

**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI JARAK (*Jatropha Curcas L*)  
DENGAN KOMBINASI MEDIA FILTRASI PASIR DAN  
ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN  
KEKERUHAN  
(Studi Air Sungai Di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap  
Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018)**



**SKRIPSI**

Oleh :

**WARYUNING TIAS TUTI**

**NPM.141510141**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
2018**

**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI JARAK (*Jatropha Curcas L*)  
DENGAN KOMBINASI MEDIA FILTRASI PASIR DAN  
ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN  
KEKERUHAN  
(Studi Air Sungai Di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap  
Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Persyaratan Menjadi  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)**

Oleh :

**WARYUNING TIAS TUTI  
NPM.141510141**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelara Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)  
Pada Tanggal, Februari 2019

Dewan Penguji :

1. Tedy Dian Pradana, S.K.M, M.Kes : \_\_\_\_\_
2. Suharno, S.K.M, M.Kes : \_\_\_\_\_
3. Rochmawati, S.K.M, M.Kes : \_\_\_\_\_

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**

**DEKAN**

**(Dr. Linda Suwarni, M.Kes)**  
**NIDN. 1125058301**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Koagulan Biji Jarak (*Jatropha Curcas L*) Dengan Kombinasi Media Filtrasi Pasir dan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Kekeruhan Pada Air Sungai Di Desa Pungur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya tahun 2018”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak **Tedy Dian Pradana, S.K.M, M.Kes** selaku pembimbing utama dan Bapak **Suharno, S.K.M, M.Kes** selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan dan membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Helman Fachri, SE, MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Dr. Linda Suwarni, S.K.M, M. Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
3. Abduh Ridha, S.K.M, MPH selaku Ketua Prodi Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pontianak.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah membekali dengan pengetahuan dan memberi pelayanan akademik.
5. Rekan-rekan yang namanya tidak mungkin disebut satu persatu disini yang telah banyak membantu baik moril maupun spiritual sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis berharap untuk dapat memperoleh saran, masukan dan kritikan yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak demi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Kesehatan Lingkungan.

Pontianak, Februari 2019  
Penulis

WARYUNING TIAS TUTI  
NPM. 141510141

## ABSTRACT

**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**THESIS, November 2018**

**WARYUNING TIAS TUTI**

**THE EFFECTIVENESS OF CASTOR SEED COAGULANT (*Jatropha Curcas L*)  
WITH THE COMBINATION OF SAND FILTRATION MEDIA AND ZEOLITE IN  
REDUCING THE LEVEL OF IRON (Fe) AND TURBIDITY**

**(Study on River Water in Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten  
Kubu Raya 2018)**

xvi + 82 pages + 11 tables + 9 images + 4 charts + 6 appendixes

Clean water for daily use must meet the good quality of clean water based on the regulation. People in Desa Punggur Besar are still favorably disposed in using river water as the alternative of clean water. River water contains the level of iron (Fe) 3,41 mg/l and the turbidity 55,69 NTU which are not suited to the standard of clean water especially for daily use because of its bad impact for health. The objective of this research was to investigate the effectiveness of castor seed coagulant with the combination of sand filtration media and zeolite in reducing the level of iron (Fe) and turbidity. The method of research used was Quasi Experiment with *one group pretest-posttest design*. The sample consisted of 48 samples which were analyzed by statistical T-Test. The result of laboratory measurement showed that there was decreased level before using castor seed coagulant; the level of iron (Fe) was 3,41 mg/l and the turbidity was 55,69 NTU while after using castor seed coagulant, it showed that the level of iron (Fe) was 2,03 mg/l and the turbidity was 11,64 NTU. The decreased level was also shown after using the silica sand filtration and zeolite with the level of iron (Fe) 0,29 mg/l and the turbidity 5,53 NTU. The effectiveness before and after using castor seed coagulant in river water discovered that the level of iron (Fe) was 40,63%, and the turbidity was 79,15% while after the castor seed coagulant with the combination of silica sand filtration and zeolite, the level of iron (Fe) was 91,63% and the turbidity was 90,11%. This method indicated significantly effective score with  $0,000 < 0,05$ . The combination was more effective in reducing the level of iron (Fe) and the turbidity compared with merely castor seed coagulant. The findings are in accordance with the quality standard of the Regulation of Minister of Health of Republic of Indonesia No. 416/Menkes/Per/IX/1990 on the requirements and the supervision of water quality where the water quality standard for level of iron does not exceed 1,0 mg/l and the turbidity 25 NTU. It is expected that people in Desa Punggur Besar can use this method for clean water management of river water.

**Keywords** : level of iron, the level of turbidity, river water, castor seed coagulant, silica sand filtration, and zeolite

**Bibliography** : 32 (2002-2016)

## ABSTRAK

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**SKRIPSI, November 2018**

**WARYUNING TIAS TUTI**

**EFEKTIVITAS KOAGULAN BIJI JARAK (*Jatropha Curcas L*) DENGAN KOMBINASI MEDIA FILTRASI PASIR DAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN KEKERUHAN**

**(Studi Air Sungai Di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018)**

xvi + 82 halaman + 11 tabel + 9 gambar + 4 grafik + 6 lampiran

Air bersih yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi kualitas air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Masyarakat di desa punggur besar masih menggunakan air sungai sebagai alternatif air bersih. Air sungai mengandung kadar besi (Fe) 3,41 mg/l dan kekeruhan 55,69 NTU yang tidak sesuai dengan standar air bersih sehingga tidak layak dipakai untuk keperluan sehari-hari karena berdampak buruk bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas koagulan biji jarak dengan kombinasi media filtrasi pasir dan zeolit di desa punggur besar, untuk menurunkan kadar Fe dan kekeruhan. Penelitian ini menggunakan desain Quasi Experiment. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 48 sampel. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest*. Analisis data menggunakan uji statistik T-Test. Hasil pengukuran laboratorium menunjukkan ada penurunan sebelum menggunakan koagulan biji jarak kadar besi (Fe) ialah 3,41 mg/l dan kekeruhan 55,69 NTU, setelah menggunakan koagulan biji jarak kadar besi (Fe) 2,03 mg/l dan kekeruhan 11,64 NTU, dan setelah filtrasi pasir silika dan zeolit kadar besi (Fe) 0,29 mg/l dan kekeruhan 5,53 NTU. Efektivitas sebelum dan sesudah menggunakan koagulan biji jarak pada air sungai kadar besi (Fe) 40,63% dan kekeruhan 79,15%, sedangkan setelah koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit kadar besi (Fe) 91,63% dan kekeruhan 90,11%. Metode koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit nilai signifikan sebesar  $0,000 < 0,05$ . Metode kombinasi lebih efektif dalam penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan dibandingkan dengan hanya koagulan biji jarak. Hasil ini sesuai dengan standar dari mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, dimana baku mutu air untuk kadar besi (Fe) tidak melebihi 1,0 mg/l dan kekeruhan 25 NTU. Untuk masyarakat di desa punggur besar metode ini dapat digunakan sebagai pengolahan air bersih pada air sungai.

**Kata Kunci** : *Kadar besi, kadar kekeruhan, air sungai, koagulan biji jarak, filtrasi pasir silika dan zeolit*

**Pustaka** : 32 (2002 – 2016)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
KEASLIAN PENELITIAN .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
BIODATA PENULIS .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii

### **BAB I**

#### **PENDAHULUAN**

I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	6
I.3 Tujuan Penelitian .....	7
I.4 Manfaat Penelitian .....	7
I.5 Keaslian Penelitian.....	8

### **BAB II**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

II.1 Pengertian Air Bersih .....	12
II.2 Air Bersih.....	12
II.3 Sumber Air.....	19
II.4 Pengaruh Air Terhadap Kesehatan .....	22
II.5 Zat Besi (Fe) .....	24
II.6 Kekeruhan.....	27



	II.7 Koagulasi .....	27
	II.8 Tanaman Jarak .....	29
	II.9 Filtrasi .....	29
	II.10 Pasir Silika .....	35
	II.11 Zeolit .....	36
	II.12 Kerangka Teori .....	37
<b>BAB III</b>	<b>KERANGKA KONSEP</b>	
	III.1 Kerangka Konsep .....	38
	III.2 Variabel Penelitian .....	39
	III.3 Definisi Operasional .....	40
	III.4 Hipotesis .....	41
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	IV.1 Desain Penelitian .....	42
	IV.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	43
	IV.3 Populasi dan Sampel .....	44
	IV.4 Teknik dan Pengumpulan Data .....	45
	IV.5 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data .....	50
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
	V.1 Hasil Penelitian .....	53
	V.2 Hasil Uji Statistik .....	60
	V.3 Pembahasan .....	72
	V.4 Keterbatasan Penelitian .....	80
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	VI.1 Kesimpulan .....	82
	VI.2 Saran .....	83
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	84
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Buah Tanaman Jarak .....	29
Gambar II.2 Biji Tanaman Jarak. ....	29
Gambar II.12 Kerangka Teori .....	37
Gambar III.1 Kerangka Konsep .....	38
Gambar IV.1 Desain Penelitian.....	43
Gambar IV.2 Proses Koagulasi dan Filtrasi.....	50
Gambar V.1 Lokasi Penelitian .....	55
Gambar V.2 Alur Penelitian.....	56
Gambar V.3 Sampel Air Sungai Sebelum dan Sesudah Perlakuan .....	57

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel III.1 Definisi Operasional .....	40
Tabel V.1 Kegiatan Penelitian .....	58
Tabel V.2 Rata-rata Kandungan Zat Besi (Fe) dan Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit di Desa Punggur Besar.....	60
Tabel V.3 Hasil Analisa Statistik Menggunakan Uji T Test Berpasangan Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) dan Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit Pada Air Sungai di Desa Punggur Besar Kec Sungai Kaka Kab Kubu Raya.....	61
Tabel V.4 Efektivitas Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Sebelum dan Sesudah Perlakuan Koagulan Biji Jarak Pada Air Sungai di Desa Punggur Besar.....	63
Tabel V.5 Efektivitas Penurunan Kandungan Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Koagulan Biji Jarak Pada Air Sungai di Desa Punggur Besar.....	65
Tabel V.6 Persentase Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Setelah Koagulan Biji Jarak dan Setelah Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada Air Sungai di Desa Punggur Besar .....	67
Tabel V.7 Persentase Penurunan Kandungan Kekeruhan Setelah Koagulan Biji Jarak dan Setelah Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada Air Sungai di Desa Punggur Besar .....	68
Tabel V.8 Efektivitas Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Sebelum dan Sesudah Perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada Air Sungai di Desa Punggur Besar .....	69
Tabel V.9 Efektivitas Penurunan Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada Air Sungai di Desa Punggur Besar .....	71

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik V.1 Grafik Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Kontrol dan Koagulan .....	64
Grafik V.2 Grafik Penurunan Kandungan Kekeruhan Pada Air Kontrol dan Koagulan .....	66
Grafik V.3 Grafik Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Kontrol dan Kombinasi .....	70
Grafik V.4 Grafik Penurunan Kandungan Kekeruhan Pada Air Kontrol dan Kombinasi .....	72

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I : Surat Izin Penelitian dari Universitas Muhammadiyah Pontianak
- Lampiran II : Surat Keterangan Penelitian dari Desa Punggur Besar
- Lampiran III : Output SPSS
- Lampiran IV : Hasil pemeriksaan Uji Pendahuluan Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat, Kandungan Besi (Fe) dan Kekeruhan
- Lampiran V : Hasil pemeriksaan Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat, Kandungan Besi (Fe) dan Kekeruhan
- Lampiran VI : Dokumentasi

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Derajat kesehatan masyarakat merupakan salah satu indikator harapan hidup manusia. Faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat diantaranya tingkat ekonomi, pendidikan, keadaan lingkungan dan kehidupan sosial budaya. Faktor yang penting dan dominan dalam penentuan derajat kesehatan masyarakat adalah keadaan lingkungan. Salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peranan cukup besar dalam kehidupan adalah air (Sutrisno dalam Yusuf, dkk, 2011).

Air merupakan salah satu komponen pembentuk lingkungan sehingga tersedianya air yang berkualitas akan menciptakan lingkungan yang baik. Bagi manusia, air berperan penting dalam kegiatan pertanian, industri, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Air yang digunakan harus memenuhi syarat baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisika, kimia, dan biologi (Kusnaedi, 2010).

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat adalah air tanah. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan air (hardness of water). Kesadahan pada air ini menyebabkan air mengandung zat-zat

mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat seperti Fe dan Mn. Akibatnya, apabila kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun tidak akan berbusa dan bila diendapkan akan berbentuk endapan semacam kerak (Chandra, 2007).

Dari segi kualitas air tersebut dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari sesuai dengan kebutuhan manusia atau masyarakat. Kebutuhan sehari-hari terhadap air berbeda-beda untuk tiap tempat dan tingkatan kehidupan. Menurut WHO (2006) menyebutkan bahwa volume kebutuhan air bersih bagi penduduk rata-rata di dunia berbeda. Di negara maju, air yang dibutuhkan adalah  $\pm 500$  liter/orang/hari. Untuk memenuhi kebutuhan air manusia harus selalu memperhatikan, menjaga kualitas, dan kuantitas air terutama yang erat kaitannya dengan kesehatan. Karena kemungkinan terjadi pencemaran air yang sangat relatif pada suatu perputaran air (hidrologi) berlangsung walaupun siklus tersebut berlangsung secara ilmiah yang mengatur terjadinya air permukaan dan air tanah (Makmur, 2013).

Di Indonesia untuk masyarakat perkotaan kebutuhan akan air antara 100-150 liter/orang/hari dan masyarakat pedesaan adalah 60 liter/orang/hari. Krisis air bersih di Indonesia diperkirakan akan semakin parah seiring dengan ketidakseimbangan kebutuhan dengan ketersediaan air bersih. Bahkan saat ini hanya 20% air bersih yang layak minum dan baru 15% masyarakat yang mengakses air dari pengelolaan air. Sisanya memenuhi kebutuhan air sendiri (Suara Pembaruan, 2011). Masyarakat di Indonesia banyak yang menggunakan air sungai untuk memenuhi kebutuhan mereka akan air bersih.

Berdasarkan observasi di masyarakat, diketahui kualitas fisik air sungai banyak yang berwarna kuning kecoklatan dan jika digunakan untuk mencuci pakaian akan meninggalkan noda, hal ini disebabkan kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi (Hartini, 2012).

Cakupan pelayanan air bersih masih rendah. Perusahaan penyedia air bersih PAM (Perusahaan Air Minum) atau PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) hanya mampu memasok kebutuhan di kota-kota saja dengan kuantitas yang juga masih kecil. Akibatnya, sebagian besar masyarakat yang tidak terjangkau oleh pelayanan air bersih umumnya menggunakan air tanah atau air permukaan untuk keperluan hidupnya sehari-hari. Namun, kedua sumber sering kali hanya dapat memenuhi kebutuhan secara kuantitatif. Tanpa pengolahan, kualitas fisik, kimiawi dan biologis air permukaan dan air tanah di sebagian besar wilayah Indonesia belum memenuhi standar 3,4 (Peraturan Menteri Kesehatan No. : 416/1990 dan Keputusan Menteri Kesehatan No. : 907/2002). Di Kalimantan Barat berdasarkan data Profil Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat (2014), bahwa akses tingkat penggunaan air bersih baru mencapai 54,55% dari target MDG's sebesar 80%, maka tingkat cakupan penggunaan air bersih di Kalimantan Barat perlu ditingkatkan lagi (Data Provinsi Kalbar, 2016).

Kabupaten Kubu Raya terdiri dari 9 (sembilan) kecamatan terdiri dari Sungai Ambawang, Kuala Mandor B, Sungai Raya, Sungai Kakap, Rasau Jaya, Telok Pakedai, Terentang, Kubu dan Batu Ampar. Dari 9 (sembilan) kecamatan tersebut terdapat kasus diare yaitu sebanyak 10205 kasus pada



tahun 2015, sedangkan pada tahun 2016 angka kejadian diare sebanyak 9554 kasus (Dinas Kesehatan Kubu Raya, 2016). Di Desa Punggur Besar terdapat kasus diare yaitu sebanyak 141 kasus pada tahun 2015, dan 188 kasus pada tahun 2016. Kasus diare di tahun 2016 meningkat di banding tahun 2015 yang mencapai 188 kasus, ini menunjukkan bahwa kurangnya perbaikan kesehatan lingkungan, serta perilaku masyarakat yang ber PHBS (Profil Puskesmas Punggur, 2016).

Pada umumnya masyarakat di Desa Punggur Besar menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari-hari seperti untuk MCK (mandi, cuci, kakus). Sehingga termasuk golongan penyakit yang berkaitan dengan air salah satunya yaitu *water washed disease*. *Water washed disease* adalah penyakit karena kurangnya air atau tidak mencukupinya jumlah air untuk keperluan sehari-hari bagi pemeliharaan hygiene perorangan misalnya penyakit kulit dan mata (*scabies, trachoma*), penyakit diare, dan lain-lain (Asmadi, 2011). Salah satu penyebab diare ialah kualitas air bersih yang tidak memadai, misalnya kualitas air secara fisik, kimia, dan biologi. Salah satu masalah air ialah tingginya kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan.

Berdasarkan uji pendahuluan dengan pengambilan sampel di lapangan (Desa Punggur Besar) dan dibuktikan dengan pengukuran dan pengujian awal di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat didapatkan hasil bahwa kandungan besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai tersebut 100% melebihi NAB, dimana pada sampel tersebut kadar besi (Fe) sebesar 5 mg/l dan kadar kekeruhan sebesar 44 NTU. Persyaratan mutu air bersih sesuai

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 bahwa untuk parameter kimia seperti besi (Fe) yaitu 1,0 mg/l dan untuk parameter fisika seperti kekeruhan mempunyai standar yaitu 25 NTU, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut melebihi NAB (Survey Pendahuluan, 2018).

Ada beberapa cara dalam menurunkan zat besi (Fe) dan kekeruhan, salah satu cara yang sederhana dalam penurunan zat besi (Fe) dan kekeruhan dengan menggunakan metode koagulan biji jarak serta filtrasi pasir silika dan zeolit. Dalam pengembangan keilmuan yang dilakukan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER), biji jarak dapat membuat air tanah menjadi bersih, dapat mengatasi tingginya kadar keasaman air tanah, biji jarak mempunyai peran penting untuk menjernihkan air (Sangatta, 2015). Biji jarak (*Jatropha Curcas L*) memiliki sifat fitodisinfectan dan phytocoagulant dalam pemurnian air (Yongabi, dkk, 2011).

Hasil uji pendahuluan yang sudah dilakukan dan dibawa ke Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat, didapatkan hasil bahwa diberi perlakuan penambahan biji jarak sebanyak 2g mengalami penurunan kandungan zat besi (Fe) sebesar 2,1 mg/l dan kekeruhan 11 NTU, ditambah dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit diperoleh kandungan zat besi (Fe) sebesar 0,31 mg/l (Survey Pendahuluan, 2018).

Menurut penelitian Yongabi, dkk (2011) menyatakan bahwa biji jarak (*Jatropha Curcas L*) dapat menurunkan kadar kekeruhan air antara 75 hingga 90%. Sedangkan hasil penelitian Pritchard, dkk (2009) menunjukkan bahwa

penambahan *M. Oleifera*, *J. Curcas* (biji jarak), dan *gom Guar* dapat meningkatkan kualitas air sumur dangkal dengan pengurangan turbiditas melebihi 90%. Berdasarkan hasil penelitian Laksmi (2013) menunjukkan bahwa kombinasi zeolit, arang, dan pasir silika diperoleh Fe sebesar 0,18 mg/l atau penurunan sebesar 93,56%. Hasil penelitian Mahyudin, dkk (2012) dengan ketebalan pasir 60 cm dapat menurunkan kadar Fe dari 2,1 mg/l hingga 0,1 mg/l. Demikian halnya dengan penelitian Handayani (2011) menunjukkan bahwa kombinasi pasir silika dan zeolit dengan ketebalan 60 cm mampu menurunkan kadar Fe 95,42%.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk meneliti efektivitas koagulan biji jarak (*Jatropha Curcas L*) dengan kombinasi media filtrasi pasir dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai di desa punggur besar kecamatan sungai kakap kabupaten kubu raya. Agar dengan mengetahui efektivitas koagulan biji jarak dan filtrasi pasir dan zeolit peneliti akan mendapatkan metode pengolahan air yang tepat dan dapat di terapkan oleh masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas masalah yang akan diteliti adalah Bagaimana Efektivitas Koagulan Biji Jarak (*Jatropha Curcas L*) Dengan Kombinasi Media Filtrasi Pasir dan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Kekeruhan Pada Air Sungai Di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Efektivitas Koagulan Biji Jarak (*Jatropha Curcas L*) Dengan Kombinasi Media Filtrasi Pasir dan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Kekeruhan Pada Air Sungai Di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya tahun 2018.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah pemberian biji jarak.
2. Untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah proses koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit.
3. Untuk mengetahui efektivitas koagulan biji jarak terhadap penurunan tingkat kadar besi (Fe) dan kekeruhan.
4. Untuk mengetahui efektivitas koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika, dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### 1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Peneliti memperoleh pelajaran dan pengalaman sekaligus menambah pengetahuan dalam pengolahan air sungai.

#### 1.4.2 Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan dan dikembangkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari. Masyarakat juga dapat mengetahui batas kandungan besi (Fe) dan kekeruhan yang diperbolehkan.

#### 1.4.3 Manfaat bagi fakultas ilmu kesehatan

Memberikan informasi tentang efektivitas koagulan biji jarak dengan kombinasi media filtrasi pasir dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1  
Keaslian Penelitian

Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun dan Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
Aplikasi phytodisinfectant dalam pemurnian air di pedesaan	Yongabi, Lewis dan Harris	2011/Kamerun	Eksperimen Murni	Variabel bebas: Aplikasi phytodisinfectants  Variabel terikat: Pemurnian air	Berdasarkan hasil penelitian, efektivitas koagulatif dan disinfeksi dari <i>J. curcas</i> terhadap penurunan beban bakteri dalam pemurnian air sekitar 75 hingga 90%.
Keefektifan variasi susunan media filter arang aktif, pasir zeolit dan zeolit	Laksmi Sintiya Handarbeni	2013/Sukoharjo	Eksperimen Murni	Variabel bebas: Variasi susunan media filter arang aktif, pasir, dan	Kadar Fe sesudah dilakukan perlakuan dengan media filter pasir silika-zeolit-

dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur				zeolit  Variabel terikat: Menurunkan kadar Fe air sumur	arang aktif sebesar 0,23 mg/l, zeolit-arang aktif-pasir silika sebesar 0,18 mg/l, arang aktif-pasir silika-zeolit sebesar 0,22 mg/l. Keefektifan susunan media filter pasir silika-zeolit-arang aktif sebesar 91,83%, zeolit-arang aktif-pasir silika sebesar 93,56% dan arang aktif-pasir silika-zeolit sebesar 92,29%. Variasi susunan media filter yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe adalah susunan media filter zeolit-arang aktif-pasir silika dengan keefektifan sebesar 93,56%.
Potensi penggunaan ekstrak tumbuhan untuk pemurnian air sumur dangkal	Pritchard, Mkandawire, Edmondson, O'Neill dan Kululanga	2009/Malawi	Eksperimen Murni	Variabel bebas: Potensi ekstrak tumbuhan  Variabel terikat: Pemurnian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan <i>M. Oleifera</i> , <i>J. Curcas</i> dan <i>gom Guar</i> dapat

				air sumur dangkal	meningkatkan kualitas air sumur dangkal yang memiliki kekeruhan 49 NTU, dengan efisiensi pengurangan turbiditas melebihi 90%. Penurunan koliform sekitar 80%, dan pH sampel air meningkat dengan dosis yang dapat diterima untuk air.
Analisis kualitas air dengan filtrasi menggunakan pasir silika sebagai media filter	Mahyudin, Burhan Barid dan Nursetiawan	2012/Yogyakarta	Eksperimen Murni	Variabel bebas: Pasir silika sebagai media filter  Variabel terikat: Kualitas air	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, tebal pasir 60 cm lebih efektif terhadap pengurangan kadar Fe, kadar lumpur tersuspensi dan peningkatan pH. Kadar Fe dapat diturunkan dari 2,1 mg/l hingga 0,1 mg/l. Kadar lumpur tersuspensi bisa diturunkan dari 1.070 mg/l hingga 5 mg/l. Dan kadar pH dapat ditingkatkan dari pH=6,5

					menjadi pH=7,2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tebal pasir silika yang digunakan maka kualitas air yang disaring semakin baik.
--	--	--	--	--	---



## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **V.1 Hasil Penelitian**

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

Kabupaten Kubu Raya merupakan kabupaten yang ada di Kalimantan Barat dengan luas wilayah Kabupaten Kubu Raya 6.985,24 km<sup>2</sup> atau sekitar 4,75% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Barat. Wilayah Kabupaten Kubu Raya terdiri dari 9 kecamatan, kecamatan yang memiliki wilayah terluas adalah Kecamatan Batu Ampar (2.002,70 km<sup>2</sup> atau 28,67% dari luas Kabupaten Kubu Raya) dan Kecamatan dengan wilayah terkecil adalah Kecamatan Rasau Jaya yaitu 111,07 km<sup>2</sup> atau 1,59% dari luas Kabupaten Kubu Raya (Profil Kecamatan, 2015).

Secara geologis daerah Kabupaten Kubu Raya hampir seluruhnya terdiri dari endapan aluvial, pasang surut, danau, rawa dan undak. Berdasarkan posisinya, seluruh areal studi terletak pada formasi aluvium dan endapan rawa (Qa) yang merupakan formasi paling muda berumur quarter. Formasi ini terdiri dari kerikil, pasir, lanau, lumpur dan gambut. Endapan ini menutupi dataran aluvial dan pasang surut di bagian barat, lembah sungai kapuas dan lembah-lembah sungai besar lainnya yang mengalir ke terrain perbukitan yang terpotong-potong dan ke dalam dataran aluvial.

Bagian barat dan selatan terdiri dari endapan-endapan laut dan sungai baru berumur paling muda dan menempati seluruh zona pertanian bagian barat Kubu Raya. Zona pantai terdiri dari cekungan liat yang tertutup oleh rawa-rawa gambut dan dilintasi danau-danau dangkal dan rawa yang terkena banjir secara periodik yang berada diantara teras-teras tertutup gambut (Profil Kecamatan, 2015). Secara keseluruhan wilayah Kabupaten Kubu Raya terdiri dari dataran rendah, umumnya datar, sebagian bergelombang dan sebagian kecil berbukit dengan kemiringan 0-60%. Meskipun hampir seluruh wilayah Kubu Raya berupa dataran rendah dan rawa-rawa dengan ketinggian 10m dan kemiringan <2% (Profil Kecamatan, 2015).

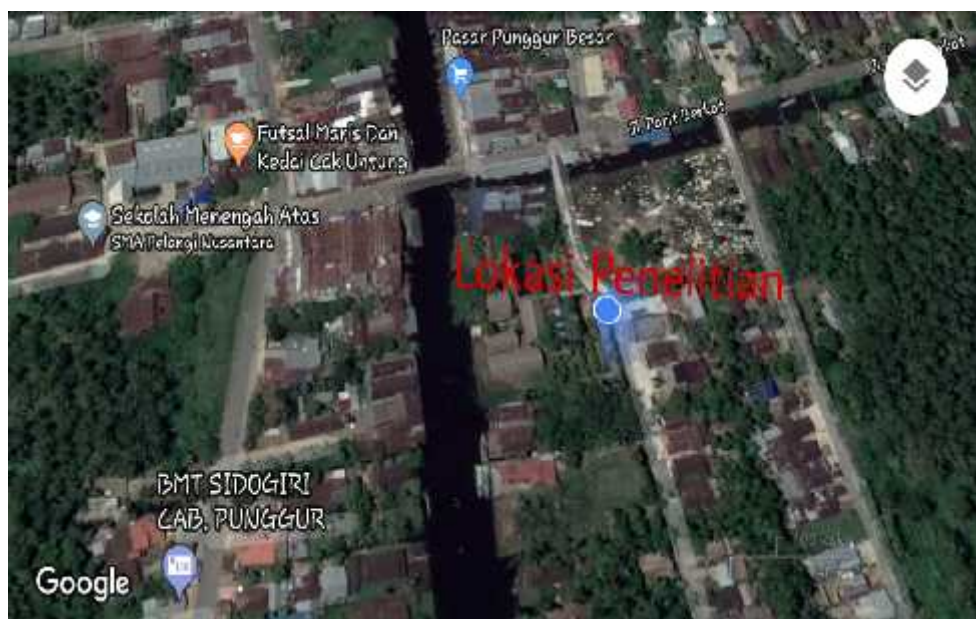
Sungai yang dipilih oleh peneliti adalah sungai yang berada di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. Air ini biasanya digunakan sebagai keperluan rumah tangga seperti mandi dan mencuci. Kondisi karakteristik air pada air sungai tersebut keruh, berbau karat, dan berwarna kuning yang menandakan tingginya kadar besi dalam air tersebut. Berdasarkan uji pendahuluan dengan pengambilan sampel di lapangan dan dibuktikan dengan pengukuran dan pengujian awal di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat didapatkan hasil bahwa kandungan besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai tersebut 100% melebihi NAB, dimana pada sampel tersebut kadar besi (Fe) sebesar 5 mg/l dan kekeruhan sebesar 44 NTU.

Persyaratan mutu air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 bahwa untuk parameter kimia seperti besi (Fe) yaitu 1,0 mg/l dan untuk parameter fisika seperti kekeruhan mempunyai standar yaitu 25 NTU, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut melebihi NAB (Data Primer, 2018).

Batas wilayah Desa Punggur Besar, yaitu :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Punggur Kecil dan Desa Kalimas.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Kecamatan Teluk Pekedai.
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Punggur Kapuas.
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Punggur Kecil dan Kecamatan Rasau Jaya.

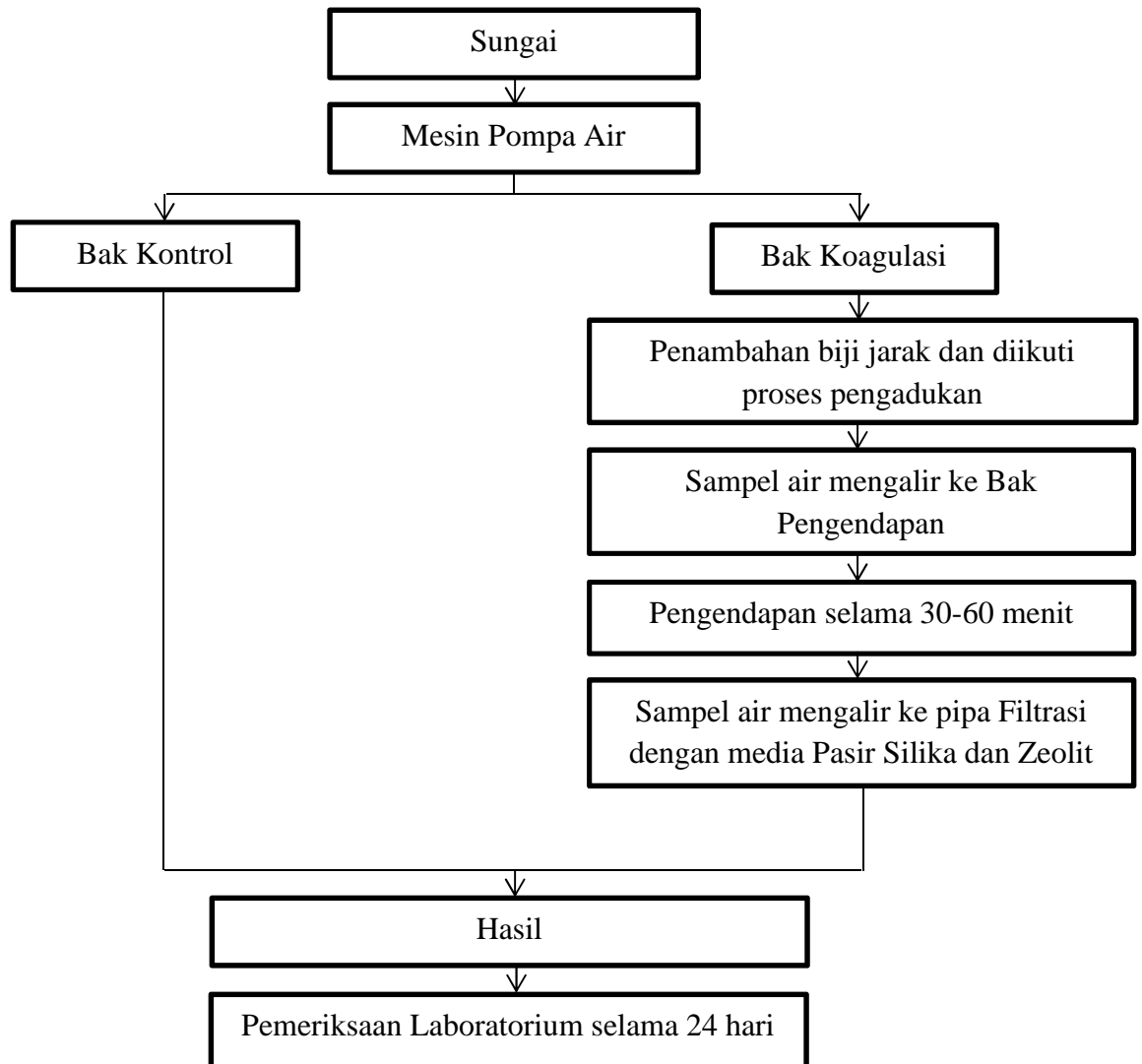
Gambar V.1  
Lokasi Penelitian



Sumber : Data Primer, 2018

### V.1.2 Gambaran Pelaksanaan Penelitian

Gambaran pelaksanaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar V.2  
Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada sampel yang berasal dari air sungai. Pada penelitian ini, peneliti memilih lokasi pengambilan sampel pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. Air sampel di ambil sebagai sampel awal

sebelum perlakuan, sedangkan untuk setelah perlakuan air sungai di pompa langsung dari sungai dengan menggunakan mesin pompa yang langsung di alirkan ke bak penampung dan bak koagulasi, air yang jatuh ke bak koagulasi dicampur dengan 80g biji jarak yang sudah dikeringkan dan dihaluskan, yang diikuti dengan proses pengadukan sekitar 15 menit. Setelah itu, air yang sudah tercampur dialirkan ke bak pengendapan dan diendapkan selama 30-60 menit. Air dialirkan ke pipa filtrasi pasir silika dan zeolit, air sampel yang telah diberikan perlakuan selanjutnya di tampung ke dalam botol lalu ditutup rapat. Selanjutnya sampel air dibawa ke Unit Laboratorium Kesehatan yang berada di jalan Dr. Soedarso Sei Raya. Jarak pengulangan 1 hari pengulangan 16 kali selama 16 hari.



Sumber : Data Primer, 2018

Gambar V.3  
Sampel Air Sungai Sebelum dan Sesudah Perlakuan

## V.1.3 Gambaran Proses Penelitian

Tabel V.1  
Kegiatan Penelitian

No	Urutan Kegiatan Penelitian	Tanggal	Tempat	Waktu
1	Persiapkan bahan untuk membuat Bak Penampung, koagulasi, pengendapan dan Filtrasi pasir silika dan zeolit	26/09/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
2	Pembuatan Bak Penampung, koagulasi, pengendapan dan pipa Filtrasi	29/09/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
3	Pemasangan Bak Penampung, koagulasi, pengendapan dan Filtrasi	30/09/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
4	Memasukkan pasir silika dan zeolit ke dalam pipa paralon yang telah di siapkan	31/09/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
5	Siapkan mesin air dan alirkan air ke bak penampung dan koagulasi	02/10/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
6	Setelah air di dalam bak koagulasi penuh, campurkan dengan biji jarak dan diikuti proses pengadukan, lalu alirkan kedalam bak pengendapan dan setelah mengendap alirkan air ke pipa filtrasi pasir silika dan zeolit	02/10/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	1 hari
7	Pengambilan sampel sebelum dan sesudah perlakuan selama 16 hari	03-18/10/2018	Punggur Besar, Jalan Parit Berkat	16 hari
8	Pemeriksaan sampel air, sampel besi (Fe) dan kekeruhan	03-18/10/2018	Lab. Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat	24 hari
9	Analisis Data	25-28/10/2018	Pontianak	3 hari

Sumber : Data Primer, 2018

Hari pertama peneliti mempersiapkan alat dan bahan untuk membuat bak penampung, bak koagulan, bak pengendapan dan pipa filtrasi pasir silika dan zeolit. Semua peralatan yang diperlukan dibeli di toko bangunan. Hari ke dua peneliti menuju ke tempat penelitian (Desa Punggur Besar) untuk membuat bak penampung, bak koagulan, bak pengendapan dengan masing-masing bak berkapasitas 40 liter air. Masing-masing bak dilubangi untuk memasang kran air yang akan dialirkan menuju proses selanjutnya. Siapkan pipa paralon dengan diameter 4 inch dan tingginya 120 cm, kemudian di dalam pipa paralon tersebut masukkan zeolit dengan tebal 40 cm dan pasir silika 60 cm.

Setelah itu, siapkan mesin air dan alirkan air ke kedua bak penampungan (bak kontrol dan bak koagulasi), air yang jatuh ke bak koagulasi kemudian dicampur dengan 80g biji jarak yang sudah dikeringkan dan dihaluskan, yang diikuti dengan proses pengadukan manual sekitar 15 menit. Setelah itu, air yang sudah tercampur dengan biji jarak dialirkan menuju ke bak pengendapan dan diendapkan selama 30-60 menit. Kemudian air yang sudah diendapkan dialirkan ke pipa filtrasi yang berisi pasir silika dan zeolit, air sampel yang telah diberikan perlakuan selanjutnya di tampung ke dalam botol dan ditutup rapat untuk di bawa ke laboratorium.

## V.2 Hasil Uji Statistik

### V.2.1 Analisa Univariat

Kandungan Zat Besi (Fe) dan Kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.

Tabel V.2  
Rata-rata kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan					
	Kontrol		Koagulan Biji Jarak		Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit	
	Zat Besi (Fe) (Mg/L)	Kekeruhan (NTU)	Zat Besi (Fe) (Mg/L)	Kekeruhan (NTU)	Zat Besi (Fe) (Mg/L)	Kekeruhan (NTU)
1	3,41	59	2,1	15	0,27	8
2	3,48	58	2,2	13	0,52	6,5
3	3,34	55	1,88	12	0,25	6,2
4	3,52	58	1,96	13,5	0,31	7
5	3,12	52	1,98	9	0,16	4
6	3,49	54	2,36	11	0,5	5,1
7	3,06	51	1,76	10	0,18	3,7
8	3,25	54	1,71	12,2	0,33	5,2
9	3,48	53	2,2	9	0,21	4,2
10	3,27	55	2	12	0,17	5
11	3,39	57	1,96	10	0,2	4
12	3,42	58	2,12	13	0,22	6
13	3,42	58	2,11	11	0,23	4,7
14	3,17	59	1,61	12,5	0,14	5,3
15	3,98	57	2,29	11	0,47	6,5
16	3,74	53	2,16	12	0,48	7
<b>Rata-rata</b>	<b>3,41</b>	<b>55,69</b>	<b>2,03</b>	<b>11,64</b>	<b>0,29</b>	<b>5,53</b>

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.2 di atas didapatkan bahwa rata-rata kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit di Desa Punggur Besar



Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya dari pengulangan pertama sampai pengulangan ke enam belas rata-rata nilai kontrol zat besi (Fe) 3,41 mg/l dan kekeruhan 55,69 NTU. Sedangkan rata-rata zat besi (Fe) setelah perlakuan menggunakan Koagulan Biji Jarak 2,03 mg/l dan kekeruhan 11,64 NTU. Dan rata-rata zat besi (Fe) setelah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit 0,29 mg/l dan kekeruhan 5,53 NTU.

#### V.2.2 Analisa Bivariat

Berdasarkan hasil analisis normalitas data untuk nilai sebelum dan sesudah menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit sebaran datanya normal dikarenakan ( $p < 0,05$ ). Karena sebaran datanya normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan, seperti pada tabel berikut :

**Tabel V.3**  
**Hasil Analisa Statistik Menggunakan Uji T Test Berpasangan Penurunan**  
**Kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah**  
**menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit**  
**pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap**  
**Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.**

<b>Perlakuan</b>	<b>Sig</b>	<b>Keterangan</b>
Kontrol zat besi - koagulan biji jarak	0,000	Ada perbedaan
Kontrol zat besi - koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeollit	0,000	Ada perbedaan
Kontrol kekeruhan - koagulan biji jarak	0,000	Ada perbedaan
Kontrol kekeruhan - koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeollit	0,000	Ada perbedaan

*Sumber : Data Primer, 2018*

Berdasarkan tabel V.3 di atas hasil uji T Test Berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000. Karena  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar zat besi (Fe) sebelum dan sesudah koagulan biji jarak, penurunan kadar kekeruhan sebelum dan sesudah koagulan biji jarak, penurunan kadar zat besi (Fe) sebelum dan sesudah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit, penurunan kadar kekeruhan sebelum dan sesudah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit.

### V.2.3 Analisa Efektivitas

Efektivitas penurunan kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan menggunakan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit. Persentase efektivitas penyaringan air dapat dihitung menggunakan Rumus efektivitas berikut ini.  $Ef = \frac{A-E}{A} \times 100 \%$

- a) Efektivitas penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.

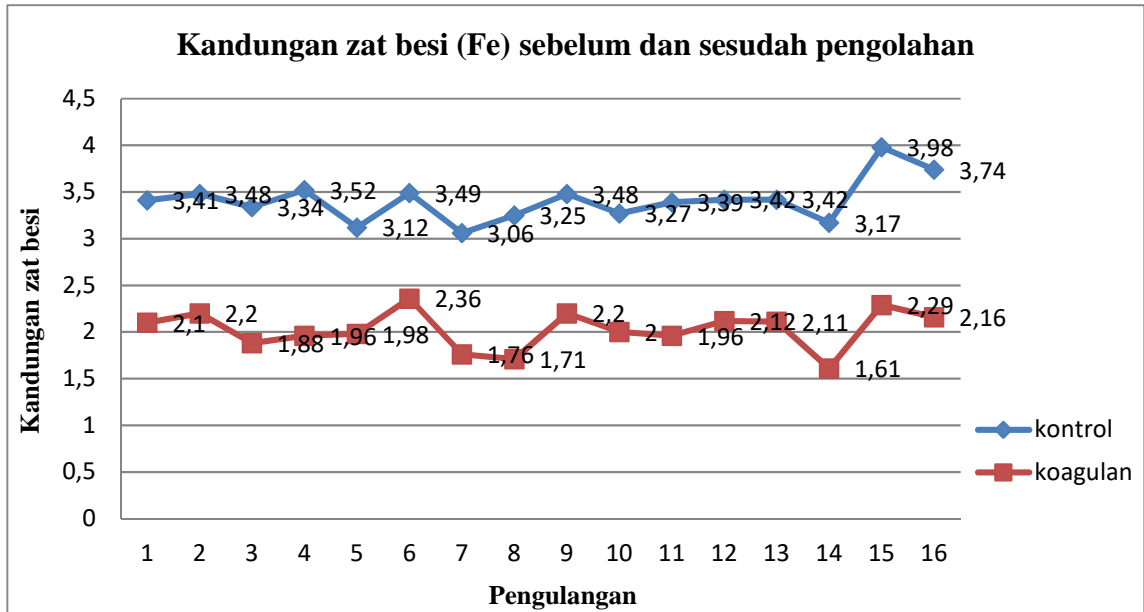
Tabel V.4  
Efektivitas penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Zat Besi (Fe)		Selisih penurunan Mg/l	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Fe=1 mg/l
	Sebelum Perlakuan (mg/l)	Sesudah Koagulan Biji Jarak (mg/l)			
1	3,41	2,1	1,31	38,42	>NAB
2	3,48	2,2	1,28	36,78	>NAB
3	3,34	1,88	1,46	43,71	>NAB
4	3,52	1,96	1,56	44,32	>NAB
5	3,12	1,98	1,14	36,54	>NAB
6	3,49	2,36	1,13	32,38	>NAB
7	3,06	1,76	1,3	42,48	>NAB
8	3,25	1,71	1,54	47,38	>NAB
9	3,48	2,2	1,28	36,78	>NAB
10	3,27	2	1,27	38,84	>NAB
11	3,39	1,96	1,43	42,18	>NAB
12	3,42	2,12	1,3	38,01	>NAB
13	3,42	2,11	1,31	38,30	>NAB
14	3,17	1,61	1,56	49,21	>NAB
15	3,98	2,29	1,69	42,46	>NAB
16	3,74	2,16	1,58	42,25	>NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>3,41</b>	<b>2,03</b>	<b>1,38</b>	<b>40,63</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.4 di atas diketahui bahwa kadar zat besi (Fe) setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar zat besi (Fe) sebelum perlakuan 3,41 mg/l dan rata-rata setelah koagulan biji jarak ialah 2,03 mg/l, nilai tersebut belum memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk baku mutu besi (Fe) 1,0 mg/l. Dari tabel di atas di dapatlah rata-rata efektivitasnya adalah 40,63%.

Grafik V.1  
Grafik Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Pada Air Kontrol dan Koagulan



Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan grafik V.1 di atas diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan zat besi (Fe) setelah diberi perlakuan menggunakan koagulan dengan biji jarak, namun berdasarkan hasil ini menunjukkan bahwa kandungan zat besi (Fe) dari proses koagulasi belum memenuhi standar baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk baku mutu besi (Fe) 1,0 mg/l.

- b) Efektivitas penurunan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.

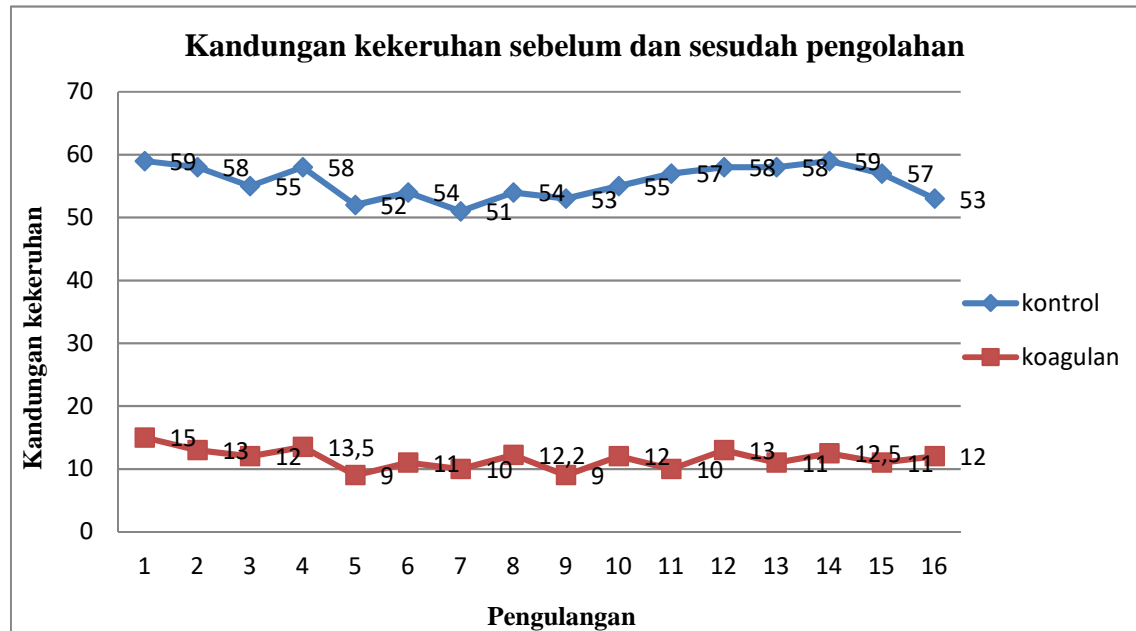
Tabel V.5  
Efektivitas penurunan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Selisih penurunan NTU	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Kekeruhan= 25 NTU
	Sebelum Perlakuan (NTU)	Sesudah Koagulan Biji Jarak (NTU)			
1	59	15	44	74,58	<NAB
2	58	13	45	77,59	<NAB
3	55	12	43	78,18	<NAB
4	58	13,5	44,5	76,72	<NAB
5	52	9	43	82,69	<NAB
6	54	11	43	79,63	<NAB
7	51	10	41	80,39	<NAB
8	54	12,2	41,8	77,41	<NAB
9	53	9	44	83,02	<NAB
10	55	12	43	78,18	<NAB
11	57	10	47	82,46	<NAB
12	58	13	45	77,59	<NAB
13	58	11	47	81,03	<NAB
14	59	12,5	46,5	78,81	<NAB
15	57	11	46	80,70	<NAB
16	53	12	41	77,36	<NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>55,69</b>	<b>11,64</b>	<b>44,05</b>	<b>79,15</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.5 di atas diketahui bahwa kadar kekeruhan setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar kekeruhan sebelum perlakuan 55,69 NTU dan rata-rata setelah koagulan biji jarak ialah 11,64 NTU, nilai tersebut sudah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk kadar kekeruhan 25 NTU. Dari hasil yang didapat rata-rata efektivitasnya 79,15%.

Grafik V.2  
Grafik Penurunan Kandungan Kekeruhan Pada Air Kontrol dan Koagulan



Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan grafik V.2 di atas diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan kekeruhan setelah diberi perlakuan menggunakan koagulan dengan biji jarak, hasil ini menunjukkan bahwa kandungan kekeruhan dari proses koagulasi sudah memenuhi standar baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk baku kekeruhan 25 NTU.

- c) Efektivitas penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.

Tabel V.6  
 Persentase penurunan kandungan zat besi (Fe) setelah Koagulan Biji Jarak dan setelah Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Zat Besi (Fe)		Selisih Penurunan Mg/l	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Fe=1 mg/l
	Koagulan Biji Jarak (mg/l)	Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit (mg/l)			
1	2,1	0,27	1,83	87,14	<NAB
2	2,2	0,52	1,68	76,36	<NAB
3	1,88	0,25	1,63	86,70	<NAB
4	1,96	0,31	1,65	84,18	<NAB
5	1,98	0,16	1,82	91,91	<NAB
6	2,36	0,5	1,86	78,81	<NAB
7	1,76	0,18	1,58	89,77	<NAB
8	1,71	0,33	1,38	80,70	<NAB
9	2,2	0,21	1,99	90,45	<NAB
10	2	0,17	1,83	91,5	<NAB
11	1,96	0,2	1,76	89,79	<NAB
12	2,12	0,22	1,9	89,62	<NAB
13	2,11	0,23	1,88	89,09	<NAB
14	1,61	0,14	1,47	91,30	<NAB
15	2,29	0,47	1,82	79,47	<NAB
16	2,16	0,48	1,68	77,77	<NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>2,03</b>	<b>0,29</b>	<b>1,73</b>	<b>85,67</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.6 di atas diketahui bahwa kadar zat besi (Fe) setelah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit mengalami penurunan. Rata-rata kadar zat besi (Fe) setelah koagulan biji jarak 2,03 mg/l dan rata-rata setelah filtrasi pasir silika dan zeolit ialah 0,29 mg/l, nilai tersebut sudah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk baku mutu besi (Fe) 1,0 mg/l. Dari tabel di atas di dapatlah rata-rata efektivitasnya adalah 85,67%.

Tabel V.7  
 Persentase penurunan kandungan kekeruhan setelah Koagulan Biji Jarak dan setelah Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Selisih penurunan NTU	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Kekeruhan= 25 NTU
	Koagulan Biji Jarak (NTU)	Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit (NTU)			
1	15	8	7	46,66	<NAB
2	13	6,5	6,5	50	<NAB
3	12	6,2	5,8	48,33	<NAB
4	13,5	7	6,5	48,14	<NAB
5	9	4	5	55,55	<NAB
6	11	5,1	5,9	53,63	<NAB
7	10	3,7	6,3	63	<NAB
8	12,2	5,2	7	57,37	<NAB
9	9	4,2	4,8	53,33	<NAB
10	12	5	7	58,33	<NAB
11	10	4	6	60	<NAB
12	13	6	7	53,84	<NAB
13	11	4,7	6,3	57,27	<NAB
14	12,5	5,3	7,2	57,6	<NAB
15	11	6,5	4,5	40,90	<NAB
16	12	7	5	41,66	<NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>11,64</b>	<b>5,53</b>	<b>6,11</b>	<b>52,52</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.7 di atas diketahui bahwa kadar kekeruhan setelah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit mengalami penurunan. Rata-rata kadar kekeruhan setelah koagulan biji jarak 11,64 NTU dan rata-rata setelah filtrasi pasir silika dan zeolit ialah 5,53 NTU, nilai tersebut sudah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk baku mutu kekeruhan 25 NTU. Dari tabel di atas di dapatlah rata-rata efektivitasnya adalah 52,52%.



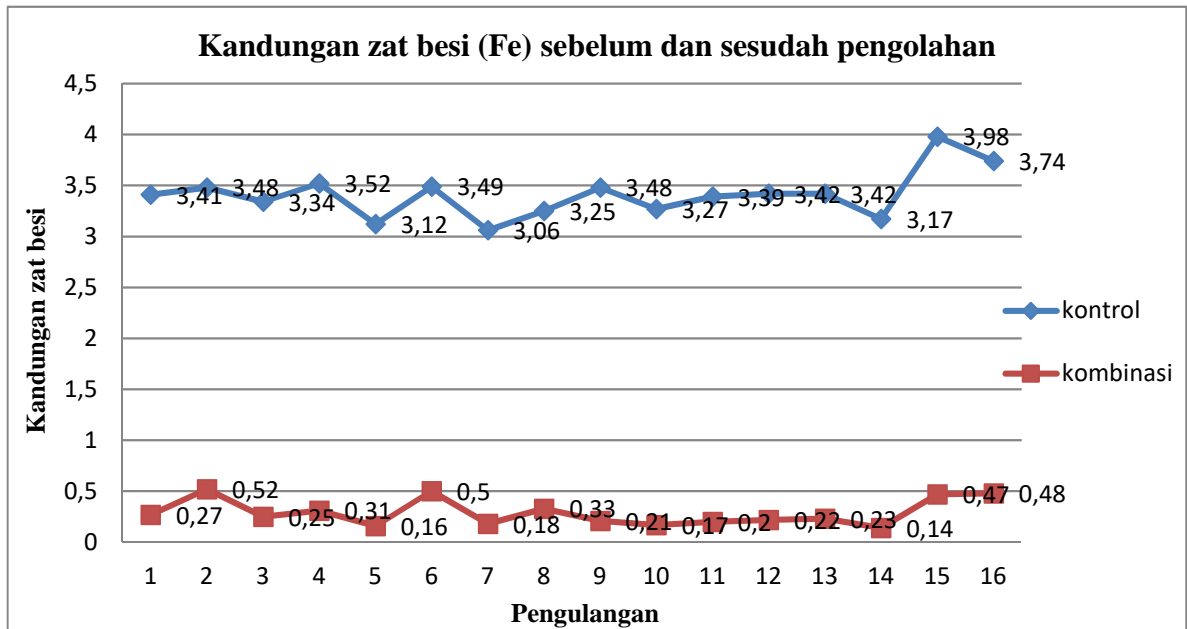
Tabel V.8  
Efektivitas penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Zat Besi (Fe)		Selisih penurunan Mg/l	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Fe=1 mg/l
	Sebelum Perlakuan (mg/l)	Sesudah Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit (mg/l)			
1	3,41	0,27	3,14	92,08	<NAB
2	3,48	0,52	2,96	85,06	<NAB
3	3,34	0,25	3,09	92,51	<NAB
4	3,52	0,31	3,21	91,19	<NAB
5	3,12	0,16	2,96	94,87	<NAB
6	3,49	0,5	2,99	85,67	<NAB
7	3,06	0,18	2,88	94,12	<NAB
8	3,25	0,33	2,92	89,85	<NAB
9	3,48	0,21	3,27	93,97	<NAB
10	3,27	0,17	3,1	94,80	<NAB
11	3,39	0,2	3,19	94,10	<NAB
12	3,42	0,22	3,2	93,57	<NAB
13	3,42	0,23	3,19	93,27	<NAB
14	3,17	0,14	3,03	95,58	<NAB
15	3,98	0,47	3,51	88,19	<NAB
16	3,74	0,48	3,26	87,17	<NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>3,41</b>	<b>0,29</b>	<b>3,12</b>	<b>91,63</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.8 di atas diketahui bahwa kadar zat besi (Fe) setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar zat besi (Fe) sebelum perlakuan 3,41 mg/l dan rata-rata setelah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit ialah 0,29 mg/l, nilai tersebut sudah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk baku mutu besi (Fe) 1,0 mg/l. Dari tabel di atas di dapatlah rata-rata efektivitasnya adalah 91,63%.

Grafik V.3  
Grafik Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Pada Air Kontrol dan Kombinasi



Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan grafik V.3 di atas diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan zat besi (Fe) setelah diberi perlakuan menggunakan metode koagulasi dan filtrasi, hasil ini menunjukkan bahwa kandungan zat besi (Fe) dari proses koagulasi dan filtrasi sudah memenuhi standar baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk baku mutu besi (Fe) 1,0 mg/l.

d) Efektivitas penurunan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Tahun 2018.

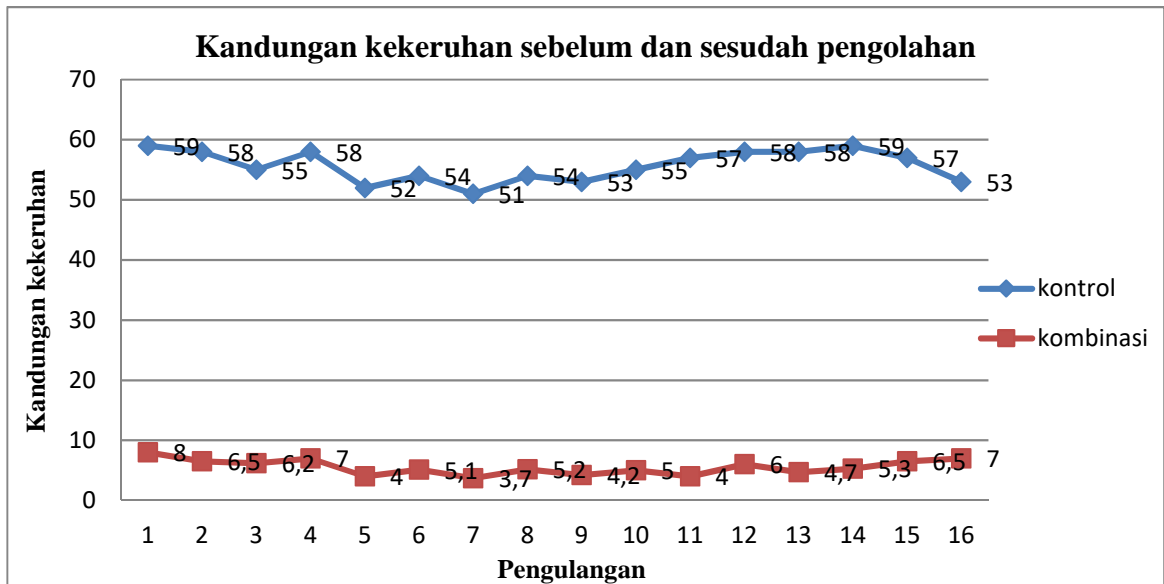
Tabel V.9  
Efektivitas penurunan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah perlakuan Koagulan Biji Jarak dan Filtrasi Pasir Silika dan Zeolit pada air sungai di Desa Punggur Besar

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Selisih penurunan NTU	Efektivitas (%)	Baku Mutu Air Bersih Kekeruhan= 25 NTU
	Sebelum Perlakuan (NTU)	Sesudah Koagulan Biji Jarak (NTU)			
1	59	8	51	86,44	<NAB
2	58	6,5	51,5	88,79	<NAB
3	55	6,2	48,8	88,73	<NAB
4	58	7	51	87,93	<NAB
5	52	4	48	92,31	<NAB
6	54	5,1	48,9	90,56	<NAB
7	51	3,7	47,3	92,75	<NAB
8	54	5,2	48,8	90,37	<NAB
9	53	4,2	48,8	92,08	<NAB
10	55	5	50	90,91	<NAB
11	57	4	53	92,98	<NAB
12	58	6	52	89,66	<NAB
13	58	4,7	53,3	91,90	<NAB
14	59	5,3	53,7	91,02	<NAB
15	57	6,5	50,5	88,60	<NAB
16	53	7	46	86,79	<NAB
<b>Rata-rata</b>	<b>55,69</b>	<b>5,53</b>	<b>50,16</b>	<b>90,11</b>	

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel V.9 di atas diketahui bahwa kadar kekeruhan setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar kekeruhan sebelum perlakuan 55,69 NTU dan rata-rata setelah koagulan biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit ialah 5,53 NTU, nilai tersebut sudah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 untuk kadar kekeruhan 25 NTU. Dari tabel di atas di dapatlah rata-rata efektivitasnya adalah 90,11%.

Grafik V.4  
Grafik Penurunan Kandungan Kekeruhan Pada Air Kontrol dan Kombinasi



Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan grafik V.4 di atas diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan kekeruhan setelah diberi perlakuan menggunakan metode koagulasi dan filtrasi, hasil ini menunjukkan bahwa kandungan kekeruhan dari proses koagulasi dan filtrasi sudah memenuhi standar baku mutu PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk baku kekeruhan 25 NTU.

### V.3 Pembahasan

#### V.3.1 Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui bagaimana efektivitas Koagulan Biji Jarak (*Jatropha Curcas L*) dengan kombinasi media Filtrasi Pasir dan Zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai, maka dalam pembahasan ini ditujukan pada kemampuan biji jarak sebagai koagulan dan media pasir silika dan zeolit dengan metode filtrasi dalam menurunkan kadar besi

(Fe) dan kekeruhan pada air sungai berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan standar Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IX/2010, tentang persyaratan kualitas air bersih 1,0 mg/L untuk kadar besi (Fe) dan 25 NTU untuk kekeruhan.

### **1. Penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah pemberian biji jarak**

Air sungai di Desa Punggur Besar memiliki karakteristik air yang keruh, berbau karat, dan berwarna kuning yang menandakan tingginya kadar besi (Fe) dalam air tersebut. Dimana rata-rata kadar besi (Fe) tersebut 3,41 mg/l yang berarti  $>1,0$  mg/l yang melebihi nilai ambang batas. Besi (Fe) adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Keberadaan besi (Fe) dalam air tanah biasanya berhubungan dengan pelarutan batuan dan mineral terutama oksida, sulfida karbonat, dan silikat yang mengandung logam-logam tersebut. Pada air permukaan keberadaan besi (Fe) dapat berupa partikel tersuspensi atau partikel terlarut dalam air. Unsur besi (Fe) ini masuk dengan limbah industri logam atau akibat operasi tambang batu bara. Besi (Fe) merupakan unsur kimia yang dapat mempengaruhi kualitas air (Julia, 2012).

Hasil pengukuran laboratorium menunjukkan bahwa hasil dari kadar besi (Fe) dan kekeruhan yang terkandung di dalam air sungai di Desa Punggur Besar pada saat sebelum diberikan perlakuan adalah

rata-rata kadar besi (Fe) sebesar 3,41 mg/l dan rata-rata kekeruhan sebesar 55,69 NTU.

Kadar besi (Fe) yang terlalu tinggi di dalam air dapat menyebabkan air berubah warna, dan berbau. Walaupun besi (Fe) diperlukan oleh tubuh, tetapi jika terserap dalam dosis yang berlebihan di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan kerusakan pada dinding usus, kerusakan pada otak hingga keracunan bahkan dapat menyebabkan kematian jika terus menerus terserap besi (Fe) secara berlebihan. Maka dari itu, upaya penurunan kadar besi (Fe) pada air sungai di Desa Punggur Besar dapat dilakukan dengan metode yang sederhana yaitu koagulasi biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit yang dapat menurunkan kadar besi (Fe) yang terlarut dalam air sungai.

Setelah dilakukan pengolahan air menggunakan proses koagulasi biji jarak pada air sungai, kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai tersebut mengalami penurunan dengan hasil rata-rata untuk kadar besi (Fe) 2,03 mg/l dan rata-rata kekeruhan 11,64 NTU, hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada proses koagulasi biji jarak sudah memenuhi nilai ambang batas yang diperbolehkan menurut PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk kadar besi (Fe) 1,0 mg/l dan kekeruhan 25 NTU. Berdasarkan hasil uji laboratorium pada air sungai tersebut dapat dilihat tidak ada perubahan yang terlalu signifikan terhadap penurunan kadar besi (Fe) antara sebelum pemberian biji jarak dan sesudah pemberian biji jarak.

Menurut penelitian Yongabi, dkk (2011) yang berjudul aplikasi phytodisinfectant dalam pemurnian air menyatakan bahwa biji jarak (*Jatropha Curcas L*) dapat menurunkan kadar kekeruhan air antara 75 hingga 90% pada air sumur dangkal. Penelitian yang dilakukan oleh Pritchard, dkk (2009) yang berjudul Potensi penggunaan ekstrak tumbuhan untuk pemurnian air sumur dangkal menunjukkan bahwa penambahan *M. Oleifera*, Biji Jarak (*J. Curcas*) dan *gom Guar* dapat meningkatkan kualitas air sumur dangkal yang memiliki kekeruhan 49 NTU, dengan efisiensi pengurangan turbiditas melebihi 90%.

Biji jarak merupakan tanaman yang mudah didapat dan memiliki sifat atau kandungan fitodisinfectan dan fitokoagulan yang bertujuan untuk mengikat kandungan kekeruhan sehingga dapat membentuk flok-flok dalam air. Maka dari itu, biji jarak lebih efektif dalam menurunkan kandungan kekeruhan.

## **2. Penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah proses koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit**

Zat besi merupakan suatu unsur yang penting dan berguna untuk metabolisme tubuh, untuk keperluan ini tubuh membutuhkan 7-35 mg/hari. Zat besi dalam jumlah kecil dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan sel-sel darah merah. Unsur tersebut tidak hanya diperoleh dari air. Konsentrasi unsur ini dalam air melebihi  $\pm 2$  mg/l akan menimbulkan noda-noda pada peralatan dan bahan-bahan yang

berwarna putih. Adanya unsur ini dapat menimbulkan bau dan warna pada air minum, dan warna koloid pada air. Selain itu, konsentrasi yang lebih besar dari 1 mg dapat menyebabkan warna air menjadi kemerah-merahan, rasa yang tidak enak pada minuman, kecuali dapat membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian (Sutrisno, 2006).

Kemudian untuk menurunkan kandungan kekeruhan perlu penambahan biji jarak sesuai dengan takaran atau ukuran. Untuk itu perlu diperhitungkan pemberian biji jarak yang tepat sehingga kandungan kekeruhan yang kita inginkan tercapai. Setelah terjadinya ikatan air yang telah dikoagulasi dengan biji jarak maka air akan tersuspensi sebagai butiran koloid yang dapat mengendap. Dari butiran-butiran koloid ini selanjutnya perlu dilakukan pemisahan dengan menggunakan filtrasi. Setelah diberikan perlakuan dengan koagulan biji jarak, air kembali dialirkan menuju filtrasi dengan media pasir silika dan zeolit yang membantu dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai.

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan, penurunan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan pada air sungai sangat signifikan setelah diberi perlakuan menggunakan proses koagulasi biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit, kadar besi (Fe) turun dengan rata-rata 0,29 mg/l dan kandungan kekeruhan turun dengan rata-rata 5,53 NTU, hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar besi (Fe) dan



kandungan kekeruhan pada proses koagulasi-filtrasi sudah memenuhi nilai ambang batas yang diperbolehkan menurut PERMENKES 492 tahun 2010 yaitu untuk kadar besi (Fe) 1,0 mg/l dan kekeruhan 25 NTU.

Menurut penelitian Mahyudin, dkk (2012) yang berjudul Analisis kualitas air dengan filtrasi menggunakan pasir silika sebagai media filter dengan ketebalan pasir 60cm lebih efektif terhadap penurunan kadar Fe yaitu dapat diturunkan dari 2,1 mg/l hingga 0,1 mg/l. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tebal pasir silika yang digunakan maka kualitas air yang disaring semakin baik.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan awal dan setelah melalui proses koagulasi biji jarak dan filtrasi pasir silika dan zeolit. Pasir dan zeolit berfungsi sebagai media penyaring dari partikel-partikel kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan yang terbentuk setelah koagulasi.

### **3. Efektivitas koagulan biji jarak dalam menurunkan tingkat kadar besi (Fe) dan kekeruhan**

Kadar besi (Fe) diperlukan oleh tubuh tetapi apabila konsentrasi besi terlarut dalam air melebihi batas akan menyebabkan berbagai masalah diantaranya gangguan fisik, teknis dan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan diantaranya yaitu menyebabkan iritasi pada mata dan kulit serta rusaknya dinding usus.

Kematian sering kali disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini (Citrawati, 2013).

Proses koagulasi biji jarak belum bisa menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan secara maksimal karena setelah proses koagulasi menghasilkan partikel atau flok-flok, sehingga dikombinasikan dengan proses filtrasi menggunakan media pasir silika dan zeolit.

Berdasarkan hasil uji efektivitas setelah dilakukan pengolahan air menggunakan koagulan biji jarak pada air sungai, kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan pada air sungai tersebut mengalami penurunan dengan nilai rata-rata kadar besi (Fe) sebesar 2,03 mg/l dengan rata-rata efektivitas sebesar 40,63% dan rata-rata kandungan kekeruhan sebesar 11,64 NTU dengan rata-rata efektivitas sebesar 79,15%.

Sejalan dengan penelitian K.A Yongabi (2010) yang berjudul Studi tentang Potensi Penggunaan Tanaman Obat dan Macrofungi Dalam Pemurnian Air menunjukkan hasil rata-rata efektivitas penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan biji jarak sebagai koagulan pada air adalah 90%.

#### **4. Efektivitas koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika, dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan**

Proses koagulasi biji jarak belum bisa menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan secara maksimal karena setelah proses koagulasi menghasilkan partikel atau flok-flok, sehingga dikombinasikan dengan proses filtrasi menggunakan media pasir silika dan zeolit yang dapat membantu dalam proses penyaringan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan.

Jika dilihat dari efektivitasnya, proses koagulasi dengan media kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit adalah yang paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan yaitu memiliki rata-rata kadar besi (Fe) sebesar 0,29 mg/l dengan rata-rata efektivitas sebesar 91,63% dan rata-rata kandungan kekeruhan sebesar 5,53 NTU dengan rata-rata efektivitas sebesar 90,11%.

Menurut hasil penelitian Laksmi (2013) yang berjudul Keefektifan variasi susunan media filter arang aktif, pasir zeolit dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur menunjukkan bahwa kadar Fe sesudah diberikan perlakuan dengan media filter pasir silika-zeolit-arang aktif sebesar 0,23 mg/l, zeolit-arang aktif-pasir silika sebesar 0,18 mg/l, arang aktif-pasir silika-zeolit sebesar 0,22 mg/l. Keefektifan susunan media filter pasir silika-zeolit-arang aktif sebesar 91,83%, zeolit-arang aktif-pasir silika sebesar 93,56% dan

arang aktif-pasir silika-zeolit sebesar 92,29%. Variasi susunan media filter yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe adalah susunan media filter zeolit-arang aktif-pasir silika dengan keefektifan sebesar 93,56%.

Hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan di atas menunjukkan adanya kemampuan dari koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan pada air sungai. Oleh karena itu, untuk masyarakat di Desa Punggur Besar Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya jika ingin melakukan pengolahan air yakni menurunkan kadar besi (Fe) dan kandungan kekeruhan metode ini merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan.

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

##### **1. Teknis**

Sistem pengadukan manual yang kecepatan pengadukannya tidak sama pada setiap kali pengulangan sehingga dapat mempengaruhi proses pencampuran. Lamanya waktu pengendapan yang dapat mempengaruhi pada saat proses filtrasi. Alat sulit untuk dipindahkan atau dibawa karena alat tersebut sudah di isi media sehingga tabung filtrasi tersebut menjadi berat untuk di angkat. Biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat dan pemeriksaan laboratorium cukup mahal sehingga peneliti hanya melakukan pemeriksaan dengan parameter kandungan zat besi (Fe) dan

kekeruhan. Proses pemeriksaan hasil di laboratorium memerlukan waktu yang cukup lama yaitu kurang lebih 24 hari.

Pembersihan filtrasi yang tidak dilakukan secara sempurna dapat menyisakan kotoran dan padatan tersuspensi yang melekat pada filtrasi, sehingga memberatkan filter dalam menyaring kotoran secara sempurna. Tidak hanya kerusakan pada filter, padatan tersuspensi juga akan menumpuk di media penyaringan yang lain seperti media pasir silika dan zeolit. Inilah yang mengakibatkan penurunan kualitas penyaringan dari filtrasi itu sendiri.

## 2. Non Teknis

Proses penjemuran biji jarak yang mengandalkan sinar matahari membutuhkan waktu yang lama karena kondisi cuaca yang tidak tetap. Biji jarak hanya dapat mengikat kandungan kekeruhan, sehingga dikombinasikan dengan filtrasi pasir silika dan zeolit yang dapat membantu menurunkan kadar zat besi (Fe). Hasil ini memenuhi persyaratan nilai ambang batas yang di perbolehkan untuk standar air bersih, namun belum memenuhi syarat untuk air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 461/PER/IX/1990 bahwa untuk parameter kimia seperti besi (Fe) yaitu 1,0 mg/L dan parameter fisika seperti kekeruhan mempunyai standar yaitu 25 NTU. Peneliti tidak meneliti tentang kandungan kimia lainnya seperti pH dan mangan, dan peneliti tidak meneliti tentang kandungan mikrobiologi dalam air seperti *Escherichia coli* pada air sungai.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VI.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terjadi penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah pemberian biji jarak dengan rata-rata kadar besi (Fe) sebelum perlakuan 3,41 mg/L menjadi 2,03 mg/L dan kekeruhan 55,69 NTU menjadi 11,64 NTU.
2. Terjadi penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan sebelum dan sesudah proses koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit dengan rata-rata kadar besi (Fe) sebelum perlakuan 3,41 mg/L menjadi 0,29 mg/L dan kekeruhan 55,69 NTU menjadi 5,53 NTU.
3. Efektivitas setelah koagulan biji jarak dengan rata-rata kadar besi (Fe) sebesar 40,63% dan rata-rata kekeruhan sebesar 79,15%.
4. Efektivitas setelah koagulan biji jarak dengan kombinasi filtrasi pasir silika dan zeolit dengan rata-rata kadar besi (Fe) sebesar 91,63% dan rata-rata kekeruhan sebesar 90,11%.

## VI.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan proses pengadukan dengan menggunakan alat bantu atau mesin, sehingga memudahkan dalam proses pengadukan. Peneliti dapat membuat koagulan biji jarak menjadi tepung atau larutan agar memudahkan dalam proses pengendapan. Peneliti dapat melihat faktor penunjang lain pada dosis penambahan koagulan biji jarak, sedangkan pada proses filtrasi dalam menurunkan kadar zat besi (Fe) dan kekeruhan meliputi, diameter alat, ketebalan saringan, dan variasi media. Di sarankan memeriksa kandungan lainnya seperti persyaratan biologis dan kandungan kimia lainnya seperti pH.
2. Bagi masyarakat, dapat menjadikan alat proses penyaringan ini sebagai salah satu alternatif sarana untuk menurunkan kadar zat besi (Fe) dan kekeruhan pada air sungai yang biasa digunakan untuk keperluan sehari-hari.
3. Bagi mahasiswa/mahasiswi Fakultas Ilmu Kesehatan, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian yang sama dengan media dan filtrasi yang berbeda, agar nantinya hasil dari perlakuan ini tidak hanya dapat digunakan sebagai air bersih dengan ketentuan permenkes, tetapi juga dapat digunakan menjadi air minum dengan standar kadar zat besi (Fe) dan kekeruhan sesuai ketentuan permenkes.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi, Khayan, Kasjono, Heru, S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta : Gosyen Publishing
- Chandra, Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC
- Citrawati, Heni. 2013. Pengaruh Lama Kontak Aerasi Menggunakan Cone Aerator Untuk Menurunkan Fe Pada Air Sumur Gali di RT 003 RW II Kelurahan Tanjung Hulu Kota Pontianak Tahun 2013. *Skripsi*. Pontianak : Politeknik Kesehatan Kemenkes Pontianak Jurusan Kesehatan Lingkungan (tidak dipublikasikan) Dinkes Provinsi Kalimantan Barat, 2016. Data Cakupan Penggunaan Air Bersih. Kalimantan Barat.
- Dinkes Provinsi Kalimantan Barat, 2016. Data Cakupan Penggunaan Air Bersih. Kalimantan Barat.
- Depkes, RI. 1997. Persyaratan Sumur Gali. Jakarta : Departemen Kesehatan RI
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Hartini, Eko. 2012. Efektivitas Cascade Aerator dan Bubble Aerator Dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali. *Jurnal Riset vol 3 no 2*, diterbitkan oleh Universitas Negeri Semarang.
- Hardini, Karnaning. 2011. Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Mangan Zeolit dan Karbon aktif. Medan : USU Press
- Joko, Tri. 2010. *Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Julia. 2012. Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. *Jurnal Riset vol 2 no 2*, diterbitkan oleh Badan Pengajian Kebijakan, Iklim dan Mutu Industri, Semarang.
- Kusnaedi. 2010. Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mahyudin, Burhan, Nursetiawan. 2012. Analisis Kualitas Air Dengan Filtrasi Menggunakan Pasir Silika Sebagai Media Filter. *Jurnal Riset vol 15 no 2*, diterbitkan oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Mayang, Ade. 2016. Efektifitas *Spray aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolit Dalam Menurunkan Kandungan Kekeruhan Dan Kandungan Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur. *Skripsi*. Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak (tidak dipublikasikan)
- Makmur. 2013. *Efektifitas metode Cascade Dan Filtrasi Sederhana dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali*. Makassar : Program Diploma III Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.



- Nainggolan, H. 2011. Pengolahan Limbah Cair Industri Perkebunan dan Air Gambut Menjadi Air Bersih. Medan : USU Press
- Notoatmodjo, S. 2002. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Pradana, Tedy Dian, Suharno, Kamarullah, A. 2018. Efektivitas Koagulan Bubuk Kapur dan Filtrasi Dengan Metode *Up Flow* dan *Down Flow* Untuk Menurunkan Fe. *Jurnal Riset* vol 5 no 1, diterbitkan oleh Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Pritchard, Mkandawire, Edmondson, O'Neill, Kululanga. 2009. Potential of Using Plant Extracts for Purification of Shallow Well Water in Malawi. *Journal of Research in Environment and Health*, diterbitkan oleh University of Malawi, United Kingdom.
- Puskesmas Punggur, Kabupaten Kubu Raya. 2016. Data Kasus Diare. Kubu Raya.
- Permenkes, RI. 1990. Parameter Air. Jakarta.
- Purbowinanto, Yudi. 2006. *Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Minum*. Pondok Gede : Azka Mulia Media
- Sintiya, Laksmi. 2013. Keefektifan Variasi Susunan Media Filter Arang aktif, Pasir, dan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur. *Jurnal Riset* vol 2 no 2, diterbitkan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Slamet, Soemirat, Juli. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung : UGM Press
- Sutrisno, T. (2006), *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Suara Pembaruan, 2011. Jaringan Air Bersih. Jakarta.
- Subana, Sudarazat. 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung : Pustaka Setia
- Suhendra. 2013. Perbandingan Efektifitas Kitosan Pabrik dan Kitosan Kulit Kerang Dalam Menurunkan Tingkat Kekeruhan dan Kadar Fe Pada Air Sumur Kabupaten Kubu Raya. *Skripsi*. Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak (tidak dipublikasikan)
- Sumantri, Arif. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Kencana
- Suprihatin dan Suparno, Ono. 2013. *Teknologi Proses Pengolahan Air*. Bogor : IPB Press
- Yusuf, dkk. 2011. Analisis Kandungan Air Sumur. Jawa Tengah.
- Yongabi, Lewis, Harris. 2011. Application of Phytodisinfectants in Water Purification in Rural Cameroon. *Journal of Microbiology Research* vol 5 no 6, diterbitkan oleh The University of Adelaide, Australia.