

**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI KELOR DAN BIJI ASAM JAWA DALAM  
MENURUNKAN KADAR TSS AIR SUNGAI DI SEKITAR PT X  
KECAMATAN KUALA MANDOR B KABUPATEN KUBURAYA**



**SKRIPSI**

**OLEH :**

**MUHAMMAD HASBI ASH SHADIQY**

**NIM : 141510684**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
TAHUN 2021**

**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI KELOR DAN BIJI ASAM  
JAWA DALAM MENURUNKAN KADAR TSS AIR SUNGAI DI  
SEKITAR PT X KECAMATAN KUALA MANDOR B  
KABUPATEN KUBU RAYA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Persyaratan Menjadi  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM)**

**OLEH:**

**MUHAMMAD HASBI ASH SHADIQY  
NIM : 141510684**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
TAHUN 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M.)  
Pada Tanggal, 08 Juli 2021

Oleh :

**Muhammad Hasbi Ash Shadiq**  
NPM. 141510684

Dewan Penguji:

1. Tedy Dian Pradana, S.K.M., M.Kes

\_\_\_\_\_

2. Dedi Alamsyah, S.K.M., M.Kes (Epid)

\_\_\_\_\_

3. Rochmawati, S.K.M., M.Kes

\_\_\_\_\_

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**

DEKAN



**Ismael Saleh, S.K.M., M.Sc**  
NIDN.1204097901

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM)  
Peminatan Kesling

Oleh :

**MUHAMMAD HASBI ASH SHADIQY**  
NIM : 141510684

**Pontianak, Juli 2021**

**Mengetahui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Tedy Dian Pradana, S.K.M, M.Kes**  
**NIDN. 1103018601**

  
**Dedi Alamsyah S.K.M, M.Kes (Eptd)**  
**NIDN. 1106018601**

## BIODATA



### BIODATA PENULIS

Nama : Muhammad Hasbi Ash Shadiqy  
Tempat, Tanggal lahir : Ketapang, 17 Juni 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Syafrudin, SH  
Ibu : Minarni  
Alamat : Jl. Gatot Subroto Gg.Kakak Tua I

### JENJANG PENDIDIKAN

SD : SDN 05 Ketapang (2005-2010)  
SMP : SMP N 3 Ketapang (2010-2012)  
SMA : SMAN 3 Ketapang (2012-2014)  
S1 (SKM) : Masih Menempuh Pendidikan di Fakultas Ilmu Kesehatan Peminatan Kesehatan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Pontianak (2014-2021)

## **PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya menyatakan dengan kesungguhannya bahwa skripsi penelitian dengan judul: EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI KELOR DAN BIJI ASAM JAWA DALAM MENURUNKAN KADAR TSS AIR SUNGAI DI SEKITAR PT X KECAMATAN KUALA MANDOR B KABUPATEN KUBU RAYA yang dibuat untuk melengkapi persyaratan di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan jenjang pendidikan strata 1 bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari proposal penelitian yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 08 Juli 2021

Penulis



Muhammad Hasbi Ash Shadiqy

NTM : 141510684

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta diberikan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Efektivitas Koagulan Biji Kelor Dan Biji Asam Jawa Dalam Menurunkan Kadar TSS Air Sungai Di Sekitar Pt X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya”.

Penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan, arahan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari semua pihak, Skripsi penelitian ini tidak akan terwujud, untuk itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Doddy Irawan, M.Eng selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Bapak Ismael Saleh, S.K.M., M.Sc selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak
3. Tedy Dian Pradana, S.K.M, M.Kes selaku dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran hati telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan pengarahan pada penyusunan Skripsi ini.
4. Dedi Alamsyah, SKM, M.Kes (Epid) selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran-saran yang berkaitan dengan penyusunan Skripsi ini.

5. Seluruh Dosen dan Staf yang telah membantu kelancaran dan penyelesaian proses pendidikan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberi doa restu, motivasi, semangat, nasehat dan dukungan materi kepada penulis.
7. Rekan-rekan seangkatan yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu dan telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Mudah-mudahan penulisan Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala usaha yang telah dilaksanakan kiranya mendapat berkat dan ridho dari Allah SWT. *Amin Ya Robbal Alamin.*

Pontianak, 08 Juli 2021

Penulis



**Muhammad Hasbi Ash Shadiqy**



**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI KELOR DAB BIJI ASAM JAWA  
DALAM MENURUNKAN KADAR TSS AIR SUNGAI DI SEKITAR PT X  
KECAMATAN KUALA MANDOR B KABUPATEN KUBURAYA**

Muhammad Hasbi Ash Shadiqy

Universitas Muhammadiyah Pontianak, Indonesia

Email: [hasbimuhammad375@gmail.com](mailto:hasbimuhammad375@gmail.com)

**ABSTRAK**

Limbah yang berasal dari beberapa industri telah diketahui memiliki potensi besar yang dapat mencemari lingkungan. . Limbah cair dapat mencemari aliran sungai atau sumber air yang biasa digunakan oleh masyarakat sekitar. Limbah industri yang berupa limbah cair biasanya sangat berbahaya dalam keseharian, misalnya dapat menyebabkan gatal-gatal. Metode sederhana yang dapat dilakukan yaitu dengan metode koagulasi – flokulasi dengan membandingkan koagulan biji kelor dan biji asam jawa. Seperti diketahui Biji kelor merupakan koagulan alami, biji dari buah kelor mampu mengadsorpsi dan menetralsir partikel-partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam air sungai. Biji asam jawa dapat digunakan sebagai koagulan pada proses koagulasi karena pertimbangan kandungan tannin dalam biji tersebut serta polimer alami seperti pati berfungsi sebagai flokulan. Diketahui kadar TSS sebelum proses pengolahan rata – rata 81,88 mg/l. Efektifitas kinerja pengolahan air sungai dalam penurunan kadar TSS tertinggi setelah pengolahan pada serbuk Biji kelor 600 dengan hasil 9 mg/l dengan tingkat efektifitas 88,61 %, sedangkan penurunan kadar TSS tertinggi pada serbuk Biji asam jawa 600 dengan hasil 10 mg/l dengan tingkat efektifitas 87,34 %.

***Kata Kunci*** : *Koagulan, biji kelor, biji asam jawa, koagulasi-flokulasi, filtrasi*

## **ABSTRACT**

**Waste originating from several industries has been known to have great potential to pollute the environment. A simple method that can be done is the coagulation - flocculation method by comparing the coagulant of Moringa seeds and tamarind seeds. As is known, Moringa seeds are natural coagulants, seeds from Moringa fruit are able to adsorb and neutralize particles of mud and metals contained in river water. Tamarind seeds can be used as a coagulant in the coagulation process due to consideration of the tannin content in the seeds and natural polymers such as starch function as a flocculant. It is known that the TSS level before processing is on average 81.88 mg/l. The effectiveness of river water treatment performance in decreasing TSS levels was highest after processing on Moringa seed powder 600 with a yield of 9 mg/l with an effectiveness level of 88.61%, while the highest reduction in TSS levels was in tamarind seed powder 600 with a yield of 10 mg/l with a level of effectiveness 87.34%.**

**Keywords: Coagulants, moringa seeds, tamarind seeds, coagulation-flocculation, filtration**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
BIODATA PENULIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.. .....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	8
1.5. Keaslian Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
II.1 Pengertian Pencemaran .....	12
II.2 Pengertian Air .....	13
II.3 Pencemaran Air Sungai .....	11
II.4 Pengertian Limbah .....	12
II.5 Karakteristik Limbah.....	13
II.6 Sumber Air Limbah.....	14
II.7 Komposisi Air Limbah.....	14
II.8 Parameter Air Limbah .....	15
II.9 Tanaman Kelor ( <i>Moringga Oliefera</i> ) .....	17
II.10 Tanaman Asam Jawa ( <i>Tamarindus Indica L</i> ) .....	19
II.11 Koagulasi.....	23
II.12 Flokulasi.....	27
II.13 Proses Sedimentasi (Pengendapan).....	28
II.14 Proses filtrasi .....	29

II.15	Limbah Rambut .....	31
II.16	Kerangka Teori Penelitian.....	32
BAB III	KERANGKA KONSEP .....	33
III.1	Kerangka Konsep .....	33
III.2	Definisi Operasional.....	35
III.3	Hipotesis.....	36
BAB IV	METODE PENELITIAN .....	37
IV.1	Desain Penelitian.....	37
IV.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
IV.3	Objek penelitian .....	38
IV.4	Prosedur penelitian.....	39
IV.5	Jar Test .....	40
IV.6	Teknik Instrumen Dan Pengumpulan Data .....	41
IV.7	Teknik Pengolahan Data .....	41
IV.8	Rancang Bangun Desain Pengolahan Air .....	42
BAB V	HASIL PEMBAHASAN	
V.1.1	Gambaran Lokasi Penelitian .....	54
V.1.2	Persiapan Penelitian .....	56
V.1.3	Gambaran Proses Penelitian .....	58
V.2.1	Pengukuran Kadar TSS .....	61
V.2.2	Uji Statistik Kadar TSS .....	62
V.3.1	Pembahasan Penelitian .....	63
V.4	Keterbatasan Penelitian .....	65
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
VI.1	Kesimpulan .....	66
VI.2	Saran .....	66
	DAFTAR PUSTAKA .....	
	LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel II.1 Komposisi Kimia Dalam Biji Kelor .....	16
Tabel II.2 Komposisi Kimia Dalam Biji Asam Jawa.....	20
Tabel III.1. Defenisi Operasional.....	35

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Pengelompokan Bahan Yang Terkandung Dalam Air .....	13
Gambar II.2 Kerangka Teori .....	32
Gambar III.1 Kerangka Konsep .....	33
Gambar IV.1 Desain Penelitian One Group Pretest Posttest.....	37
Gambar IV.2 Desain Koagulasi-Filtrasi .....	42

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya (keputusan Menperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997). Limbah yang berasal dari beberapa industri telah diketahui memiliki potensi besar yang dapat mencemari lingkungan. Limbah industri itu dapat berupa limbah cair, padat dan gas. Limbah industri yang berupa limbah cair biasanya sangat berbahaya dalam keseharian, misalnya dapat menyebabkan gatal-gatal.

Menurut Suharto (2011), limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat mencemari lingkungan. Limbah cair dapat mencemari aliran sungai atau sumber air yang biasa digunakan oleh masyarakat sekitar (Putra, 2014). Limbah cair industri kelapa sawit lebih populer dikenal sebagai *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Limbah POME bersifat tidak beracun, namun tingginya kandungan zat organik menyebabkan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang masih tinggi, sehingga akan mengganggu ekosistem jika dibuang langsung ke lingkungan (Agustina, 2016).

Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)

melaporkan bahwa di tahun 2015 hampir 68% mutu air sungai di 33 provinsi di Indonesia dalam status tercemar berat. Angka ini mengalami penurunan jika dibandingkan pencemaran di tahun 2014 yang mencapai 79 %. Walaupun mengalami penurunan, namun persentasenya masih tergolong tinggi, terutama di sungai-sungai yang terletak di wilayah regional Sumatera (68%), Jawa (68%), Kalimantan (65%) dan Bali Nusa Tenggara (64%). Sedangkan di wilayah regional Indonesia Timur seperti Sulawesi dan Papua relatif lebih kecil, yaitu 51% .

Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah. Air limbah ini ada yang hanya berfungsi sebagai media pembawa saja seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis infeksiosa, serta schistosomiasis. Selain sebagai pembawa dan kandungan penyakit maka air limbah juga dapat mengandung bahan-bahan beracun, penyebab iritasi, bau dan bahkan suhu yang tinggi serta bahan-bahan lainnya yang mudah terbakar (Marsudi, 2012).

Menurut PP RI, 2001 menyebutkan kualitas air sungai di Indonesia sebagian besar berada pada status tercemar. Pencemaran air menurut Surat Keputusan Menteri Negeri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: KEP-02/MENKLH/I/1988 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.



Untuk mengetahui pengaruh limbah industri kelapa sawit terhadap kualitas air sungai, maka perlu diketahui dari tiap-tiap parameter yang dipengaruhi oleh limbah industri kelapa sawit. Sifat-sifat air yang umum diuji dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air misalnya: nilai derajat keasaman (pH), nilai BOD/COD, Suhu, TSS, TDS (Azwir, 2006).

Terkait penentuan status air sungai tercemar atau tidak pada penelitian ini, terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk menghitung indeks kualitas air yang dianggap mewakili kondisi riil kualitas air sungai, yaitu : 1) *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik pada kondisi aerobik dan 2) *Chemical Oxygen Demand* (COD) digunakan untuk pengukuran jumlah senyawa organik dalam air yang setara dengan kebutuhan jumlah oksigen untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi.

Berdasarkan informasi dari Direktorat Tanaman Tahunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, bahwa luas areal kebun kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2017 sekitar 12.307.677 ha, yang tersebar di 34 provinsi. Provinsi dengan areal perkebunan kelapa sawit yang terluas adalah Provinsi Riau (2.493.176 ha) dan terendah di Provinsi Maluku (11.063 ha). Pengelola perkebunan kelapa sawit dapat dikelompokkan menjadi: (1) perkebunan rakyat; (2) perkebunan negara (PTPN) dan (3) perkebunan besar swasta. Berdasarkan luasan areal perkebunan kelapa sawit lima besar urutan areal

terluas berada di Provinsi Riau, Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Kalimantan Tengah, Sumatera Selatan.

Wilayah Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Barat dengan areal perkebunan kelapa sawit yang terluas adalah Kabupaten/Kota Landak yaitu (315.203 ha) dan terendah di Kabupaten/Kota Mempawah (4.904 ha). Sedangkan Kabupaten Kubu raya memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit dengan luas (58.015 ha).

Dengan meningkatnya jumlah pabrik kelapa sawit (PKS), Indonesia telah berubah menjadi negara yang paling besar dalam produksi CPO. Hampir semua pabrik kelapa sawit, bahkan yang sudah mengekspor minyak mentah kelapa sawit mempunyai kelemahan dalam hal penanganan limbahnya, baik terhadap limbah padat ataupun limbah cair. *Effluent* (hasil akhir yang dibuang ke alam) dari instalasi pengolahan limbah cair dari pabrik- pabrik CPO yang ada di Indonesia umumnya masih belum memenuhi kriteria sesuai standar peraturan yang berlaku, misalnya kadar BOD masih di atas 100 ppm.

Sungai adalah salah satu sumber daya alam yang sering digunakan masyarakat untuk kegiatan sehari-hari. Peran sungai disetiap tempat sangat penting untuk keseharian masyarakat. Tidak semua sungai memenuhi baku mutu yang layak digunakan masyarakat, karena masih banyak pencemaran sungai ter jadi akibat ulah dari setiap individu. Pencemaran sungai sangat sering terjadi akibat dari buangan limbah pabrik industri, seperti halnya pencemaran sungai sering dirisaukan masyarakat yang diakibatkan buangan

limbah cair kelapa sawit dari beberapa pabrik yang ada dari berbagai daerah (Putra, 2014).

Secara geografis, Kabupaten Kubu terletak dibagian Selatan pada  $108^{\circ}35'$ -  $109^{\circ}58'$ BT dan  $0^{\circ}44'$ LU  $1^{\circ}01'$ LS dan merupakan Wilayah Pantai. Dari sisi administrasi Kabupaten Kubu Raya terdiri dari 9 kecamatan, 101 desa dan 370 dusun, dengan luas keseluruhan 6.985,20 Km<sup>2</sup>, dengan rincian sebagai berikut : 1). Kecamatan Batu Ampar terdiri dari 14 desa, 50 dusun dan luas Wilayah 2.002 Km<sup>2</sup>. 2). Kecamatan Terentang terdiri dari 9 desa, 24 dusun dan luas wilayah 786,40 Km<sup>2</sup>. 3). Kecamatan Kubu terdiri dari 18 desa, 65 dusun dan luas wilayah 1.211,60 Km<sup>2</sup>. 4). Kecamatan Teluk Pakedai terdiri dari 14 desa, 46 dusun dan luas wilayah 291.90 Km<sup>2</sup>. 5). Kecamatan Sungai Kakap terdiri dari 12 desa, 48 dusun dan luas wilayah 453.13 Km<sup>2</sup>. 6). Kecamatan Rasau Jaya terdiri dari 5 desa, 21 dusun dan luas wilayah 11.07 Km<sup>2</sup>. 7). Kecamatan Sungai Raya terdiri dari 12 desa, 47 dusun dan luas wilayah 929.30 Km<sup>2</sup>. 8). Kecamatan Sungai Ambawang terdiri dari 12 desa, 48 dusun dan luas wilayah 726.10 Km<sup>2</sup>. 9). Kecamatan Kuala Mandor B terdiri dari 5 desa, 21 dusun dan luas wilayah 473.00 Km<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti didapatkan hasil pemeriksaan sampel air sungai di Desa Ambawang untuk parameter TSS (*Total Solid Suspended*) sebesar 150 mg/L dan untuk parameter COD (*Chemical Oxygend Demand*) sebesar 121 mg/L. Hasil tersebut dinyatakan di atas ambang yang di perbolehkan dalam Permenkes

No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pencemaran air untuk parameter TSS (*Total Solid Suspended*) sebesar 50 mg/L dan dan untuk parameter COD (*Chemical Oxygend Demand*) sebesar 25 mg/L. Maka dari itu diperlukan pengolahan limbah yang baik untuk menghindari air sungai tercemar oleh limbah pabrik sawit.

Metode sederhana yang dapat dilakukan yaitu dengan metode koagulasi – flokulasi dengan membandingkan koagulan biji kelor dan biji asam jawa. Seperti diketahui Biji kelor merupakan koagulan alami, biji dari buah kelor mampu mengadsorpsi dan menetralsir partikel-partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam air sungai. Kelebihan biji kelor dibandingkan koagulan kimia yang biasa digunakan seperti tawas adalah kemampuannya untuk mengendapkan berbagai ion logam terlarut, bakteri-bakteri berbahaya, menjernihkan air sungai mahakam Kalimantan Timur sehingga memenuhi syarat baku mutu air bersih dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar (Arung, 2002).

Buah polong asam jawa mengandung senyawa kimia antara lain : tannin, asam sitrat, asam anggur, asam suksinat, pectin dan gula invert. Pada kulit bijinya mengandung phlobatanim dan bijinya mengandung albuminoid serta pati. Sedangkan dalam daunnya terdapat kandungan kimia saponin, flavonoid dan kanin (Septiatin, 2008).

Dalam penelitian ini, penulis merasa perlu untuk mengetahui sejauh mana sebaran pencemaran air sungai yang berada di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya dengan parameter TSS pencemaran

air sungai yang di akibatkan oleh limbah buangan dari hasil industri kelapa sawit dan dapat menjadi deteksi awal dalam mencegah meningkatnya gangguan terhadap kesehatan manusia terutama masalah penyakit yang berkaitan dengan pencemaran pada air sungai di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah Efektivitas koagulan biji kelor dan biji asam jawa dalam menurunkan kadar TSS air sungai di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya?”

## **I.3. Tujuan Penelitian**

### **I.3.1. Tujuan Umum**

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas koagulan biji kelor dan biji asam jawa dalam menurunkan kadar TSS air sungai di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya.

### **I.3.2. Tujuan Khusus**

1. Efektivitas kadar TSS (Total Suspended Solid) sebelum dilakukan penambahan koagulan biji kelor 50 mg dan 600 mg pada air sungai di sekitar PT X dan sesudah dilakukan penambahan biji kelor
2. Efektivitas kadar TSS (Total Suspended Solid) sebelum dilakukan penambahan koagulan biji asam jawa 50 mg dan 600 mg pada air sungai di sekitar PT X dan sesudah dilakukan penambahan biji asam jawa

3. Efektivitas treatment koagulan biji kelor dan biji asam jawa terhadap penurunan kadar TSS (Total Suspended Solid) pada air sungai di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya.

#### **I.4. Manfaat Penelitian**

Memberikan informasi mengenai tingkat pencemaran sungai akibat limbah cair kelapa sawit di teluk pakedai dengan melihat kadar TSS pada air sungai.

1. Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan informasi tentang kualitas air sungai yang berada di sekitaran PT X Sungai Kuala Mandor A Kecamatan Kabupaten Kubu Raya.

2. Manfaat Bagi Pemerintah Daerah

Sebagai bahan masukan yang berguna dalam memperbaiki kualitas lingkungan terutama kualitas di lingkungan di Kabupaten Kubu Raya dan sebagai bahan kebijakan untuk pengelolaan lingkungan hidup berkelanjutan.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

- a. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai kualitas air sungai di sekitaran pabrik kelapa sawit.
- b. Memberikan gambaran spasial analisis kualitas air sungai di sekitaran pabrik kelapa sawit

## I.5. Keaslian Penelitian

Tabel I.1.  
Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul Penelitian	Variabel	Metode	Hasil
1.	Putra (2014)	Analisis Pencemaran Limbah Cair Kelapa Sawit Berdasarkan Kandungan Logam, Konduktivitas, TDS dan TTS	<b>V. bebas:</b> pencemaran limbah cair kelapa sawit <b>V. terikat:</b> TDS dan TTS.	Deskriptif	Pada pengujian kandungan logam dibuktikan bahwa limbah cair kelapa sawit kandungan logam Al, Cu dan Fe. Konsentrasi logam Al limbah effluent sebesar 6,786 mg/L, konsentrasi logam Cu limbah effluent sebesar 4,823 mg/L, dan konsentrasi logam Fe limbah effluent sebesar 4,864 mg/L.
2.	Andi Haslinah (2016)	Optimalisasi Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Turbiditas Dalam Limbah Cair Industri Tahu	<b>V. bebas:</b> Limbah cair industri tahu	Eskperimen	Koagulan serbuk biji kelor (Moringa Oleifera) dapat menurunkan turbiditas, dan Konsentrasi optimum berdasarkan parameter turbiditas adalah konsentrasi 4000 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 70,2% serta ukuran partikel koagulan yang efektif untuk menurunkan kekeruhan dalam limbah cair industri tahu yaitu 120 mesh. Konsentrasi dan lama pengendapan optimum untuk turbiditas, diperoleh pada konsentrasi 4000 mg/L dengan waktu pengendapan 45 menit

3.	Hery Irawan(2014)	Efektivitas Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) Dalam Menurunkan Tss Pada Limbah Cair Tahu Di Kecamatan Pontianak Utara	<b>V. bebas:</b> Limbah cair tahu <b>V. terikat:</b> TSS	Eksperimen	Nilai TSS limbah cair tahu sebelum ditambahkan koagulan serbuk biji asam jawa sebesar 2937,6 mg/l dan setelah penambahan koagulan serbuk biji asam jawa menjadi 1401,6 mg/l, sedangkan baku mutu yang telah ditetapkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 15 tahun 2008 adalah 200 mg/l. Dosis serbuk biji asam jawa yang paling optimal dalam menurunkan TSS limbah cair tahu adalah 600 mg/l dengan penurunan 1401,6 mg/l dengan tingkat efektivitas sebesar 54,104%.
4.	Idayani (2018)	Studi kualitas limbah cair di pt x dan kualitas air sungai disekitar pt x kabupaten kubu raya	<b>V.bebas</b> : Limbah cair <b>V.Terikat</b> : Kualitas Air	Kausalitas	Kualitas air limbah inlet rata-rata memenuhi standar kajian limbah cair PKS indonesia, tetapi dalam pengujian outlite ada beberapa parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu limbah cair seperti nilai BOD 333,79 mg/L , COD 1283 mg/L, dan TSS 650 mg/L dan pada daerah aliran sungai hasil pengujian dengan rata-rata nilai BOD 7,73 mg/L, COD 11,07 mg/L tidak memenuhi persyaratan standar baku mutu kelas 1 sedangkan untuk parameter minyak



					dan lemak, serta ph semua sampel air rata-rata memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan. disarankan kepada PT X untuk memperhatikan unit-unit pengolahan air limbah seperti kincir angin agar proses pengolahannya sesuai prosedur yang ditetapkan.
--	--	--	--	--	--

## BAB V

### HASIL PEMBAHASAN

#### V.1. Hasil Penelitian

##### V.1.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

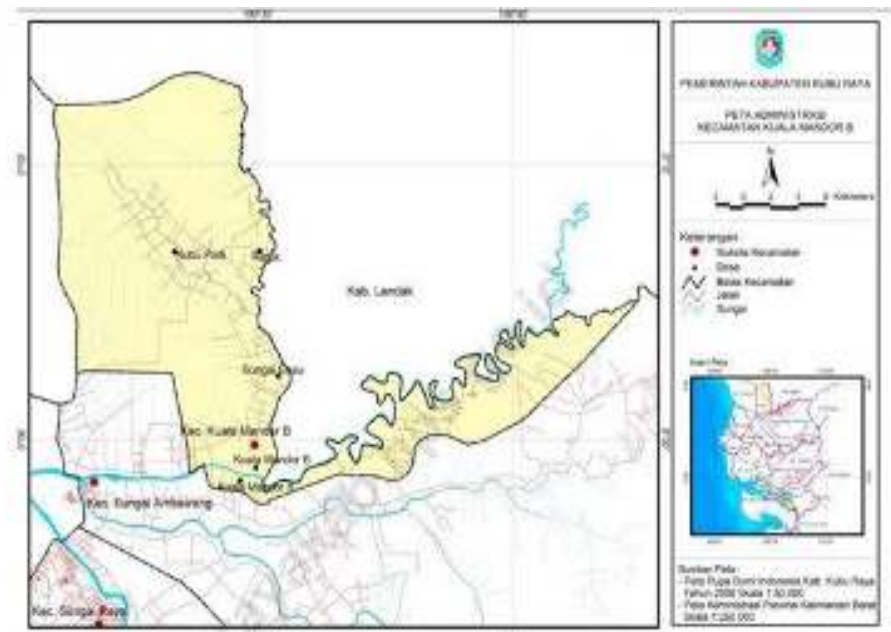
Desa Kuala Mandor A merupakan satu diantara desa yang berada di Kecamatan Kuala Mandor B, Kabupaten Kubu Raya.

Desa Kuala Mandor A terdiri dari empat dusun , 9 RW dan 46 RT dengan jumlah penduduk desa  $\pm$  8.611 jiwa dengan perbandingan 4.403 laki-laki dan 4.208 perempuan. Untuk fasilitas kesehatan di desa Kuala Mandor A terdapat dua puskesmas pembantu dan dua polindes atau poskesdes. Luas wilayah daratan Kuala Mandor A  $\pm$  47,75 km<sup>2</sup>.

Desa Kuala Mandor A memiliki batas – batas wilayah potensi sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara Desa Rantau Panjang atau Sungai Landak Kecamatan Sebangki
- b. Sebelah Selatan Desa Korek, Lingga, Teluk Bakung Kecamatan Sungai Ambawang
- c. Sebelah Timur Desa Pak Mayam
- d. Sebelah Barat Desa Jawa Tengah Kecamatan Sebangki

Gambar V.1.Peta Desa Kuala Mandor A



*Sumber : Profil Desa Kuala Mandor B tahun 2019*

Air sungai di Desa Kuala Mandor A dapat dikatakan kurang layak untuk dijadikan air dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari dikarenakan air tersebut tidak memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 yaitu memiliki kadar TSS < 50 sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit yang berhubungan dengan air diantaranya kulit maupun diare.

Masyarakat menggunakan air sungai sebagai alternatif lain dari air bersih, dan juga menggunakan air untuk MCK, seperti yang diketahui air sungai tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit pada masyarakat Desa Kuala Mandor A, maka dari itu dilakukan penelitian mengenai Perbandingan Koagulan Biji Kelor dan Biji Asam Jawa Dalam menurunkan kadar TSS air sungai di sekitar PT X Kecamatan Kuala Mandor B

Kabupaten Kubu Raya. Lokasi penelitian ini dilakukan di sungai Desa Kuala Mandor A Kecamatan Kuala Mandor B Kabupaten Kubu Raya.

#### V.1.2.Persiapan penelitian

##### 1.Alat

- a. Ember
- b. 1 unit pompa air
- c. Selang 5 ml
- d. Gergaji pipa
- e. Timbangan
- f. Gelas/wadah
- g. Pipa PVC  $\frac{3}{4}$  inch
- h. Pipa ukuran 4 inch panjang 100 meter
- i. Stop kran
- j. Penyambung pipa wadah sampel (botol)
- k. Kertas label
- l. 2 unit pompa air aquarium
- m. 2 buah bak penampung air 100 L

##### 2. Bahan

- a. Air sungai
- b. Biji kelor sebanyak 650 mg
- c. Biji asam jawa sebanyak 650 mg
- d. Lem
- e. Limbah rambut  $\pm$  1 kg

### 3. Pengambilan Sampel Air

- a. Siapkan alat yang akan digunakan
- b. ambil air sungai Desa Kuala Mandor A dengan menggunakan botol sampling yang dipasang pemberat
- c. botol dibilas terlebih dahulu dengan sampel air sebanyak 3 kali
- d. botol kemudian ditenggelamkan hingga kedalaman kira – kira 20 cm dari permukaan air
- e. jika sudah terisi penuh botol diangkat dan di beri label sebagai air control
- f. sampel air disimpan di dalam jerigen air diberi label dan di bawa ke Laboratorium untuk di periksa

### 4. Penyimpanan Sampel

- a. sampel yang air yang telah di olah di masukkan ke dalam jerigen air berukuran 1 liter
- b. setelah terisi, jerigen tersebut di beri label atau kode untuk menandakan sampel tersebut di ambil hari ke berapa

### 5. Pemeriksaan Sampel

- a. Pada tanggal 16 Juni, sampel di antarkan ke Laboratorium Enviro Kesehatan pada tanggal 17 Juni 2021 untuk dilakukan pemeriksaan air yang belum di olah (air kontrol) dan air yang sudah di olah.
- b. Hasil pemeriksaan dapat di terima oleh peneliti pada tanggal 24 Juni 2021

### V.1.3. Gambaran Proses Penelitian

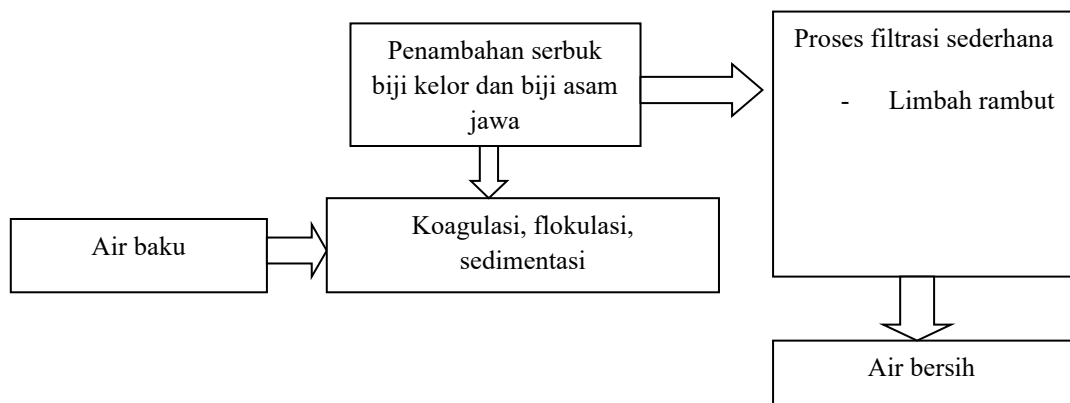
Sampel dalam penelitian ini adalah air sungai di Desa Kuala Mandor A. Langkah awal sebelum air sungai diolah menjadi air bersih yang layak pakai dengan metode koagulasi dan filtrasi sederhana, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan terhadap sampel air sungai ke laboratorium untuk mengetahui kualitas air sungai tersebut pengujian dilakukan kurang lebih 2 minggu, uji pendahuluan sampel bertujuan untuk mengetahui karakteristik awal air sungai dari Desa Kuala Mandor A. Uji pendahuluan pemeriksaan sampel air sungai ini dilakukan di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat dan diperoleh hasil seperti pada tabel Kadar TSS air sungai sebesar 87 mg/l. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut dapat dinyatakan bahwa kadar TSS untuk air sungai di Desa Kuala Mandor A memiliki nilai yang tidak sesuai standar kualitas air bersih menurut PP No. 82 Tahun 2001, sehingga penggunaan air sungai tersebut untuk keperluan sehari – hari tanpa pengolahan oleh masyarakat sekitar akan berdampak buruk bagi kesehatan. (Data Primer, 2020)

Pengolahan air bersih dengan menggunakan metode koagulasi dan filtrasi menjadi air bersih dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia sebagai penetral pH dan koagulan merupakan syarat wajib dalam pengolahan air sungai, karena pengolahan air sungai membutuhkan penambahan bahan kimia di dalam proses pengolahannya dengan tujuan untuk menghasilkan hasil olahan air yang maksimal (Asmadi, 2011).

Langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengambilan air sungai. Pengambilan sampel air sungai dilakukan sebelum dan setelah pengolan. Pengambilan sampel dilakukan pada satu titik, pengambilan sampel menggunakan ken air ukuran 1 liter air yang diambil sebagai kontrol. Sampel air sungai sebelum proses pengolahan merupakan sampel air yang tidak diberikan perlakuan apa pun. Sampel air sungai setelah proses pengolahan adalah sampel yang diambil pada air sungai setelah melewati proses koagulasi dan filtrasi sederhana.

Gambar V.2.

### Proses Pengolahan Air Sungai



#### 1. Proses Koagulasi



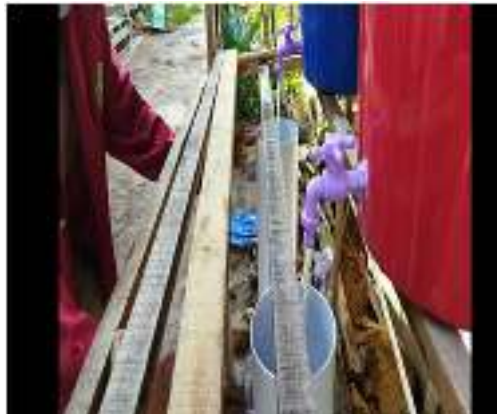
Sampel air sungai yang telah bercampur dengan koagulan biji kelor sebanyak 650 mg dan koagulan biji asam jawa sebanyak 650 mg (proses koagulasi)

akan terjadi pengadukan secara manual hingga air dan koagulan terlihat tercampur secara homogen. Pengadukan manual adalah pengadukan yang memanfaatkan energi gerak sebagai tenaga pengadukan, namun pengadukan manual mempunyai kekurangan yaitu tidak bisa diukur kecepatannya beda dengan menggunakan mesin yang kecepatannya stabil. Setelah itu, akan terjadi pembentukan flok yang biasa disebut dengan proses flokulasi.

## 2. Proses Sedimentasi

Kemudian terjadi proses pengendapan yang biasa disebut dengan proses sedimentasi (waktu pengendapan yang efektif adalah 30 menit), tujuan proses sedimentasi (pengendapan) ini adalah pemisahan air dan suspensi dimana air berubah menjadi bentuk yang lebih jernih dan suspensi menjadi larutan yang lebih pekat.

## 3. Proses Filtrasi



Setelah proses endapan dilakukan, air dari bak penampungan awal disedot dengan pompa ke dalam tabung filtrasi untuk kemudian dilanjutkan dengan proses filtrasi untuk memisahkan/menyaring endapan yang sudah membentuk flok-flok. Pada pengolahan air sungai, filtrasi digunakan untuk menyaring air



hasil dari proses koagulasi – flokulasi – sedimentasi sehingga dihasilkan air bersih.

#### 4. Air Bersih



Air dari olahan filter tersebut dialirkan ke bak penampungan air, kemudian air di tampung dalam sebuah botol dan diberi label. Selanjutnya air hasil olahan sungai tersebut di bawa ke Laboratorium Enviro untuk di periksa kadar TSS (*Total Suspended Solid*) sudah masuk standar Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dimana air baku untuk parameter kadar TSS tidak melebihi 50.

Perlakuan pada air sungai dilakukan selama 8 hari. dengan 1 hari dilakukan 2 kali perlakuan, 1 kali untuk biji kelor dan biji asam jawa 50 mg dan 1 kali untuk biji kelor biji asam jawa 600 mg . Penelitian ini di mulai pada tanggal 9 Juni 2021 – 16 Juni 2021, lalu ken tersebut di bawa ke Laboratorium untuk di periksa hasil penurunannya. Pemeriksaan kurang lebih selama 2 minggu.

#### V.2. Pengukuran Kadar TSS (Total Suspended Solid)

### V.2.1. Pengukuran Kadar TSS (*Total Suspended Solid*)

Air sungai di Desa Kuala Mandor A diolah menggunakan proses koagulasi – filtrasi sederhana. Pemeriksaan sampel air sungai dilakukan sebelum dan sesudah melewati proses pengolahan lengkap pada biji kelor dan biji asam jawa 50 mg dan 600 mg dengan pengolahan dilakukan sebanyak 16 kali perlakuan. Kemudian sampel di periksa di Laboratorium Enviro Kesehatan untuk pemeriksaan kadar TSS. Kualitas air sungai pada biji kelor dan biji asam jawa sebelum dan sesudah melewati proses koagulasi – filtrasi dapat dilihat pada tabel V.1

**Tabel V.1**  
**Tabel Pengukuran Kadar TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Air Sungai**

H ar i K e-	Air Baku (Air Sunga i)	Kadar TSS								Baku mutu air
		Biji Kelor		Efekti fitas Penur unan 50 mg/l	Efekt ifitas Penu runa n 600 mg/l	Biji Asam Jawa		Efekti fitas Penur unan 50 mg/l	Efekti fitas Penur unan 600 mg/l	
		50 mg/l	600 mg/l			50 mg/l	600 mg/l			
1	84mg/ l	66mg /l	15mg/ l	21,43 %	82,1 4 %	67mg /l	16mg/ l	20,24 %	80,95 %	50 mg/l
2	82mg/ l	63mg /l	12mg/ l	23,17 %	85,3 7 %	68mg /l	15mg/ l	17,07 %	81,71 %	50 mg/l
3	84mg/ l	62mg /l	13mg/ l	26,19 %	84,5 2 %	66mg /l	14mg/ l	21,43 %	83,33 %	50 mg/l
4	81mg/ l	61mg /l	12mg/ l	24,69 %	85,1 9 %	64mg /l	12mg/ l	20,99 %	85,19 %	50 mg/l
5	79mg/ l	58mg /l	9mg/l	26,58 %	88,6 1 %	62mg /l	10mg/ l	21,52 %	87,34 %	50 mg/l
6	82mg/ l	64mg /l	14mg/ l	21,95 %	82,9 3 %	65mg /l	15mg/ l	20,73 %	81,71 %	50 mg/l
7	82mg/ l	65mg /l	11mg/ l	20,73 %	86,5 9 %	69mg /l	13mg/ l	15,85 %	84,14 %	50 mg/l
8	81mg/ l	60mg /l	10mg/ l	25,93 %	87,6 5 %	63mg /l	13mg/ l	22,22 %	83,95 %	50 mg/l
	<b>Rata</b>	<b>62,38</b>	<b>12mg/</b>	<b>23,83</b>	<b>85,3</b>	<b>65,50</b>	<b>13,5m</b>	<b>20,01</b>	<b>83,54</b>	

	- rata	mg/l	l	%	8 %	mg/l	g/l	%	%	
--	--------	------	---	---	-----	------	-----	---	---	--

Sumber : Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel V.1 dapat diketahui rata – rata hasil pengukuran kadar TSS biji kelor dan biji asam jawa 50 mg/l yaitu sebesar 62,38 mg/L dan 65,5 mg/L dengan efektifitas penurunan 23,83 % dan 20,01 %, dan kadar TSS biji kelor dan biji asam jawa 600 mg/l yaitu sebesar 12 mg/l dan 13,5 mg/l dengan efektifitas penurunan 85,38 % dan 83,54 %. rata – rata hasil penurunan tertinggi pada biji kelor 600 mg/L dengan hasil 12 mg/l efektifitas penurunan 85,38 %. Nilai ini menunjukkan penurunan pada air yang sebelum di olah dengan yang sesudah di olah membuktikan bahwa koagulan biji kelor dan biji asam jawa berhasil menurunkan kadar TSS air sungai.

**Tabel V.I**  
**Tabel Pengukuran Kadar TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Air Sungai koagulan Biji kelor 50 mg/l dan 600 mg/l**

Hari ke-	Air baku (Air Sungai)	Koagulan biji kelor 50 mg/l	Koagulan biji kelor 600 mg/l	Efektivitas penurunan 50 mg/l biji kelor	Efektivitas penurunan 600 mg/l biji kelor
1	84mg/l	66mg/l	15mg/l	21,43 %	82,14 %
2	82mg/l	63mg/l	12mg/l	23,17 %	85,37 %
3	84mg/l	62mg/l	13mg/l	26,19 %	84,52 %
4	81mg/l	61mg/l	12mg/l	24,69 %	85,19 %
5	79mg/l	58mg/l	9mg/l	26,58 %	88,61 %
6	82mg/l	64mg/l	14mg/l	21,95 %	82,93 %
7	82mg/l	65mg/l	11mg/l	20,73 %	86,59 %
8	81mg/l	60mg/l	10mg/l	25,93 %	87,65 %
<b>Rata-rata</b>	<b>81,88 mg/l</b>	<b>62,38mg/l</b>	<b>12mg/l</b>	<b>23,83 %</b>	<b>85,38 %</b>

Berdasarkan tabel V.1 dapat diketahui rata – rata hasil pengukuran kadar TSS biji kelor 50 mg/l dan 600 mg/l yaitu sebesar 62,38 mg/L dan 12 mg/L dengan efektifitas penurunan 23,83 % dan 85,38 %, berdasarkan tabel penurunan tertinggi

pada biji kelor 600 mg/l dengan hasil 9 mg/l dengan efektifitas penurunan 88,61 %.

**Tabel V.2**  
**Tabel Pengukuran Kadar TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Air Sungai**  
**koagulan Biji asam jawa 50 mg/l dan 600 mg/l**

Hari ke-	Air baku (Air Sungai)	Koagulan biji asam jawa 50 mg/l	Koagulan biji asam jawa 600 mg/l	Efektivitas penurunan 50 mg/l biji asam jawa	Efektivitas penurunan 600 mg/l biji asam jawa
1	84mg/l	67mg/l	16mg/l	20,24 %	80,95 %
2	82mg/l	68mg/l	15mg/l	17,07 %	81,71 %
3	84mg/l	66mg/l	14mg/l	21,43 %	83,33 %
4	81mg/l	64mg/l	12mg/l	20,99 %	85,19 %
5	79mg/l	62mg/l	10mg/l	21,52 %	87,34 %
6	82mg/l	65mg/l	15mg/l	20,73 %	81,71 %
7	82mg/l	69mg/l	13mg/l	15,85 %	84,14 %
8	81mg/l	63mg/l	13mg/l	22,22 %	83,95 %
<b>Rata-rata</b>	<b>81,88 mg/l</b>	<b>65,50mg/l</b>	<b>13,5mg/l</b>	<b>20,01 %</b>	<b>83,54 %</b>

Berdasarkan tabel V.1 dapat diketahui rata – rata hasil pengukuran kadar TSS biji asam jawa 50mg/l dan 600 mg/l yaitu sebesar 65,50 mg/l dan 13,5 mg/l dengan efektifitas penurunan 20,01 % dan 83,54 %. Berdasarkan tabel nilai penurunan tertinggi pada biji asam jawa 600 mg/l dengan hasil 10 mg/l dengan efektifitas penurunan 87,34 %. Nilai ini menunjukkan penurunan pada air yang sebelum di olah dengan yang sesudah di olah membuktikan bahwa koagulan biji kelor dan biji asam jawa berhasil menurunkan kadar TSS air sungai.

#### V.2.2.Uji Statistik Kadar TSS (Total Suspended Solid)

a. Hasil uji statistik kadar TSS pada biji kelor dan biji asam jawa 50 mg/l

**Tabel V.2**  
**Hasil Uji T-Test Kadar TSS biji kelor 50 mg/l dan biji asam jawa 50 mg/l**  
**Menggunakan Koagulan Dan Filtrasi**

Variebel	Mean	Standar Deviasi	Standar Eror	P Value	N
Biji kelor 50 mg/l	62,38	2,669	0,944	0,000	8
Biji asam jawa 50 mg/l	65,50	2,449	0,866		8

*Sumber : Data primer 2021*

Berdasarkan tabel V.2 rata – rata biji kelor dosis 50 mg/l adalah 62,38 dengan standar deviasi 2,669 sedangkan biji asam jawa dosis 50 mg/l dengan metode koagulasi – filtrasi adalah 65,50 dengan standar deviasi 2,449. Hasil dari uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,000$  berarti pada alpha 5 % terlihat ada perbedaan rata – rata kadar TSS antara biji kelor dan biji asam jawa dengan metode koagulasi – filtrasi pada air sungai.

b. Hasil uji statistik kadar TSS biji kelor dan biji asam jawa 600 mg/l

**Tabel V.3**  
**Hasil Uji T Test Kadar TSS biji kelor 200 mg/l dan biji asam jawa 600 mg/l**  
**Menggunakan Koagulan Dan Filtrasi**

Variebel	Mean	Standar Deviasi	Standar Eror	P Value	N
Biji kelor 600 mg/l	12,00	2,000	0,707	0,000	8
Biji asam jawa 600 mg/l	13,50	1,927	0,681		8

*Sumber : Data Primer 2021*

Berdasarkan tabel V.3 rata – rata pengolahan biji kelor 600 mg/l dapatkan hasil 12,00 dengan standar deviasi 2,000 sedangkan rata – rata pada biji asam jawa 600 mg/l setelah dilakukannya proses pengolahan dengan metode koagulasi – filtrasi didapatkan hasil 13,50 dan standar deviasi 1,927. Hasil uji statistik

didapatkan  $p = 0,000$  berarti pada alpha 5 % terlihat ada perbedaan yang signifikan pada rata – rata kadar TSS antara biji kelor dan biji asam jawa dilakukan proses pengolahan dengan metode koagulasi – filtrasi pada air sungai.

### **V.3. Pembahasan Penelitian**

#### **V.3.1. Kadar TSS Air Sungai Sebelum dan Sesudah Pengolahan**

Material padatan tersuspensi atau Total Suspended Solid (TSS) merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi heterogen, yang berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan yang paling awal dan dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik di suatu perairan (Tarigan dan Edward, 2003). TSS yang tinggi pun dapat menimbulkan dampak lain seperti disebutkan oleh Murphy (2007) dalam Helfinalis dkk. (2012) bahwa nilai konsentrasi padatan tersuspensi total yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosintesa tumbuhan laut baik yang mikro maupun makro sehingga oksigen yang dilepaskan tumbuhan menjadi berkurang dan mengakibatkan ikan-ikan menjadi mati. Sehingga apabila konsentrasi TSS yang ada pada badan sungai terus bertambah dan mengalir ke lautan lepas dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kualitas perairan pesisir Wedung pula.

Kisaran TSS dapat menunjukkan kondisi sedimentasi pada suatu perairan (Siswanto, 2009). Pada perairan yang mempunyai konsentrasi TSS yang tinggi cenderung mengalami sedimentasi yang tinggi. Maka dari itu upaya penurunan kadar TSS pada air sungai di sekitar PT X dapat dilakukan dengan proses koagulasi – filtrasi, koagulasi yang dilakukan dengan penambahan koagulan

serbuk biji kelor dan biji asam jawa dan filtrasi rambut ini dapat menurunkan kadar TSS di dalam air sungai.

Biji kelor merupakan bahan yang tidak sulit untuk ditemukan karena tanaman kelor adalah salah satu tanaman yang dapat hidup dengan baik di beragam habitat di daerah tropis, seperti Indonesia. Biji kelor banyak mengandung protein. Hidayat (2008) menyatakan bahwa protein dalam biji kelor berperan sebagai koagulan partikel-partikel penyebab kekeruhan. Protein tersebut adalah polielektrolit kationik. Polielektrolit membantu koagulasi dengan menetralkan muatan-muatan partikel koloid, tetapi polielektrolit bermuatan sama sebagaimana koloid dapat juga digunakan sebagai koagulan dengan menjembatani antar partikel.

Biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan alami karena memiliki zat aktif 4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate yang cenderung bermuatan positif, sehingga mampu mendestabilisasikan koloid yang bermuatan negatif (Ritwan, 2004)

Pada umumnya serbuk biji asam jawa dapat digunakan sebagai koagulan alternatif *pengganti* tawas. Selain harganya terjangkau dan ramah lingkungan, biji asam jawa juga tidak dimanfaatkan untuk konsumsi melainkan hanya sebagai limbah. Kandungan polisakarida dalam biji asam jawa (*Tamarindus indica*) merupakan koagulan alami yang terbukti cukup efektif dalam peningkatan kualitas air limbah cair tempe. (Moesriati, 2013)

Asam *jawa* mengandung zat aktif berupa tanin, minyak esensial dan beberapa polimer alami seperti albuminoid, pati dan getah. Koagulan serbuk biji

asam jawa bisa menurunkan TSS karena tanin yang terdapat didalamnya merupakan zat aktif yang dapat menyebabkan proses koagulasi dan memiliki senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba yaitu dengan cara menghambat kerja enzim selulase, pektinase, peroksidase dan oksidase.(Hendriarianti, 2011)

Sebelum di beri perlakuan hasil pengukuran laboratorium menunjukkan bahwa hasil dari kadar TSS yang terlarut di dalam air sungai di Desa Kuala Mandor A sebelum di beri perlakuan adalah rata – rata 81,88 mg/L. (Data Primer, 2021)

Kadar TSS *setelah* dilakukan proses koagulasi flokulasi biji kelor 50 mg/l dan 600 mg/l dilihat dari tabel menunjukkan bahwa TSS dengan 600 mg/l mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan hasil tertinggi Biji kelor 9 mg/l dengan efektifitas 88,61 % sedangkan 50 mg/l biji kelor masih dibawah baku mutu dengan hasil tertinggi 58 mg/l dengan efektifitas 26,58 %.

Kadar TSS setelah dilakukan proses koagulasi flokulasi biji asam jawa 50 mg/l dan 600 mg/l dilihat dari tabel menunjukkan bahwa TSS dengan 600 mg/l mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan hasil tertinggi Biji asam jawa 10 mg/l dengan efektifitas 87,34 % sedangkan 50 mg/l biji asam jawa masih dibawah baku mutu dengan hasil tertinggi 62 mg/l dengan efektifitas 21,52 %.

Hasil penelitian Ida Lafiyah tentang Pemanfaatan Biji Asam Jawa Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Kadar BOD Dan TSS Limbah Cair Rumah Makan menunjukkan koagulan biji asam jawa mampu menurunkan parameter BOD dan



TSS limbah cair rumah makan dengan dosis optimum sebesar 4 gram, dengan presentasi efisiensi penurunan parameter BOD yaitu sebesar 90,97 % dari 2234 mg/L menjadi 201,8 mg/L dan parameter TSS sebesar 95,18 % dari 1430 mg/L menjadi 68,88 mg/L.

Dan hasil penelitian Hery Irawan tentang Efektivitas Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Dalam Menurunkan TSS Pada Limbah Cair Tahu Di Kecamatan Pontianak Utara menunjukkan bahwa ada penurunan nilai TSS sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Dengan sampel limbah tahu 30 Liter nilai TSS limbah cair tahu sebelum ditambahkan koagulan serbuk biji asam jawa sebesar 2937,6 mg/l dan setelah penambahan koagulan serbuk biji asam jawa menjadi 1401,6 mg/l. Dosis serbuk biji asam jawa yang paling optimal dalam menurunkan kadar TSS limbah cair tahu adalah dosis 600 mg/l dengan tingkat efektivitas sebesar 54,104%.

Setelah dilakukan pengolahan air menggunakan proses koagulasi – filtrasi air sungai, kadar TSS pada air sungai tersebut mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan hasil tertinggi Biji kelor dosis 600 mg/l 9 mg/l dengan efektifitas 88,61 % sedangkan pada biji Asam Jawa 600 mg/l setelah pengolahan didapatkan nilai tertinggi 10 mg/l dengan efektifitas 87,34 %.

Baku mutu air bersih untuk kadar TSS berdasarkan PP No.82 Tahun 2001, kadar TSS maksimum adalah 50 mg/L. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil TSS biji kelor dan biji asam jawa yaitu dibawah 50 untuk dosis 600 mg/l, maka hasil dari air sungai di Desa Kuala Mandor A telah

layak dikatakan sebagai air bersih dikarenakan nilai kadar TSS sudah di bawah nilai maksimal yang diperbolehkan dalam PP No.82 Tahun 2001.

#### **V.4.Keterbatasan Penelitian**

1. Serbuk biji kelor dan biji asam jawa tidak dibuat secara larutan sehingga waktu pengendapan lebih lama karena masa jenis serbuk lebih kecil dari pada air
2. .Penyebab dari curah hujan yang dapat menimbulkan perubahan pada kadar TSS dan warna air
3. Variabel yang di teliti tidak mencangkup keseluruhan dari syarat-syarat air bersih.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1. Kesimpulan

1. Diketahui kadar TSS (*Total Suspended Solid*) pengolahan dengan nilai rata-rata sebelum proses pengolahan 81,88 mg/l.
2. Efektifitas kinerja pengolahan air sungai dalam penurunan kadar TSS rata-rata setelah pengolahan pada serbuk Biji kelor 600 dengan hasil 12 mg/l dengan tingkat efektifitas 85,38 %, sedangkan penurunan kadar TSS tertinggi pada serbuk Biji asam jawa 600 dengan hasil 13,5 mg/l dengan tingkat efektifitas 83,54 %.
3. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa biji kelor 600 mg lebih efektif dalam menurunkan kadar TSS air sungai di sekitar PT X dengan hasil terbaik 9 mg/l dengan tingkat efektifitas 88,61 %, sedangkan penurunan kadar TSS dengan perlakuan 50 mg/l biji kelor dan biji asam jawa belum efektif dalam menurunkan kadar TSS air sungai disekitar PT X.

#### VI.2. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengukuran pada setiap tahapan – tahapan olahan, yaitu dari setelah proses netralisasi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi dengan maksud untuk mengetahui seberapa besar penurunan – penurunan kadar parameter yang akan di uji pada setiap tahapan – tahapannya sampai diperoleh air yang layak pakai.
2. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya untuk melakukan lebih banyak variasi perlakuan agar melihat mana yang lebih efektif dan efisien dalam

menurunkan kadar TSS air sungai tanpa banyak penggunaan bahan biji kelor maupun biji asam jawa.

3. Bagi masyarakat, apabila ingin menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari – hari sebaiknya dilakukan pengolahan secara sederhana dengan penambahan koagulan alami seperti serbuk biji kelor dan biji asam jawa terlebih dahulu untuk menjadi air bersih yang layak pakai sehingga terhindar dari berbagai penyakit

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Rukaesih. 2004. *Kimia Lingkungan*. ANDI: Yogyakarta.
- Andi Haslinah. 2016. *Optimalisasi Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Turbiditas Dalam Limbah Cair Industri Tahu*
- Anonimous. 1997. Undang-Undang RI Nomor 23 Tahun 1997 tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing : Yogyakarta.
- Azwir, 2006. *Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Putra Masterindo Di Kabupaten Kampar*. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang. [serial online] [disitasi 01 Februari 2019]. Diakses dari URL: [eprints.undip.ac.id/15421/1/Azwir.pdf](http://eprints.undip.ac.id/15421/1/Azwir.pdf)
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Air dan Air Limbah Bagian 3 : Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid, TSS) secara Gravimetri*. SNI 06-6989.3-2004.
- Biji Kelor (Moringa oleifera) dan Biji Asam Jawa (Tamarindus indica) Dalam Menurunkan Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli Pada Limbah Cair Domestik*, Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian, Universitas Tanjungpura Pontianak, Pontianak.
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC. Halaman 42, 55-59.
- Data BPS Kubu Raya 2015
- Departemen Perindustrian. 2007. *Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit*.
- Direktorat Jendral Perkebunan .2017 Statistik Perkebunan Indonesia, Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Duke's. 2007. Chemical and Their Biological Activities In: *Tamarindus Indica L (Fabaceae) Indian Tamarind, Kilytree, Tamarind*. Phoytochemical and etinobotanical data bases. Diakses tanggal 22 September 2007.
- Eddy. 2008. Karakteristik Limbah Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol.2, No.2, p.20
- Hammer. (1997). *Water and wastewater technology (Second ed.)*. New York: John Wiley and Son Inc.

- Hendriarianti dan Suhastris. (2011). *Penentuan Dosis Optimum Koagulan Biji Asam Jawa (Tamarindus indica) Dalam Penurunan TSS Dan COD Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit Di Kota Malang*. (Online) Jurnal Spectra. [http://www.itn.ac.id/images/berita/spektra/spektra\\_17-ix\\_januari\\_2011.pdf](http://www.itn.ac.id/images/berita/spektra/spektra_17-ix_januari_2011.pdf)
- Hery Irawan. 2014. *Efektivitas Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) Dalam Menurunkan Tss Pada Limbah Cair Tahu Di Kecamatan Pontianak Utara*
- Hidayat, S. 2006. *Pemberdayaan Masyarakat Bantaran Sungai Lematang Dalam Menurunkan Kekeruhan Air Dengan Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Sebagai Upaya Pengembangan Proses Perjernihan Air*. Disertasi, Malang: Program Studi Sarjana, Universitas Negeri Malang.
- Joomla. 2008. *Biji Kelor Bisa Jernihkan Air*. <http://jongjava.com>
- Kardila, V, 2011. *Karakteristik An Limbah Industri Minyak Keiapa Sawit*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [serial online] [disitasi 01 Februari 2019. Diakses dari URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/12218063.pdf>
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta : Ando Offset
- Kusnoputranto, H. 2003. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. Fakultas Kesehatan Masyarakat VI. Sugiharto. 2007. *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Mardana. 2007. *Pengolahan yang Tepat bagi Limbah Cair*. (<http://akademik.che.itb.ac.id/labtek/wp-content/uploads/2007/08/modulpengolahan-air.pdf>, diakses 27 Mei 2016).
- Masduqi, A dan A. Slamet. 2009. *Satuan Operasi Untuk Pengolahan Air*.
- Metcalf dan Eddy, Inc. 2008. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. McGraw-Hill, Inc: USA.
- Moesriati dan Ramadhani. (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*. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/3210/838>
- Nurhidayat, 2010. *Biji Kelor Moringa oleifera*. <http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id/2010/01/biji-kelor-moringa-oleifera/>. 14 Oktober 2011.

- Pemerintah Republik Indonesia (2001) Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta.
- Poedjiadi, Anna dan F.M. Titin Supriyanti. 2006. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press.
- Rambe. 2009. *Pemanfaatan Biji Kelor (Moringa oleifera) Sebagai Koagulan Dalam Proses Penjernihan Limbah Cair Industri Tekstil Pencucian jeans*. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara (USU) Medan Asmadi, Khayan, Kasjono H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Rao, N. (2005). Use of Plant Material as Natural Coagulants for Treatment of Wastewater. <http://www.visionreviewpoint.com/article.asp?articleid=48> Tanggal akses 18 Mei 2016.
- Robin. 2013. *Pengolahan Limbah Cair Tahu Menggunakan Kombinasi Serbuk Kelor (Moringa oleifera) dan Asam Jawa (Tamarindus indica)*
- Said, Nusa Idaman. 2008. *Pengolahan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta: Tinjauan Permasalahan, Strategi, dan Teknologi Pengolahan*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).
- Santi, Devi Nuraini. 2004. *Pengelolaan Limbah Cair Pada Industri Penyamakan Kulit Industri Pulp dan Kertas Industri Kelapa Sawit*. Universitas Sumatera Utara, Hal: 1-6.
- Savitri, E. S, Eny Y., Diana C. D., 2006, *Pemanfaatan Biji Kelor Sebagai Bioflokulan Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Keramik Di Dinoyo Malang*, Malang: UIN Malang
- Septiatin. 2008. *Pemanfaatan Serbuk Biji Asam Jawa (Tamarindusindica,L) untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe*. Universitas Negeri Semarang
- Sugiharto. 2008. *Dasar-dasar pengolahan air limbah*. Jakarta: UI Press.
- Suharto.Ign. 2011. *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Suriawiria, U. 2008. *Mikrobiologi Air*. PT Alumni: Bandung
- Silviana, Safitri. 2009. *Perencanaan Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah*. UI Press : Jakarta.

Sugiharto. 2008. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta Anonim. 2014.

Sequeira, C. R. C. and Moffal , J.B. (2003). *Chemistry, energy and the environment*. Royal Society of Chemist, Cambridge

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset. Hal 19, 71-169.

Weber, W. J., 1972, *Physics Chemical Process for Water Quality Control*, John Wiley & Sons, New York.