



Volume 4 Nomor 1 Mei 2024

e-ISSN : 2797-9881



BHUWANA

Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti Jakarta
Bekerjasama dengan
Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia
Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Teknik Lingkungan Indonesia

j.faltl.universitas.trisakti

Vol. 4

No. 1

Jakarta,
Mei 2024

e-ISSN
2797-9881



DAFTAR ISI

Kinerja Jalur Pejalan Kaki di Kawasan Berorientasi Transit Lebak Bulus Menggunakan Metode Importance-Performance Analysis Dhiya Athaya Khairi, Anita Sitawati Wartaman, Martina Cecilia Adriana	1-12
Keberagaman Etnis Pada Ruang Kota di Kota Bogor, Indonesia Akmal Nur Hidayah, I Made Kresna, John Herbert Victor, Nabila Rosefalda, Rahel Situmorang	13-20
Desain Lanskap Wisata Berbasis Masyarakat Sebagai Upaya Pemulihan Lahan Akses Terbuka Bekas Tambang Galian C di Kabupaten Padang Pariaman Daisy Radnawati, Desy Fatmala Makhmud	21-32
Penggunaan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat Sarira Apsarini Sarwahita, Widyo Astono, Sarah Aphirta	33-42
Efektivitas Biokoagulan Biji Kelor Pada Pengolahan Limba Cair Tempe (Studi Kasus : Industri Tempe Semanan, Jakarta) Winda Manora, Widyo Astono, Sarah Aphirta	43-53
Penerapan Konsep Transit Oriented Development (Tod) Pada Penataan Kawasan Dukuh Atas, Kota Jakarta Selatan Herika Muhamad taki, Muhammad Diaz Adzikra, Rayhanul Hafizh	54-59
Lahan Basah Buatan Untuk Pengolahan Air Limbah Grey Water Menggunakan Salvinia Rotundifolia Difa Salsabila, Sarah Aphirta, Diana Irvindiaty Hendrawan, Sheilla Megagupita Putri Marendra	60-74
Analisis Kondisi Infrastruktur Sanitasi Air Limbah Di Pemukiman Padat Penduduk Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta Timur Sarah Aphirta, Widyo Astono, Chandiaga Sam Buana	75-86
Atribut Kepuasan Rusunawa Di Jakarta Timur Ihsan Syahara, Hanny Wahidin Wiranegara, Yayat Supriatna	87-92
Studi Perencanaan Spal Domestik Di Kota Bekasi Firman Wahyudi Firman, Ramadhani Yanidar, Sarah Aphirta	93-105

Editorial Boards

Editor in Chief



Diana Irvindiaty Hendrawan

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: dianahendrawan@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)

Member of Editors



Novri Youla Kandowanko

Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: novrikandowanko@ung.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Sunarsih

Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Email: sunarsih@lecturer.undip.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Catur Retnaningdyah

Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Email: caturretnaningdyah@gmail.com

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



I Wayan Nurjaya

Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

Email: i.wayan.nurjaya@apps.ipb.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Riana Ayu Kusumadewi

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: rianaayu.kusumadewi@gmail.com

Scopus | Sinta | Google Scholar



Nur Intan Mangunsong

Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: nurintan@trisakti.ac.id

Scopus | Sinta | Google Scholar



Qurrotu Aini Besila

Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: qurrotu@trisakti.ac.id

Sinta | Google Scholar



Martina Cecilia Adriana

Jurusan Teknik Planologi, Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: martinacecilia91@gmail.com

Sinta | Google Scholar

REVIEWER



Anita Sitawati Wartaman

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: asitawati@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Diana Irwindiaty Hendrawan

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: dianahendrawan@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Hanny Wahidin Wiranegara

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: hanny.w@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Margareta Maria Sintorini

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: sintorini@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Melati Ferianita Fachrul

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: melati@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)



Rositayanti Hadisoebroto

Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: rositayanti@trisakti.ac.id

[Scopus](#) | [Sinta](#) | [Google Scholar](#)

PENGGUNAAN BIJI ASAM JAWA (*Tamarindus indica*) PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE SEMANAN, JAKARTA BARAT

Sarira Apsarini Sarwahita, Widyo Astono, Sarah Aphirta
33-42

PDF



Abstract: 71 | PDF downloads:37

EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN BIJI KELOR PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE (STUDI KASUS: INDUSTRI TEMPE SEMANAN, JAKARTA)

Winda Manora, Widyo Astono, Sarah Aphirta
43-53

PDF



Abstract: 163 | PDF downloads:39

PENERAPAN KONSEP TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT (TOD) PADA PENATAAN KAWASAN DUKUH ATAS, KOTA JAKARTA SELATAN

Herika Muhamad taki, Muhammad Diaz Adzikra, Rayhanul Hafizh
54-59

PDF



Abstract: 108 | PDF downloads:41

LAHAN BASAH BUATAN UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH GREY WATER MENGGUNAKAN SALVINIA ROTUNDIFOLIA

Difa Salsabila, Sarah Aphirta, Diana Irvindiaty Hendrawan, Sheilla Megagupita Putri Marendra
60-74

PDF



Abstract: 56 | PDF downloads:37

PENGGUNAAN BIJI ASAM JAWA (*Tamarindus indica*) PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE SEMANAN, JAKARTA BARAT

THE USE OF TAMARIND SEEDS (*Tamarindus indica*) IN THE TREATMENT OF TEMPEH SEMANAN INDUSTRIAL LIQUID WASTE, WEST JAKARTA

Sarira Apsarini Sarwahita*, Widyo Astono, Sarah Aphirta

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti

*E-mail: aphirtasarah@trisakti.ac.id

Sejarah artikel:

Diterima: Maret 2024 Revisi: Maret 2024 Disetujui: April 2024 Terbit online: Mei 2024



ABSTRAK

Industri tempe skala rumah tangga di Kawasan Industri Semanan berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan perairan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas dari biokoagulan biji asam jawa dalam mengolah limbah cair tempe. Kegiatan penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel limbah cair tempe, pembuatan larutan biokoagulan biji asam jawa, analisis jar test, dan pengujian dengan reaktor batch berpengaduk. Variasi dosis biokoagulan pada penelitian ini yaitu 0, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 500, 600, dan 700 mg/L. Variasi waktu pengadukan koagulasi pada penelitian ini yaitu 1, 2, 3 menit dan flokulasi yaitu 15, 30, 45 menit. Variabel tetap pada penelitian ini yaitu kecepatan koagulasi 150 rpm, flokulasi 80 rpm, dan sedimentasi 60 menit. Penurunan kekeruhan pada dosis 500 mg/L sebanyak 69%. Biokoagulan biji asam jawa mampu menurunkan nilai BOD, COD, dan TSS pada waktu pengadukan koagulasi 3 menit dan flokulasi 45 menit. Parameter BOD menurun 78%, COD menurun 45%, TSS menurun 61%, dan nilai pH menjadi 3,77. Efluen cair hasil pengujian dengan reaktor batch berpengaduk belum memenuhi Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.

Kata kunci: Limbah cair tempe; biokoagulan biji asam jawa; reaktor batch berpengaduk

ABSTRACT

The household-scale tempeh industry in the Semanan Industrial Estate has the potential to hurt the aquatic the aquatic environment. This study aims to determine the effectiveness of tamarind seed biocoagulant in processing tempeh liquid waste. This research activity started by sampling tempeh liquid waste, making tamarind seed biocoagulant solution, jar test analysis, and testing with a stirred batch reactor. Biocoagulant dose variations in this study were 0, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 500, 600, and 700 mg/L. Variations in coagulation stirring time in this study were 1, 2, 3 minutes and flocculation was 15, 30, 45 minutes. The fixed variables in this study were a coagulation speed of 150 rpm, flocculation of 80 rpm, and sedimentation of 60 minutes. Decreased turbidity at a dose of 500 mg/L as much as 69%. Tamarind seed biocoagulant was able to reduce BOD, COD, and TSS values at 3 minutes coagulation stirring time and 45 minutes flocculation. BOD parameters decreased by 78%, COD decreased by 45%, TSS decreased by 61%, and pH value became 3.77. The liquid effluent tested with a stirred batch reactor has not met the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014.

Keywords: Tempeh liquid waste; tamarind seed biocoagulant; stirred batch reactor

1. PENDAHULUAN

Limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi tempe yaitu berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan berupa ampas tempe, sedangkan limbah cair yang dihasilkan berasal dari kegiatan pencucian kedelai, perendaman kedelai, dan perebusan kedelai. Limbah cair yang dihasilkan memiliki karakteristik berupa padatan tersuspensi dari bahan organik seperti kulit, selaput lendir, dan bahan organik lainnya. Kandungan bahan organik yang tinggi dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut di dalam air dan membahayakan kehidupan organisme perairan (Purnama, 2016). Bahan organik tersebut adalah BOD, COD, TSS, protein, karbohidrat, lemak (D. Sari & Rahmawati, 2020). Industri tempe yang berada di Kawasan Industri Tempe Semanan tergolong sektor industri kecil dimana para pengrajin tempe masih banyak yang belum memperoleh edukasi tentang dampak dari limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi tempe. Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi di Semanan biasanya langsung dialirkan menuju saluran drainase kemudian bercampur dengan limbah cair domestik menuju badan air (Pakpahan et al., 2021). Limbah yang dihasilkan dari proses produksi tempe memiliki konsentrasi Biochemical Oxygen Demand (BOD) sekitar 5.000-10.000 mg/L dan Chemical Oxygen Demand (COD) sekitar 7.000-12.000 mg/L (Sayow et al., 2020). Limbah cair tempe yang tidak diolah dengan baik dapat merusak kualitas air tanah, menimbulkan bau, dan memicu tumbuhnya bakteri patogen (Ayuni & Putri, 2022). Bakteri yang tumbuh dapat membahayakan manusia ataupun produk tempe yang dihasilkan (Puspawati, 2017).

Penelitian ini melakukan pengolahan limbah cair tempe secara fisik-kimia yaitu koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi dengan bahan yang mudah diperoleh dan aman bagi lingkungan. Penggunaan biokoagulan biji asam jawa lebih ekonomis dan ramah lingkungan karena berasal dari tumbuhan, sedangkan penggunaan koagulan kimia seperti alum dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dapat memicu penyakit Alzheimer (Putra et al., 2019). Penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadhani (2013) menggunakan biji asam jawa pada limbah cair tempe mampu menyisihkan BOD sebesar 82,62%, COD sebesar 81,72%, dan TSS sebesar 76,47%.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan biji asam jawa sebagai biokoagulan dengan reaktor batch berpengaduk agar dapat diaplikasikan dalam pengolahan limbah cair tempe.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta Barat. Sampel yang digunakan adalah limbah cair tempe yang diperoleh dari Kawasan Industri Tempe Semanan. Survei lokasi pengambilan sampel limbah cair dilakukan untuk melihat tahapan proses produksi, bahan baku kedelai yang digunakan, dan limbah cair yang dihasilkan. Terdapat dua lokasi yang dikunjungi yaitu dapur umum dan salah satu rumah produksi. Pengambilan sampel limbah cair tempe dilakukan di lokasi terpilih yaitu di Jl. Pemukiman Industri Kecil Swakerta Blok J No. 37. Pengambilan sampel dilakukan untuk limbah cair dari semua proses produksi, yaitu perebusan, perendaman, dan pencucian. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol air mineral yang sudah dibilas tiga kali dengan limbah cair kemudian langsung dimasukkan ke dalam cooler box.

Biji asam jawa yang digunakan pada penelitian ini adalah biji asam jawa yang tua untuk dioven dengan suhu 105oC selama 1 jam kemudian dikupas dan ditumbuk hingga halus. Serbuk biji asam jawa diayak hingga berukuran 80 mesh agar lebih mudah larut dengan NaCl 1 M.

Penelitian ini menggunakan variasi dosis 0, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 500, 600, dan 700 mg/L. Proses koagulasi dilakukan dengan kecepatan 150 rpm dengan variasi waktu pengadukan koagulasi 1,2, 3 menit. Proses flokulasi dilakukan dengan kecepatan 80 rpm dengan variasi waktu pengadukan flokulasi 15,30, 45 menit. Waktu pengendapan dilakukan selama 60 menit. Metode pengujian parameter BOD adalah dengan titrasi winkler menurut SNI 6989.72:2009, COD dengan titrimetri menurut SNI 6989.73:2019, TSS dengan gravimetri menurut SNI 06-6989.3-2004, dan kekeruhan dengan turbidimeter menurut SNI 06-6989.25-2005.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian karakteristik awal limbah cair tempe yang diperoleh meliputi parameter BOD, COD, TSS, pH, dan kekeruhan dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Pengolahan Kedelai. Karakteristik awal limbah cair tempe dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik Awal Limbah Cair Tempe

Parameter	Hasil Analisis				Baku Mutu*
	Perebusan	Perendaman	Pencucian	Campuran	
TSS (mg/L)	172	609	135	500	100
BOD (mg/L)	2293	1245	1845	1613	150
COD (mg/L)	5440	6400	640	7040	300
pH	6	4	5	5	6 - 9
Kekeruhan (NTU)	630 - 680	810 - 2200	110 - 150	1060 - 1115	-

Berdasarkan **Tabel 1** didapatkan hasil karakteristik awal limbah cair tempe dengan kandungan BOD, COD, TSS, pH, dan kekeruhan yang cukup tinggi. Tingginya nilai BOD, COD, dan TSS yang melebihi baku mutu menunjukkan banyaknya senyawa organik yang terkandung di dalam limbah cair tempe. Rasio BOD/COD terbagi menjadi tiga kategori yaitu *Biodegradable*, *slow biodegradable*, dan *non biodegradable*. Rasio BOD/COD dari limbah cair tempe di Kawasan Industri Tempe Semanan Jakarta Barat dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rasio BOD/COD Limbah Cair Tempe

Proses	Rasio BOD/COD	Keterangan
Perebusan	0,42	<i>Slow Biodegradable</i>
Perendaman	0,19	<i>Non Biodegradable</i>
Pencucian	2,88	<i>Biodegradable</i>

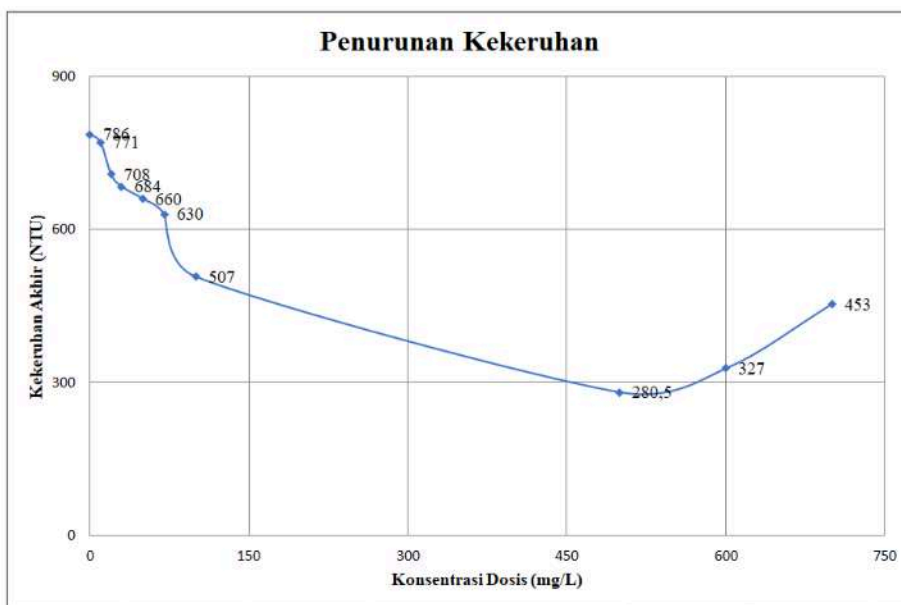
Campuran	0,22	<i>Non Biodegradable</i>
----------	------	--------------------------

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Keterangan:

- 1) $>0,6$: *Biodegradable*
- 2) $0,3 - 0,6$: *Slow Biodegradable*
- 3) $<0,3$: *Non Biodegradable*

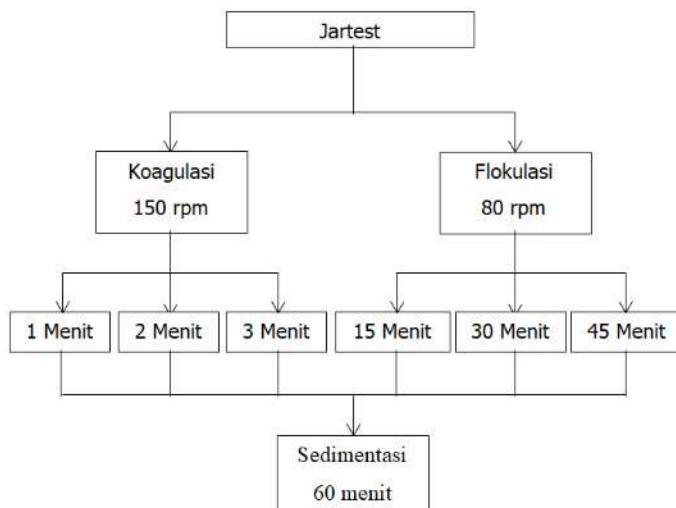
Berdasarkan perbandingan nilai BOD/COD yang diperoleh, limbah cair tempe yang digunakan pada penelitian ini adalah dari proses perendaman. Rasio BOD/COD dari limbah cair proses perendaman bersifat *non biodegradable*, dimana limbah cair ini tidak dapat diuraikan sepenuhnya oleh mikroorganisme. Penelitian ini menggunakan pengolahan fisik-kimia yaitu koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi dengan penambahan larutan biokoagulan biji asam jawa. Serbuk biji asam jawa dilarutkan ke dalam NaCl 1 M karena proses ekstraksi serbuk biji asam jawa dengan NaCl dapat mengikat protein yang berperan sebagai koagulan di dalam biji asam jawa. Biji asam jawa dapat digunakan sebagai biokoagulan pada pengolahan limbah cair tempe karena kandungan protein yang terdapat pada biji asam jawa mampu berperan sebagai polielektrolit yang memiliki kemampuan hampir sama dengan koagulan sintetis (Hendrawati et al., 2013). Kandungan pati yang terdapat pada biji asam jawa mampu bersifat sebagai flokulan dan dapat memisahkan antara padatan tersuspensi dan limbah cair sehingga menjadi lebih mudah mengendap (Yusuf et al., 2022). Variasi dosis dilakukan untuk memperoleh dosis optimum menggunakan metode *jar test*. Variasi yang dilakukan adalah 0, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 500, 600, dan 700 mg/L. Penurunan kekeruhan dari setiap variasi dosis dapat dilihat pada **Gambar 1**.



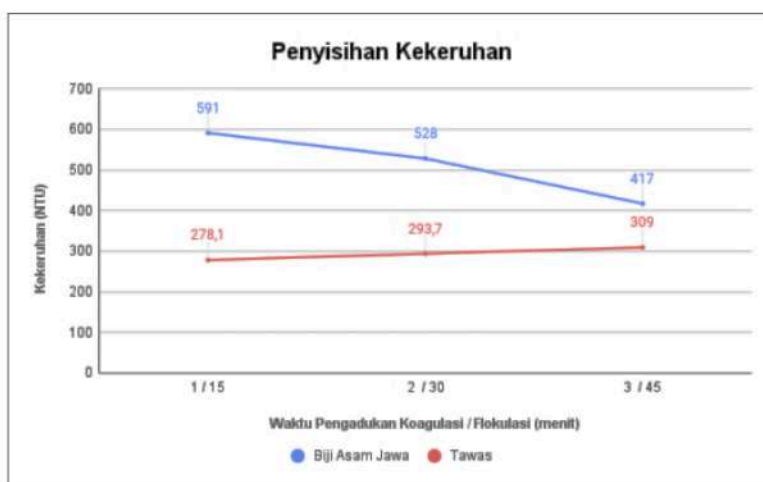
Gambar 1. Pengaruh Dosis Biokoagulan terhadap Penurunan Kekeruhan

Berdasarkan **Gambar 1** penurunan kekeruhan paling tinggi berada pada dosis 500 mg/L yaitu sebanyak 69%. Semakin banyak dosis biokoagulan maka semakin besar padatan yang tersuspensi. Namun, apabila penambahan dosis biokoagulan terlalu berlebihan maka biokoagulan dapat menjadi pengotor dan meningkatkan kekeruhan pada limbah cair (Sari, 2018).

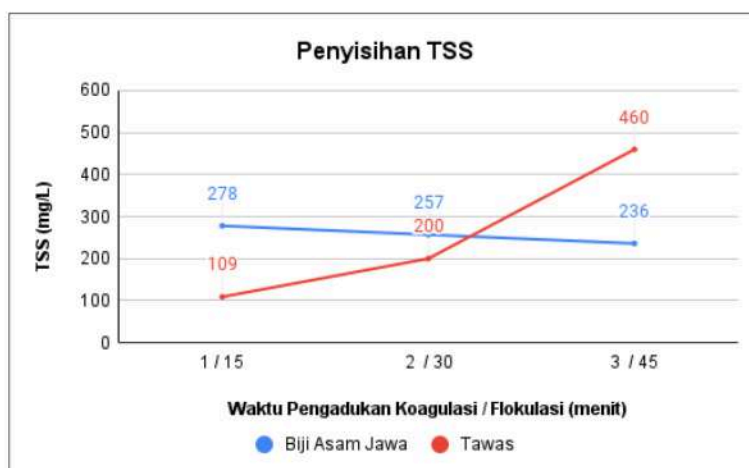
Penentuan waktu pengadukan optimum koagulasi dan flokulasi juga dilakukan dengan metode *jar test*. Variasi waktu pengadukan koagulasi adalah 1, 2, 3 menit dan waktu pengadukan flokulasi adalah 15, 30, 45 menit. Kecepatan pengadukan koagulasi adalah 150 rpm dan flokulasi adalah 80 rpm. Penelitian ini juga menggunakan tawas sebagai pembanding biokoagulan biji asam jawa dalam mengolah limbah cair tempe.



Gambar 2. Skema Analisis Jar test

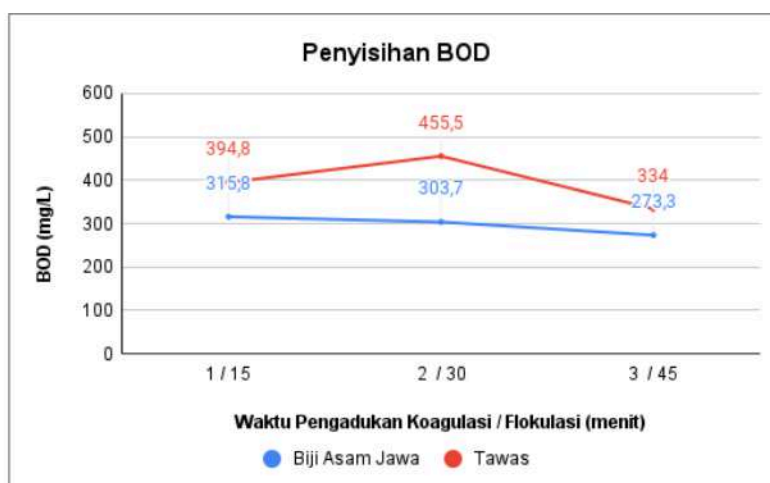


Gambar 3. Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Penyisihan Kekeruhan



Gambar 4. Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Penyisihan TSS

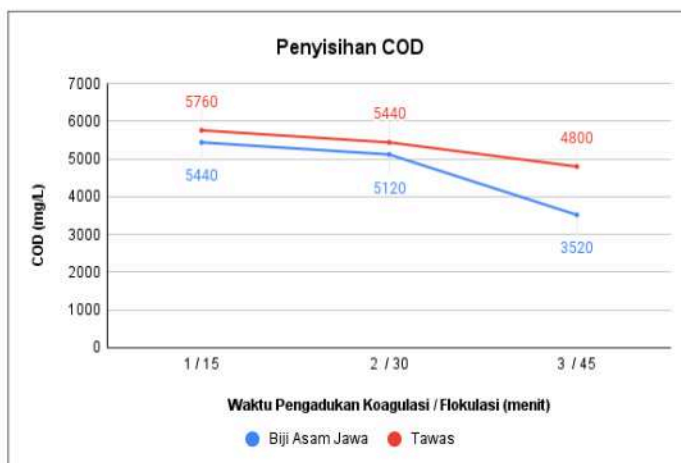
Berdasarkan **Gambar 3** dan **Gambar 4** waktu pengadukan optimum koagulasi adalah 3 menit dan waktu pengadukan optimum flokulasi adalah 45 menit. Penurunan kekeruhan terbesar oleh biokoagulan biji asam jawa yaitu menjadi 417 NTU atau sebanyak 54%. Penurunan TSS terbesar oleh biokoagulan biji asam jawa yaitu menjadi 236 mg/L atau sebanyak 61%. Lama waktu koagulasi membantu penyebaran serbuk biji asam jawa agar merata dan meningkatkan kesempatan antar partikel untuk bereaksi (Hayati, 2019). Waktu pengadukan yang terlalu singkat tidak memberikan waktu yang cukup bagi partikel untuk mengendap sepenuhnya, sehingga dikhawatirkan partikel masih ada yang terlarut di dalam limbah cair dan penurunan TSS tidak terlalu signifikan. Apabila dibandingkan dengan koagulan tawas, nilai kekeruhan dan TSS mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu pengadukan. Peningkatan kekeruhan dan TSS pada waktu pengadukan 30 menit dan waktu pengadukan 45 menit yaitu karena tawas sudah mencapai titik jenuhnya, sehingga muatan positif dari tawas yang berlebih mengakibatkan flok yang sudah terbentuk akan terlepas (Cundari et al., 2022).



Gambar 5. Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Penyisihan BOD

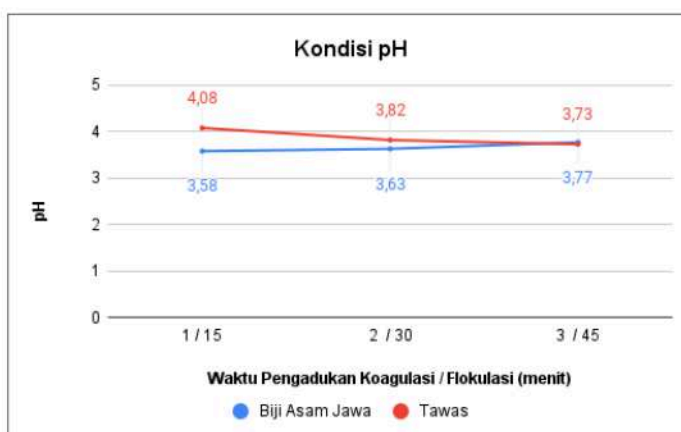
Berdasarkan **Gambar 5** dapat dilihat bahwa waktu pengadukan optimum dengan biokoagulan biji asam jawa dan koagulan tawas berada pada waktu pengadukan koagulasi selama 3 menit dan flokulasi selama 45 menit. Penurunan BOD dengan biokoagulan biji

asam jawa menjadi 273,3 mg/L atau sebanyak 78% dan penurunan BOD oleh koagulan tawas menjadi 334 mg/L atau sebanyak 73%. Menurut penelitian Ramadhani et al., (2013) waktu pengadukan flokulasi optimum yaitu selama 45 menit dengan penurunan BOD sebesar 82,62%. Kandungan tanin di dalam biokoagulan biji asam jawa dapat mengikat dan mengendapkan bahan-bahan organik yang ada pada limbah cair tempe, sehingga dapat terjadi penurunan konsentrasi BOD (Hardi et al., 2017).



Gambar 6. Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Penyisihan COD

Berdasarkan **Gambar 6** waktu pengadukan optimum koagulasi adalah 3 menit dan waktu pengadukan optimum flokulasi adalah 45 menit. Penurunan COD terbesar oleh biokoagulan biji asam jawa yaitu menjadi 3520 mg/L atau sebanyak 45%. Kandungan tanin di dalam biokoagulan biji asam jawa dapat mengikat dan mengendapkan bahan-bahan organik yang ada pada limbah cair tempe, sehingga dapat terjadi penurunan konsentrasi COD (Hardi et al., 2017). Penggunaan tawas pada limbah cair tahu mampu menyisihkan COD sebanyak 57,43%. Tawas yang digunakan pada penelitian ini memiliki efisiensi penyisihan COD yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan biokoagulan biji asam jawa. Penggunaan tawas kurang efektif dalam menurunkan COD, namun cukup efektif dalam menurunkan kekeruhan (Nurlina et al., 2015).



Gambar 7. Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Kondisi pH

Berdasarkan **Gambar 7** dapat dilihat bahwa penggunaan biokoagulan biji asam jawa dan koagulan tawas tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pH limbah cair

tempe. Nilai pH masih bersifat asam yaitu pada rentang 3,58 hingga 4,08. Menurut penelitian Hayati (2019), pH optimum pengolahan limbah cair tempe oleh biokoagulan biji asam jawa adalah 4. Kondisi pH rendah dapat membuat protein pada biji asam jawa mengikat muatan negatif pada limbah cair tempe, sehingga partikel dapat membentuk ukuran yang lebih besar dan mengendap. Kondisi pH yang rendah dapat meningkatkan kemampuan biji asam jawa dalam menyisihkan bahan organik di dalam air limbah. Penurunan nilai pH oleh koagulan tawas yang dilarutkan ke dalam air dapat menghasilkan asam sulfat. Asam sulfat yang terbentuk akan menurunkan nilai pH dari air (Cundari et al., 2022).

Tabel 3. Hasil Pengujian dengan Reaktor *Batch* Berpengaduk

Parameter	Influen Reaktor	Efluen Reaktor	Efisiensi Penyisihan (%)	Baku Mutu	Keterangan
BOD (mg/L)	1245	395	68	150	Tidak Memenuhi
COD (mg/L)	6400	4160	35	300	Tidak Memenuhi
TSS (mg/L)	609	250	59	100	Tidak Memenuhi
pH	4	3,77	-	6-9	Tidak Memenuhi
Kekeruhan	900	437	51	-	-

Berdasarkan **Tabel 3** dapat dilihat bahwa nilai BOD, COD, TSS, dan pH pada efluen cair tidak memenuhi baku mutu air limbah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah. Efluen cair ini tidak dapat dibuang langsung ke badan air karena dapat mengganggu ekosistem perairan. Nilai BOD dan COD yang tinggi di badan air dapat mengurangi ketersediaan oksigen terlarut di dalam air, hal ini dapat menyebabkan kematian bagi kehidupan akuatik. Nilai TSS yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan dan perubahan warna pada air, hal ini akan mengganggu masuknya cahaya matahari ke dalam air dan mengganggu kehidupan akuatik yang bergantung pada cahaya matahari. Kondisi pH yang asam juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

4. KESIMPULAN

Dosis optimum biokoagulan biji asam jawa adalah 500 mg/L dengan penurunan kekeruhan menjadi 280,5 atau sebanyak 69%. Waktu pengadukan optimum koagulasi adalah 3 menit dan flokulasi adalah 45 menit dengan penyisihan kekeruhan sebesar 54%, BOD sebesar 78%, COD sebesar 45%, dan TSS sebesar 61%. Hasil pengujian dengan reaktor batch berpengaduk mampu menyisihkan kekeruhan sebesar 51%, BOD sebesar 68%, COD sebesar 35%, dan TSS sebesar 59%. Biokoagulan biji asam jawa efektif jika digunakan pada pengolahan limbah cair tempe karena efisiensi penyisihan rata-rata diatas 50%.

DAFTAR PUSTAKA

Ayuni, S., & Putri, E. S. 2022. Pengelolaan Limbah Industri Tempe Rumah Tangga di

- Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat. *JURMAKEMAS (Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat)*, 2(1), 133–147.
- Cundari, Lia, Adin, Faisal Akbar, Jannah, Asyeni Miftahul, & Santoso, Dyos. 2022. Processing of Tempe Liquid Waste in Stages Using Combination of Coagulation and Electrocoagulation Methods. *Konversi*, 11(2), 99–106.
- Hardi, Fulan Oktaviana, W., S. B. Eko, & Hermiyanti, P. 2017. Ekstrak Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) sebagai Koagulan Limbah Cair Industri Tempe Tahun 2017. *Gema Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 43–49.
- Hayati, E. I. 2019. *Pemanfaatan Serbuk Biji Asam Jawa (Tamarindus indica L) untuk Pengolahan Limbah Cair Tempe*. 2(1), 83–90.
- Hendrawati, Hendrawati, Syamsumarsih, Delsy, & Nurhasni, Nurhasni. 2013. Penggunaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) dan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) Sebagai Koagulan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Tanah. *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(1), 357–370.
- Nurlina, Anita Zahara, Titin, Gusrizal, & Kartika, I. D. 2015. Efektivitas Penggunaan Tawas dan Karbon Aktif Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. *Prosiding SEMIRATA 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat*, 690–699.
- Pakpahan, M. R. R. Batistuta, Ruhiyat, R., & Hendrawan, D. I. 2021. Karakteristik Air Limbah Industri Tempe (Studi Kasus: Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat). *Jurnal Bhuwana*, 1(2), 164–172.
- Purnama, S. G. 2016. *Modul analisis dampak limbah cair industri tempe di denpasar*. Retrieved from https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_dir/db35df387a32bf541ae53329438cd1aa.pdf
- Puspawati, S. W. 2017. Alternatif Pengolahan Limbah Industri Tempe Dengan Kombinasi Metode Filtrasi Dan Fitoremediasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inofatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*, 588–597.
- Putra, R. S., Iqbal, A. M., Rahman, I. A, & Sobari, Mo. 2019. Evaluasi Perbandingan Koagulan Sintesis Dengan Koagulan Alami Dalam Proses Koagulasi Untuk Mengolah Limbah Laboratorium. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 11(01), 1–4.
- Ramadhani, G., Ramadhani, G. I., & Moesriati, A. 2013. Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Menurunkan Kadar COD dan BOD dengan Studi Kasus pada Limbah Cair Industri Tempe. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), D22–D26.
- Sari, D., & Rahmawati, A. 2020. Pengelolaan Limbah Cair Tempe Air Rebusan dan Air Rendaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 9(1), 47–54.
- Sari, N. I. 2018. Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*) sebagai Biokoagulan dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil. *Energies*, 6(1), 1–8.

- Sayow, F., Polii, B. V. J., Tilaar, W. & Augustine, K. D. 2020. Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu Dan Tempe Rahayu Di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 245.
- Yusuf, A. M., Ruhayat, R., & Hadisoebroto, R. 2022. Pemanfaatan Koagulan Biji Asam Jawa Guna Memperbaiki Parameter BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 3(2), 3–9. <https://doi.org/10.55448/ems.v3i2.66>.



INDEKS PENULIS

Dhiya Athaya Khairi	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Anita Sitawati Wartaman	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Martina Cecilia Adriana	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Akmal Nur Hidayah	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
I Made Kresna	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
John Herbert Victor	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Nabila Rosefalda	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Rahel Situmorang	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Daisy Radnawati widodo	Afiliasi Institut Sains dan Teknologi Nasional
Desy Fatmala Makhmud	Afiliasi Institut Sains dan Teknologi Nasional
Sarira Apsarini Sarwahita	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia



Widyo Astono	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Sarah Aphirta	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Winda Manora	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Widyo Astono	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Sarah Aphirta	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Herika Muhamad Taki	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Muhammad Diaz Adzikra	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Rayhanul Hafizh	Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Difa Salsabila	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Sarah Aphirta	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Diana Irvindiaty Hendrawan	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Sheilla Megagupita Putri Marendra	Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia



- Sarah Aphirta** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Chandiaga Sam Buana** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Widyo Astono** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Muhammad Farrel** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Ihsan Syahara** Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Hanny Wahidin Wiranegara** Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Yayat Supriatna** Progam Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Firman Wahyudi** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Ramadhani Yanidar** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
- Sarah Aphirta** Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia



INDEKS AFILIASI

Progam Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Dhiya Athaya Khairi, Anita Sitawati Wartaman, Martina Cecilia Adriana	Kinerja Jalur Pejalan Kaki Di Kawasan Berorientasi Transit Lebak Bulus Menggunakan Metode Importance-Performance Analysis
Progam Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Akmal Nur Hidayah, I Made Kresna, John Herbert Victor, Nabila Rosefalda, Rahel Situmorang	Keberagaman Etnis Pada Ruang Kota Di Kota Bogor, Indonesia
Afiliasi Institut Sains Dan Teknologi Nasional	Daisy Radnawati Widodo, Desy Fatmala Makhmud	Desain Lanskap Wisata Berbasis Masyarakat Sebagai Upaya Pemulihan Lahan Akses Terbuka Bekas Tambang Galian C Di Kabupaten Padang Pariaman
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Sarira Apsarini Sarwahita, Widyo Astono, Sarah Aphirta	Penggunaan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Winda Manora, Widyo Astono, Sarah Aphirta	Efektivitas Biokoagulan Biji Kelor Pada Pengolahan Limbah Cair Tempe (Studi Kasus: Industri Tempe Semanan, Jakarta)
Progam Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Herika Muhamad Taki, Muhammad Diaz Adzikra, Rayhanul Hafizh	Penerapan Konsep Transit Oriented Development (Tod) Pada Penataan Kawasan Duku Atas, Kota Jakarta Selatan
Progam Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia	Difa Salsabila, Sarah Aphirta, Diana Irvindiaty Hendrawan, Sheilla Megagupita Putri Marendra	Lahan Basah Buatan Untuk Pengolahan Air Limbah Grey Water Menggunakan Salvinia Rotundifolia



Jurusan Teknik
Lingkungan, Fakultas
Arsitektur Lanskap Dan
Teknologi Lingkungan,
Universitas Trisakti,
Jakarta, Indonesia
Progam Studi
Perencanaan Wilayah
Dan Kota, Fakultas
Arsitektur Lanskap Dan
Teknologi Lingkungan,
Universitas Trisakti,
Jakarta, Indonesia
Jurusan Teknik
Lingkungan, Fakultas
Arsitektur Lanskap Dan
Teknologi Lingkungan,
Universitas Trisakti,
Jakarta, Indonesia

**Sarah Aphirta Sutarto,
Widyo Astono, Chandiaga
Sam Buana**

**Ihsan Syahara, Hanny
Wahidin Wiranegara,
Yayat Supriatna**

**Firman Wahyudi Firman,
Ramadhani Yanidar,
Sarah Aphirta**

Analisis Kondisi Infrastruktur
Sanitasi Air Limbah Di
Pemukiman Padat Penduduk
Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta
Timur

Atribut Kepuasan Rusunawa Di
Jakarta Timur

Studi Perencanaan Spal
Domestik Di Kota Bekasi



JURNAL BHUWANA

ISSN 2797-9881

VOLUME 4 NUMBER 1, MEI 2024



SEKRETARIAT

Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti

Gedung K, Lantai 6, Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol
Jakarta 11440, Indonesia

Telepon: +62-21-5663232 ext 8751 Fax: +62-21-5602575

jurnalbhuwana@trisakti.ac.id

<http://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/bhuwana>

ISSN 2797-9881





Semua makalah yang diterbitkan mendapatkan DOI dengan Prefix 10 Crossref

KEBIJAKAN AKSES TERBUKA

BHUWANA menyediakan akses terbuka agar hasil penelitian tersedia secara bebas untuk umum dan mendukung penyebaran pengetahuan secara global



Karya Ilmiah ini berlisensi dibawah Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License

INDEKSASI DAN ABSTRAK

BHUWANA telah terindeks oleh :



SEKRETARIAT

Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti, Jakarta
Kampus A Gedung K Lantai 6
Jalan Kyai Tapa No. 1, Grogol, Jakarta Barat
Telp : 021-5663232
Fax : 021-5602757
jurnalbhuwana@trisakti.ac.id
<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana>



UNIVERSITAS TRISAKTI

