

**JURNAL PENELITIAN**

**PENGARUH BIOFILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA KARBON AKTIF,  
BIOBALL DAN AERASI UNTUK MENURUNKAN KADAR BOD  
(*Biological Oxygen Deman*) DAN TSS (*Total Suspended Solid*) PADA  
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU TAHUN 2019**



**Disusun oleh :  
TRI NURULIA KOTIMAH  
NIM. P27833216060**

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
PROGRAM STUDI D-III KESEHATAN LINGKUNGAN  
KAMPUS MAGETAN  
TAHUN 2019**

**PENGARUH BIOFILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA KARBON AKTIF,  
BIOBALL DAN AERASI UNTUK MENURUNKAN KADAR BOD  
(*Biological Oxygen Demand*) DAN TSS (*Total Suspended Solid*) PADA  
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU TAHUN 2019**

**Tri Nurulia Kotimah, Sunaryo, H. Trimawan HW**

Industri tahu pada umumnya menghasilkan air limbah yang polutif yaitu bersifat mencemari, dengan kandungan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 2938 mg/l, dan (*Total Suspended Solid*) TSS sebesar (1484mg/l. Sehingga di lakukan Proses Pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan Biofiltrasi yang menggunakan Media Karbon Aktif dan Bioball Dan Aerasi . Karbon aktif dipilih sebagai media (*filter*) karena mempunyai sifat adsorb (penyerap) yang mampu menyerap bahan organik pada air limbah tahu.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui apakah menggunakan Biofiltrasi dan aerasi dapat menurunkan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan (*Total Suspended Solid*) TSS. Metode penelitian ini menggunakan uji *pairet t test* karna untuk mengetahui sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

Hasil Penelitian sebelum perlakuan menggunakan Biofiltrasi dan aerasi kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) yaitu 3157 mg/l Setelah di lakukan Biofiltrasi dan aerasi di dapatkan rata-rata kadar BOD sebesar 2795 mg/l dan Hasil Penelitian sebelum perlakuan menggunakan Biofiltrasi dan aerasi kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yaitu 1568 mg/l dan Setelah di lakukan Biofiltrasi dan aerasi di dapatkan rata-rata 707 mg/l.

Dapat disimpulkan bahwa dari semua perlakuan mengalami penurunan, hal ini dapat di lihat dari uji statistik bahwa Hasil uji *Paired t test* di peroleh nilai (p-value) < 0,05 dan nilai t hitung (9,610) >t tabel (2,131) sehingga  $H_1$  ditolak, berarti ada perbedaan Kadar BOD sebelum dan sesudah dilakukan Biofiltrasi dan aerasi pada air limbah industri tahu purwodadi dan Hasil uji *Paired t test* di peroleh nilai (p-value) < 0,05 dan nilai t hitung (13,670) >t tabel (2,131) sehingga  $H_1$  ditolak, berarti ada perbedaan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) sebelum dan sesudah dilakukan Biofiltrasi dan aerasi pada air limbah industri tahu purwodadi.

Kata Kunci : Limbah Tahu, BOD, Arang Tempurung Kelapa, Variasi Waktu  
Referensi : 1982 – 2016

## PENDAHULUAN

Perkembangan perindustrian sampaisaat ini telah berkembang pesat dan mengakibatkan terjadinya persaingan antar produsen untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Jenis industri yang ditawarkan pun cukup banyak sesuaiapa yang dibutuhkan oleh konsumen, salah satunya industri pangan atau makanan (Purnama, 2016).

Industri Tahu merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah organik. Limbah industri tahu yang dihasilkan dapat berupa limbah padat dan cair, tetapi limbah cair memiliki tingkat pencemaran lebih besar dari pada limbah padat. Bahan utama pembuatan tahu adalah kedelai, dimana tahu adalah suatu olahan dari ekstrak kedelai yang dilakukan dengan penambahan asam cuka. Limbah tahu banyak mengandung protein dan karbohidrat tinggi sehingga pembusukan oleh mikro organisme sangat mudah terjadi. limbah cair dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi. (Sudharto,2010)

Produksi tahu yang terdapat di Indonesia sebagian besar dilakukan oleh masyarakat yang termasuk golongan menengah ke bawah. Produksi tahu yang dilakukan masih secara tradisional, sehingga tidak adanya sistem yang mengatur pembuangan limbah hasil dari pembuatan tahu tersebut. Umumnya produsen tahu tidak mengolah limbah hasil pembuatan tahu dikarenakan biaya yang cukup mahal

dan kurangnya pengetahuan dalam pengelolaan limbah.( Tuhu Agung R,2016)

Pada umumnya limbah padat tahu dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak. Sedangkan limbah tahu yang berbentuk cair dibuang ke perairan sehingga mengakibatkan dampak buruk bagi kualitas air yaitu mengakibatkan bau busuk pada sungai atau tempat disekitar pembuangan limbah cair tahu tersebut sehingga meresahkan warga sekitar industri tahu.Keberadaan limbah cair dapat memberikan nilai negatif terhadap suatu kegiatan industri. Namun limbah cair tahu juga dapat memberikan nilai positif jika dapat memaksimalkan berbagai potensi yang ada pada limbah cair industri. Sehingga industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada (kafadi, 2011).

Pengolahan limbah tahu dapat dilakukan dengan berbagai macam metode pengolahan air limbah baik secara fisik, kimia, dan biologi. Salah satu metode secara fisik dapat dilakukan dengan proses filtrasi, sementara untuk metode secara biologi dapat dilakukan dengan proses aerasi. Proses filtrasi merupakan proses penjarangan partikel secara fisik, kimia, dan biologi menggunakan media arang aktif. Arang aktif merupakan suatu padatan yang mengandung 85-95% karbon.

Proses aerasi yaitu suatu proses penambahan oksigen pada air limbah sehingga terjadi kontak antara air dengan udara. Aerasi dilakukan untuk menambah jumlah oksigen terlarut dalam air yang

bertujuan untuk menaikkan kandungan oksigen di dalam air.

Limbah cair yang di hasilkan setiap proses pembuatan tahu mempunyai debit yang cukup besar. Untuk setiap harinya industri tahu membuat 1000 kg/hari kedelai dan di butuhkan air sebanyak 100.000 l/hari sehingga limbah yang di hasilkan setiap harinya sebanyak 85 m<sup>3</sup>/ hari

Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri dan/atau kegiatan usaha lainnya menyatakan bahwa baku mutu untuk limbah cair industri tahu sebesar BOD (150 mg/l) dan TSS (100 mg/l). Sedangkan hasil dari pemeriksaan laboratorium prodi D-III Kesehatan Lingkungan kampus Magetan pada survei awal yaitu BOD (2938 mg/l), TSS (1484mg/l) sehingga perlu dilakukan pengolahan terhadap air limbah industri tahu .

Berdasarkan fakta - fakta di atas maka peneliti mencoba menggunakan " Pengaruh Biofiltrasi menggunakan media karbon aktif , Bioball dan aerasi untuk menurunkan kadar BOD (Biological Oxygen Deman) dan TSS (*Total Suspended Solid*) pada limbah cair industri Tahu"

## METODE

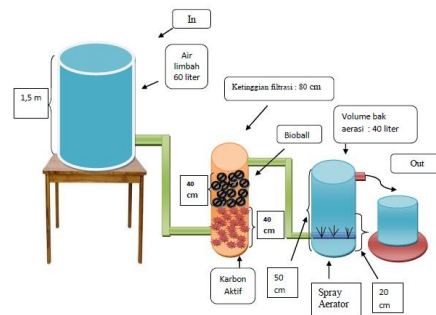
Jenis Penelitian ini adalah penelitian jenis Pra-Experimen dan Desain yang digunakan adalah desain *One Group Pretest-Postest*.

Penelitian ini menggunakan 2 proses yaitu filtrasi dengan media karbon aktif, bioball dan aerasi dengan ketinggian media 80 cm. Sampel yang di dibutuhkan 60 liter. Karena

ada 1 perlakuan maka replikasi yang dilakukan sebanyak 16 kali. Sehingga besar sampel dalam penelitian ini adalah 16 sampel setelah dilakukan perlakuan. Jadi total sampel dalam penelitian ini sebanyak 32 sampel dengan 16 sebelum perlakuan dan 16 sesudah perlakuan dengan 2 uji atau pemeriksaan yaitu BOD dan TSS.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Grap Sample*.

Gambar Desain Alat Penelitian.



## HASIL

Hasil Pengukuran Kadar BOD Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Biofiltrasi Dan Aerasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar BOD (mg/l)		Penurunan Kadar BOD (mg/l)	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	%
1	3265	2775	490	15
2	3142	2895	247	7
3	3224	2895	329	10
4	3183	2775	408	12
5	3142	2857	285	9
6	3183	2857	326	10
7	3224	2816	408	12
8	3102	2673	429	13
9	3061	2897	164	5
10	3102	2306	796	25
11	3020	2895	125	4
12	3224	2857	367	11
13	3265	2857	408	12
14	3183	2857	326	10
15	3142	2734	408	12
16	3061	2775	286	9
<b>Rata-Rata</b>	<b>3157</b>	<b>2795</b>	<b>362</b>	<b>11</b>

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Tahun 2019

Berdasarkan Tabel IV.1 rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar

3157 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar 2795 mg/l dengan rata-rata tingkat penurunan kadar BOD sebesar 362 mg/l dan persentase penurunan 11 %

Tabel IV.2  
Hasil Pengukuran Kadar BOD Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Proses Biofiltrasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar BOD (mg/l)		Penurunan Kadar BOD	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	(%)
1	3265	3055	210	6
2	3142	2912	230	7
3	3224	3034	190	5
4	3183	2967	216	6
5	3142	2942	200	6
6	3183	2960	223	7
7	3224	3021	203	6
8	3102	2878	224	7
9	3061	2809	252	8
10	3102	2890	212	6
11	3020	2843	177	5
12	3224	3078	146	4
13	3265	3090	175	5
14	3183	2956	227	7
15	3142	2987	155	4
16	3061	2895	166	5
<b>Rata-Rata</b>	<b>3157</b>	<b>2995</b>	<b>162</b>	<b>5</b>

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Tahun 2019

Berdasarkan Tabel IV.2 rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan proses biofiltrasi sebesar 3157 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses biofiltrasi sebesar 2995 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar BOD sebesar 162 mg/l dan persentase penurunan 5 %.

Tabel IV.3  
Hasil Pengukuran Kadar BOD Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Proses Aerasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar BOD (mg/l)		Penurunan Kadar BOD	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	(%)
1	3055	2775	280	9
2	2912	2895	17	1
3	3034	2895	139	4
4	2967	2775	192	6
5	2942	2857	85	2
6	2960	2857	103	3
7	3021	2816	205	6
8	2878	2673	205	7
9	2809	2897	88	3
10	2890	2306	584	20
11	2843	2895	52	1
12	3078	2857	221	7
13	3090	2857	233	7
14	2956	2857	99	3
15	2987	2734	253	8
16	2895	2775	120	4
<b>Rata-Rata</b>	<b>2995</b>	<b>2795</b>	<b>200</b>	<b>6</b>

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D-III

Berdasarkan Tabel IV.2 rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan proses aerasi sebesar 2995 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses aerasi sebesar 2795 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar BOD sebesar 200 mg/l dan persentase penurunan 6 %.

Tabel IV.4  
Hasil Pengukuran Kadar TSS Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Biofiltrasi Dan Aerasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar TSS (mg/l)		Penurunan Kadar TSS	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	(%)
1	1778	466	1312	73
2	1348	637	711	52
3	1484	608	876	59
4	1440	782	658	45
5	1658	934	724	43
6	1484	778	706	47
7	1618	1128	490	30
8	1348	528	820	60
9	1730	510	1220	70
10	1658	448	1210	72
11	1440	748	692	48
12	1996	756	1240	62
13	1624	734	890	54
14	1484	736	748	50
15	1658	782	876	52
16	1348	744	604	44
<b>Rata-Rata</b>	<b>1568</b>	<b>707</b>	<b>861</b>	<b>54</b>

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Tahun 2019

Berdasarkan Tabel IV.4 rata-rata kadar TSS sebelum perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar 1568 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar TSS sesudah perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar 707 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar TSS sebesar 861 mg/l dan persentase penurunan 54 %

Label IV.5  
Hasil Pengukuran Kadar TSS Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Biofiltrasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar TSS (mg/l)		Penurunan Kadar TSS	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	(%)
1	1778	1270	508	28
2	1348	854	494	36
3	1484	992	492	33
4	1440	954	486	33
5	1658	1166	492	29
6	1484	980	504	33
7	1618	1128	490	30
8	1348	857	491	36
9	1730	1250	480	27
10	1658	1148	510	30
11	1440	952	488	33
12	1996	1546	450	22
13	1624	1144	480	29
14	1484	995	489	32
15	1658	1178	480	28
16	1348	859	489	36
Rata-Rata	1568	1080	488	33

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D

Berdasarkan Tabel IV.5 rata-rata kadar TSS sebelum perlakuan proses biofiltrasi sebesar 1568 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar TSS sesudah perlakuan proses biofiltrasi sebesar 1080 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar TSS sebesar 488 mg/l dan persentase penurunan 33%

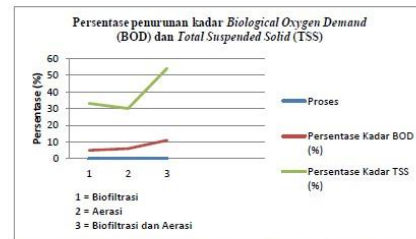
Tabel IV.6  
Hasil Pengukuran Kadar TSS Pada Air Limbah Industri Tahu Purwosari Sebelum Dan Sesudah Menggunakan aerasi Tahun 2019

Sampel Replikasi	Kadar TSS (mg/l)		Penurunan Kadar TSS	
	Sebelum	Sesudah	(mg/l)	(%)
1	1270	466	804	63
2	854	637	217	25
3	992	608	384	38
4	954	782	172	18
5	1166	934	232	19
6	980	778	202	20
7	1128	1128	0	0
8	857	528	329	38
9	1250	510	740	59
10	1148	448	700	60
11	952	748	204	21
12	1546	756	790	51
13	1144	734	410	35
14	995	736	259	26
15	1178	782	396	33
16	859	744	115	13
Rata-Rata	1080	707	373	30

Sumber: Data Hasil Pemeriksaan Kimia di Laboratorium Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Tahun 2019

Berdasarkan Tabel IV.6 rata-rata kadar TSS sebelum perlakuan proses aerasi sebesar 1080 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar TSS sesudah perlakuan proses aerasi sebesar 707 mg/l. dengan rata-rata

tingkat penurunan kadar TSS sebesar 373 mg/l dan persentase penurunan 30 %



Gambar IV.1 Grafik Hasil Persentase Penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Total Suspended Solid* (TSS)

Berdasarkan Gambar IV.1 Persentase penurunan Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada proses Biofiltrasi 5 %, pada proses Aerasi dengan persentase penurunan 6 %, dan pada proses Biofiltrasi Dan Aerasi Penurunan Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) adalah 11 %, Persentase penurunan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) pada proses Biofiltrasi 33 %, pada proses Aerasi persentase penurunan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) 30 %, dan pada proses Biofiltrasi Dan Aerasi persentase penurunan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) adalah 54 %.

## PEMBAHASAN

1. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) Sebelum dan setelah perlakuan Proses Biofiltrasi dan aerasi.

Berdasarkan Tabel IV.1 rata-rata kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebelum perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar 3157 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses biofiltrasi dan aerasi sebesar 2795 mg/l dengan rata-rata tingkat penurunan kadar BOD

sebesar 362 mg/l dan persentase penurunan 11 %

Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) yang tinggi pada air limbah dapat menyebabkan kurangnya oksigen di dalam air, sehingga jika air limbah yang mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD) tinggi di buang ke sungai/badan air sebelum di dilakukan pengolahan sesuai standart baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri dan/atau kegiatan usaha lainnya.

Persentase penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 11 % di karenakan air limbah melalui dua pengolahan yaitu proses filtrasi dan proses aerasi.

2. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) Sebelum dan setelah perlakuan Proses Biofiltrasi.

Berdasarkan Tabel IV.2 rata-rata kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebelum perlakuan proses biofiltrasi sebesar 3157 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses biofiltrasi sebesar 2995 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 162 mg/l dan persentase penurunan 5 %.

Pada proses biofiltrasi persentase penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) 5 % di karenakan hanya ada proses filter saja, sedangkan untuk menurunkan kadar *Biological Oxygen Demand*

(BOD) tersebut di butuhkan oksigen untuk menaikkan kandungan oksigen.

3. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) Sebelum dan setelah perlakuan Proses Aerasi.

Berdasarkan Tabel IV.2 rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan proses aerasi sebesar 2995 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar BOD sesudah perlakuan proses aerasi sebesar 2795 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar BOD sebesar 200 mg/l dan persentase penurunan 6 %.

Pada proses aerasi persentase penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) 6 % di karenakan proses aerasi adalah memasukkan udara ke dalam aiir baku sehingga terjadi kontak anatar air dengan udara yang bertujuan untuk menaikkan kandungan oksigen.

4. Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) Sebelum dan Sesudah perlakuan Proses Aerasi.

Berdasarkan Tabel IV.6 rata-rata kadar *Total Suspended Solid* (TSS) sebelum perlakuan proses aerasi sebesar 1080 mg/l. Sedangkan rata-rata kadar *Total Suspended Solid* (TSS) sesudah perlakuan proses aerasi sebesar 707 mg/l. dengan rata-rata tingkat penurunan kadar TSS sebesar 373 mg/l dan persentase penurunan 31 %.

Penurunan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) adalah dengan cara filtrasi sehingga Pada proses aerasi persentase penurunan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) hanya 31% .

## KESIMPULAN

1. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) Air limbah tahu purwosari Magetan sebelum perlakuan Biofiltrasi dan aerasi yaitu sebesar 3157 mg/l. Dan Kadar *Total Suspended Solid*(TSS )sebesar 1568 mg/l.
2. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) Air limbah tahu purwosari Magetan sesudahdi lakukan pengolahan Biofiltrasi dan aerasi yaitu sebesar 2795 mg/l. Dan Kadar *Total Suspended Solid*TSS sebesar 707 mg/l.
3. Ada pengaruh penurunan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 861 mg/l dan *Total Suspended Solid*(TSS) sebesar 362 mg/l sebelum dan sesudah proses Biofiltrasi dan Aerasi.
4. Berdasarkan uji statistik *Paired t test* di dapatkan hasil untuk uji *Biological Oxygen Demand* (BOD) dengan hasil probabiliti (p-value) Sig adalah  $0000 < \alpha = 0,05$  dan t hitung (9,610) >t tabel (2,131), Sedangkan untuk hasil uji *Total Suspended Solid*(TSS) probabiliti (p-value) Sig adalah  $0000 < \alpha = 0,05$  dan t hitung (13,670) >t tabel (2,131), Sehingga dapat di simpulkan bahwa untuk kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Total Suspended Solid*(TSS)  $H_0$  di tolak yang berarti ada perbedaan kadar sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan Biofiltrasi dan aerasi.

## SARAN

1. **Bagi Pemilik Industri Tahu**
  - a Bagi pemilik industri tahu agar dapat mengolah air limbahnya dengan proses aerasi dan filtrasi.
2. **Bagi Peneliti Selanjutnya**
  - a Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan aerator pada proses aerasi dan menambah ketebalan media filtrasi.
  - b Perlu dilakukan penelitian lebih dengan penambahan tanin sebelum proses filtrasi untuk menggumpalkan protein.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asetat, A., & Kalsium, D. A. N. (2016). KARAKTERISASI: LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN KOAGULAN YANG BERBEDA, *31*(2), 137–145.
- Alimsyah, A., & Damayanti, A. (2013). Penggunaan Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk Pengolahan Air Limbah dengan Variasi Konsentrasi. *Jurnal Teknik Pomits*, *2* (1), 6-9.
- Arsawan, M., dkk. (2007). Pemanfaatan Metode Aerasi Dalam Pengolahan Limbah Berminyak. *Jurnal ecotrophic*, *2* (2), 1-9.



- Dr. Soekidjo Noto Admodjo (2005)  
Metodelogi Penelitian  
Kesehatan, Jakarta PT. Rineka  
Cipta.
- Ir. C. totok Sutrisno dkk (1987)  
Teknologi Penyediaan Air  
Bersih, Jakarta, PT. Rineka  
cipt.
- Kafadi, N.M., (2011). Memproduksi  
Tahu Secara Praktis, 1, 1–7.
- Kridha Nirmala, 2010 Buku saku  
pekerjaan lapangan, Surabaya
- Lailun, (2007). Penurunan Kadar  
Tembaga dalam Larutan dengan  
Menggunakan Biomassa Bulu  
Ayam, Akta Kimindo.
- M. Qorib. B.Sc R.S (1982) Air  
Limbah, Surabaya.
- Purnama, S. G. (2016). Modul  
analisis dampak limbah cair  
industri tempe di denpasar, 1–  
15.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur  
Nomor 72 Tahun 2013  
*tentang Baku Mutu Air  
Limbah Bagi Industri  
Dan/Atau Kegiatan Usaha  
Lainnya*
- Sudharto, J. P. (2010). DENGAN  
TEKNOLOGI KOLAM (POND ) – BIOFILM  
MENGUNAKAN
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk  
Penelitian*. Bandung: Alfabeta.