekat. Adanya perubahan hasil setelah satu minggu tersebut disebabkan karena Genjer berusaha menyesuaikan dirinya dengan air Tambak yang tercemar. Pada minggu ke tiga pH menjadi 5 dan suhunya 26°C, pada minggu ke empat pH naik menjadi 6 dan suhu pun naik menjadi 28°C, dan pada minggu terakhir pH tetap 6 sedangkan suhunya mencapai 29°C. Dari data tersebut dapat dijelaskan bahwa air Tambak tersebut mengandung logam berat. Semakin hari, Genjer semakin layu karena perubahan pH dan suhu yang tidak sesuai untuk pertumbuhan Genjer. Berdasarkan hasil pengamatan mengenai nilai pH dan suhu yang telah diamati dapat diketahui bahwa nilai tersebut adalah nilai yang tidak sesuai untuk Genjer dapat bertahan hidup karena Genjer sudah tidak mampu lagi menyerap kadar logam berat. Karena menurut Oktoviani, L. et al (2013), nilai pH optimum untuk genjer yaitu 6.44-7.92. sedangkan nilai suhu optimumnya yaitu 26.0-28.5°C. jika genjer hidup pada suhu air 37°C maka genjer akan mati.

Menurut Widiyanti, A (2017), bahwasanya limbah pada air tambak, khususnya limbah logam berat dan limbah rumah tangga seperti deterjen dapat merusak epidermis kulit ikan yang nantinya dapat berakibat pada inti sel kariolisis, inti sel karioreksis dan inti sel piknosis. Akibat lebih parahnya ikan-ikan akan mati. Dan hal tersebut dapat mempengaruhi pendapatan warga yang menggantungkan hidupnya pada perikanan tambak. Terlebih apabila ada ikan yang hidup sampai dipanen, kemudian ikan tersebut dikonsumsi oleh manusia maka logam berat yang ada pada ikan akan ikut larut dalam tubuh manusia tersebut.

### 3.2 Media Air Sawah

Pengamatan pertumbuhan Genjer dengan media air sawah menunjukkan hasil yang signifikan dibandingkan pada pengamatan media air tambak. Genjer pada Minggu ke 0 (awalan) Genjer dalam keadaan baik dan segar. Kemudian setelah satu Minggu pengamatan di dapatkan bahwasanya Genjer semakin hijau, daun terlihat segar dan batangnya tidak layu. Kemudian pada Minggu ke 2 pun Genjer masih tumbuh dengan baik. Akan tetapi pada Minggu ke 3 mulai mengalami penyusutan. Ada sebagian Genjer yang mati tetapi sebagian besarnya hidup. Lalu pada Minggu terakhir Genjer yang hidup tumbuh pucuk baru.



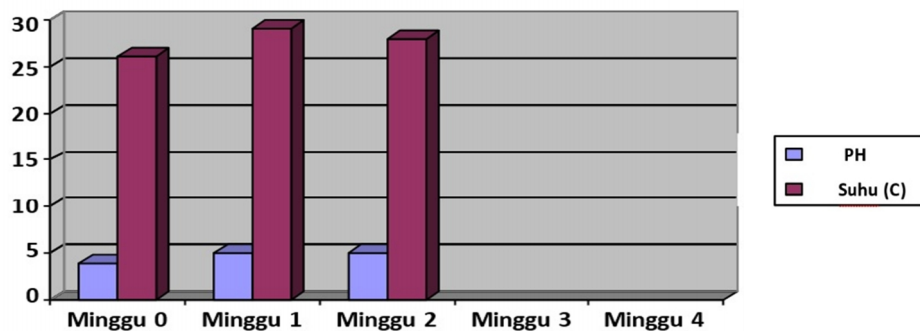
Gambar 2. Rata-Rata hasil pengukuran pH dan Suhu pada Media Air Sawah Majasem Selama Empat Minggu Pengamatan yang Terindikasi Mengandung Logam Berat. pH dan Suhu dalam keadaan konstan

Penggunaan media air sawah dalam hal ini bisa dikatakan dapat menjadi media yang sesuai bagi pertumbuhan Genjer secara umum. Akan tetapi pada media air sawah Genjer tidak melakukan proses Fitoremediasi, dengan dibuktikan tanaman Genjer dapat bertahan hidup. Berarti pada air sawah tidak mengandung logam berat yang dapat diserap oleh Genjer sehingga Genjer dapat mati seperti pada pengamatan pada media-media yang lainnya. Kondisi pH juga stabil, menunjukkan air sawah tidak asam dan tidak basa (Netral). Juga pada suhu yang normal dan konstan.

Sawah yang berada di Majasem sangat jauh dari tempat-tempat industry apapun. Yang ada dilingkungan tersebut hanya terdapat beberapa perumahan. Sehingga kandungan logam berat pada sawah tidak terlalu banyak. Akan tetapi, indikasi sawah yang banyak terkandung logam berat adalah sawah yang terkena dampak limbah industri. Logam berat selain dari pada mencemari air sawah, juga akan mencemari tanah pada sawah. Akibatnya tumbuhan-tumbuhan tidak hidup dengan baik dan mengalami banyak permasalahan dalam proses pertumbuhannya karena terhalangnya nutrisi tumbuhan oleh senyawa logam berat seperti Mn, Fe, Pb dan Cd, (Juhaeti, T. et al, 2010).

### 3.3 Media Air Limbah Pabrik Tahu

Pengamatan keempat adalah pengamatan pada limbah pabrik tahu. Pada hasil yang didapat menunjukkan bahwasanya Genjer sama sekali tidak mengalami peningkatan pertumbuhan. Genjer hanya bertahan pada Minggu ke 0. Pada Minggu ke 1 Genjer menguning, layu dan mengkerut. Lalu pada Minggu ke 2 daun semua menguning dan layu, bunganya mati dan akarnya kering menghitam. Pada Minggu ke 3 dan 4 sudah tidak dapat diamati karena air habis dan berbau tidak enak.



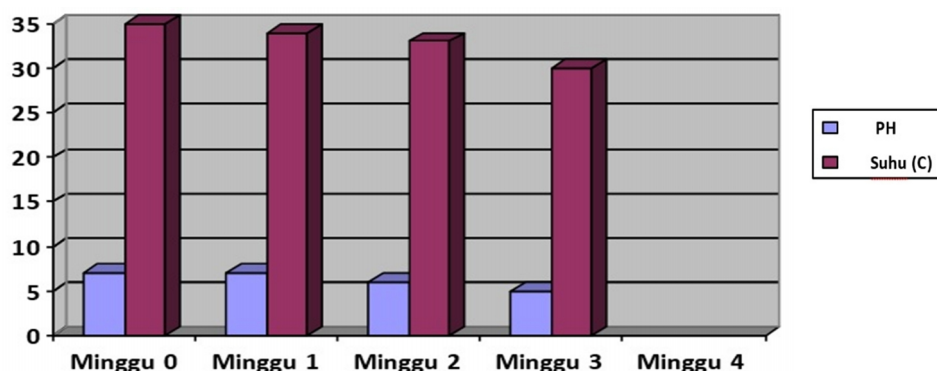
Gambar 3. Rata-Rata Hasil Pengukuran pH dan Suhu Media Air Limbah Pabrik Tahu Selama Empat Minggu Pengamatan yang Terindikasi Mengandung Logam Berat.

Hal tersebut menunjukkan kondisi limbah air pabrik tahu yang sangat berbahaya, karena mengandung senyawa-senyawa lain yang bersifat toksik. Karena pada hasil yang didapatkan tanaman Genjer sama sekali tidak dapat bertahan hidup. Pada pengamatan media sebelumnya yang mempunyai kandungan logam berat yang tinggi pun pada Minggu ke 3 dan 4 masih bisa diamati walaupun Genjer sudah mati dan airnya masih ada. Akan tetapi pada air limbah tahu air mengering di Minggu ke 3. Genjer sangat cepat menyerap air tersebut, dikarenakan kondisi air yang juga asam. Hal ini dibuktikan dengan data pH dan Suhnya. pH menunjukkan kondisi air limbah tahu adalah asam karena pH berkisar antara 5-4. Dan suhunya yang mendekati 30<sup>0</sup>C menunjukkan akibat derajat panas naik akibat dari adanya asam, (Irawanto. et al, 2015).

Pengaruh kadar asam yang tinggi bagi tanaman adalah salah satu yang membuat tanaman mati dengan cepat. Nutrisi yang dibutuhkan tanaman sangat tidak mendukung pada limbah air pabrik tahu, (Erawati, 2014). Air tersebut keruh dan bau karena merupakan air hasil proses pembuangan produk sisa dari tahu yang bersifat asam. Untuk kandungan logam berat pada limbah tahu, peneliti tidak dapat menyimpulkan ada atau tidaknya. Dikarenakan keterbatasan alat yang peneliti gunakan dalam penelitian ini.

### 3.4 Media Air Limbah Batik

Pengamatan kelima yaitu pengamatan pada Genjer yang ditempatkan pada air limbah Batik. Pengamatan dalam hal ini hasilnya tidak menunjukkan kesesuaian antara Genjer dengan air limbah Batik. Pada Minggu ke 0, Genjer masih baik dan segar. Akan tetapi pada Minggu-minggu berikutnya Genjer langsung menguning dan layu. Bahkan di Minggu ke 4 air limbah Batik Trusmi sudah habis dan kering akibat diserap Genjer sehingga mengakibatkan Genjer mati.



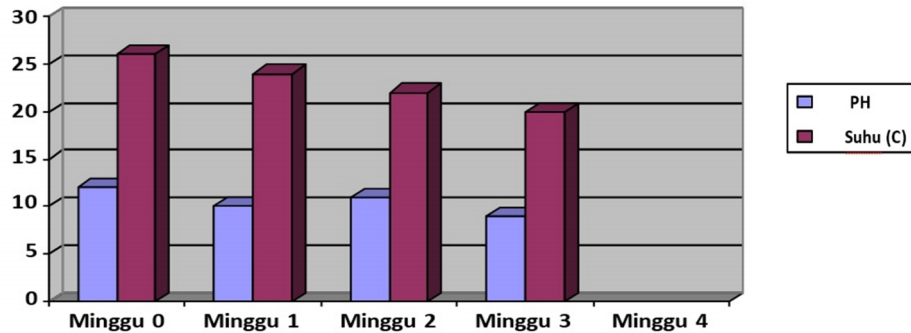
Gambar 4. Rata-Rata Hasil Pengukuran pH dan Suhu pada Media Air Limbah Pengolahan Batik Selama Empat Minggu Pengamatan yang Terindikasi Mengandung Logam Berat.

Limbah Batik merupakan limbah yang banyak mengandung logam berat yang berasal dari hasil sisa pewarna kimia pada batik seperti Pb dan Cd, (Bayatik, 2016). Logam berat tersebut terakumulasi dalam tubuh Genjer akibat dari penyerapan Genjer untuk mengurangi kandungan logam berat. Sama halnya pada pengamatan-pengamatan sebelumnya, Genjer yang sudah menyerap logam berat maka Genjer tersebut akan mati akibat akumulasi logam berat yang mengganggu metabolisme yang terjadi pada tumbuhan Genjer. pH yang di dapat mengalami penurunan dari Minggu ke Minggu. Menunjukkan bahwasanya jika limbah semakin lama didiamkan maka akan semakin asam. Begitu pula suhu yang tinggi yaitu 35<sup>0</sup>C pada awal pengamatan membuat Genjer tidak dapat bertahan dengan baik. Akan tetapi pada Minggu-minggu selanjutnya suhu juga mengalami penurunan.

### 3.5 Media Air Limbah Rumah Tangga



Pengamatan yang terakhir adalah pada pengamatan Genjer yang ditumbuhkan pada media air limbah rumah tangga. Hasil yang terdapat dari pengamatan tersebut menunjukkan bahwasanya selama 3 Minggu awal pengamatan, Genjer tumbuh dengan baik. Namun pada Minggu yang terakhir, Genjer mati dengan ditandai batangnya layu dan menguning. Hal ini dikarenakan pada Minggu terakhir, air limbah rumah tangga habis.



Gambar 5. Rata-Rata Hasil Pengukuran pH dan Suhu pada Media Air Limbah Rumah Tangga dengan Pengamatan selama Empat Minggu yang Terindikasi Mengandung Logam Berat

Air Limbah rumah tangga termasuk pada air dengan keadaan basa karena pH yang ada lebih dari 7. Limbah rumah tangga didominasi oleh hasil sisa detergen sehingga keadaan air menjadi basa, (Ikawati, 2016). Dalam hal ini tumbuhan Genjer mampu bertahan pada kondisi basa. Akan tetapi jika pada air limbah rumah tangga terdapat kandungan logam berat, maka Genjer akan melakukan Fitoremediasi untuk menyerap kandungan logam berat tersebut untuk masuk ke dalam tubuhnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwasanya Genjer menyerap logam berat melalui akar, dan dialirkan melalui pembuluh angkut menuju daun, (Lestari, A. et al, 2015). Logam berat seperti Fe dan Mn akan terakumulasi dalam tubuh Genjer. Fe (Besi) adalah salah satu unsur yang dibutuhkan tumbuhan, namun apabila dalam konsentrasi yang terlalu banyak akan mengakibatkan terganggunya metabolisme fisiologis tumbuhan. Genjer mampu menyerap logam berat pada media air limbah pengolahan Batik ditandai dengan suhu yang sangat tinggi pada minggu awal pengamatan dan matinya genjer di minggu terakhir. Pada limbah tersebut terindikasi logam berat.

Sehingga indikasi Genjer sudah menyerap kandungan logam berat tersebut atau belum dengan ditandai dengan matinya Genjer. Genjer tumbuh dengan baik dan sesuai pada media air sawah dan kurang baik pada air limbah rumah tangga. Dengan begitu analisa Genjer sebagai tumbuhan Fitoremediator terbukti. Dibuktikan dari hasil penelitian dalam artikel ini yakni air pengolahan Batik habis diserap Genjer selama empat Minggu. Akan tetapi dalam hal ini Genjer tidak mampu bertahan sampai di Minggu terakhir Genjer mati dikarenakan Genjer terlalu banyak mengakumulasi Logam Berat yang terkandung dalam air hasil pengolahan Batik.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para Dosen Tadris IPA Biologi, khususnya kepada Ibu Ina Rosdiana Lesmanawati, M.Si yang telah membimbing dalam penulisan artikel penelitian ini. Terima kasih juga dihaturkan kepada rekan-rekan komunitas NUN (Niat untuk Nulis) dan Biologi C 2014-2018 IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang telah membantu baik material maupun moril demi tercapainya penelitian ini, khususnya kepada Bapak M.

Kamaluddin, M.Hum selaku mentor NUN. Terakhir, tidak lupa saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada kedua orang tua atas doa dan semangatnya.

#### REFERENSI

- Avlenda, E. (2009). *Penggunaan Kangkung (Ipomoea aquatica Forsk.) dan Genjer (Limnocharis flava (L.) Buch.) dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Skripsi.* Sekolah Tinggi Ilmu Hayati. ITB. Bandung. [Dipublikasikan]
- Bayatik, P. (2016). *Pemanfaatan Arang Aktif Ampas Kopi Sebagai Adsorben Logam Kromium (Cr) pada Limbah Cair Batik. Skripsi.* Universitas Jember. [Dipublikasikan]
- Caroline, J. Moa, G, A. (2015). *Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Melati Air (Echinodorus palaefolins) pada Limbah Industri Peleburan Tembaga dan Kuningan.* Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan. (pp. 733-743). Surabaya :Institut Teknologi Adhi Tama
- Erawati, E. Kusumandari, D, S. (2014). *Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Tanaman Terhadap Fitoremediasi Limbah Tahu.* Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. (pp. 1-10). Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional Veteran
- Fitria, S, N. et al. (2015). *Potensi Tanaman Genjer (Limnocharis flava) untuk Mengurangi Kadar Logam Berat (Pb dan Cu) Serta Radionuklida dengan Metode Fitoremediasi.* (pp. 1-5) Seminar Nasional Sains. Malang : Universitas Brawijaya
- Ikawati, S. et al. (2016). *Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi pada Deterjen dengan Menggunakan Tanaman Genjer (Limnocharis flava).* Artikel Ilmiah Hasil Penelitian. (pp. 1-7). Kepulauan Riau : Universitas Maritim Raja Ali Haji
- Indra, O, S. et al. (2015). *Fitoremediasi Fosfat dalam Larutan Simulasi Menggunakan Tanaman Genjer (Limnocharis flava), Kangkung Air (Ipomea Aquatic Fosk) dan Eceng Gondok (Eichornia crassipes).* JOM FMIPA Universitas Riau. 2 (2) : 23-34
- Irawanto, R. et al. (2015). *Konsentrasi Logam (Pb dan Cd) pada Bagian Tumbuhan Akuatik Coix Lacryma-Jobi (Jali).* Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. (pp. 138-146). Surakarta : Universitas Negeri Surakarta
- Jamil, A, Q. et al. (2015). *Perbedaan Penyerapan Logam Pb pada Limbah Cair Antara Kangkung Air (Ipomea aquatiq Fosk), Genjer (Limnocharis flava) dan Semanggi (Marsilea drummandi, L).* Artikel Ilmiah Hasil Penelitian. (pp. 1-7) Jember: Universitas Jember
- Juhaeti, T. et al. (2010). *Potensi Salvina molesta D.S Mitchell Limnocharis flava (L) Buchlenau dan Monocharia vaginalis (Burm. F) Presl untuk Fitoekstraksi Merkuri di Sawah yang Tercemar Akibat Kegiatan Penambang Emas Tanpa Izin (PETI).* Jurnal Teknik Lingkungan. 2 (2) : 197-204
- Lestari, A. et al. (2015). *Potensi Tanaman Genjer (Limnocharis flava) Sebagai Fitoremediator Ion Timbal (II).* JOM FMIPA Universitas Riau. 2 (2) : 1-7
- Oktovia, I. et al. (2015). *Potensi Tanaman Genjer (Limnocharis flava) Sebagai Fitoremediator Ion Timbal (II).* JOM FMIPA. 2 (2) : 8-15
- Priyanti, Yunita, E. (2013). *Uji Kemampuan Daya Serap Tumbuhan Genjer (Limnocharis flava) Terhadap Logam Berat Besi (Fe) dan Mangan (Mn).* Prosiding SEMIRATA FMIPA. (pp. 283-289). Lampung. Universitas Lampung.
- Seha, L, N. (2017). *Pengolahan Limbah Cair Laboratorium dengan Menggunakan Metode Presipitasi dan Fitoremediasi untuk Penurunan Kadar Logam Berat dan COD.* Artikel



Hasil Penelitian. Jurusan Teknik Kimia. (pp. 1-15). Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Widiyanti, A. (2017). *Analisis Kualitas Air Tambak Desa Kalanganyar Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo*. Journal of Research and Technology. 3 (1) : 1-10