



EFEKTIVITAS BIJI TREMBESI DAN BIJI LABU KUNING SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN BOD DAN COD PADA LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN

Dwi Putri Andreana Purwanti¹, Sulastri², Diah Ayu Wulandari³
dwiputriandeanap14@gmail.com¹, sulastri.1208@gmail.com²,
diahayu_tly2k@yahoo.com³
Universitas Malahayati

Abstrak

Perkembangan usaha rumah makan semakin pesat, pada tahun 2021 jumlah rumah makan atau restoran yang ada di Kota Bandar Lampung sebanyak 827 rumah makan, mengakibatkan semakin banyak buangan limbah domestik dengan kandungan organik tinggi dibuang ke badan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biokoagulan biji trembesi (*samanea saman*) dan biji labu kuning (*cucurbita moschata*) dalam penurunan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair rumah makan. Metode yang digunakan adalah koagulasi-flokulasi dengan penambahan biokoagulan biji trembesi dan biji labu kuning dengan variasi dosis 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, dan 5 gr. Hasil penelitian menunjukkan penurunan konsentrasi BOD terbaik terjadi pada biokoagulan biji labu kuning dengan persentase penurunan sebesar 25,8% menggunakan dosis 2 gr. Sedangkan penurunan konsentrasi COD terbaik sebesar 66,8% menggunakan dosis 2 gr biokoagulan biji labu kuning. Pengolahan limbah cair rumah makan menggunakan biokoagulan biji trembesi tidak mampu menurunkan nilai BOD dan kurang efektif dalam menurunkan konsentrasi COD. Sehingga disimpulkan bahwa biokogulan biji labu kuning lebih efektif daripada biokoagulan biji trembesi dalam menurunkan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair rumah makan.

Kata Kunci: *Foundation*, Warna, Pencampuran, Kulit Sawo Matang.

ABSTRACT

*The development of the restaurant business is increasingly rapid, in 2021 the number of restaurants in Bandar Lampung City will be 827 restaurants, resulting in more and more domestic waste with high organic content being discharged into water bodies. This research aims to determine effectiveness of biocoagulants for trembesi seeds (*samanea saman*) and pumpkin seeds (*cucurbita moschata*) in reducing BOD and COD concentrations in restaurant wastewater. The method used was coagulation-flocculation with the addition of trembesi seed and pumpkin seed biocoagulant with varying doses of 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, and 5 gr. The research results showed that the best reduction in BOD concentration occurred in pumpkin seed biocoagulant with a reduction percentage of 25.8% using a dose of 2 gr. Meanwhile, the best reduction in COD concentration was 66.8% using a dose of 2 grams of pumpkin seed biocoagulant. Processing restaurant wastewater using trembesi seed biocoagulant is not able to reduce BOD values and is less effective in reducing COD concentrations. So it was concluded that pumpkin seed biocoagulant was more effective than trembesi seed biocoagulant in reducing BOD and COD concentrations in restaurant wastewater.*

Keywords : *Biocoagulant, pumpkin seeds, trembesi seeds, BOD, COD, coagulation-flocculation, restaurant wastewater.*

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha rumah makan semakin pesat karena jumlahnya yang banyak, disebabkan permintaan masyarakat makin meningkat terutama di perkotaan di mana menginginkan pelayanan makanan yang cepat, nyaman dan bervariasi. Menurut Dinas Pariwisata Kota Bandar Lampung dalam Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung tahun 2021, jumlah rumah makan atau restoran yang ada di kota Bandar Lampung sebanyak 827 rumah makan. Akibatnya, semakin banyak buangan limbah domestik dengan kandungan organik tinggi dibuang ke badan air.

Rumah makan menghasilkan limbah cair yang mengandung sisa bahan organik, detergen, minyak dan lainnya. Mengingat potensi membahayakan kehidupan biologis pada badan air, maka jumlah bahan organik dalam limbah cair yaitu berbagai jenis polutan perlu mendapat perhatian. Rata-rata rumah makan tidak mengolah limbah cair yang dihasilkannya, sehingga limbah cair mengandung detergen dan minyak langsung dibuang ke saluran pembuangan yang mengalir ke badan air terdekat. Limbah ini tidak terlalu mengganggu dalam skala kecil, namun sangat merugikan dalam jumlah banyak karena limbah cair dihasilkan oleh rumah makan tidak diolah.

Indonesia merupakan wilayah negara tropis mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Di setiap musimnya juga memiliki perbedaan yang berkaitan dengan pertumbuhan dan kelimpahan sumber daya alam Indonesia, salah satunya tumbuhan trembesi (*samanea saman*) dan labu kuning (*cucurbita moschata*). Trembesi (*samanea saman*) merupakan salah satu jenis tumbuhan di Indonesia yang mempunyai tajuk yang sangat lebar. Labu kuning (*cucurbita moschata*) adalah tumbuhan semak berkayu dan termasuk ke dalam keluarga cucurbitaceae. Biji yang dihasilkan dari tumbuhan tersebut jarang digunakan dan terbuang sia-sia, ternyata biji-bijian tersebut dapat digunakan sebagai biokoagulan alami.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan dengan menerapkan metode koagulasi menggunakan biokoagulan. Putri, dkk (2020) melakukan uji efektivitas biji trembesi (*Samanea Saman*) sebagai biokoagulan dalam menurunkan cemaran air buangan produksi tahu. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu penentuan dosis yang paling efektif setelah digunakan adalah 200 ml/L koagulan biji trembesi kondisi optimum dosis dengan persentase penurunan TSS sebesar 83,79%, COD sebesar 79,55%, dan BOD sebesar 87,54%.

Ni Komang Ariati & Ketut Ratnayani (2017) melakukan skrining potensi jenis biji polong-polongan dan biji labu-labuan sebagai koagulan alami pengganti tawas, penelitian tersebut meneliti penurunan turbiditas menggunakan biokoagulan salah satunya dari biji labu kuning dengan beberapa dosis yang berbeda. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu pada saat kondisi dosis optimum yang paling efektif adalah 15 ml/100 ml koagulan biji labu kuning dengan persentase penurunan turbiditas sebesar 50,29%, dengan rata-rata turbiditas yang diturunkan sebesar 47,50% dengan beberapa dosis yang berbeda.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan eksperimen sungguhan (*true experiment*) atau percobaan yaitu penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui Efektivitas biokoagulan dari biji trembesi dan biji labu kuning terhadap penurunan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair rumah makan. Diharapkan uji efektivitas biokoagulan dengan menggunakan variasi dosis tersebut akan memperoleh nilai optimum dosis untuk menurunkan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair rumah makan.

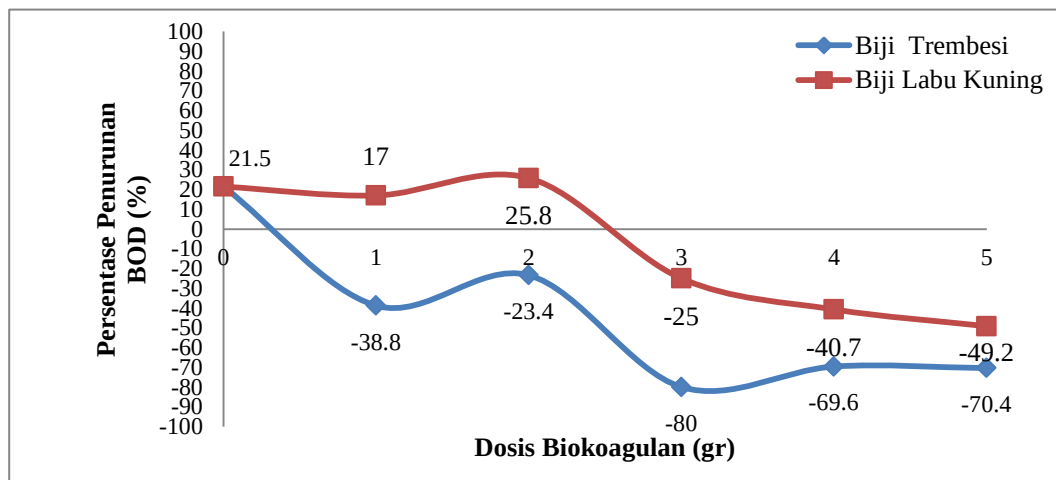
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji konsentrasi awal limbah cair rumah makan Minang Indah didapatkan nilai BOD sebesar 130 mg/l, di mana nilai tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh PERMEN LHK P. 68 tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Pengujian BOD pada penelitian ini dilakukan di UPTD Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Lampung.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian BOD Menggunakan Biokoagulan Biji Trembesi dan Biji Labu Kuning.

No	Dosis (gr)	Kadar Awal (mg/l)	Rata-rata (mg/l)		Selisih	Persentase Penurunan BOD (%)		
			B. Trembesi	B. Labu Kuning		B. Labu Kuning	B. Trembesi	B. Labu Kuning
1	0	130	102	102	28	28	21,5	21,5
2	1	130	180,5	108	-50,5	22	-38,8	17
3	2	130	160,5	96,5	-30,5	33,5	-23,4	25,8
4	3	130	234	162,5	-104	-32,5	-80	-25
5	4	130	220,5	183	-90,5	-53	-69,6	-40,7
6	5	130	221,5	194	-91,5	-64	-70,4	-49,2

Sumber: Data Primer, 2023



Gambar 4.2. Persentase Penurunan BOD (%) Menggunakan Biokoagulan Biji Trembesi dan Biji Labu Kuning

Berdasarkan Gambar 4.2. dapat diketahui bahwa biokoagulan biji labu kuning lebih efektif dalam menurunkan konsentrasi BOD dibandingkan dengan biji trembesi. Biokoagulan biji labu kuning pada dosis 2 gr mampu menurunkan nilai BOD sebesar 25,8% dari konsentrasi awal dan mengalami penurunan jika dibanding pada dosis 0 gr dan 1 gr. Pada penambahan dosis 3 gr dan penambahan selanjutnya memberikan dampak yang tidak baik dengan adanya kenaikan nilai BOD dan melebihi konsentrasi awal limbah cair. Efektivitas penurunan BOD terlihat semakin menurun dengan seiring penambahan dosis biokoagulan yang lebih banyak mengakibatkan bertambahnya kecenderungan flok untuk menampung dan tidak mengendap sehingga BOD kembali meningkat di atas dosis maksimum.

Berbanding terbalik dengan hasil penurunan BOD menggunakan biokoagulan biji labu kuning, limbah cair yang berinteraksi dengan biokoagulan biji trembesi yang bahkan mengalami kenaikan nilai BOD dan melebihi konsentrasi awal BOD hingga sebesar 70,4%. Penambahan biokoagulan biji trembesi dinilai tidak efektif di mana penggunaan dosis 0 gr dapat bekerja menurunkan nilai BOD ketika penambahan dosis memperburuk kualitas limbah cair. Pada saat penggunaan dosis 0 gr dapat menurunkan nilai BOD karena limbah cair sudah melewati proses koagulasi-flokulasi di mana hal tersebut membantu proses pembentukan flok-flok yang dapat

mengendap secara gravitasi ketika sedimentasi.

Penurunan nilai BOD dengan penambahan koagulan biji trembesi tidak berbanding lurus dengan kandungan protein yang dimiliki. Kandungan protein biji trembesi sebesar 42,82% dan lebih tinggi dibanding biji labu kuning 30,23%, namun biokoagulan lebih baik menurunkan nilai BOD limbah cair rumah makan. Hal ini terjadi karena limbah cair rumah makan sudah terdapat protein sehingga ketika ditambahkan biokoagulan dengan protein yang tinggi terjadi kejenuhan protein, (Tamba, 2022). Akibatnya protein yang terdapat pada biokoagulan biji trembesi tidak berfungsi maksimal.

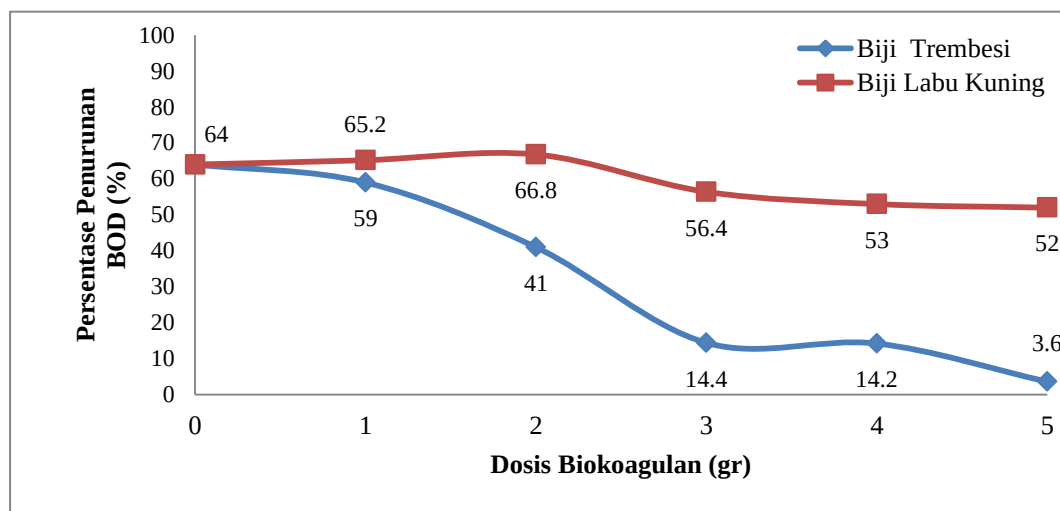
Hasil Analisa Terhadap Parameter COD

Parameter lain yang juga dapat digunakan sebagai penduga pencemaran limbah organik adalah COD. Nilai COD menggambarkan total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologi (biodegradable) maupun yang sukar didegradasi (nonbiodegradable), (Nugraheni & Hadiwidodo, 2014).

Tabel 4.3. Hasil Pengujian COD Menggunakan Biokoagulan Biji Trembesi Dan Labu Kuning

No	Dosis (gr)	Kadar Awal (mg/l)	Rata-rata (mg/l)		Selisih	Persentase Penurunan COD (%)		
			Trembesi	Labu Kuning		B. Labu Kuning	B. Trembesi	B. Labu Kuning
1	0	800	287,1	287,1	512,8	512,8	64	64
2	1	800	328,6	278,9	471,5	521,1	59	65,2
3	2	800	471,4	266	328,6	534	41	66,8
4	3	800	685,4	349	114,6	451	14,4	56,4
5	4	800	685,7	375,9	114,3	424,1	14,2	53
6	5	800	771,4	384,3	28,6	415,7	3,6	52

Sumber: Data Primer, 2023



Gambar 4.3. Persentase Penurunan COD (%) Menggunakan Biokoagulan Biji Trembesi Dan Biji Labu Kuning

Berdasarkan **Gambar 4.3** menunjukkan hasil pengujian parameter COD terhadap penggunaan biokoagulan biji trembesi dan biji labu kuning pada limbah cair rumah makan Minang Indah. Nilai COD mengalami penurunan pada penambahan biokoagulan biji labu kuning dengan dosis 1 gr sebesar 65,2% dan kembali mengalami penurunan pada dosis 2 gr sebesar 66,8%. Penurunan parameter COD yang terkandung pada limbah cair ini disebabkan biokoagulan yang dibubuhkan mampu mengikat koloid dan membentuk flok dengan baik. Akan tetapi penurunan nilai COD tidak sebesar pada saat pemberian dosis 2 gr ketika biokoagulan ditambahkan dosisnya, seperti pada dosis 3 gr penurunannya hanya sebesar 56,4% dan lebih kecil dibandingkan dengan dosis 0 gr.

Biokoagulan biji trembesi berdasarkan data yang di dapat menunjukkan kemampuannya yang lebih baik dalam menurunkan nilai COD dibanding dengan menurunkan nilai BOD. Pada dosis 1 gr pemberian biokoagulan biji trembesi mengalami penurunan hingga 59% dari konsentrasi awal nilai COD. Penambahan biokoagulan dengan berbagai dosis dapat menurunkan nilai COD karena adanya penyisihan bahan-bahan organik berupa koloid dalam limbah cair rumah makan.

Pengaruh pH Terhadap Penurunan BOD Dan COD

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan. Menurut Rachmawati (2009), pH sangat berpengaruh pada proses koagulasi dan flokulasi, karena proses koagulasi akan berjalan dengan baik bila berada pada pH optimum. Pada pH optimum, partikel koloid akan bertindak sebagai inti dan memicu pembentukan agregasi (sweep floc). Sehingga pemilihan pH yang tepat akan mempengaruhi keefektifan biokoagulan dalam penurunan nilai BOD dan COD pada limbah cair rumah makan. Bila proses koagulasi dilakukan tidak pada rentang pH optimum maka akan mengakibatkan gagalnya proses pembentukan floc dan rendahnya kualitas air yang dihasilkan, (Rachmawati, 2009). Berdasarkan **Tabel 4.1** bahwa hasil pengujian pH limbah cair rumah makan adalah 4,6. PH mempengaruhi kemampuan biokoagulan yang ditambahkan saat proses koagulasi-flokulasi yang mampu menurunkan nilai BOD dan COD. Ketika limbah cair dalam keadaan yang cukup asam mengakibatkan biokoagulan yang ditambahkan tidak dapat beradaptasi dengan baik di dalam air limbah. Kandungan protein pada biokoagulan dapat bersifat amfoterik di mana dapat bermuatan positif maupun negatif tetapi tidak di rentang pH yang terlalu asam ataupun terlalu basa. Menurut Gao dkk dalam Arinaldi & Ferdian (2013), pada kondisi pH netral, penambahan koagulan akan menghasilkan reaksi kimia di mana muatan-muatan negatif yang saling tolak menolak disekitar partikel koloid akan ternetralisasi oleh ion-ion positif dari koagulan dan pada akhirnya partikel-partikel koloid tersebut akan saling tarik menarik dan menggumpal membentuk floc. Maka dari itu, pada rentang pH netral biokoagulan dapat mengikat partikel koloid sehingga terbentuk floc-floc yang akan mengendap dan mengakibatkan terjadinya penurunan BOD dan COD secara maksimal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis biokoagulan berpengaruh terhadap efektivitas dalam menurunkan konsentrasi BOD pada limbah cair rumah makan. Pada penurunan konsentrasi BOD, biokoagulan biji labu kuning efektif menurunkan nilai BOD pada kondisi optimum sebesar 25,8% dengan penggunaan dosis 2 gr. Biokoagulan biji trembesi tidak mampu dalam menurunkan konsentrasi BOD ketika adanya penambahan dosis sehingga konsentrasi BOD dapat turun ketika penggunaan dosis 0 gr. Penambahan biokoagulan biji trembesi menaikkan konsentrasi BOD membuat kualitas limbah cair rumah makan menjadi buruk.
2. Jenis biokoagulan berpengaruh terhadap efektivitas dalam menurunkan konsentrasi COD pada limbah cair rumah makan. Hasil penelitian biji labu kuning yang paling optimum digunakan sebagai koagulan alami dalam menurunkan konsentrasi COD yaitu sebesar 66,8% menggunakan dosis 2 gr. Biokoagulan Biji trembesi tidak efektif menurunkan konsentrasi COD seiring dengan penambahan dosis yang diberikan pada limbah cair rumah makan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa biokogulan biji labu kuning (*cucurbita moschata*) lebih efektif daripada biokoagulan biji trembesi (*samanea saman*) dalam menurunkan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair rumah makan.
3. Berdasarkan hasil penelitian pH sangat berpengaruh terhadap kemampuan biokoagulan, didapatkan konsentrasi awal pH limbah cair rumah makan adalah 4,6. Biokoagulan tidak berfungsi dengan baik pada saat pH 4,6 sehingga penurunan BOD dan COD limbah cair rumah makan tidak optimal. Biokoagulan akan berfungsi secara optimal ketika pada rentang pH yang netral.

DAFTAR

- Ariati, N. K., & Ratnayani, K. (2017). Skrining Potensi Jenis Biji Polong-Polongan (Famili Fabaceae) Dan Biji Labu-Labuan (Famili Cucurbitaceae) Sebagai Koagulan Alami Pengganti Tawas. *Jurnal Kimia*, 11(1), 15–22.
- Arinaldi, & Ferdian. (2013). Pengolahan Air Lumut dengan Kombinasi Proses Koagulasi dan
- Nugraheni, D. T., & Hadiwidodo, M. (2014). Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Untuk Penyisihan Turbidity, TSS, BOD, Dan COD Pada Pengolahan Air Limbah Farmasi PT. Phapros Tbk, Semarang. *Repository Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro*, 1, 1–14.
- Putri, W. Oktafia, Iva Rustanti, dan Marlik. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Biji Trembesi (Samanea Saman) Sebagai Koagulan Dalam Menurunkan Kandungan Padatan Tersuspensi, Dan Zat Organik Air Buangan Produksi Tahu. *Jurnal Envirotek Vol 12 No 2*.
- Rachmawati, S. W, Iswanti, B & Winarni. 2009. Pengaruh pH Pada Proses Koagulasi Dengan Koagulan Aluminium Sulfat Dan Ferri Klorida. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 40-45
- Tamba, W. G. (2022). Penggunaan Berbagai Biokoagulan Pada Proses Koagulasi-Flokulasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan. *Repository Teknik Lingkungan Universitas Malahayati*.