



Jenis Artikel: *orginal research*

## Perbandingan Efektivitas Tanaman Lembang (*Thypha angustifolia*) dan Tanaman Iris (*Iris pseudacorus*) pada *Constructed Wetland* terhadap Limbah Cair Industri Tahu

T. Muhammad Ashari<sup>1</sup>, Muhammad Arif Nikho<sup>1</sup>, Yeggi Darnas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh, Indonesia

Corresponding Email : t.m.ashari@gmail.com

### KATA KUNCI:

Limbah Cair Tahu  
Constructed  
Wetland, Tanaman  
Lembang,  
Tanaman Iris

Diterima: 15 Mei 2020

Direvisi: 17 Juni 2020

Diterbitkan: 19 Juli 2020

Terbitan daring: 19 Juli 2020

**ABSTRAK..** *Constructed wetland* merupakan salah satu metode pengolahan limbah cair tahu yang dapat digunakan untuk mengurangi TSS, COD dan Turbiditas pada limbah cair tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas kinerja *constructed wetland* dengan tanaman Lembang dan tanaman iris terhadap penurunan TSS, COD dan Turbiditas pada limbah cair industri tahu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan mengalirkan limbah tahu ke *constructed wetland* yang berisi masing-masing tanaman Lembang dan Iris. Analisa perubahan kadar polutan pada limbah dilakukan pada hari 0, 7, 14 dan 21. Limbah cair tahu setelah dilakukan proses *constructed wetland* selama 21 hari oleh tanaman Lembang mampu menurunkan kadar TSS sebesar 99,22%, kadar COD sebesar 99,6 %, turbiditas turun sebesar 96,61%. *Constructed wetland* tanaman iris mampu menurunkan kadar TSS sebesar 97,41 %, kadar COD 99,9 %, turbiditas turun sebesar 96,14 %. Kedua tanaman tersebut mampu menurunkan kadar pencemar pada limbah tahu hingga sesuai baku mutu limbah cair. Kedua tanaman tersebut memiliki tingkat efektivitas yang tidak terlalu berbeda dalam menurunkan parameter pencemar pada limbah tahu.

## 1. Pendahuluan

Industri tahu merupakan usaha di bidang pangan yang didirikan dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat akan sumber pangan. Serupa dengan industri lain, industri tahu juga memiliki dampak negatif, salah satu dampak negatif industri tahu adalah limbah dari hasil sisa produksi tahu. Terdapat dua jenis limbah tahu, yaitu limbah padat dan limbah cair. Berbeda dengan limbah padat yang banyak digunakan kembali, limbah cair tahu masih belum diolah dan ditangani dengan baik. Umumnya, air limbah tahu mengandung zat organik seperti protein, karbohidrat dan lemak. Di samping itu, potongan tahu yang hancur pada saat pemrosesan yang kurang sempurna, terkandung padatan tersuspensi atau padatan terendap. Padatan tersuspensi maupun terlarut tersebut akan mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimiawi yang menghasilkan senyawa beracun yang mencemari lingkungan (Rahmani dkk, 2014).

Limbah cair industri tahu dapat menimbulkan pencemaran karena memiliki senyawa organik yang tinggi seperti protein dan asam-asam amino. Dengan adanya senyawa tersebut, menyebabkan limbah cair tahu mengandung COD, BOD dan TSS yang tinggi pula. Limbah cair tahu juga memiliki keasaman yang rendah, yakni pH 4-5 (A'tina, 2007). Pengendapan bahan organik pada badan perairan akan terjadi jika limbah cair industri tahu tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa proses pengolahan, proses pembusukan dan perkembangan mikroorganisme patogen. Tanpa pengolahan terlebih dahulu, limbah cair ini sering langsung dibuang sehingga akan menghasilkan bau busuk dan mencemari lingkungan.

Air buangan pada umumnya memiliki karakteristik yang dapat digolongkan atas sifat fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika yang meliputi kekeruhan, suhu, zat padat, bau dan lain-lain digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri. Parameter kimia, dibedakan atas kimia anorganik dan kimia organik. Kandungan kimia organik terdiri dari BOD, COD, TOC, oksigen terlarut (DO), minyak atau lemak, nitrogen total, dan lain-lain. Sedangkan kimia anorganik terdiri dari: pH, Pb, Ca, Fe, Cu, Na, sulfur, dan lain-lain (Kaswinarni, 2007). Untuk sifat biologi dari limbah cair berupa virus atau bakteri yang dapat tumbuh pada limbah cair tersebut.

Menurut peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014, upaya yang dapat dilakukan untuk melestarikan lingkungan hidup adalah dengan dilakukannya pengendalian terhadap pembuangan limbah cair ke lingkungan yang harus sesuai dengan baku mutu limbah cair dan baku mutu kesehatan lingkungan. Kegiatan pembuangan limbah cair oleh kegiatan industri memiliki dampak terhadap pencemaran lingkungan hidup. Untuk nilai baku mutu air limbah industri tahu dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu

| Parameter | Satuan | Kadar Maksimum |
|-----------|--------|----------------|
| BOD       | mg/L   | 150            |
| COD       | mg/L   | 300            |
| pH        | -      | 6 – 9          |
| TSS       | mg/L   | 200            |

Sumber : Permen LH Nomor : 5 Tahun 2014

Parameter COD (Chemical Oxygen Demand) digunakan untuk menentukan banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi merupakan dari analisis COD. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah tidak dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Prawira dan Willian, 2015). Untuk Total Suspended Solid (TSS) adalah segala macam zat padat dari padatan total yang tertahan pada saringan dengan ukuran partikel maksimum 2,0  $\mu\text{m}$  dan dapat mengendap (Widyaningsih, 2011). Zat tersuspensi yang terkandung dilimbah industri tahu yang menyebabkan air menjadi keruh atau kotor (Subekti, 2011). Turbidity (Turbiditas), Kekeruhan atau turbiditas adalah kondisi kehadiran dimana

zat-zat tak terlarut mengakibatkan transparansi suatu zat cair berkurang. Adanya kandungan Total Suspended Solid (TSS) yang bersifat organik maupun anorganik yang menyebabkan Kekeruhan (Rasyid dkk, 2013).

Kandungan limbah cair tahu seperti lemak, karbohidrat, protein dan BOD dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, khususnya lingkungan perairan karena mengandung sisa air dari susu tahu yang tidak menggumpal dan jika langsung dialirkan pada badan air akan mengakibatkan menurunnya kualitas air tersebut. Sehingga untuk mengurangi beban pencemaran, industri tahu membutuhkan suatu pengolahan air limbah sebelum di alirkan ke badan air (Sato dkk, 2015).

Proses pengolahan limbah secara biologi memanfaatkan mikroorganisme atau tanaman yang digunakan untuk mengolah air limbah. Saat ini telah banyak dikembangkan berbagai teknologi pengolahan, salah satunya menggunakan lahan basah buatan (*constructed wetland*). Secara umum sistem pengolahan limbah dengan lahan basah buatan (*constructed wetland*) ada 2 (dua) tipe, yaitu sistem aliran permukaan (*surface flow constructed wetland*) yang merupakan sistem aliran yang mengalir di permukaan tanah, dan *Sub-Surface flow* yaitu sistem aliran yang mengalir melalui bawah tanah (Suprihatin, 2014). *Constructed wetland* merupakan pengolahan limbah cair buatan yang dirancang dan dibuat berupa kolam atau saluran yang ditanami oleh tumbuhan-tumbuhan air dan proses penjernihan limbah cair dilakukan secara biologis yaitu penyerapan polutan oleh tanaman, terakumulasi pada akar dan batang tanaman serta dengan bantuan mikroorganisme, proses fisika dan kimia. Instalasi ini dibuat seperti proses penjernihan limbah cair secara alami dengan lingkungan yang dapat dikendalikan. Dibandingkan dengan instalasi pengolahan limbah cair secara alami, instalasi pengolahan limbah cair buatan ini memiliki kelebihan yaitu lokasi dapat dipilih sesuai dengan ukuran, pola aliran serta waktu tinggal yang diinginkan (Kurniadie, 2011).

Menurut (Suprihatin, 2014) beberapa kelebihan pengolahan air limbah dengan sistem *wetland* antara lain dapat mengolah sebagian limbah industri termasuk logam berat, limbah domestik dan pertanian. Selain itu *wetland* memiliki kemampuan menurunkan konsentrasi zat pencemar yang tinggi dan biaya yang tidak mahal. Berdasarkan jenis tanaman yang digunakan, *constructed wetlands* diklasifikasikan terbagi menjadi tiga kelompok. Ketiga kelompok tersebut adalah sistem tanaman air mengambang, sistem lahan basa buatan tipe aliran permukaan dan sistem lahan basah buatan tipe aliran bawah permukaan (Suprihatin, 2014)

Vegetasi yang digunakan dalam perancangan *constructed wetland* umumnya adalah tumbuhan akuatik yang relatif tahan terhadap beban pengolahan dan dapat menjadikan kandungan pada zat pencemar sebagai nutrisi untuk mendukung pertumbuhan. Jenis tanaman Typha, atau sering disebut Lembang (ekor kucing) yang ada di wilayah Asia Tenggara, khususnya Indonesia adalah *Typha angustifolia*. *Typha domingensis* dan jenis Typha lainnya dapat digunakan untuk pengolahan air limbah. Dalam skala global, tanaman Lembang memiliki potensi sebagai komponen dalam sistem akuatik untuk pengolahan air limbah (Rahmani dkk, 2014). Penelitian lainnya menggunakan tanaman Iris yang dilakukan di Kabupaten Malang, dalam penelitian ini disebutkan bahwa tanaman Iris menunjukkan penurunan N sebesar 60% dan P 25%. Tanaman Iris juga merupakan pilihan yang baik untuk menurunkan BOD<sub>5</sub>, COD, TN, TP dan logam berat (Cr, Pb, Cd) dalam air limbah (Suswati dkk, 2012).

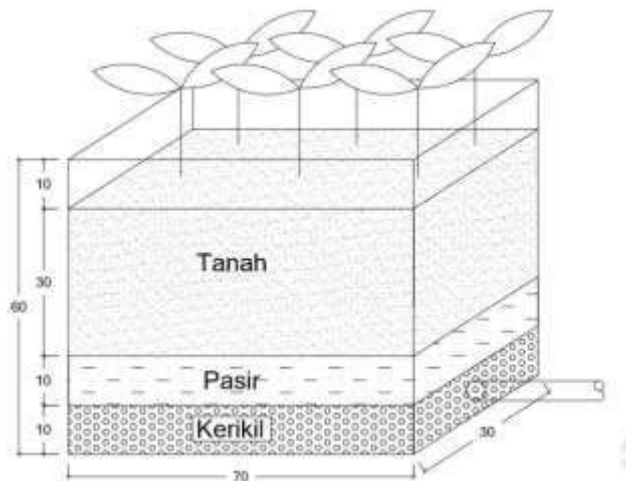
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kinerja tanaman Iris dan Lembang pada *constructed wetland* terhadap penurunan TSS, COD dan Turbiditas pada limbah cair industri tahu. Selain itu bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas kinerja *constructed wetland* dengan tanaman Lembang dan tanaman irlis terhadap penurunan TSS, COD dan Turbiditas pada limbah cair industri tahu.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu metode eksperimen dengan menganalisa TSS, COD dan Turbiditas dari limbah cair tahu sebelum dan sesudah penelitian. Pengukuran TSS dilakukan secara gravimetrik dan TSS Meter berdasarkan SNI 06-6989.3-2004. Pengukuran turbiditas dilakukan dengan menggunakan alat turbidimeter berdasarkan SNI 06-6989.25-2005. Pengukuran COD menggunakan alat COD Meter. Prosedur pengukuran COD berdasarkan SNI 06-6989.2-2004.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: 3 kolam lahan basah buatan yang dibuat dengan kaca dan dengan ukuran yang sama dengan panjang 70 cm, lebar 30 cm dan tinggi 60 cm; tempat penampung limbah cair tahu yang digunakan sebagai tempat penampungan untuk selanjutnya dialirkan ke lahan basah buatan.

Bahan yang digunakan Tanaman Lembang, Tanaman Iris, sampel limbah cair tahu, media tanam pasir, kerikil dan tanah. Tanaman Lembang dan Iris dipersiapkan dengan berat 2 kg, detensi waktu yang diperlukan untuk lahan basah buatan pada tanaman Lembang dan iris yaitu 0, 7, 14, dan 21 hari. Sebelum dimasukkan ke lahan basah buatan kedua tanaman tersebut diaklimatisasi selama 7 hari. Sketsa untuk lahan basah buatan dapat dilihat pada Gambar 1. Dua bak dipersiapkan untuk dibuat lahan basah buatan yang ditanami oleh tumbuhan Lembang dan Iris, sedangkan bak ketiga dipersiapkan untuk kontrol dimana hanya dialiri limbah tahu tanpa ada tanaman apapun. Tiga *constructed wetland* dengan ukuran yang sama dengan panjang 70 cm, lebar 30 cm dan tinggi 60 cm. Sketsa *constructed wetland* dapat dilihat pada gambar 1. Didalam *constructed wetland* tersebut diisi pula dengan kerikil dengan ketinggian 10cm, pasir 10cm dan tanah dengan tinggi 30cm.



**Gambar 1.** Sketsa lahan basah buatan

Prosedur kerja yang dilakukan yaitu, air limbah tahu dari tempat penampungan sementara, dialirkan ke lahan basah buatan. Sebelum limbah tahu dialirkan ke lahan basah buatan, diambil 1 L untuk dianalisa COD, BOD, TSS dan pH dari sampel. Masing-masing lahan basah buatan yang ditanami oleh tanaman Lembang dan Iris dialirkan air limbah tahu sebanyak 50 Liter. Pada hari ke 0, 7, 14 dan 21 dibuka katup bawah untuk dianalisa kualitas air limbah tahu. Prosedur serupa juga dilakukan untuk bak kontrol yang tidak ditanami tumbuhan.

Penurunan kadar TSS, Turbiditas, COD dihitung dengan membandingkan nilai pada *influent* dan *effluent* yang akan dinyatakan dalam persen (%). Menurut Rahmani, dkk (2014). Penentuan efisiensi penyisihan pencemar dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1 sebagai berikut.

$$Ef = \frac{(Influent - Effluent)}{Influent} \times 100 \% \quad (1)$$

dengan Ef menunjukkan efisiensi penurunan dari TSS, Turbiditas dan COD. *Influent* menunjukkan nilai TSS, Turbiditas dan COD pada inlet sedangkan *Effluent* menunjukkan nilai TSS, Turbiditas dan COD pada outlet.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum limbah cair diolah pada *constructed wetland*, limbah cair tahu dianalisis terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengetahui kualitas awal dari limbah cair tersebut, adapun parameter yang dianalisis yaitu : TSS, COD dan Turbiditas. Hasil analisis limbah cair tahu dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data Awal Kualitas Limbah Cair Tahu Desa Suka Ramai

| Parameter  | Satuan | Hasil Uji | Permen LH No 5 Tahun 2014 |
|------------|--------|-----------|---------------------------|
| COD        | mg/L   | 4000      | 300                       |
| TSS        | mg/L   | 775       | 200                       |
| Turbiditas | NTU    | 404       | -                         |

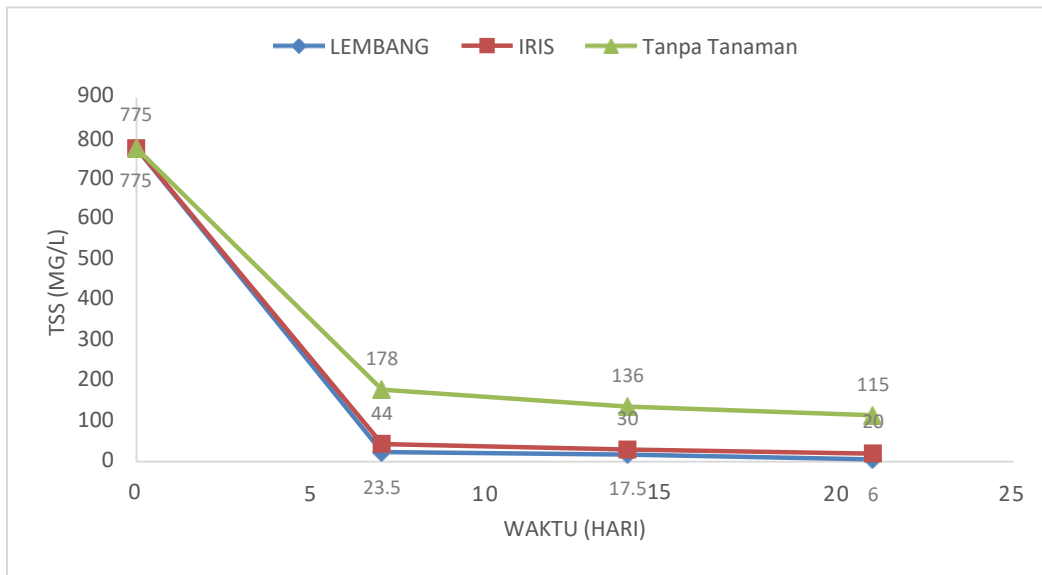
Berdasarkan Tabel 2, maka dapat diketahui bahwa limbah cair tahu di Desa Suka Ramai, tidak boleh langsung dialirkan ke perairan, karena nilai TSS, COD melebihi baku mutu air limbah berdasarkan Permen LH nomor 5 tahun 2014. Dengan demikian limbah cair tahu membutuhkan pengolahan sebelum dialirkan ke perairan. Pada penelitian ini, limbah cair tahu akan diolah pada constructed wetland dengan menggunakan tanaman Lembang dan iris.

### 3.1 Penurunan TSS

Data hasil perubahan nilai TSS pada *constructed wetland* dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data Hasil TSS Setelah Pengolahan dengan Lahan Basah Buatan

| No | Hari | Kadar TSS Tanaman Lembang (mg/L) | Kadar TSS Tanaman Iris (mg/L) | Kadar TSS tanpa tanaman (mg/L) | Persentase Penurunan TSS Tanaman Lembang (%) | Persentase Penurunan TSS Tanaman Iris (%) | Persentase Penurunan TSS tanpa Tanaman (%) |
|----|------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|--|
| 1  | 0    | 775                              | 775                           | 775                            | -  | -   | -  |
| 2  | 7    | 23,5                             | 44                            | 178                            | 96,96  | 94,32                                     | 77,04                                      |
| 3  | 14   | 17,5                             | 30                            | 136                            | 97,74  | 96,12                                     | 82,45                                      |
| 4  | 21   | 6                                | 20                            | 115                            | 99,22  | 97,41                                     | 85,16                                      |



**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Penurunan TSS

TSS merupakan partikel padat yang tersuspensi pada larutan. Tingginya nilai TSS pada perairan dapat mengganggu sinar matahari yang masuk ke perairan (Purnawati, 2015). Kondisi ini dapat membuat makhluk hidup di air yang menjadi terganggu bahkan dapat mengakibatkan kematian pada biota laut. Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui perbedaan penurunan kadar TSS dengan *constructed wetland* menggunakan tanaman iris dan dengan *constructed wetland* menggunakan tanaman Lembang. Kadar TSS yang belum diolah yaitu sebesar 775 mg/l dan selama 7 hari setelah diolah kadar TSS pada *constructed wetland* dengan tanaman Lembang menjadi 23,5 mg/l, terjadi penurunan sebanyak 96,96 %. Sedangkan pada tanaman Iris terjadi penurunan sebesar 94,12 % yaitu dari 775 mg/L menjadi 44 mg/L. Kedua tanaman tersebut berhasil menurunkan kadar TSS pada limbah tahu hingga sesuai baku mutu limbah cair pada hari ketujuh dan kadar TSS makin menurun setelah hingga hari ke 21. Sementara itu, pada bak ketiga yang merupakan bak tanpa tanaman, kandungan TSS turun sebesar 77,04 % yaitu sebesar 178 mg/L. Pada bak ketiga ini TSS limbah tahu baru berhasil diturunkan hingga sesuai baku mutu setelah 14 hari. Dari kondisi ini dapat dilihat bahwa media tanam yang digunakan juga menurunkan kadar TSS dari limbah tahu, hal ini disebabkan media tanam pada bak tersebut bekerja seperti media filtrasi yang menyaring limbah tahu. Proses penyisihan padatan tersuspensi pada limbah pada penelitian ini terjadi karena media tanam yang membantu melalui proses filtrasi dan juga disebabkan padatan tersuspensi tersebut melekat pada akar tanaman.

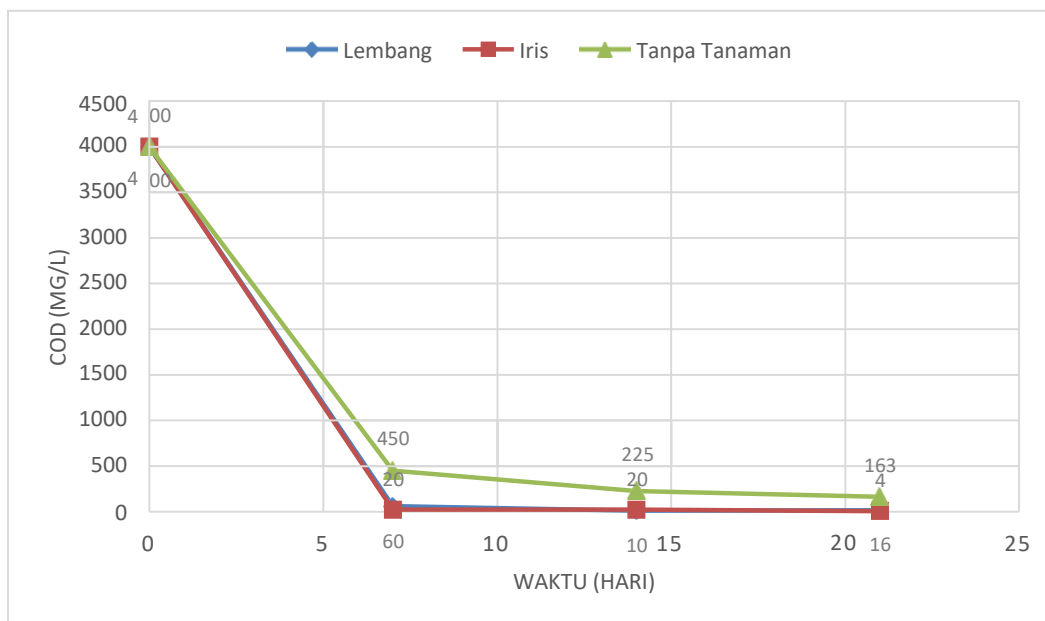
Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa tanaman Lembang sedikit lebih efektif dalam menurunkan kadar TSS pada limbah tahu dibandingkan tanaman Iris. Tingkat keefektifan tanaman Lembang dalam menurunkan kadar TSS hingga hari terakhir pengujian mencapai 99,22% sedangkan tanaman Iris 97,41%. Tanaman Lembang dan tanaman iris memiliki akar serabut yang menjadi tempat menempelnya koloid yang ada di limbah cair tahu. Dibandingkan dengan akar tanaman iris, akar tanaman Lembang lebih efektif untuk penurunan kadar TSS karena akar tanaman Lembang memiliki akar yang lebat dan panjang. Hal ini membuat akar tanaman Lembang dapat menjangkau area yang lebih dalam dan luas sehingga terjadinya proses *Phytovolatilisasi* lebih cepat untuk penyerapan dan transpirasi melalui akar tanaman. Media yang digunakan dalam *constructed wetland* berupa pasir, tanah dan kerikil berpengaruh dalam memberikan waktu pada air limbah untuk memberikan kesempatan kontak terhadap mikroorganisme dengan air limbah (Prawira, dkk. 2015).

### 3.2 Penurunan COD

Data hasil penyisihan COD pada *constructed wetland* dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Data Hasil COD Setelah Pengolahan dengan Lahan Basah Buatan

| No | Hari | Kadar COD Tanaman Lembang (mg/L) | Kadar COD Tanaman Iris (mg/L) | Kadar COD tanpa tanaman (mg/L) | Persentase Penurunan COD Tanaman Lembang (%) | Persentase Penurunan COD Tanaman Iris (%) | Persentase Penurunan COD tanpa Tanaman (%) |
|----|------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|--|
| 1  | 0    | 4000 mg/L                        | 4000 mg/L                     | 4000                           | -  | -   | -  |
| 2  | 7    | 60 mg/L                          | 20 mg/L                       | 450                            | 98,5 %                                       | 99,5 %                                    | 88,75                                      |
| 3  | 14   | 10 mg/L                          | 20 mg/L                       | 225                            | 99,75 %                                      | 99,5 %                                    | 94,38                                      |
| 4  | 21   | 16 mg/L                          | 4 mg/L                        | 163                            | 99,6 %                                       | 99,9 %                                    | 95,92                                      |



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Penurunan COD

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat pola penurunan COD serupa dengan TSS. Penyisihan COD pada Limbah cair tahu oleh tanaman Lembang hingga 98,5% pada hari ke tujuh, sedangkan pada tanaman Iris penyisihan COD sebesar 99,95%. Sementara itu pada bak tanpa tanaman COD turun hingga 88,75%. Kedua tanaman ini mampu menurunkan COD hingga sesuai baku mutu pada hari ketujuh, sedangkan pada bak tanpa tanaman, COD baru dapat sesuai baku mutu di hari ke 14. Pada hari ke 14 menuju hari ke 21 terjadi kenaikan kadar COD pada *constructed wetland* tanaman Lembang, hal ini bisa disebabkan tanaman ini sudah terlalu banyak menyerap senyawa organik pada limbah cair tahu. Penyerapan yang terlalu banyak ini menyebabkan tanaman



iris mulai layu dan mati (tetapi tidak semua tanaman). Tanaman Iris yang layu dan mati membuat penurunan senyawa-senyawa pencemar menjadi kurang efektif untuk menurunkan kadar COD dibandingkan tanaman Lembang yang masih masih subur hingga hari ke 21.

Penurunan COD pada limbah cair tahu dikarenakan adanya oksigen terlarut yang cukup banyak terutama dari hasil fotosintesis tanaman hingga menyebabkan dekomposisi bahan organik (Muhajir, 2013). Tanaman Lembang dan Iris juga menyerap senyawa organik yang terdapat pada limbah tahu yang dapat menyebabkan menurunnya kandungan COD. Selain itu mikroorganisme yang terdapat pada akar dan media tanam akan mendegradasi senyawa organik pada limbah tersebut. Beberapa hal inilah yang menyebabkan terjadinya penyisihan COD pada limbah tahu.

### 3.3 Turbiditas

Data hasil perubahan nilai Turbiditas pada *constructed wetland* dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Data Hasil Turbiditas Setelah Pengolahan dengan Lahan Basah Buatan

| No | Hari | Nilai Turbiditas Tanaman Lembang (NTU) | Nilai Turbiditas Tanaman Iris (NTU) | Turbiditas tanpa tanaman (mg/L) | Persentase Penurunan Turbiditas Tanaman Lembang (%) | Persentase Penurunan TurbiditasT anaman Iris (%) | Persentase Penurunan Turbiditas tanpa Tanaman (%) |
|----|------|--|-------------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| 1  | 0    | 407                                    | 407 NTU                             | 407                             | -   | -  | -   |
| 2  | 7    | 23,5                                   | 30,5 NTU                            | 61,2                            | 94,22   | 92,50  | 84,96   |
| 3  | 14   | 17,5                                   | 24,3 NTU                            | 44,6                            | 95,70   | 94,03  | 89,04   |
| 4  | 21   | 13,8                                   | 15,7 NTU                            | 32,8                            | 96,61   | 96,14  | 91,94   |



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Penurunan Turbiditas



Turbiditas atau kekeruhan adalah sifat optik yang dipengaruhi oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Bahan-bahan yang berupa padatan, plankton, mikroorganisme serta zat-zat organik ini akan menyerap dan memantulkan cahaya dalam air (Novita, dkk, 2019). Semakin banyak bahan-bahan tersebut di dalam air akan semakin tinggi pula nilai turbiditas di air. Kekeruhan merupakan salah satu penanda fisis untuk menentukan apakah air tercemar atau tidak, semakin tinggi turbiditas atau semakin keruh air, akan semakin banyak pula kandungan pencemar di air tersebut.

Berdasarkan gambar 4 dapat diketahui perbedaan penurunan kadar turbiditas dengan *constructed wetland* menggunakan tanaman iris dan dengan *constructed wetland* menggunakan tanaman Lembang. Kadar turbiditas yang belum diolah yaitu sebesar 407 NTU dan selama 7 hari setelah diolah kadar turbiditas pada *constructed wetland* dengan tanaman Lembang menjadi 23,5 NTU terjadi penurunan sebanyak 94 % kemudian menjadi 17,5 NTU terjadi penurunan sebanyak 95 % dan 13,8 NTU dengan penurunan 96 % pada hari ke 14 dan hari ke 21. Pada *constructed wetland* dengan tanaman iris dapat juga di lihat juga di gambar 4, bahwa kadar turbiditas sudah diolah hari ke 7, 14 dan 21 yaitu sebesar 30,5 NTU, 24,3 NTU dan 15,7 NTU dengan penurunan sebanyak 92 %, 94 % dan 96 %. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa tingkat efektivitas tanaman Iris dan Lembang dalam menurunkan Turbiditas tidak terlalu berbeda, kedua tanaman mampu menurunkan nilai Turbiditas hingga diatas 90%.

Media yang ada di *constructed wetland* berupa tanah, pasir dan kerikil berfungsi sebagai penyaring sehingga dapat juga berpengaruh dalam penurunan kadar turbiditas. Tanaman Lembang dan tanaman iris juga memiliki peran penting dalam penurunan kadar turbiditas pada limbah cair tahu, tanaman Lembang dan tanaman Iris memiliki akar serabut sebagai tempat mengendap dan menempel nya zat padat koloid pada limbah cair tahu (Hendrizon, 2012). Selain itu media tanam yang berupa tanah, pasir dan kerikil memiliki kemampuan filtrasi terhadap bahan-bahan yang terkandung pada limbah tahu.

#### 4. Kesimpulan

Tanaman Lembang dan Iris mampu menyisihkan bahan-bahan pencemar pada limbah tahu hingga mencapai yang disyaratkan oleh baku mutu limbah cair. Tanaman Lembang sedikit lebih efektif dalam menurunkan kadar pencemar pada limbah tahu untuk parameter TSS dan Turbiditas sedangkan untuk parameter COD, tanaman Iris sedikit lebih efektif. Perbedaan keefektifan antara kedua tanaman ini tidak terlalu jauh, perbedaannya dibawah 5%. Media tanam pada penelitian ini, yaitu tanah, pasir dan kerikil juga memiliki peran yang sangat penting dalam menurunkan parameter pencemar pada limbah tahu.

#### Ucapan Terimakasih

Banyak bantuan dan arahan yang penulis dapatkan dalam menulis artikel ilmiah ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bimbingan yang penulis dapatkan dari berbagai belah pihak.

#### Keterlibatan Penulis

MAN melakukan pengumpulan data dan menulis naskah original. TMA melakukan revisi dan YD memberi gagasan pokok pengembangan.

#### Daftar Pustaka

- A'tina, F. 2007. Pemanfaatan Zeolit Aktif untuk Menurunkan BOD dan COD Limbah Tahu. *Universitas Negeri Semarang*. Jawa Tengah.
- Hendrizon, Y., dan Wildian. 2012. Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Zat Cair Berbasis Mikrokontroler AT89s51 Menggunakan Sensor Fototransistor dan Penampil LCD. *Jurnal Fisika Unand Vol. 1 No. 1, 6*.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu: Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali. *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kurniadie, D. 2011. Teknologi Pengolahan Air Limbah Cair Secara Biologis. *Widya Padjajaran*.

- Novita, E., Hermawan, A.A.G., Wahyuningsih, S. 2019. Komparasi Proses Fitoremediasi Limbah Cair Pembuatan Tempe Menggunakan Tiga Jenis Tanaman Air, *Jurnal Agroteknologi Vol. 13 No. 01*.
- Muhajir, M. S. (2013) Penurunan Limbah Cair BOD dan COD Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman *Cattail (Typha Angustifolia)* dengan Sistem *Constructed Wetland*. SKRIPSI. 1-45.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no. 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Prawira, J., Raza'i, T. S., Willian, N. (2015). Efektivitas Sistem Lahan Basah Buatan Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias Iris *Pseudoacorus*, *jurnal Umrah (September)*, 1-92.
- Purnamawati. 2015. Penurunan Kadar Rhodamin B Dalam Air Limbah Dengan Biofiltrasi Sistem Tanaman. Bali: Pascasarjana Universitas Udayana.
- Rasyid, R., Wildian, & Yefri, H. (2013). Uji Sensitivitas Hamburan Kekeruhan Air Bersih dari Rancang Bangun Alat Ukur Nephelometer. *Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Rahmani, Fajar, A., & Handajani, M. (2014). Efisiensi Penyisihan Organik Limbah Cair Industri Tahu Dengan Aliran Horizontal Subsurface Pada *Constructed Wetland* Menggunakan *Typha Angustifolia*. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 20 (1), 78-87.
- Sato, A., Utomo, P., Sustantyo, H., Abineri, B., & Kimia, J, T. (2015). Pengolahan Limbah Tahu Secar Anaerobik-Aerobik Kontinyu.
- Subekti S. 2011. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi, Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Padjajaran, Semarang.
- Suprihatin, H. (2014). Penurunan Konsentrasi BOD Limbah Domestik Menggunakan Sistem *Wetland* dengan Tanaman Hias Bintang Air (*Cyperus Alternifolius*). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, I(2), 80-87.
- Suswati, A. C. S. P., Wibisono, G., Masrevniah, A., & Arfiah, D. (2012). Analisis Luasan *Constructed wetland* Menggunakan Tanaman Iris dalam Mengolah Air Limbah Domestik (*GreyWater*). *Indonesian Green Technology Journal*, I (3), 1-7.
- Widyaningsih, V. Pengolahan Limbah Cair Kantin Yogma Fisip UI. *Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan UI*. Depok.