



EFEKTIVITAS SISTEM FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA FILTRASI YANG BERBEDA DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DI DESA PENEDAGANDOR

Effectiveness of Different Filtration Media Systems in Treating Tofu Industry Wastewater in Penedagandor Village

Rizky Aulia Syakinah^{1*}, Husnayati Hartini², Agus Muliadi Putra³

¹²³Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi
Jln. Prof. M. Yamin No. 53 Pancor - Selong, Kabupaten Lombok Timur,
Nusa Tenggara Barat 83611

*Email: liaa53181@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 11-11-2025 Revised: 15-12-2025 Published: 31-12-2025	The tofu industry produces high-strength wastewater that contains large amounts of organic pollutants such as BOD and COD. Direct disposal of untreated wastewater leads to environmental degradation, especially in water bodies. This study aims to determine the effectiveness of a filtration system using activated carbon media compared to a system without activated carbon in reducing BOD, COD, and pH levels in tofu wastewater in Penedagandor Village. The experiment used two filtration units with different media compositions. Parameters analyzed were BOD, COD, and pH. The results indicated that the filtration system with activated carbon was more effective in reducing organic pollutants. The BOD reduction ranged from 47.57–83.71% with activated carbon and 43.47–77.46% without activated carbon. COD reduction ranged from 14.24–51.59% with activated carbon and 10.05–46.23% without activated carbon. pH remained within acceptable limits of 6–9. ANOVA analysis revealed significant differences in BOD and COD between treatment methods, while pH differences were not significant
Keywords Wastewater, Filtration, Activated Carbon	Abstrak Industri tahu merupakan salah satu industri rumah tangga yang menghasilkan limbah cair dengan kandungan bahan organik tinggi seperti BOD dan COD. Apabila limbah cair tahu dibuang tanpa pengolahan, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama pada badan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem filtrasi menggunakan media arang aktif dibandingkan filtrasi tanpa arang aktif dalam menurunkan nilai BOD, COD, dan pH pada limbah cair tahu di Desa Penedagandor. Penelitian dilakukan dengan desain eksperimen menggunakan dua unit filtrasi dengan susunan media berbeda. Parameter yang diuji adalah BOD, COD, dan pH sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filtrasi dengan arang aktif lebih efektif menurunkan kadar BOD dan COD dibandingkan filtrasi tanpa arang aktif. Penurunan BOD mencapai 47,57–83,71%, sedangkan tanpa arang aktif 43,47–77,46%. Penurunan COD mencapai 14,24–51,59% pada filtrasi dengan arang aktif, dan 10,05–46,23% tanpa arang aktif. Nilai pH pada kedua sistem filtrasi berada pada kisaran baku mutu (6–9). Berdasarkan hasil uji
Informasi Artikel Sejarah Artikel Diterima: 11-11-2025 Direvisi: 15-12-2025 Dipublikasi: 31-12-2025	Abstrak Industri tahu merupakan salah satu industri rumah tangga yang menghasilkan limbah cair dengan kandungan bahan organik tinggi seperti BOD dan COD. Apabila limbah cair tahu dibuang tanpa pengolahan, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama pada badan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem filtrasi menggunakan media arang aktif dibandingkan filtrasi tanpa arang aktif dalam menurunkan nilai BOD, COD, dan pH pada limbah cair tahu di Desa Penedagandor. Penelitian dilakukan dengan desain eksperimen menggunakan dua unit filtrasi dengan susunan media berbeda. Parameter yang diuji adalah BOD, COD, dan pH sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filtrasi dengan arang aktif lebih efektif menurunkan kadar BOD dan COD dibandingkan filtrasi tanpa arang aktif. Penurunan BOD mencapai 47,57–83,71%, sedangkan tanpa arang aktif 43,47–77,46%. Penurunan COD mencapai 14,24–51,59% pada filtrasi dengan arang aktif, dan 10,05–46,23% tanpa arang aktif. Nilai pH pada kedua sistem filtrasi berada pada kisaran baku mutu (6–9). Berdasarkan hasil uji
Kata Kunci Limbah Cair, Filtrasi, Arang Aktif	



	ANOVA, terdapat perbedaan signifikan pada nilai BOD dan COD antar perlakuan, sedangkan pH tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan salah satu industri rumah tangga yang terus mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya. Aktivitas produksi tahu menghasilkan limbah cair dengan kandungan bahan organik tinggi seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Apabila limbah cair ini dibuang langsung tanpa proses pengolahan, maka dapat menyebabkan penurunan kualitas air, bau tidak sedap, dan terganggunya ekosistem perairan. Nilai BOD dan COD pada limbah tahu jauh melebihi baku mutu sesuai peraturan pemerintah. Dalam upaya mengurangi dampak negatif dari pembuangan limbah cair tahu, ada beberapa metode yang dapat digunakan, salah satunya adalah menggunakan metode filtrasi. Filtrasi adalah suatu proses mengolah air dengan mengalirkan air melalui media unit filtrasi yang disusun dari bahan-bahan butiran media dengan diameter dan ketebalan tertentu (Febrina, 2015).

Filtrasi merupakan salah satu metode pengolahan limbah yang sederhana, efektif dan ekonomis (Utomo dkk, 2018). Media filtrasi yang akan digunakan dalam proses pengolahan limbah cair tahu adalah arang aktif dari batok kelapa, pasir silika, batu zeolid, dan batu apung.(Hermawati, 2024). Salah satu industri rumah tangga yang memproduksi tahu sejak tahun 2008 yang saat ini sudah 15 tahun beroperasi terletak di Desa Penedagandor Kecamatan Labuhan Haji Lombok Timur, dimana dalam proses pembuatan tahu pemilik industri menggunakan 40 kg kedelai yang dapat menghasilkan kurang lebih 1.500 potong tahu. Sehingga dapat dipastikan jumlah limbah yang dihasilkan cukup banyak dari proses pembuatan tahu. Dimana air limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan tahu langsung dibuang ke aliran sungai ,dan apabila tidak ditangani dari sekarang maka limbah industri tahu ini akan mengakibatkan kerusakan pada lingkungan. Dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas sistem filtrasi menggunakan arang aktif dengan sistem filtrasi tanpa arang aktif dalam pengolahan limbah cair tahu. Kualitas air limbah adalah tingkat kesesuaian air limbah untuk dibuang ke lingkungan. Kualitas air limbah ditentukan oleh beberapa parameter, yaitu



parameter fisik, kimia, dan biologi. Air limbah yang tidak memenuhi baku mutu dapat menyebabkan pencemaran air dengan berbagai dampak negatif. Oleh karena itu, penting untuk melakukan upaya pengendalian pencemaran air limbah, seperti pengolahan air limbah, penggunaan teknologi ramah lingkungan, dan peningkatan kesadaran masyarakat (Sayow dkk, 2022). Kualitas limbah dapat ditentukan dengan mengukur jumlah dan konsentrasi bahan pencemar yang terkandung di dalamnya. Semakin sedikit jenis dan konsentrasi bahan pencemar, semakin kecil kemungkinan limbah tersebut mencemari lingkungan.

Pengertian air limbah menurut beberapa ahli dan Peraturan Menteri sebagai berikut: Limbah cair adalah sampah cair dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir 0,1% dari padanya berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan bukan organik (Mahida, 1984 dalam Darmawan , 2024). Pasal 1 Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 93 Tahun 2018 ini yang dimaksud dengan: 1. Air Limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021, air limbah adalah air yang berasal dari suatu proses dalam suatu kegiatan. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2009 tentang Standar Kualitas Air Limbah .Air limbah adalah air yang telah digunakan untuk keperluan tertentu dan telah mengalami perubahan kualitas karena bercampurnya dengan zat-zat atau benda-benda tertentu. Untuk limbah industri tahu ada 3 hal yang perlu diperhatikan, yakni karakteristik fisik, kimia, dan biologis. Dalam proses produksi industri tahu digunakan bahan baku yang berasal dari kacang kedelai sehingga limbahnya mengandung senyawa organik yang sangat tinggi. Dalam bahan organik pada prinsipnya mengandung senyawa organik yang berupa protein (40 – 60%), karbohidrat (25 – 50%) dan lemak (10%). Semakin banyak jumlah dan jenis bahan organik ini semakin menyulitkan pengolahan limbah, karena beberapa zat sulit diuraikan oleh mikroorganisme di dalam air limbah tersebut. Dalam keadaan segar air limbah tahu berwarna putih keruh kurang berbau dengan kondisi pH 5-6 dan biasanya setelah 24 jam mulai timbul bau asam yang menyengat dan pH akan turun menjadi sekitar 3,5 – 4,5 dan juga mengalami perubahan warna menjadi kuning kecoklatan.

Air limbah tahu juga mengandung kelompok mikroorganisme berupa bakteri patogen dan non patogen yang berasal dari tubuh manusia pekerja dalam proses pembuatan tahu.



Biasanya bau yang tercium dari limbah industri tahu berasal dari pembusukan zat organik oleh bakteri anaerobik. Selain itu ada mikroorganisme yang bisa merubah sulfat menjadi sulfit yang baunya seperti telur busuk. Sedangkan bau lainnya disebabkan oleh senyawa-senyawa yang dihasilkan selama berlangsungnya proses pengolahan air limbah. Suhu air limbah tahu akan meningkat setiap saat, hal ini dipengaruhi oleh proses pembuatan tahu dan aktivitas biologis selama proses dekomposisi.

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah terdapat peraturan mengenai Pengolahan proses produksi Kedelai. Parameter pencemaran bahan organik dinyatakan dengan nilai BOD, COD, TSS dan pH.

Tabel.1: Tabel Baku Mutu Air Limbah usaha Pengolahan Kedelai

Parameter	Pengolahan kedelai					
	Kecap		Tahu		Tempe	
	Kadar (Mg\L)	Beban (Kg\ton)	Kadar (Mg\L)	Beban (Kg\ton)	Kadar (Mg\L)	Beban (Kg\ton)
BOD	150	1,5	150		150	1,5
COD	300	3	300		300	3
TSS	100	1	200		1	1
pH	6-9					
Kualitas air limbah paling tinggi	10		20		10	

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan dua sistem filtrasi, yaitu filtrasi menggunakan arang aktif dan tanpa arang aktif. Variabel penelitian meliputi variabel bebas (jenis media filtrasi), variabel terikat (nilai BOD, COD, pH), dan variabel kontrol (volume dan waktu filtrasi). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2025. Lokasi pengambilan limbah tahu di industri tahu di Desa Penedagandor Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur.

Adapun parameter yang diteliti pada penelitian ini yaitu Variabel bebas dalam penelitian ini adalah limbah cair tahu yang berasal dari industri tahu di Desa Penedagandor. Sedangkan untuk variable terikat dalam penelitian ini adalah kadar BOD, COD, dan pH dalam proses filtrasi.



Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengamati pengolahan limbah cair menggunakan metode sistem filtrasi menggunakan alat yang berbeda. Sebelum melakukan eksperimen dilakukan uji parameter terlebih dahulu. Sampel limbah cair industri tahu diambil pada saluran air buangan. Sampel air limbah ini diambil secara langsung dengan gayung lalu dimasukkan ke dalam wadah sebanyak 1 L. Sampel air limbah yang telah diambil akan diuji parameter COD, BOD, dan Ph.

Teknik analisis data yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu data yang diperoleh pada tahap pelaksanaan penelitian akan dianalisis dengan membandingkan hasil pengukuran masing – masing parameter uji dengan nilai baku mutu peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dan diolah menggunakan program Microsoft excel 2010 dengan analisis statistik one way anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Uji Pendahuluan Sampel

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektivitas sistem filtrasi dalam menyisihkan polutan limbah cair industri tahu dengan menggunakan sistem filtrasi yang terdiri dari 2 (dua) reaktor yaitu bak penampung, bak filtrasi dengan media pasir silika ,arang aktif,batu apung dan batu zeolite (dengan arang aktif), dan bak filtrasi II dengan media pasir silika ,batu apung,dan batu zeolite (tanpa arang aktif). Sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan sistem filtrasi dengan penambahan arang aktif dan tidak ada penambahan arang aktif dilakukan pengujian terlebih dahulu terhadap sampel air limbah industri tahu di desa Penedagandor. Hasil uji yang dilakukan berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Pengolahan Kedelai. Berdasarkan hasil uji pendahuluan terhadap sampel limbah cair tahu di industri tahu di desa Penendagandor ,nilai parameter COD, BOD , dan pH sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Sebelum Perlakuan

No	Parameter	Hasil	Baku mutu (Mg/l)	Keterangan
1	BOD	865	150	Tidak memenuhi baku mutu



2	COD	597	300	Tidak memenuhi baku mutu
3	pH	8,54	6-9	Memenuhi baku mutu

Sumber: Data Primer (2025)

b. Hasil Pengujian Sampel Setelah Pengolahan

Hasil pengujian setelah Proses pengolahan limbah cair industri tahu di desa penedagandor yang dilakukan dengan sistem filtrasi dengan penambahan arang aktif dan tidak ada penambahan arang aktif dengan limbah cair sebanyak 30 L. Sampel air limbah yang telah diolah dilakukan pengukuran pada saat air limbah berada dibak filtrasi, pengukuran dilakukan dengan ulangan 1, 2, 3 (3 x 24 jam), yaitu air limbah diambil sebanyak 1 L dan kemudian dilakukan pengukuran uji laboratorium terhadap kadar parameter uji yaitu COD, BOD, dan pH. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini :

Tabel 3 Hasil Pengujian Sampel Eksperimen

Perlakuan n	Ulanga n	Variabel terikat					
		BOD (Mg/l)	Ket.	COD (Mg/l)	Ket.	pH	Ket.
Alat filtrasi dengan arang aktif	I	230	TM	250	M	7,5 2	M
	II	130	M	289	M	7,2	M
	III	135	M	235	M	7	M
Alat filtrasi tanpa arang aktif	I	480	TM	520	TM	7,5 2	M
	II	490	TM	410	TM	8,0	M
	II	470	TM	321	TM	8,2	M
Baku mutu		150		300		6-9	

Sumber :Data Primer (2025)

Keterangan: TM: Tidak Memenuhi Baku Mutu, dan M: Memenuhi Baku Mutu

c. Efektivitas Pengolahan Sistem Filtrasi Yang Berbeda Terhadap Parametetr Uji

Untuk mengetahui persentasi efektivitas parameter uji BOD,COD dan pH dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Efektivitas Pengolahan Sistem Filtrasi Dengan Arang Aktif dan Tanpa Arang Aktif

Perlakuan	Ulangan	Efektivitas BOD (%)	Efektivitas COD (%)
Dengan arang aktif	I	47,57	14,24
	II	68,04	33,33
	III	83,71	51,59
Tanpa arang aktif	I	43,47	10,05
	II	65,90	16,58
	III	77,46	46,23

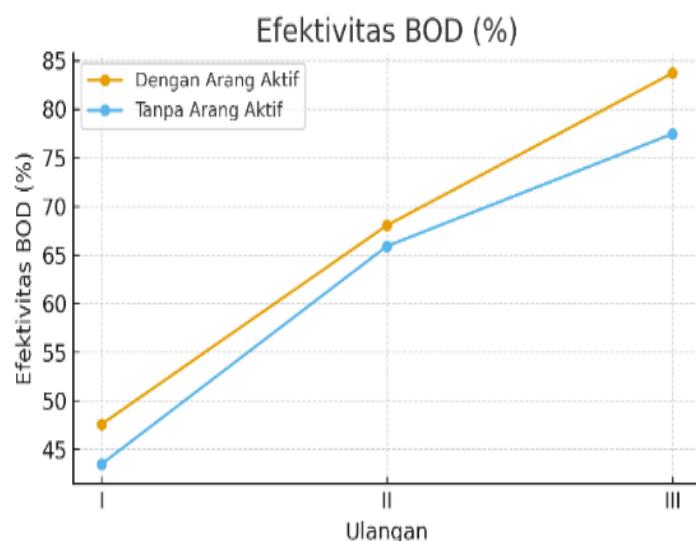
Sumber "Data Primer (2025)

Ket: Klasifikasi efektivitas pengukuran dianggap sebagai: > 90 % = Sangat Efektif; 70-90 % = Efektif; 50-70 % = Cukup Efektif; < 50 % = Kurang Efektif;"(Melalui klasifikasi efektivitas internasional pedoman dalam WHO dan UNEP, 2012), dikutip dalam penelitian Firdaus, dkk (2025)

d. Analisis Parameter Uji

1. BOD

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai efektivitas penurunan BOD yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa arang aktif ulangan ke-1 yaitu sebesar 43,47%. Sedangkan efektivitas penurunan BOD tertinggi terdapat pada perlakuan dengan arang aktif ulangan ke-3 yaitu sebesar 83,71%. Adapun hasil uji efektivitas BOD dapat dilihat pada Gambar.1.



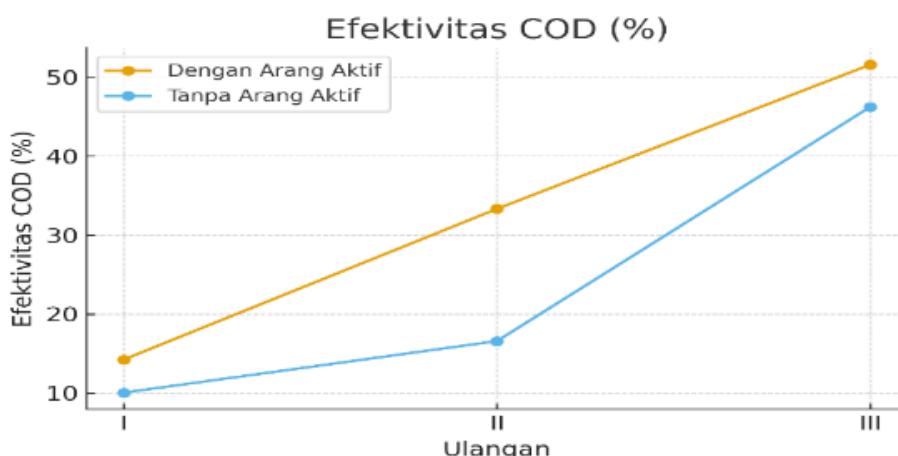
Gambar .1 Grafik Efektivitas BOD

Berdasarkan Gambar .1, dapat diketahui bahwa efektivitas penurunan BOD lebih tinggi pada perlakuan dengan penambahan arang aktif dibandingkan dengan tanpa ditambahkan arang aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas penurunan BOD tertinggi terdapat pada filtrasi dengan arang aktif pada ulangan ke-3

sebesar 83,71%, sedangkan efektivitas terendah pada filtrasi tanpa arang aktif ulangan ke-1 sebesar 43,47% (Tabel 4.3). Berdasarkan klasifikasi WHO dan UNEP (2012) dalam Firdaus dkk. (2025), hasil tersebut termasuk dalam kategori efektif hingga sangat efektif.

2. COD

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai efektivitas penurunan COD yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa ditambahkan arang aktif ulangan ke-1 yaitu sebesar 10,05%. Sedangkan efektivitas penurunan COD tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan arang aktif ulangan ke-3 yaitu sebesar 51,59%. Adapun hasil uji efektivitas COD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 4.2 Grafik Efektivitas COD

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa efektivitas penurunan COD lebih tinggi pada perlakuan dengan penambahan arang aktif dibandingkan dengan tanpa tambahan arang aktif. Nilai efektivitas penurunan COD tertinggi terdapat pada filtrasi dengan arang aktif ulangan ke-3 sebesar 51,59%, sedangkan terendah pada tanpa arang aktif ulangan ke-1 sebesar 10,05%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi dengan arang aktif lebih efisien dalam menurunkan kandungan senyawa kimia organik dibandingkan sistem tanpa arang aktif. Penurunan nilai COD terjadi karena kombinasi proses fisik, kimia, dan biologis pada media filtrasi. Proses fisik berupa



penyaringan partikel oleh pasir silika dan batu apung, proses kimia berupa adsorpsi senyawa organik oleh arang aktif dan zeolit, serta proses biologis berupa penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme yang tumbuh pada media.

3. pH

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perubahan pH pada limbah cair tahu tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan parameter BOD dan COD. Nilai perubahan pH terendah terdapat pada perlakuan tanpa tambahan arang aktif ulangan ke-2 yaitu sebesar 7 (terjadi penurunan), sedangkan perubahan pH tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa arang aktif ulangan ke-3 yaitu sebesar 8,2, tetapi nilai tersebut masih dalam rentan baku mutu yaitu 6-9. Nilai pH pada kedua sistem filtrasi tidak menunjukkan perubahan. Pada sistem dengan arang aktif, pH berkisar antara 7,0–7,52, sedangkan pada sistem tanpa arang aktif berkisar antara 7,52–8,2. Semua nilai tersebut masih dalam batas baku mutu (6–9). Perubahan pH yang kecil ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi, baik dengan maupun tanpa arang aktif, tidak memengaruhi keseimbangan asam-basa secara signifikan. Arang aktif berperan dalam menjaga kestabilan pH karena memiliki kemampuan menetralkan senyawa asam dan basa lemah (Sayow et al., 2022). Selain itu, zeolit juga membantu menstabilkan pH melalui proses pertukaran ion, sehingga air hasil olahan tetap berada pada kondisi netral. Penggunaan arang aktif berpengaruh dalam menstabilkan pH, karena arang aktif memiliki kemampuan menetralkan zat-zat asam maupun basa dalam limbah cair. Namun demikian, perubahan pH masih berada dalam rentan baku mutu sehingga tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan arang aktif maupun tanpa arang aktif.

e. Pengolahan dengan Sistem Filtrasi Yang Berbeda

Sementara itu, nilai pH baik pada perlakuan dengan penambahan arang aktif maupun tanpa penambahan arang aktif masih berada dalam kisaran baku mutu (6–9). Efektivitas perubahan pH dengan penambahan arang aktif mencapai masih dalam rentang baku mutu yaitu 7,52 pada ulangan pertama dan pada ulangan ketiga ketika menggunakan alat filtrasi dengan penambahan arang aktif, sedangkan tanpa arang aktif



juga masih dalam kisaran baku mutu yaitu pada ulangan pertama dengan alat tanpa penambahan arang aktif nilai pH sama dengan alat dengan penambahan arang aktif yaitu 7,52 sedangkan pada pengulangan ketiga nilai pH naik menjadi 8,2 tapi nilai ini masih rentan dalam baku mutu yaitu 6-9 .

Pada penelitian ini digunakan dua perlakuan, yaitu filtrasi dengan penambahan arang aktif dan filtrasi tanpa penambahan arang aktif. Proses filtrasi dilakukan dengan melewaskan limbah cair tahu melalui media filtrasi, kemudian dianalisis perubahan parameter BOD, COD, dan pH. Hasil analisis menunjukkan bahwa **penggunaan dengan penambahan arang aktif dari batok kelapa mampu menurunkan nilai BOD, COD, dan menjaga kestabilan pH lebih baik dibandingkan tanpa penambahan arang aktif.** Efektivitas penurunan BOD dengan penambahan arang aktif mencapai 47,57–83,71%, sedangkan tanpa penambahan arang aktif hanya 43,47–77,46%. Pada parameter COD, efektivitas dengan penambahan arang aktif berkisar 14,24–51,59%, sedangkan tanpa penambahan arang aktif 10,05–46,23%.

f. Analisis Hasil Uji ANOVA

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nyata antar perlakuan (pengolahan limbah cair tahu dengan penambahan arang aktif dan tanpa penambahan arang aktif), dilakukan analisis sidik ragam (One Way Aova) Hipotesis:

H_0 : Pengolahan limbah cair tahu dengan alat filtrasi menggunakan aktif dari batok kelapa tidak berpengaruh terhadap penurunan nilai BOD,COD,pH
 H_1 : pengolahan limbah cair tahu dengan alat filtrasi menggunakan arang aktif dari batok kelapa berpengaruh

Pengambilan keputusan:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}(0,05)$ → H_0 ditolak (ada perbedaan nyata).

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}(0,05)$ → H_0 diterima (tidak ada perbedaan nyata).



Tabel 3 Output Hasil Uji ANOVA

Parameter	Sumber Variasi	SS	d f	M S	F-hitung	F-tabel (0,05)	Keputusan
BOD	Antar kelompok	73	2	14	337.7	5.14	H0 ditolak (signifikan)
		7450		8837.5	6		
	Dalam kelompok	65	6	16			
COD		50		37.5			
	Total	74	8				
		4000					
pH	Antar kelompok	17	2	86	24.16	5.14	H0 ditolak (signifikan)
		2602		301.0	0		
	Dalam kelompok	21	6	35			
		428		71.33			
	Total	19	8				
		4030					
	Antar kelompok	2.	2	1.2	20.21	5.14	H0 diterima (tidak signifikan)
		57442		9			
	Dalam kelompok	0.	6	0.0			
		38206		6			
		7					
	Total	1.	8				
		049					

Sumber : Data primer diolah dengan Microsoft Excel 2010 (2025)

1.BOD

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai F-hitung sebesar **337.76** lebih besar daripada F-tabel 0,05 yaitu **5.14**, sehingga keputusannya adalah **H0 ditolak**. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan penabahan arang aktif berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu. Dengan demikian, penggunaan arang aktif dalam sistem filtrasi terbukti efektif meningkatkan efektivitas pengolahan, karena mampu mengurangi kadar BOD secara signifikan dibandingkan dengan tanpa arang aktif.



2. COD

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh F- hitung sebesar 24,16, lebih besar daripada F-tabel 0,05 yaitu 5.14 , sehingga keputusannya adalah H₀ diterima. Hal ini menunjukan bahwa perlakuan menggunakan penambahan arang aktif memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar COD. Dengan demikian, penggunaan arang aktif dalam sistem filtrasi terbukti efektif meningkatkan efektifitas pengolahan, karena mampu memgurangi kadar COD secara signifikan dibandingkan dengan tanpa penambahan arang aktif

3.pH

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai F-hitung sebesar **20.21** lebih besar daripada F-tabel 0,05 yaitu **5.14**, sehingga keputusannya adalah **H₀ diterima**. Hal ini berarti penggunaan arang aktif memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan pH limbah cair tahu. Perbedaan nilai pH pada kedua perlakuan relatif kecil dan cenderung stabil, sehingga dapat disimpulkan bahwa parameter pH tetap dalam rentang baku mutu yaitu berada di sekitaran 6-9 sesuai dengan baku mutu air limbah pengolahan kedelai dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Pengolahan Kedelai.

KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas pengolahan limbah cair tahu menggunakan alat yang berbeda, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, Efektivitas penurunan BOD dengan penambahan arang aktif mencapai 47,57–83,71%, sedangkan tanpa arang aktif 43,47–77,46%. Untuk COD, efektivitas dengan arang aktif berkisar 14,24–51,59%, sementara tanpa arang aktif 10,05–46,23%. Hasil tersebut menunjukan penggunaan arang aktif dalam pengolahan limbah cair tahu dapat



di katakan efektif...

b. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas pengolahan limbah cair tahu menggunakan alat yang berbeda, maka dapat diambil beberapa saran sebagai berikut:

1. Sistem filtrasi dengan arang aktif dapat diaplikasikan pada industri tahu berskala kecil hingga menengah sebagai alternatif pengolahan limbah cair yang sederhana, ekonomis, dan ramah lingkungan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan optimasi terhadap variasi media filtrasi, baik dari segi komposisi maupun ketebalan lapisan, guna memperoleh efektivitas penyisihan polutan yang lebih maksimal.
3. Perlu dilakukan regenerasi atau penggantian media arang aktif secara berkala karena kemampuan adsorpsi arang aktif menurun seiring dengan lamanya penggunaan.
4. Pengujian parameter lain seperti TSS, amonia, maupun logam berat dianjurkan untuk dilakukan agar hasil penelitian memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kualitas limbah cair setelah pengolahan.
5. Pemerintah daerah maupun instansi terkait diharapkan memberikan sosialisasi dan edukasi kepada pelaku industri tahu mengenai pentingnya pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan, serta mendorong penggunaan teknologi pengolahan sederhana yang efektif, seperti filtrasi dengan arang aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, O. C., Asyrofi, A. A. A., Roni, D. R. S., & Putro, A. B. P. (2023). Pengujian Kualitas Air Limbah Industri Tahu di Desa Kuncen Kecamatan Padangan. Jurnal Penngabdian Kepada Masyarakat, 6(3), 150–156
- Amri, A. A., & Widayatno, T. (2023). Penurunan kadar BOD, COD, TSS, Dan pH pada limbah cair tahu dengan menggunakan Biofilter. Jurnal Inovasi Teknik Kimia, 8(1), 6-10.
- Asrul, A. (2022). Efektivitas Metode Kombinasi Fitoremediasi Dan Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar BOD, COD dan TSS Limbah Cair Industri Tahu Pada Usaha Tahu Ridwan Di Kota Makassar .Disertasi Tidak diterbitkan Makasar:Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Depkesling Universitas Hasanuddin.



Darmawan, D. P. (2024). Efektivitas Arang Aktif Dari Kulit Buah Nipah (Nypa Fruticans) Sebagai Media Filter Dalam Pengolahan Limbah Cair Tahu .Disertasi tidak diterbitkan.Aceh:Program Pascasarjana FST TL UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Fahyra, F. (2022). Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Trickling Filter Menggunakan Media Bioball .Disertasi tidak diterbitkan.Banda Aceh FST TL, UIN Ar-Raniry.