

Pemanfaatan Tumbuhan Air (*Hydrilla Verticillata*) dalam Meningkatkan Karakteristik Limbah Cair Tahu Dengan Metode Biofiltrasi

Minati Putri Mulya¹⁾, Damris M²⁾ dan Anis Tatik Maryani²

- 1) Alumni Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Jambi; e-mail : Minatiputrimulya@yahoo.com
- 2) Dosen Jurusan Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Jambi

ABSTRAK

Limbah industri tahu dapat menimbulkan pencemaran yang cukup berat karena mengandung polutan organik yang cukup tinggi, jika langsung dibuang ke badan air, maka akan menurunkan daya dukung lingkungan. Sehingga industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada. Metode yang dapat diterapkan yaitu dengan memanfaatkan media tumbuhan yang merupakan salah satu metode yang cukup sederhana dan ramah lingkungan. Adapun jenis tumbuhan yang digunakan yaitu *Hydrilla verticillata* yang merupakan tanaman air. Pengolahan limbah menggunakan tanaman sebagai media penyerap limbah disebut juga dengan metode biofiltrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Hydrilla verticillata* terhadap parameter BOD, COD, dan pH. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik yang memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar BOD, COD, dan pH pada limbah cair tahu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu : perbedaan jumlah tanam *Hydrilla verticillata* dan perbedaan konsentrasi limbah cair tahu. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah limbah cair industri tahu yang berlokasi di Bagan Pete Kecamatan Alam Barajo. Sedangkan tanaman yang digunakan yaitu *Hydrilla verticillata* yang diambil di kawasan muaro sebo, kabupaten Muaro Jambi. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *purposive sampling*. Hasil Penelitian pemberian perlakuan *Hydrilla verticillata* dengan konsentrasi limbah cair tahu mempengaruhi karakteristik limbah cair tahu yang ditunjukkan pada pengamatan BOD, COD, dan pH. Secara umum perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P1K1 (*Hydrilla* 200g ; 1% konsentrasi limbah tahu) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan kandungan BOD dan COD terendah serta pH bersifat netral.

Kata kunci: Biofiltrasi, *Hydrilla verticillata*, Limbah cair tahu

ABSTRACT

Industrial tofu waste can cause considerable pollution because it contains high organic pollutants. If it is directly disposed of into water, it will reduce the carrying capacity of the environment. So that industrial tofu requires a waste treatment to reduce the risk of pollution. The method that can be applied is by utilizing plant media which is a simple and environmentally friendly method. The kinds of plant that can be used namely *Hydrilla verticillata* which is a water plant. Waste processing using plants as a waste absorbing medium is also called the Biofiltration method. This research aims to examine the influence of *Hydrilla verticillata* on BOD, COD, and pH parameters. Besides that, this research also aims to determine the best treatment that has a significant effect on BOD, COD, and pH in tofu liquid waste. The design was used completely randomized design "Rancangan Acak Lengkap" (RAL) with two factors, they are; the difference in the amount of planting *HydrillaVerticillata* and the difference in liquid waste concentrate. The sample used in this research is industrial tofu liquid waste which is located in Bagan Pete, Alam Barajo sub-district. While the plant used is *HydrillaVerticillata* taken from Muaro Sebo area, Muaro Jambi district. The researcher used purposive sampling technique in determining the samples. The findings indicated that *HydrillaVerticillata* with tofu

liquid waste concentrate affects the characteristics of tofu liquid waste which is showed by BOD, COD, and pH observations. Overall, the best treatment is the treatment of P1K1 (*Hydrilla* 200g; 1% tofu waste concentrate) compared to other treatments, with the lowest BOD and COD levels and pH is neutral.

Keywords : Biofiltration, *Hydrilla verticillata*, tofu liquid waste

PENDAHULUAN

Saat ini pembuatan tahu di Indonesia masih menggunakan teknologi yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) masih sangat rendah dan tingkat produksi limbahnya sangat tinggi. Proses pembuatan tahu menghasilkan limbah yang mengandung protein, bahan organik dan padatan terlarut yang tinggi, dengan pH yang rendah. Limbah tahu ini juga akan menimbulkan aroma yang kurang sedap sehingga mengganggu estetika dan kehidupan ekosistem sekitarnya (Herlambang, dkk, 2002:28). Limbah cair industri tahu memiliki karakteristik BOD, COD, TSS, Nitrogen dan Fosfor tinggi.

Industri tahu merupakan industri dengan skala kecil, maka membutuhkan instalasi pengolahan limbah yang sederhana, biaya operasionalnya murah dan ramah lingkungan. Metode yang dapat diterapkan yaitu dengan memanfaatkan media tumbuhan yang merupakan salah satu metode yang cukup sederhana dan ramah lingkungan. Adapun jenis tumbuhan yang digunakan yaitu *Hydrilla verticillata* yang merupakan tanaman air. Pengolahan limbah menggunakan tanaman sebagai media penyerap limbah disebut juga dengan metode biofiltrasi, yaitu pengolahan limbah dengan menggunakan biofilter tanaman teraerasi yang terbukti efektif dalam meminimalkan bahan-bahan pencemar seperti dalam air limbah pencelupan (Nailufary, 2008:1).

Penelitian ini dilakukan untuk dapat membuktikan pengaruh *Hydrilla verticillata* terhadap parameter BOD, COD, dan pH pada limbah cair tahu, serta menemukan perlakuan terbaik yang memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar BOD, COD, dan pH pada limbah cair tahu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2011). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017 hingga Juni 2017. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup propinsi Jambi untuk analisis kadar BOD, COD, TSS, pH dan N-Total. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah limbah cair industri tahu yang dihasilkan dari salah satu industri tahu di Kota Jambi yang berlokasi di Bagan Pete Kecamatan Alam Barajo, Sedangkan tanaman yang digunakan yaitu *Hydrilla verticillata* yang diambil di kawasan muaro sebo, kabupaten Muaro Jambi.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu : perbedaan jumlah tanam *Hydrilla verticillata* dan perbedaan konsentrasi limbah cair tahu. Total keseluruhan rancangan penelitian dengan 12 kombinasi dan 3 kali pengulangan berjumlah 36 bak petak penelitian.

PROSEDUR PENELITIAN

Sampling

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *purposive sampling*, dimana pengambilan sampel ditentukan sendiri oleh peneliti. Limbah yang digunakan adalah limbah cair industri tahu, dimana untuk skala industri rumah tangga pengolahan limbah belum memiliki IPAL, maka pengambilan sampel dilakukan pada titik saluran akhir produksi sebelum dibuang.

Perlakuan Awal

Tanaman dibersihkan dengan air sumur secara bersamaan, dilanjutkan proses aklimatisasi tanaman. Setelah proses aklimatisasi, tanaman dipisahkan sesuai perlakuan. Air limbah dalam penelitian ini menggunakan air limbah industri tahu. Pengambilan sampel dilakukan di satu titik dengan volume ditampung dalam jerigen ±25 L yang dibilas terlebih dahulu dengan air limbah itu sendiri. Kemudian jerigen ditutup rapat dan dipererat dengan plastik.

Perlakuan

Limbah industri tahu yang sudah diencerkan sesuai konsentrasi perlakuan (1%, 2%, dan 3%) dimasukkan kedalam masing-masing bak/wadah yang terlebih dahulu diberi label sesuai perlakuan, volume limbah cair tahu pada masing-masing bak sebanyak 6 Liter. Kemudian dimasukkan *Hydrilla verticillata* sesuai perlakuan (0gram (kontrol), 200gram, 250gram, dan 300gram), pengambilan sampel limbah cair untuk dilakukakan analisa dilakukan pada hari ke- 0, hari ke-2, hari ke-4, dan hari ke-6. Analisa yang dilakukan yaitu kadar BOD, COD, TSS, pH, dan N-Total.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu

Kandungan bahan organik yang terdapat pada air limbah industri tahu yang berlokasi di bagan pete kecamatan Alam Barajo dengan konsentrasi awal yaitu untuk parameter BOD sebesar 270 mg/L dan parameter COD sebesar 332 mg/L. Menurut Benefield (1980) dalam Moertinah (2010) merupakan air limbah dengan tingkat pencemaran medium (sedang).

Tabel 1. Kualitas Awal Limbah Cair Industri Tahu dan Baku Mutu limbah Cair Industri menurut Kep-03/MENLH/1998

Parameter	Limbah Cair Indutsri tahu	
	Limbah Cair Tahu (mg/L)	Baku Mutu (mg/L)
BOD	270	50
COD	332	100
TSS	140	200
pH	5,7	6,9 – 9,0
N-Total	2,0	20

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa limbah cair tahu tidak layak dibuang langsung ke perairan karena nilai BOD, COD, dan pH melebihi baku mutu. Dengan demikian limbah tersebut perlu diberi perlakuan sebelum dibuang ke perairan.

Analisis Kandungan BOD (Biochemical Oxygen Demand)

BOD merupakan parameter yang umum dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran bahan organik pada air limbah. Hasil analisa BOD dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

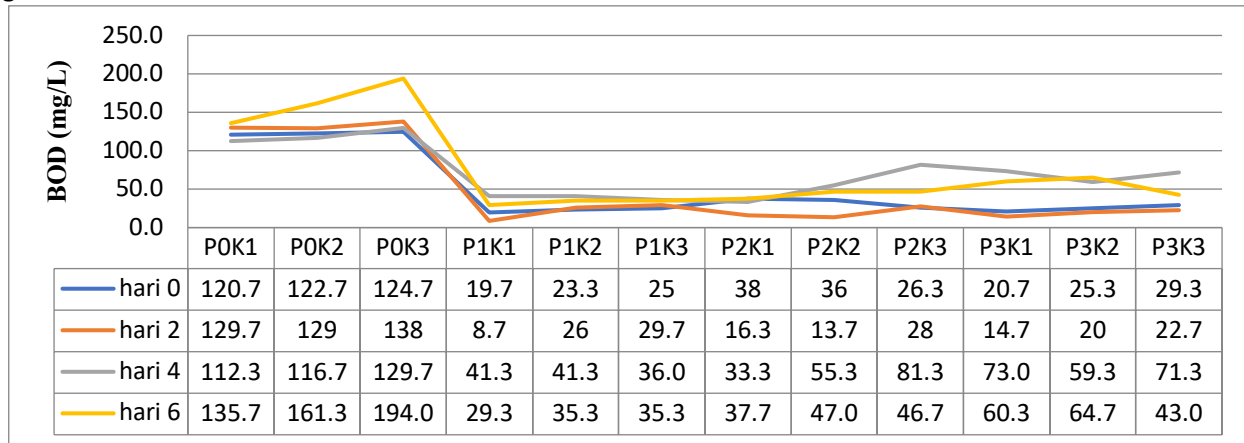
Tabel 2. Hasil Analisa Parameter BOD Limbah Cair Tahu

No	Kode Sampel	Keterangan		Pengamatan Hari Ke-			
		<i>Hydrilla</i> (g)	Kons. Limbah (%)	Hari 0 (0 jam) (mg/L)	Hari 2 (mg/L)	Hari 4 (mg/L)	Hari 6 (mg/L)
1	P ₀ K ₁	0 g	1%	120,7 f	129,7 fg	112,3	135,7 h
2	P ₀ K ₂	0 g	2%	122,7 fg	129 f	116,7	161,3 hi
3	P ₀ K ₃	0 g	3%	124,7 fg	138 fg	129,7	194 j

4	P ₁ K ₁	200 g	1%	19,7 a	8,7 a	41,3	29,3 a
5	P ₁ K ₂	200 g	2%	23,3 ab	26 abcd	41,3	35,3 a
6	P ₁ K ₃	200 g	3%	25 ab	29,7 abcde	36	35,3 abc
7	P ₂ K ₁	250 g	1%	38 abcd	16,3 ab	33,3	37,7 abc
8	P ₂ K ₂	250 g	2%	36 abcd	13,7 a	55,3	47 abcd
9	P ₂ K ₃	250 g	3%	26,3 abc	28 abcd	81,3	46,7 abcd
10	P ₃ K ₁	300 g	1%	20,7 a	14,7 ab	73	60,3 cdef
11	P ₃ K ₂	300 g	2%	25,3 abc	20 abc	59,3	64,7 efg
12	P ₃ K ₃	300 g	3%	29,3 abcd	22,7 abc	71,3	43 abcde

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata (DNMRT 5%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan BOD pada pengamatan hari ke 0, hari 2, dan hari ke 6. Dapat dilihat pada tabel 2 pada pengamatan hari ke 0, hari ke 2, dan hari ke 6 perlakuan P₁K₁, P₁K₂, P₁K₃, P₂K₁, P₂K₂, P₂K₃, P₃K₁, P₃K₂, dan P₃K₃ secara keseluruhan berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan P₀K₁, P₀K₂, dan P₀K₃. Penurunan kandungan BOD pada limbah cair tahu dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Penurunan Angka BOD dari masing-masing Perlakuan

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa limbah cair tahu tanpa penambahan *Hydrilla* (P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃) mengandung kadar BOD tertinggi yakni mencapai 194 mg/L, sedangkan limbah cair tahu yang diberi perlakuan penambahan *Hydrilla* mengalami penurunan kadar BOD yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Yusuf (2008:134) yang melakukan percobaan menggunakan tanaman dengan dua kombinasi yaitu *Hydrilla* dan kiambang dalam penurunan kandungan BOD limbah rumah tangga mengalami penurunan hingga 39,7%. Terjadinya penurunan kebutuhan oksigen biologi ini dikarenakan tanaman air mampu meningkatkan oksigen terlarut dalam air dari pelepasan oksigen melalui akar dan daun tanaman yang dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman tersebut (Kalsum *et al*, 2014:1).

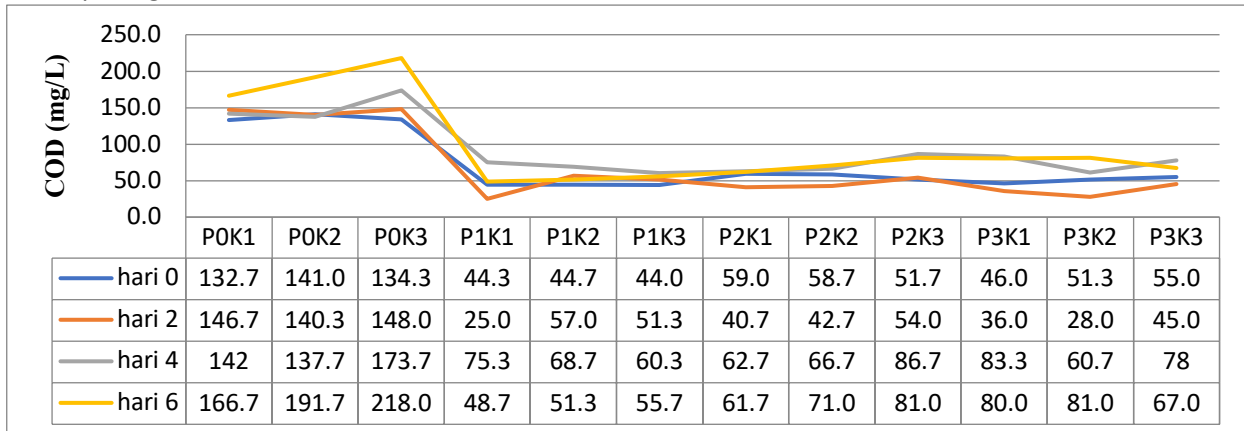
Analisis Kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Nilai COD menunjukkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi yang berlangsung secara kimiawi. Hasil analisa COD dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Parameter COD Limbah Cair Tahu

No	Kode Sampel	Keterangan		Pengamatan Hari Ke-			
		Berat <i>Hydrilla</i> (g)	Kons. Limbah (%)	Hari 0 (0 jam) (mg/L)	Hari 2 (mg/L)	Hari 4 (mg/L)	Hari 6 (mg/L)
1	P ₀ K ₁	0 g	1%	132,7	146,7 i	142	166,7
2	P ₀ K ₂	0 g	2%	141	140,3 i	137,7	191,7
3	P ₀ K ₃	0 g	3%	134,3	148 ij	173,7	218
4	P ₁ K ₁	200 g	1%	44,3	25 a	75,3	48,7
5	P ₁ K ₂	200 g	2%	44,7	57 bcdefgh	68,7	51,3
6	P ₁ K ₃	200 g	3%	44	51,3 abcdef	60,3	55,7
7	P ₂ K ₁	250 g	1%	59	40,7 abc	62,7	61,7
8	P ₂ K ₂	250 g	2%	58,7	42,7 abcd	66,7	71
9	P ₂ K ₃	250 g	3%	51,7	54 abcdefg	86,7	81
10	P ₃ K ₁	300 g	1%	46	36 ab	83,3	80
11	P ₃ K ₂	300 g	2%	51,3	28 ab	60,7	81
12	P ₃ K ₃	300 g	3%	55	45 abcde	78	67

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan COD pada pengamatan hari ke 2. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terhadap rata-rata kandungan COD. Dapat dilihat pada tabel 3 pada hari ke 2 perlakuan P₁K₁, P₁K₂, P₁K₃, P₂K₁, P₂K₂, P₂K₃, P₃K₁, P₃K₂, dan P₃K₃ secara keseluruhan berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan P₀K₁, P₀K₂, dan P₀K₃. Penurunan kandungan COD pada limbah cair tahu dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Grafik Penurunan Angka COD dari masing-masing Perlakuan

Berdasarkan gambar 2, terlihat bahwa limbah cair tahu tanpa penambahan *Hydrilla* (P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃) mengandung kadar COD tertinggi, melebihi baku mutu. Kandungan COD limbah cair tahu mengalami penurunan pada perlakuan yang diberi penambahan *Hydrilla*. Menurut (Rock, 1997 dalam Gunawan, 2010:54) proses biofiltrasi yang memegang peranan penting dalam mengurangi atau menyerap kandungan COD adalah akar tanaman. Tanaman dapat meremoval sedalam akar tanaman dapat tumbuh. Proses penyerapan unsur-unsur kimia oleh tanaman dilakukan melalui memberan sel secara difusi dan osmosis,.

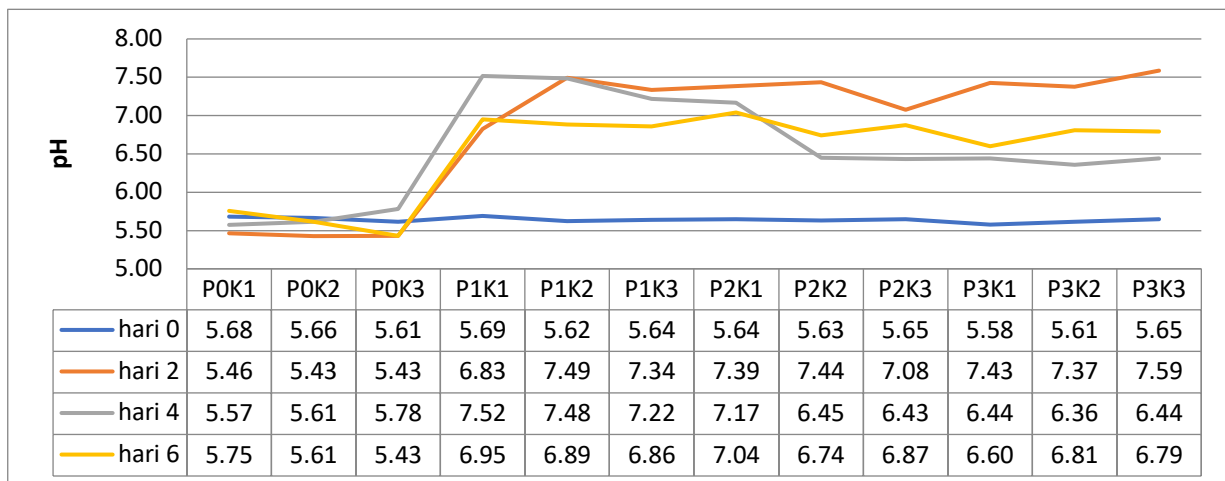
Analisis pH

Nilai pH air digunakan untuk mengekspresikan kondisi keasaman (konsentrasi ion hidrogen). Hasil analisa pH dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisa Parameter pH Limbah Cair Tahu

No	Kode Sampel	Keterangan		Pengamatan Hari Ke-			
		Berat <i>Hydrilla</i> (g)	Kons.Limbah Tahu (%)	Hari 0 (0 jam)	Hari 2	Hari 4	Hari 6
1	P ₀ K ₁	0 g	1%	5,68	5,46	5,57	5,75
2	P ₀ K ₂	0 g	2%	5,66	5,43	5,61	5,61
3	P ₀ K ₃	0 g	3%	5,61	5,43	5,78	5,43
4	P ₁ K ₁	200 g	1%	5,69	6,83	7,52	6,95
5	P ₁ K ₂	200 g	2%	5,62	7,49	7,48	6,89
6	P ₁ K ₃	200 g	3%	5,64	7,34	7,22	6,86
7	P ₂ K ₁	250 g	1%	5,64	7,39	7,17	7,04
8	P ₂ K ₂	250 g	2%	5,63	7,44	6,45	6,74
9	P ₂ K ₃	250 g	3%	5,65	7,08	6,43	6,87
10	P ₃ K ₁	300 g	1%	5,58	7,43	6,44	6,6
11	P ₃ K ₂	300 g	2%	5,61	7,37	6,36	6,81
12	P ₃ K ₃	300 g	3%	5,65	7,59	6,44	6,79

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat bahwa pH pada perlakuan dengan tanpa penambahan *Hydrilla* (P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃) menunjukkan pH terendah yakni kisaran 5,46-5,78, angka ini menunjukkan pH dalam kondisi asam dan tidak memenuhi baku mutu. Pada hari ke-0 pH dalam kondisi asam pada semua perlakuan, namun pengamatan pada hari ke-2 pH mengalami kenaikan yakni kisaran 6,83-7,59, angka ini memenuhi baku mutu untuk limbah cair industri. Pengukuran pH pada limbah cair tahu dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Angka pH dari masing-masing Perlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan pada pH awal penelitian yakni pada hari ke-0 adalah kisaran 5,58 – 5,69 untuk semua perlakuan. Pada hari ke-2 terjadi peningkatan pH menjadi netral yakni kisaran 6,83 - 7,59 untuk semua perlakuan yang ditambahkan *Hydrilla*. Sedangkan untuk perlakuan tanpa penambahan *Hydrilla* (P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃) kondisi pH masih dalam kondisi asam hingga pada pengamatan hari ke-6 yakni

sebesar 5,43 - 5,78. Pada pengamatan hari ke-4 terjadi penurunan pH pada perlakuan (P₂K₂, P₂K₃, P₃K₁, P₃K₂, P₃K₃), sedangkan pada perlakuan (P₁K₁, P₁K₂, P₁K₃) masih dalam kondisi netral. Pada pengamatan ke-6 terjadi penurunan pH pada semua perlakuan terkecuali pada perlakuan P₂K₁ (7,04). Adanya kandungan bahan organik yang lebih tinggi akan menghasilkan asam organik yang lebih banyak pula melalui proses penguraian bahan organik secara aerob. Kandungan asam organik tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH.

Analisis Penunjang

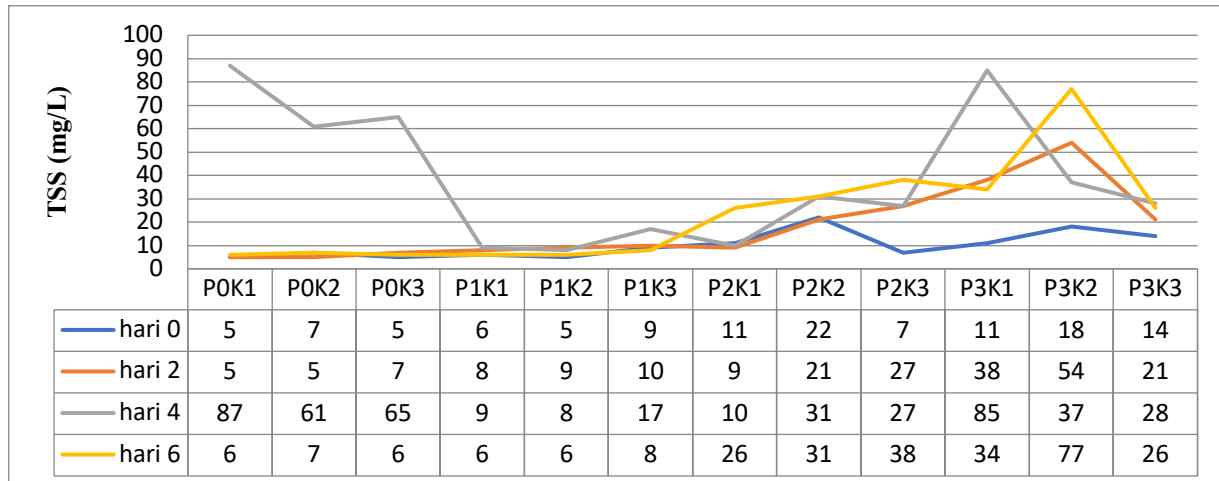
Analisis Kandungan TSS (*Total Suspended Solid*)

Nilai padatan tersuspensi total menunjukkan banyaknya bahan yang tersuspensi di dalam air. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah berat mg/L kering lumpur yang ada dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,45 mikron. Hasil analisa TSS dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Parameter TSS Limbah Cair Tahu

No	Kode Sampel	Keterangan		Pengamatan Hari Ke-			
		Berat <i>Hydrilla</i> (g)	Kons.Limbah Tahu (%)	Hari 0 (0 jam) (mg/L)	Hari 2 (mg/L)	Hari 4 (mg/L)	Hari 6 (mg/L)
1	P ₀ K ₁	0 g	1%	5	5	87	6
2	P ₀ K ₂	0 g	2%	7	5	61	7
3	P ₀ K ₃	0 g	3%	5	7	65	6
4	P ₁ K ₁	200 g	1%	6	8	9	6
5	P ₁ K ₂	200 g	2%	5	9	8	6
6	P ₁ K ₃	200 g	3%	9	10	17	8
7	P ₂ K ₁	250 g	1%	11	9	10	26
8	P ₂ K ₂	250 g	2%	22	21	31	31
9	P ₂ K ₃	250 g	3%	7	27	27	38
10	P ₃ K ₁	300 g	1%	11	38	85	34
11	P ₃ K ₂	300 g	2%	18	54	37	77
12	P ₃ K ₃	300 g	3%	14	21	28	26

Berdasarkan tabel 10, dapat dilihat kandungan TSS terendah terdapat pada perlakuan P₀K₁ (5 mg/L), P₀K₃ (5 mg/L), dan P₁K₂ (5 mg/L) pada pengamatan hari ke 0 serta perlakuan P₀K₁ (5 mg/L) dan P₀K₂ (5 mg/L) pada pengamatan hari ke-2. Sedangkan kandungan tertinggi dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan P₀K₁ (87 mg/L) pada pengamatan hari ke-4, namun masih memenuhi baku mutu yakni 200 mg/L. Pengukuran TSS pada limbah cair tahu dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Angka TSS dari masing-masing Perlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan, semua perlakuan memenuhi baku mutu yakni kurang dari 200 mg/L. kandungan tertinggi dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan P₀K₁ (87 mg/L) pada pengamatan hari ke-4. Meningkatnya kandungan TSS pada hari ke 4 dikarenakan pada hari tersebut tanaman mulai mengalami kerusakan sehingga laju penyerapan padatannya sangat rendah, padatan ini berasal dari tanaman tersebut. Tanaman *Hydrilla* mempunyai struktur daun yang kecil-kecil dan seluruh bagian tubuhnya terendam di dalam limbah, sehingga daun-daunnya akan mudah mengalami kerontokan yang kemudian akan membusuk dan menimbulkan endapan. Pada perlakuan tanpa penambahan *Hydrilla* (P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃) pada hari ke-4 mengalami kenaikan kadar TSS hal ini dikarenakan adanya gaya gravitasi yang menyebabkan seluruh partikel mengendap.

Penyerapan bahan organik pada tanaman juga dipengaruhi oleh adanya mikroba rhizosfera yang terdapat pada akar tanaman yang mampu menguraikan bahan organik maupun anorganik (Indah *et al*, 2014:32).

Analisis Kandungan N-Total

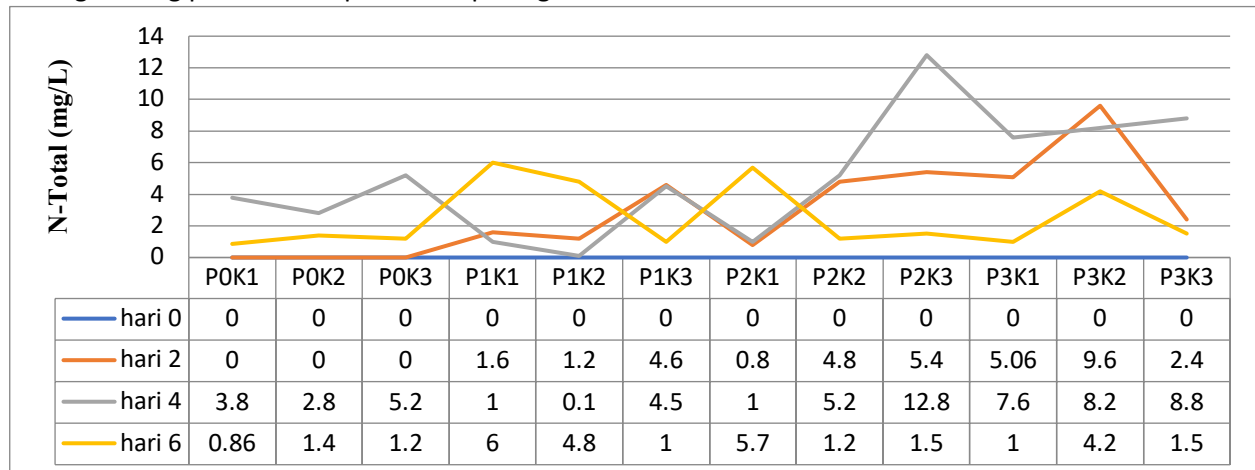
Nitrogen total yaitu campuran senyawa kompleks antara lain asam-asam amino, gula amino, dan protein (polimer asam amino). Hasil analisa N-Total dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Parameter N-Total Limbah Cair Tahu

No	Kode Sampel	Keterangan		Pengamatan Hari Ke-			
		Berat <i>Hydrilla</i> (g)	Kons.Limbah Tahu (%)	Hari 0 (0 jam) (mg/L)	Hari 2 (mg/L)	Hari 4 (mg/L)	Hari 6 (mg/L)
1	P ₀ K ₁	0 g	1%	< 0,01	< 0,01	3,8	0,86
2	P ₀ K ₂	0 g	2%	< 0,01	< 0,01	2,8	1,4
3	P ₀ K ₃	0 g	3%	< 0,01	< 0,01	5,2	1,2
4	P ₁ K ₁	200 g	1%	< 0,01	1,6	1	6
5	P ₁ K ₂	200 g	2%	< 0,01	1,2	0,1	4,8
6	P ₁ K ₃	200 g	3%	< 0,01	4,6	4,5	1
7	P ₂ K ₁	250 g	1%	< 0,01	0,8	1	5,7

8	P ₂ K ₂	250 g	2%	< 0,01	4,8	5,2	1,2
9	P ₂ K ₃	250 g	3%	< 0,01	5,4	12,8	1,5
10	P ₃ K ₁	300 g	1%	< 0,01	5,06	7,6	1
11	P ₃ K ₂	300 g	2%	< 0,01	9,6	8,2	4,2
12	P ₃ K ₃	300 g	3%	< 0,01	2,4	8,8	1,5

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat kandungan N-Total terendah terdapat pada pengamatan hari ke-0 dari semua perlakuan, pada hari ke-2 N-Total terendah terdapat pada perlakuan P₀K₁, P₀K₂, P₀K₃ yaitu sebesar <0,01. Sedangkan kandungan N-Total tertinggi yaitu pada perlakuan P₂K₃ yaitu sebesar 12,8 mg/L, namun masih memenuhi baku mutu yakni 20 mg/L. Pengukuran N-Total pada limbah cair tahu dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Angka N-Total dari masing-masing Perlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan, semua perlakuan memenuhi baku mutu yakni kurang dari 20 mg/L. Kandungan N-Total tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan P₂K₃ (12,8 mg/L) pada hari ke-4, namun angka tersebut masih memenuhi baku mutu yakni 2,0 mg/L. Kenaikan N-Total terjadi pada pengamatan hari ke-2, hal ini diduga disebabkan oleh adanya kerontokan daun-daun *Hydrilla* yang kemudian mengendap dan membusuk, pembusukan daun tersebut menyebabkan meningkatnya unsur nitrogen didalam air. Adanya unsur nitrogen pada daun yang membusuk dibuktikan oleh penelitian Juwitanti *et al* (2013:46) Yang menggunakan tanaman air (eceng gondok) hasil yang diperoleh pada daun eceng gondok yang membusuk terkandung Nitrogen sebesar 1,5 – 2,0 mg/L.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dalam meningkatkan karakteristik limbah cair tahu, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian perlakuan *Hydrilla verticillata* dengan konsentrasi limbah cair tahu mempengaruhi karakteristik limbah cair tahu yang ditunjukkan pada pengamatan BOD, COD, dan pH.
2. Secara umum perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P₁K₁ (*Hydrilla* 200g ; 1% konsentrasi limbah tahu) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan kandungan BOD dan COD terendah serta pH bersifat netral. Sedangkan pemberian perlakuan *Hydrilla verticillata* memberikan hasil yang berbeda pada parameter TSS dan N-Total, dimana dengan pemberian perlakuan menghasilkan kandungan TSS dan N-Total lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan *Hydrilla verticillata*

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Ed Revisi VI, Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta
- Herlambang, A. 2005. *Penghilangan Bau Secara Biologi Dengan Biofilter Sintetik*. JAI. Vol.1, No, 1. Pusat Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPPT.
- Indah F. 2014. *Toleransi Beberapa Spesies Tanaman Lanskap Terhadap Pencemaran Udara di Taman Pelangi Surabaya*. Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Juwitanti E, Ain C, dan Soedarsono P. 2013. *Kandungan Nitrat dan Fosfat Air Pada proses Pembusukan Eceng Gondok*. Universitas Diponegoro. Vol 2, No 4, tahun 2013, hal 46-52
- Kalsum, 2014. *Efektivitas Eceng Gondok, Hydrill, dan Rumput Payung dalam Pengolahan Limbah Grey Water*. Pasca Universitas Sriwijaya Vol.17 No.1
- Moertinah S. 2010. *Kajian proses Anaerobik Sebagai Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Organik Tinggi*. Vol.1 No.2
- Nailufary. 2008. *Pengolahan Air Limbah Pencelupan Tekstil Menggunakan Biofilter Tanaman kangkung dalam Sistem Batch*. Vol.10 No.1. ISSN : 1907-5626
- Salam BF, Fathoni F, dan Witomo. *Pembangunan dan Dampak Lingkungan di Wilayah pesisir selatan*. Universitas Brawijaya
- Yusuf G. 2008. *Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air*. Vol 8 : No 2. hal.136-134