

**ANALISIS KADAR BESI DAN WARNA PADA
AIR SUMUR DAERAH GAMBUT
MENGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT
DURIAN**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2022**

**ANALISIS KADAR BESI DAN WARNA PADA
AIR SUMUR DAERAH GAMBUT
MENGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT
DURIAN**

TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (S.T)**



SEPRYENDI HR

1700825201070

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KADAR BESI DAN WARNA PADA
AIR SUMUR DAERAH GAMBUT
MENGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT
DURIAN**

TUGAS AKHIR

Oleh

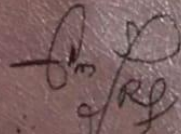
SEPRYENDI HR

1700825201070

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul penyusun sebagaimana tersebut diatas telah di setujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

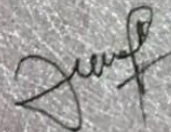
Jambi, 2 September 2022

Pembimbing I



Drs. Guntar Marolop S., M.Si
NIDN. 001126110

Pembimbing II



Siti Umi Kalsum S.T., M.Eng
NIDN. 1027067401

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KADAR BESI DAN WARNA PADA AIR SUMUR
DAERAH GAMBUT MENGGUNAKAN KARBON AKTIF
KULIT DURIAN

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Pada Sidang Tugas Akhir Komprehensif
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Hari/ Tanggal : Jumat / 02 September 2022
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua :

1. Marhadi, S.T, M.Si
NIDN. 1008038002

Anggota :

2. Drs.Guntar Marolop S., M.Si
NIDN. 001126110

3. Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng
NIDN. 1027067401

4. Hadrah S.T, M.T
NIDN. 1020088802

5. Asih Suzana S.T, M.T
NIDN. 1015126501

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME
NIDN. 1015128501

Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan

Marhadi, S.T, M.Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN



Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sepryendi HR

NPM : 1700825201070

Judul : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air
Sumur Daerah Gambut Menggunakan
Karbon Aktif Kulit Durian

Menyatakan bahwa Laporan Tugas saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Jambi, 2 September 2022



Sepryendi HR

ABSTRAK

Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

Sepryendi HR; Dibimbing Oleh Drs.Guntar Marolop S., M.Si dan Siti Umi Kalsum,S.T, M.Eng

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih masyarakat Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam sebagian besar menggunakan air sumur tanah dangkal dan dalam. Desa tersebut merupakan salah satu daerah gambut di Jambi. Kualitas air tanah menunjukkan bahwa kadar besi dan warna tinggi dengan nilai parameter besi 1,529 mg/l dan warna 1159,49 TCU melebihi baku mutu yang ditetapkan. Agar penyediaan air bersih bisa dimanfaatkan secara layak, maka perlu dilakukan pengolahan teknologi tepat guna dengan filtrasi *downflow* dan menggunakan adsorben. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh ketebalan karbon aktif kulit durian pada filtrasi *downflow* dan variasi massa adsorben 10 gr, 30 gr, dan 50 gr yang diaktivasi dan non aktivasi dalam menyisihkan parameter besi dan warna pada air sumur daerah gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan filtrasi *downflow* dapat menurunkan kadar besi 1,529 mg/l menjadi 1,228 mg/l terjadi penurunan sebesar 19,69% dan parameter warna 1159,59 TCU menjadi 700,94 TCU terjadi penurunan sebesar 39%, dan massa adsorben yang aktivasi lebih efektif dalam menurunkan besi adalah massa 50 gr dengan persentase reduksi besi sebesar 94,69% dan masaa 50 gr adsorben yang non aktivasi sebesar 89,01%, sedangkan untuk parameter warna hanya sebagian yang mampu termurnikan pada massa adsorben 10 gr/l. Untuk mekanisme adsorpsi menggunakan persamaan *isotherm Langmuir* dan *Freundlich* parameter besi dan warna yang diaktivasi dan non aktivasi cenderung lebih cocok menggunakan *isotherm Langmuir*.

Kata Kunci: *Besi, Warna, Air Gambut, Kulit Durian.*

ABSTRACT

Analysis of Iron Content and Color in Peat Well Water Using Durian Peel Activated Carbon

Sepryendi HR; Dibimbing Oleh Drs.Guntar Marolop S, M.Si dan Siti Umi Kalsum,S.T, M.Eng.

ABSTRACT

The need for clean water for the people of Tangkit Baru Village, Sungai Gelam District, mostly uses water from shallow and deep ground wells. The village is one of the peat areas in Jambi. The quality of groundwater shows that the iron content and color are high with iron parameter values of 1.529 mg/l and color of 1159.49 TCU exceeding the quality standards set. In order for the provision of clean water to be properly utilized, it is necessary to carry out appropriate processing technology with downflow filtration using an adsorbent. This study aims to determine the effect of the thickness of activated carbon durian skin on downflow filtration in removing iron and color parameters in well water in peat areas and the effect of variations in adsorbent mass of 10 g, 30 g and 50 g of activated and non-activated durian peels. The results showed that the thickness of the downflow filtration could reduce the iron content from 1.529 mg/l to 1.228 mg/l, a decrease of 19.69% and the color parameter from 1159.59 TCU to 700.94 TCU, a decrease of 39%, the results showed that the mass of the adsorbent the more effective activation in reducing iron is the mass of 50 g with a percentage of iron reduction of 94.69% and the non-activated adsorbent mass of 50 g of 89.01%, while for the color parameter only part of it can be purified at a mass of adsorbent of 10 gr/l . For the adsorption mechanism using the Langmuir and Freundlich isotherms the activated and non-activated iron and color parameters tend to be more suitable using the Langmuir isotherm.

Keywords: Iron, Color, Peat Water, Durian Skin.

PRAKATA

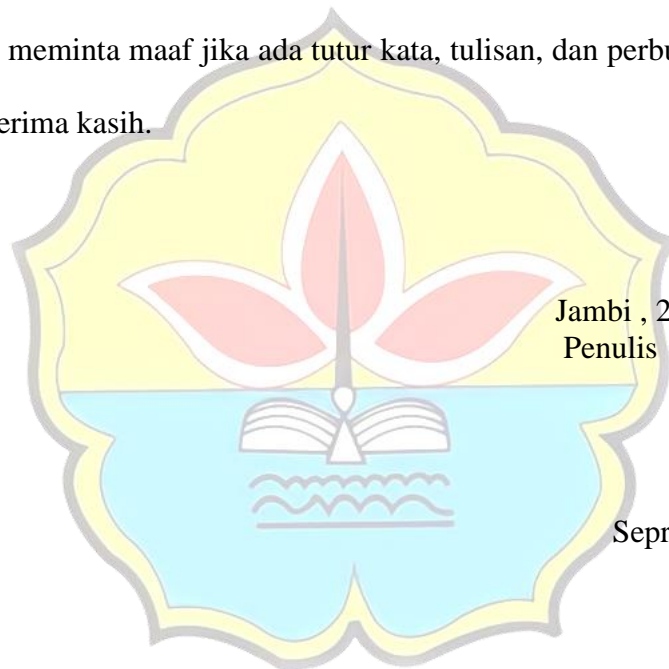
Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang Strata-1 pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan, doa dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ;

1. Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi;
2. Bapak Marhadi, S.T. M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan;
3. Bapak Drs.Guntar Marolop S, M.Si selaku Dosen Pembimbing I;
4. Ibu Siti Umi Kalsum,S.T., M.Eng selaku Dosen pembimbing II;
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi yang telah memberikan ilmunya;
6. Saya mengucapkan terima kasih kepada Kedua orang tua saya bapak Rizal AR dan ibu Hayati yang telah memberikan doa serta dukungannya baik moril maupun materil;

7. Terima kasih kepada Ovi Oktaviani selaku kekasih saya yang telah memberi saya semangat dan dukungannya;
8. Terima kasih kepada teman-teman yang telah banyak membantu;

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir yang telah disusun oleh penulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Tak lupa penulis meminta maaf jika ada tutur kata, tulisan, dan perbuatan yang kurang berkenan. Terima kasih.



Jambi, 2 September 2022
Penulis

Sepryendi HR

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sepryendi HR

NPM : 1700825201070

Judul : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut
Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

Memberi izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Coresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari siapapun.

Jambi, 2 September 2022

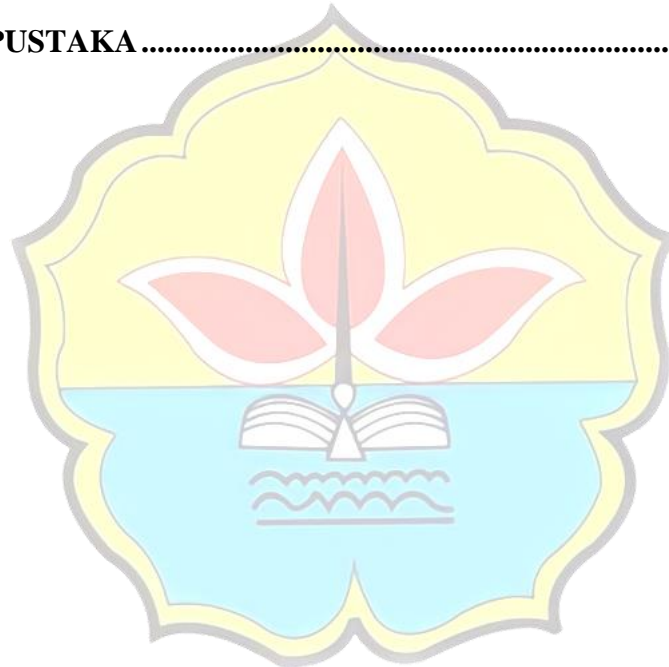
Sepryendi HR

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan	Error! Bookmark not defined.
Halaman Pengesahan	Error! Bookmark not defined.
Halaman Pernyataan Keaslian	iv
Abstrak	v
Prakata	viii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka	7
2.1 Air Gambut.....	7
2.1.1 Karakteristik Air Gambut	8
2.1.2 Pengolahan Air Gambut	10
2.2 Buah Durian	11
2.2.1 Kandungan kulit durian.....	13
2.3 Filtrasi	14
2.3.1 Manfaat Filtrasi	16
2.3.2 Prinsip Filtrasi	16
2.3.3 Metode Filtrasi	17
2.3.4 Variasi Filtrasi	18
2.4 Furnace	19
2.4.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil <i>Furnace</i>	19
2.5 Adsorpsi	20
2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi	20
2.5.2 <i>Isotherm</i> Adsorpsi	21
2.5.3 Karakterisasi Adsorben	23

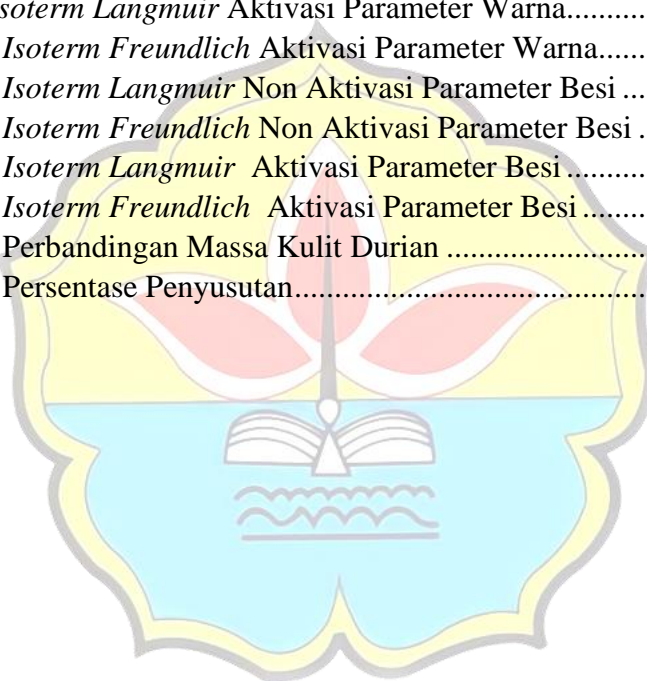
2.6. Karbonisasi.....	24
2.6.1 Aktivator	24
2.6.2 Zat Aktivator NaOH.....	25
2.7 Penelitian Terdahulu	27
BAB III Metode Penelitian	31
3.1 Jenis Penelitian.....	31
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.3 Pengumpulan Data	31
3.4 Alur Penelitian	33
3.5 Pengambilan Sampel.....	34
3.5.1 Sampel Air Baku	34
3.5.2 Sampel Kulit Durian.....	34
3.6 Persiapan Eksperimen.....	34
3.6.1 Persiapan Alat dan Bahan	34
3.6.2 Preparasi Adsorben	36
3.6.3 Proses Pembuatan Aktivasi NaOH 3%	37
3.6.4 Variabel Penelitian.....	38
3.6.5 Perancangan Alat	38
3.6.6 Gambar Alat Prototype Filtrasi.....	39
3.7 Tahapan Penelitian.....	39
3.8 Analisis Data	40
BAB IV Hasil dan Pembahasan	44
4.1 Preparasi dan Hasil Uji Air Sumur Daerah Gambut.....	44
4.2 Preparasi Karbon Aktif Kulit Durian Untuk Media Filtrasi.....	45
4.3 Proses Penyaringan Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Pasir Lambat	46
4.4 Preparasi Adsorben Kulit Durian	48
4.4.1 Karakteristik Adsorben Kulit Durian	49
4.4.2 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan Parameter Air Sumur Daerah Gambut	52
4.4.3 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan Parameter Warna.....	52
4.4.4 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan	

Parameter pH	56
4.4.5 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan Parameter Besi	58
4.5 Pembahasan.....	61
4.5.1 Analisis Mekanisme Adsorpsi Parameter Warna Adsorben Kulit Durian Menggunakan Model Langmuir Dan Freundlich.....	61
4.5.2 Analisis Mekanisme Adsorpsi Parameter Besi Adsorben Kulit Durian Menggunakan Model Langmuir Dan Freundlich.....	68
4.6 Penyusutan Massa Kulit Durian Selama Proses Filtrasi dan Karbonisasi	73
BAB V Kesimpulan dan Saran	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Alat Prototype Filtrasi	39
Gambar 4.1 Penjemuran Kulit Durian	48
Gambar 4.2 Arang Kulit Durian Setelah Di Furnace	49
Gambar 4.3 Adsorben Kulit Durian Setelah di Tumbuk dan Diayak	49
Gambar 4.4 Perbandingan MassaAktivasi dan Non Aktivasi Penyisihan Warna	54
Gambar 4.5 Perbandingan Massa Aktivasi dan Non Aktivasi Penyisihan pH.....	57
Gambar 4.6 Perbandingan Massa Aktivasi dan Non Aktivasi Penyisihan Besi ...	59
Gambar 4.7 <i>Isoterm Langmuir</i> Non Aktivasi Parameter Warna.....	63
Gambar 4.8 <i>Isoterm Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Warna.....	63
Gambar 4.9 <i>Isoterm Langmuir</i> Aktivasi Parameter Warna.....	66
Gambar 4.10 <i>Isoterm Freundlich</i> Aktivasi Parameter Warna.....	66
Gambar 4.11 <i>Isoterm Langmuir</i> Non Aktivasi Parameter Besi	69
Gambar 4.12 <i>Isoterm Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Besi	70
Gambar 4.13 <i>Isoterm Langmuir</i> Aktivasi Parameter Besi	72
Gambar 4.14 <i>Isoterm Freundlich</i> Aktivasi Parameter Besi	72
Gambar 4.15 Perbandingan Massa Kulit Durian	74
Gambar 4.16 Persentase Penyusutan.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Fe pada Beberapa Lokasi Daerah Gambut	10
Tabel 2.2 Kandungan Kulit Durian	13
Tabel 2.3 Kandungan Kulit Durian	13
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 4.1 Hasil Uji Sampel Awal Air Sumur Daerah Gambut	44
Tabel 4.2 Hasil Uji Filtrasi Karbon Aktif Kulit Durian	47
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Karakteristik Adsorben	51
Tabel 4.4 Konsentrasi Massa Adsorben Non dan Aktivasi Parameter Warna.....	53
Tabel 4.5 Konsentrasi Massa Adsorben Non dan Aktivasi Parameter pH.....	56
Tabel 4.6 Konsentrasi Massa Adsorben Non dan Aktivasi Parameter Besi	58
Tabel 4.7 <i>Isoterm Langmuir</i> Non Aktivasi Parameter Warna	62
Tabel 4.8 <i>Isoterm Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Warna	62
Tabel 4.9 Konstanta <i>Langmuir</i> dan <i>Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Warna .64	
Tabel 4.10 <i>Isoterm Langmuir</i> Aktivasi Parameter Warna	65
Tabel 4.11 <i>Isoterm Freundlich</i> Aktivasi Parameter Warna	65
Tabel 4.12 Konstanta <i>Langmuir</i> dan <i>Freundlich</i> Aktivasi Parameter Warna.....	67
Tabel 4.13 <i>Isoterm Langmuir</i> Non Aktivasi Parameter Besi	68
Tabel 4.14 <i>Isoterm Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Besi	69
Tabel 4.15 Konstanta <i>Langmuir</i> dan <i>Freundlich</i> Non Aktivasi Parameter Besi ...	70
Tabel 4.16 <i>Isoterm Langmuir</i> Aktivasi Parameter Besi	71
Tabel 4.17 <i>Isoterm Freundlich</i> Aktivasi Parameter Besi	71
Tabel 4.18 Konstanta <i>Langmuir</i> dan <i>Freundlich</i> Aktivasi Parameter Besi	73
Tabel 4.19 Perbandingan Massa Kulit Durian Selama Pembuatan Adsorben	74

DAFTAR LAMPIRAN

Perhitngan kecepatan aliran	82
Perhitngan karakteristik adsorben	82
Perhitungan efektifitas	84
Perhitungan isoterm langmuir dan freundlich.....	86
Dokumentasi eksperimen	105
Jadwal eksperimen	109
Lembar Asistensi.....	110
Hasil Uji Laboratorium JLI.....	117
SK Skripsi	120
Berita Acara	125



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah gambut merupakan hasil pelapukan tumbuhan dan hewan mati, yang terjadi beberapa ratusan tahun atau ribuan tahun yang lalu, tanah gambut ini mempengaruhi zat komponen lingkungan sekitarnya, seperti air akan terpengaruhi oleh zat-zat yang tersimpan dalam tanah gambut. Tanah gambut sendiri didefinisikan sebagai material organik yang terbentuk dari dekomposisi tidak sempurna dari tumbuhan daerah basah dan dalam kondisi sangat lembab serta kekurangan oksigen (Rustanti, 2009).

Air tanah gambut mengandung zat besi (Fe) cukup tinggi. Adanya kandungan Fe dalam air menyebabkan warna air tersebut berubah menjadi kuning kecoklat-coklatan setelah beberapa saat kontak dengan udara dan menyebabkan warna kuning pada dinding bak serta bercak-bercak kuning pada pakaian, oleh karena itu kebutuhan masyarakat di sekitar lahan gambut, air tanah gambut di dimanfaatkan untuk air bersih (Said dan Widayat, 2008).

Karbon aktif merupakan karbon yang berbentuk amorf yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas yang masing-masing terikat secara kovalen serta memiliki permukaan dalam (internal surface) sehingga mempunyai kemampuan daya serap yang baik dimana kecepatan menyerap (adsorpsi) karbon aktif akan bertambah apabila pori-pori permukaan kecil dan luas permukaannya besar (Wahyuni dan Fathoni, 2019). Banyaknya jumlah limbah kulit durian yang tidak diolah dapat dimanfaatkan untuk dijadikan karbon aktif karena kulit

durian juga memiliki sifat yang sama dengan adsorben lainnya seperti tempurung kelapa dan tempurung kemiri, selain itu pada kulit durian terdapat selulosa terbanyak sekitar 50% - 60% *carboxymethylcellulose* dan lignin 5% (Apriani, 2013)

Sementara itu, menurut Marlinawati (2015) kulit durian tidak hanya memiliki unsur selulosa dan kandungan lignin, namun juga mengandung pati yang rendah yaitu 5%, sehingga kadar karbon yang dihasilkan dari kulit durian cukup tinggi yaitu kisaran 80-85%. Selanjutnya selulosa mampu membentuk ikatan kompleks dengan logam-logam berat dan zat pencemar lainnya. Itulah sebabnya, arang aktif dari kulit durian memiliki kemampuan adsorpsi yang sangat tinggi (Jevon, 2018) bila digunakan sebagai media filtrasi dalam pengolahan air bersih.

Metode filtrasi merupakan salah satu teknologi tepat guna yang sederhana, efektif, efisien dan murah. Pada proses filtrasi terjadi dengan melalui suatu medium filter yang memiliki pori-pori dengan ukuran tertentu. Proses pemisahan dengan filtrasi dapat terjadi karena memiliki perbedaan tekanan antara tekanan dari dalam dan tekanan dari luar. Dalam proses ini perlu adanya penerapan media yang sederhana pada metode filtrasi dalam pengolahan air bersih. Media filter yang digunakan menentukan kualitas air yang ingin diperoleh. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan media kerikil, arang aktif kulit durian, pasir dan ijuk (Kusnaedi, 2010).

Air tanah gambut di Provinsi Jambi khususnya di daerah Desa Tangkit Baru Parit IX kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi terdapat

kawasan lahan gambut dengan pemukiman yang cukup padat, namun penyediaan air bersih di wilayah ini masih kurang baik, air tanah gambut di desa ini di manfaatkan masyarakat untuk mandi dan mencuci.

Penelitian tentang teknologi adsorpsi menggunakan kulit durian sebagai karbon aktif untuk menurunkan kadar logam seperti Besi (Fe) dan Warna di dalam air sumur daerah gambut, telah banyak dilakukan, optimasi penurunan konsentrasi Fe di air tanah gambut oleh karbon aktif kulit durian diperoleh pada pH 3 dan waktu kontak 90 menit dengan persentase penurunan sebesar 81,61%, keefektifan ketebalan media filter karbon aktif dengan ketebalan 7 cm 9 cm dan ketebalan 11 cm yang paling efektif adalah karbon aktif dengan ketebalan 9 cm sebesar 96,88% (Arisna, 2016: Khairunnisa 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan kulit durian sebagai karbon aktif untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan warna pada air gambut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian antara lain:

1. Bagaimana pengaruh ketebalan media filter karbon aktif kulit durian dalam mereduksi konsentrasi Fe dan Warna pada air sumur daerah gambut?
2. Seberapa efektif karbon aktif kulit durian dalam mereduksi konsentrasi Fe dan Warna pada air sumur daerah gambut?
3. Apakah variasi massa adsorben kulit durian dalam mereduksi konsentrasi Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?

4. Bagaimana pengaruh perlakuan aktivasi dan non aktivasi pada adsorben kulit durian dalam mereduksi konsentrasi Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh ketebalan karbon aktif kulit durian pada filter pasir lambat dalam menyisihkan konsentrasi parameter Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?
2. Mengetahui efektifitas karbon aktif kulit durian pada filter pasir lambat dalam menyisihkan konsentrasi parameter Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?
3. Mengetahui pengaruh variasi massa adsorben kulit durian dalam menyisihkan konsentrasi parameter Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?
4. Mengetahui pengaruh variasi massa adsorben kulit durian aktivasi dan non aktivasi dalam menyisihkan konsentrasi parameter Fe dan warna pada air sumur daerah gambut?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Lokasi penelitian di Desa Tangkit Parit IX;
2. Aktivasi NaOH 3%;
3. Ketebalan karbon aktif 20 cm;
4. Massa adsorben 10 gr, 30 gr, dan 50 gr;

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan laporan tugas akhir ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini, dituliskan semua landasan teori dari topik tugas akhir. Air gambut, karakteristik air gambut, pengolahan air gambut, buah durian, filtrasi, pengertian adsorpsi, faktor-faktor yang mempengaruhi daya adsorpsi, karbon aktif, karbonisasi, aktivasi, penelitian terdahulu

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas metode penelitian yang berisikan tentang alur penelitian, pembahasan penelitian, metode pengumpulan data, serta pengolahan dan analisis data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan menguraikan hasil penelitian dan pembahasan sesuai dengan topik kajian. Hasil dan pembahasan dapat disajikan dalam bentuk narasi, tabel, gambar, dengan data primer dan data sekunder. Pembahasan harus dilakukan secara tajam dan tidak keluar dari tujuan penelitian dan batasan masalah.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab penutup berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang ringkasan hasil implementasi dan pengujian, kesimpulan harus dilakukan dengan tajam dan jelas. Sedangkan saran berisi tentang usulan-usulan terhadap penyelesaian lebih lanjut dari permasalahan yang dikaji.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Gambut

Proses pembentukan gambut terjadi sejak ribuan tahun yang lalu dari bagian yang lambat proses pembusukannya karena kondisi anaerob (jenuh air), sehingga proses akumulasi bahan organik lebih cepat dari proses dekomposisinya. Warna air gambut yang cokelat hingga hitam di akibatkan dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut dalam bentuk asam humus dan turunannya.

Gambut di Indonesia merupakan gambut tropis yang terbentuk dari kayu-kayu ribuan tahun yang lalu dengan proses geomorfologi yang terkait dengan naiknya air laut yang membentuk kondisi pembentukan gambut yang memungkinkan (jenuh air dan dekomposisi yang lambat). Laju dekomposisi bahan organik gambut berbeda-beda seiring waktu terdapat bagian yang terekspos ke udara (aerob), lapisan permukaan lebih terdekomposisi daripada lapisan bawah (yang masuk anaerob). Serpih dan sisa-sisa dari berbagai tumbuhan, daun-daunan, ranting, pepangan, bahkan kayu-kayu, yang belum sepenuhnya membusuk nampak terlihat jelas dari permukaan. (Said,dkk 2019).

Air gambut merupakan air permukaan yang terdapat di daerah gambut yang tersebar di dataran rendah di wilayah Kalimantan dan Sumatera. Karakteristik air gambut mempunyai intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), derajat keasaman tinggi (nilai pH rendah), kandungan zat organik tinggi, sementara konsentrasi partikel tersuspensi dan ion rendah (Samosir, 2009).

Konsentrasi zat organik di dalam air gambut terlihat dari warnanya, semakin pekat warnanya semakin tinggi kandungan zat organiknya. Air gambut adalah air permukaan yang banyak terdapat di daerah rawa maupun dataran rendah, yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut (Kusnaedi, 2006, Akhyar, 2015):

- a) Nilai pH yang rendah;
- b) Intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan);
- c) Kandungan zat organik yang tinggi;
- d) Kandungan kation yang rendah;
- e) Kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah;

Air gambut mengandung senyawa organik terlarut yang menyebabkan air menjadi berwarna dan bersifat asam. Senyawa organik tersebut adalah asam humus yang terdiri dari asam humat, asam sulvat, dan humin. Asam humus adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi dan berwarna coklat sampai kehitaman.

2.1.1 Karakteristik Air Gambut

Air gambut tergolong air yang tidak memenuhi persyaratan air bersih yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 tahun 2017, beberapa karakteristik yang tidak memenuhi persyaratan adalah sebagai berikut :

1. Segi estetika yaitu dengan adanya warna, kekeruhan dan bau pada air gambut akan mengurangi efektifitas usaha desinfeksi, karena mikroba terlindung oleh zat padat tersuspensi, baik yang bersifat anorganik maupun yang organik. Hal ini tentu berbahaya bagi kesehatan bila terdapat mikroba yang pathogen. Disamping itu penyimpanan terhadap standar yang

diterapkan akan mengurangi penerimaan masyarakat terhadap air tersebut yang selanjutnya dapat mendorong untuk mencari sumber air lain yang kemungkinan tidak aman. (Sutrisno, 2014).

2. pH rendah pada air gambut menyebabkan air terasa asam yang dapat menimbulkan kerusakan gigi dan sakit perut (Notodarmojo , 1994).
3. Kandungan zat organik yang tinggi dapat menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme dalam air yang dapat menimbulkan bau apabila zat organik tersebut terurai secara biologis dan jika dilakukan desinfeksi dengan larutan khlor akan membentuk senyawa organokhlorine yang bersifat karsinogenik (Notodarmojo , 1994).
4. Tingginya kadar besi (Fe) pada air merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat. Mengingat bahwa tingginya kadar Fe akan mengurangi segi estetika dan akan mengurangi efektifitas usaha desinfeksi karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Tingginya kadar besi pada air menyebabkan air berwarna merah kecoklatan dan berbau logam sehingga menimbulkan keengganan untuk mengkonsumsinya . (Said, 2019).

Tabel 2.1 kandungan Fe pada Beberapa Lokasi Daerah Gambut

Lokasi	Kandungan Fe (Mg/l)	Baku Mutu Air Baku	Lokasi Pengambilan Sampel	Referensi
Tanjung Jabung Barat STP 1	0,068	1	Sungai Prabunga	(Said, 2019)
Tanjung Jabung Barat STP 2	0,129	1	Sungai Serdang Jaya	(Said, 2019)
Tanjung Jabung Barat STP 3	0,239	1	Sungai Mahang	(Said, 2019)
Tanjung Jabung Timur Muaro Jambi Air Permukaan 1	2,37	1	Desa Rantau Karya	(Kalsum, dan Indro, 2020)
Muaro Jambi Air Permukaan 2	0,70	1	Gambut Rasau Panjang	(Marolop S, dan Herawati, 2020)
Muaro Jambi Air Permukaan 2	0,59	1	Gambut Rasau Panjang	(Marolop S, dan Herawati, 2020)

5. Endapan mangan (Mn) akan memberikan noda-noda pada bahan/bendabenda yang berwarna putih. Adanya unsur ini dapat menimbulkan bau dan rasa pada minuman. (Sutrisno, 2014, Afif, 2021).

2.1.2 Pengolahan Air Gambut

Menurut Kusnaedi (2006), ada 2 tahap proses pengolahan air gambut yaitu terdiri dari :

1. Tahap Koagulasi, Flokulasi, absorpsi, dan sedimentasi. Menurut kusnaedi (2006), koagulasi adalah proses pembubuhan bahan kimia ke dalam air agar kotoran dalam air yang berupa padatan tersuspensi misalnya zat warna organik, lumpur halus, bakteri dan lain-lain dapat menggumpal dan

cepat mengendap. Tahap ini berlangsung pada ember pertama dengan cara mencampurkan zat koagulasi yang dilengkapi dengan pengaduk. Bahan koagulan yang dapat digunakan antara lain : kapur, tawas, tanah liat (lempung) setempat, dan tepung biji kelor.

2. Tahap Penyaringan (Filtrasi) Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi (yang diukur dengan kekeruhan) dari air melalui media berpori-pori. Pada proses penyaringan ini zat padat tersuspensi dihilangkan pada waktu air melalui lapisan materi berbentuk butiran yang disebut media filter.

2.2 Buah Durian

Durian termasuk dalam famili Bombaceae yang dikenal sebagai buah tropis musiman di Asia Tenggara (Malaysia, Thailand, Filipina dan Indonesia) (Leontowicz et al., 2011). Tanaman ini merupakan buah asli Indonesia, menempati posisi ke-4 buah nasional dengan produksi, lebih kurang 700 ribu ton per tahun. Musim panen umumnya berlangsung tidak serentak dari bulan September sampai Februari dengan masa paceklik bulan April sampai Juli (Dang dan Nguyen, 2015).

Durian (*Durio zibethinus murr.*) yang dijuluki The King of Fruit merupakan salah satu buah cukup populer di Indonesia. Buah yang memiliki rasa dan aroma yang khas ini sangat digemari oleh sebagian banyak orang. Rasa buahnya yang manis dan aroma harum buahnya menjadi daya tarik tersendiri bagi pencinta durian. Warna daging buahnya bervariasi, ada yang berwarna putih, kuning, dan oranye serta buah ini dilengkapi dengan adanya kandungan kalori, vitamin, lemak,

dan protein. Akan tetapi kurang dalam hal pemanfaatannya. Selama ini, bagian buah durian yang lebih umum dikonsumsi adalah bagian kulit buah atau dagingnya. Jika dilihat kegunaan durian ternyata bukan hanya daging buahnya yang dikonsumsi, tetapi jika digali lebih dalam lagi dapat ditemukan berbagai manfaat dari semua bagian buah durian tersebut, misalnya batang dari durian dapat digunakan sebagai bahan bangunan (Purnomosidhi dkk., 2007).

Kenyataannya, kulit dan biji buah hanya dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan menjadi lebih berguna. Jika dilihat, persentase bagian dagingnya termasuk rendah yaitu hanya 20-35%, sedangkan kulit (60-75%), dan biji (5-15%) belum dimanfaatkan secara maksimal (Djaeni dan Prasetyaningrum, 2010). Hasil penelitian (Hj Violet Hatta, 2007) menunjukkan bahwa kulit durian mengandung unsur selulosa yang tinggi (50-60%) dan kandungan lignin (5%) serta kandungan pati yang rendah (5%) sehingga dapat diindikasikan sebagai campuran bahan baku pangan olahan serta produk lainnya yang dimampatkan.

Kulit durian dipilih sebagai karbon aktif karena kulit durian juga memiliki sifat yang sama dengan adsorben lainnya seperti tempurung kelapa dan tempurung kemiri. Selain itu, pada kulit durian terdapat selulosa terbanyak sekitar 50% - 60% carboxymethyl cellulose dan lignin 5%. Selulosa ini dapat digunakan sebagai pengikat bahan logam (Apriani, 2013).

Adapun Analisa kandungan dari kulit durian dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 kandungan dari kulit durian

Kandungan	Persentase(%)
Karbon (C)	60.31
Nitrogen (N)	3.06
Hidrogen (H)	8.47
Oksigen (O ₂)	28.06
Sulfur (S)	0.1

Sumber: Chandra dkk (2009)

2.2.1 Kandungan kulit durian

Kandungan kimia kulit durian yang dapat dimanfaatkan adalah pektin, Pektin terdapat pada kulit buah bagian dalam yang berwarna putih atau biasa disebut albedo durian, komposisi kimia kulit buah durian dapat dilihat pada Tabel.2.3

Table 2.3 kandungan kulit durian

Komposisi	Persentase (%)
Pati	18,50
Gula Total	1,85
Ethanol	0,16
Lemak	0,22
Protein	0,35
Serat Kasar	19,40
Air	57,60

Sumber : (Dewanti, 2011)

2.3 Filtrasi

Filtrasi merupakan proses penjernihan atau penyaringan air limbah melalui media (pada penelitian ini digunakan batu apung), dimana selama air melalui media akan terjadi perbaikan kualitas. Hal ini disebabkan adanya pemisahan partikel-partikel tersuspensi dan koloid, reduksi bakteri dan organisme lainnya dan pertukaran konstituen kimia yang ada dalam air limbah. Filtrasi adalah salah satu bentuk untuk menghasilkan effluent limbah dengan efisiensi tinggi.

Media filtrasi biasanya terdiri dari pasir atau kombinasi dari pasir, kerikil, batu, kertas atau kain, ijuk dan arang aktif. Setiap media filter yang digunakan memiliki fungsi yang sama, yaitu sebagai penyaringan padatan pencemar yang terdapat pada air tanah. Media filter yang tepat bahkan mampu menghilangkan zat-zat kimia maupun organik yang ada di dalam air, seperti kekeruhan, berwarna, berminyak, berkarat dan berlumpur (Sulastri, 2014).

Oleh karena itu, untuk mendapatkan air yang jernih dengan hasil yang maksimal pada pengolahan air bersih perlu didukung oleh media filter air yang tepat. Hal ini dilakukan karena media filter yang akan menentukan kualitas air yang ingin diperoleh. Selain itu juga perlu diperhatikan jenis media filter arang aktif yang digunakan, karena jika permasalahan air berbeda maka jenis arang aktif yang digunakan juga berbeda (Pratiwi, 2013).

Faktor yang perlu diperhatikan untuk menjaga efisiensi filtrasi adalah:

- a. Menghilangkan partikulat dan koloidal yang tidak mengendap setelah flokulasi biologis atau kimia;

- b. Menaikkan kehilangan suspensi solid, kekeruhan, fosfor, BOD, COD, bakteri dan lain-lain;
- c. Mengurangi biaya desinfektan;

Dalam proses filtrasi terdapat kombinasi antara beberapa proses yang berbeda. Proses-proses tersebut meliputi:

1. Mechanical straining; Merupakan proses penyaringan partikel tersuspensi yang terlalu besar untuk dapat lolos melalui ruang antara butiran media.
2. Sedimentasi; Merupakan proses mengendapnya partikel tersuspensi yang berukuran lebih kecil dari lubang pori-pori pada permukaan butiran.
3. Adsorpsi; Prinsip proses ini adalah akibat adanya perbedaan muatan antara permukaan butiran dengan partikel tersuspensi yang ada di sekitarnya sehingga terjadi gaya tarik-menarik.
4. Perlakuan kimia Merupakan proses dimana partikel yang terlarut diuraikan menjadi substansi sederhana dan tidak berbahaya atau diubah menjadi partikel tidak terlarut, sehingga dapat dihilangkan dengan proses penyaringan, sedimentasi dan adsorpsi pada media berikutnya.
5. Perlakuan biologi Merupakan proses yang disebabkan oleh aktifitas mikroorganisme yang hidup di dalam filter.

Dalam proses filtrasi juga terjadi reaksi kimia dan fisika, sehingga banyak faktor yang saling berkaitan yang akan mempengaruhi kualitas air hasil filtrasi, efisiensi proses dan sebagainya, faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Debit filtrasi Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan diperlukan keseimbangan antara debit filtrasi dan kondisi media yang ada. Debit yang terlalu cepat akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien.
2. Kedalaman, ukuran dan jenis media Partikel tersuspensi yang terdapat pada influent akan tertahan pada permukaan filter karena adanya mekanisme filtrasi. Oleh karena itu, efisiensi filter merupakan fungsi karakteristik dari filter bed, yang meliputi porositas dari ratio kedalaman media.

2.3.1 Manfaat Filtrasi

1. Air keruh yang dipakai dapat berasal dari mana saja, seperti telaga, sawah, sungai, rawa, dan air kotor lainnya.
2. Bisa menghilangkan bau yang tidak sedap di air yang keruh.
3. Bisa mengubah air keruh jadi lebih bening.
4. Menghilangkan pencemar yang berada didalam air maupun mengurangi kadarnya supaya air dapat diminum.
5. Cara ini dapat dipakai untuk desa yang masih jauh di daerah perkotaan dan tempat terpencil

2.3.2 Prinsip Filtrasi

Merupakan sebuah penyaringan pada molekul guna memisahkan larutan atau kepadatan yang tercampur. Jadi hasil dari tingkat kemurnian filtrat yang didapat dari proses filtrasi semua tergantung dengan kualitas dan ukuran yang ada pada pori yang ada di filter tersebut

Untuk metode filtrasi, dimana yang diinginkan ialah residu-nya (ampas) biasanya diperlukan langkah pengeringan agar seluruh cairan yang masih tersisa dalam padatan menguap.

2.3.3 Metode Filtrasi

1. Filtrasi menggunakan metode pasir Cepat

Saringan Pasir Cepat (SPC) atau *Rapid Sand Filter* (RSF) merupakan saringan air yang dapat menghasilkan debit air hasil penyaringan yang lebih banyak daripada Saringan Pasir Lambat (SPL). Walaupun demikian saringan ini kurang efektif untuk mengatasi bau dan rasa yang ada pada air yang disaring. Selain itu karena debit air yang cepat, lapisan bakteri yang berguna untuk menghilangkan patogen tidak akan terbentuk sebaik apa yang terjadi di saringan pasir lambat. Sehingga akan membutuhkan proses disinfeksi kuman yang lebih intensif.

Secara umum bahan lapisan saringan yang digunakan pada saringan pasir cepat sama dengan saringan pasir lambat, yakni pasir, kerikil dan batu. Perbedaan yang terlihat jelas adalah pada arah aliran air ketika penyaringan. Pada saringan pasir lambat arah aliran airnya dari atas ke bawah, sedangkan pada saringan pasir cepat dari bawah ke atas (up flow). Selain itu pada saringan pasir cepat umumnya dapat melakukan backwash atau pencucian saringan tanpa membongkar keseluruhan saringan.

2. Filtrasi menggunakan metode pasir lambat

Saringan pasir lambat merupakan saringan air yang dibuat dengan menggunakan lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Air

bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan kerikil.

Saringan pasir cepat seperti halnya saringan pasir lambat, terdiri atas lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Tetapi arah penyaringan air terbalik bila dibandingkan dengan saringan pasir lambat, yakni dari bawah ke atas (up flow). Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan kerikil terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan pasir. Untuk keterangan lebih lanjut dapat temukan pada artikel Saringan Pasir Cepat (SPC).

3. Tipe Filter Berdasar Arah Aliran;

- a) Filter aliran downflow (kebawah)
- b) Filter aliran upflow (keatas)
- c) Filter aliran horizontal

4. Adapun rumus kecepatan aliran dengan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$V_a = \frac{Q}{\xi} \quad (2.1)$$

Keterangan: V_a = flow rate

Q = debit

ξ = luas permukaan bak

2.3.4 Variasi Filtrasi

Variasi filterasi adalah perbedaan jenis filtrasi, yang menyebabkan perbedaan proses dan hasil yang terjadi. Ada beberapa variasi filtrasi yaitu variasi waktu, dan variasi media.

1. Variasi Waktu

Variasi waktu dilakukan berdasarkan perbedaan jenis waktu dalam proses filtrasi. Waktu yang digunakan adalah 12,24,36,48,60,72 jam.

2. Variasi Media

Variasi media dilakukan berdasarkan perbedaan media dalam proses filtrasi. Media yang digunakan adalah karbon aktif kulit durian, kerikil dan pasir.

2.4 Furnace

Furnace adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk pemanasan. Nama itu berasal dari bahasa latin *Fornax, oven*. *Furnace* sering digunakan untuk ekstraksi logam dari bijih, proses pengabuan, perlakuan panas pada logam seperti annealing, normalizing, tempering, galvanizing dan proses-proses lain yang memerlukan pemanasan (Khoirudin, 2018).

Furnace secara luas dibagi menjadi dua jenis berdasarkan metode pembangkitan panasnya: *furnace* pembakaran yang menggunakan bahan bakar, dan *furnace* listrik yang menggunakan listrik. *Furnace* pembakaran dapat digolongkan menjadi beberapa bagian, jenis bahan bakar yang digunakan, cara pemuatan bahan baku, cara perpindahan panasnya dan cara pemanfaatan kembali limbah panasnya. Tetapi, dalam praktiknya tidak mungkin menggunakan penggolongan ini sebab *furnace* dapat menggunakan berbagai jenis bahan bakar, cara pemuatan bahan ke *furnace* yang berbeda.

2.4.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil *Furnace*

Faktor yang dapat mempengaruhi hasil *furnace* yaitu (Septa,2009):

1. Temperatur, mempengaruhi efek samping karbonisasi karena dengan meningkatnya temperatur, siklus peruraian lebih sempurna ;
2. Waktu, yang mempengaruhi terhadap kesempatan untuk bereaksi. Waktu yang panjang akan meningkatkan hasil cairan dan gas, sedangkan hasil yang padatnya akan berkurang. Waktu yang dibutuhkan tergantung pada jumlah dan jenis bahan yang ditangani ;
3. Kandungan air, dimana yang nilainya tinggi akan membuat uap air muncul dalam siklus karbonisasi yang membuat tar tidak mengembun di dalam pendingin sehingga digunakan waktu tambahan untuk pemanasan ;
4. Ukuran bahan, tergantung pada alasan penggunaan, hasil arang dan ukuran alat yang digunakan ;

2.5 Adsorpsi

Peristiwa pengikatan molekul fluida ke permukaan padatan dan molekul terkumpul pada batas padatan fluida dinamakan peristiwa adsorpsi. Adsorpsi terbagi 2 jenis yaitu adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia dapat ditentukan dari kuat interaksinya (Yustinah, 2020).

2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi

Peristiwa adsorpsi laju proses dan banyaknya adsorbat terjerat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut yaitu Junaidi, dalam Hakim (2021):

1. Agitasi

Keadaan bergelombang atau disebut agitasi sangat berpengaruh pada laju proses dilihat dari lapisan dan pori.

2. Karakteristik Adsorben

Semakin kecil adsorben maka laju adsorpsi semakin cepat dan semakin luas permukaan adsorben jumlah partikel terserap semakin banyak.

3. Kelarutan Adsorbat

Semakin larut atau semakin kecil jenis adsorbat akan susah tersangkut pada pori adsorben, begitu pula dengan sebaliknya.

4. pH

Pada pH rendah lebih mudah mengadsorpsi senyawa asam, sebaliknya pada pH tinggi lebih mudah mengadsorpsi senyawa basa.

5. Temperatur

Tingkat adsorpsi naik diikuti dengan naiknya temperatur dan turun diikuti dengan turunnya temperatur

6. Waktu kontak

Semakin lama waktu kontak semakin bagus dalam proses adsorban, akan tetapi jika terlalu lama juga tidak baik dalam hasil penjernihan.

2.5.2 Isotherm Adsorpsi

Isotherm adsorpsi adalah konsentrasi zat terlarut yang terserap pada konsentrasi larutan, bertujuan untuk mengetahui kapasitas maximum, jumlah pori adsorben. Khusus pada penelitian ini menggunakan 2 metode *isotherm* yaitu (Yustinah,2020):

1. Isotherm Freundlich

Ciri-ciri pada *Isotherm Freundlich* setelah molekul teradsorpsi pada permukaan tidak ada asosiasi dan disosiasi, hanya terjadi mekanisme adsorpsi

secara fisis, dan permukaan padat bersifat heterogen, Persamaan *Isotherm Adsorption Freundlich* merupakan persamaan yang teradsorpsi dengan konsentrasi adsorbat dalam larutan (yang tidak teradsorpsi) menurut dirumuskan dengan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$\frac{x}{m} = K \cdot C^{\frac{1}{n}} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$\text{Log } q_e = \text{log } KF + \frac{1}{n} \text{log } CF$$

- Keterangan :
- q_e = Jumlah gr teradsorpsi per gr adsorben
 - CF = Kosentrasi adsorbat pada kesetimbangan
 - n dan KF = Tetapan

2. *Isotherm Langmuir*

Ciri-ciri pada *Isotherm Langmuir* yaitu lapisan molekul yang teradsorpsi akan membentuk lapisan tunggal, mekanisme chemisorption lebih utama, tidak ada interaksi diantara molekul adsorbat sama, dan adsorbat teradsorpsi pada tempat yang sudah tertentu dan tidak dapat bergerak pada permukaan padatan. adapun persamaan *Adsorption Isotherm Langmuir* menurut dinyatakan dalam persamaan 2.3 sebagai berikut

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_m} \times C_e + \frac{1}{KL \times q_m} \dots\dots\dots (2.3)$$

- Keterangan :
- q_m = Jumlah kadar yang teradsorpsi per gr pada konsentrasi C
 - KL = Konstanta kesetimbangan (aktifitas adsorpsi)
 - C_e = Kosentrasi adsorbat pada kesetimbangan
 - q_e = Kapasitas adsorpsi maksimum

2.5.3 Karakterisasi Adsorben

Untuk mengetahui karakteristik dari adsorben yang ingin digunakan, maka dilakukan pengecekan kadar air, kadar abu, dan kadar volatile sebagai berikut;

1. Kadar Air

Prosedur penetapan kadar air mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 mengenai syarat pengujian arang aktif. Contoh uji arang sebanyak 2 gr dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan dihitung kadar airnya (%) dengan persamaan 2.4 sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :
a = Massa awal karbon aktif (gr)
b = Massa akhir karbon aktif (gr)

1. Kadar Abu

Prosedur penetapan kadar abu mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 mengenai syarat pengujian arang aktif. Contoh uji sebanyak 2 gr dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui bobot sebelumnya, kemudian di furnace pada suhu 400°C hingga seluruh sampel menjadi abu, kemudian didinginkan dalam desikator sampai suhu konstan. Kemudian dihitung dengan persamaan 2.5 sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :
a = Massa awal karbon aktif (gr)
b = Massa akhir karbon aktif (gr)

2. Kadar *Volatil*

Sebanyak 1 gr sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan porselen yang diketahui bobot sebelumnya. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 600°C selama 7 menit. Kemudian cawan dikeluarkan dan dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat akhir dari karbon aktif. Dilakukan perhitungan kadar zat dengan persamaan 2.6 sebaga berikut:

$$\% \text{ Kadar Volatil} = \frac{a}{b} \times 100\% \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan : a = Selisih berat sampel (gr)

b = Berat kering sampel (gr)

2.6. Karbonisasi

Karbonisasi adalah proses penguraian sesulosa menjadi karbon. Karbonisasi melibatkan uap panas jenuh dan menyebabkan terjadinya penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk metanol, uap asam asetat, tar, dan hidrokarbon (Atkins, 1999).

Proses ini sangat dipengaruhi oleh suhu dan akan menentukan kualitas dari karbon yang dihasilkan. Banyaknya karbon yang dihasilkan ditentukan oleh komposisi awal biomassa yang digunakan. Bila dalam proses karbonisasi kandungan zat menguap semakin banyak maka akan semakin sedikit karbon yang dihasilkan karena banyak bagian yang terlepas ke udara (Rananda, dkk, 2014).

2.6.1 Aktivator

Dalam pembuatan karbon aktif, tidak hanya bahan bakunya saja yang perlu diperhatikan, juga proses aktivasinya. Proses aktivasi merupakan suatu perlakuan

terhadap karbon agar karbon mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimia, dimana luas permukaannya meningkat tajam akibat terjadinya penghilangan senyawa tar dan senyawa sisa-sisa pengarang (Rananda, dkk, 2014).

Menurut Elly (2008), ada 2 metode aktivasi yang dapat digunakan dalam pembuatan karbon aktif, yakni:

1. Aktivasi Kimia

Aktivasi kimia merupakan pengaktifan arang atau karbon dengan menggunakan bahan kimia sebagai activating agent yang dilakukan dengan cara merendam arang dalam larutan kimia, seperti $ZnCl_2$, KOH , HNO_3 , H_3PO_4 , $NaOH$, dan sebagainya.

2. Aktivasi Fisika

Aktivasi fisika merupakan pengaktifan arang atau karbon dengan menggunakan panas, uap dan CO_2 dengan suhu tinggi dalam sistem tertutup tanpa udara sambil dialiri gas inert.

2.6.2 Zat Aktivator NaOH

Natrium hidroksida juga dikenal sebagai soda caustik atau sodium hidroksida, adalah sejenis basa logam caustik. Natrium hidroksida terbentuk dari oksida basa natrium oksida dilarutkan dalam air. Natrium hidroksida digunakan diberbagai macam bidang industri, kebanyakan digunakan sebagai basa dalam proses produksi kertas, tekstil, air minum, sabun dan deterjen. Natrium hidroksida adalah basa yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia. Natrium hidroksida murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pelet, serpihan, butiran ataupun larutan jenuh 50% yang biasa disebut larutan sorenson.

Natrium hidroksida bersifat lembap cair dan secara spontan menyerap karbon dioksida dari udara bebas. Natrium hidroksida sangat larut dalam air dan akan melepaskan panas ketika dilarutkan, karena pada proses pelarutannya dalam air bereaksi secara eksotermis dan juga larut dalam etanol dan metanol. Natrium hidroksida tidak larut dalam dietil eter dan pelarut non-polar lainnya. Larutan natrium hidroksida akan meninggalkan noda kuning pada kain dan kertas. Larutan natrium hidroksida akan menyebabkan luka bakar kimia, cedera atau bekas luka permanen, dan kebutaan jika kontak langsung dengan tubuh manusia atau hewan (Faizeinstein, 2011).

Pemanfaatan NaOH pada laboratorium biasanya digunakan untuk menerangkan asam sedangkan di bidang industri untuk memurnikan minyak tanah, pembuatan sabun dan detergen, pembuatan pulp dan kertas, penetralan asam pada limbah dan membuat garam-garam natrium (Asnan, 2014).

Sifat-sifat kimia NaOH (Nunug Maramis, 2012) sebagai berikut :

1. Natrium hidroksida memiliki sifat mudah menguap
2. Higroskopis yang artinya zat yang dapat menyerap air
3. Natrium hidroksida ini juga merupakan zat kimia yang mudah terionisasi
4. Larutannya merupakan elektrolit kuat karena terionisasi sempurna pada air
5. Bisa didapat dari reaksi NaOH dan HCl sehingga pHnya netral

Menurut Budijino (2014) untuk mengetahui efisiensi dan persentase penurunan parameter kesadahan, Mn, pH dan kekeruhan di dalam air tanah dapat dilakukan dengan persamaan Untuk mengetahui efisiensi dan persentase

penurunan parameter besi (Fe) dan Warna pada air gambut dapat dilakukan dengan persamaan 2.7.

$$EP = \frac{C(in) - C(out)}{C(in)} \times 100\% \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana EP adalah nilai efektifitas penurunan, C (in) adalah konsentrasi pencemar sebelum diolah dan C (out) adalah konsentrasi pencemar setelah diolah (Rahmah, 2017).

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa tinjauan dari penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian ini. Adapun beberapa penelitian terdahulunya yaitu:

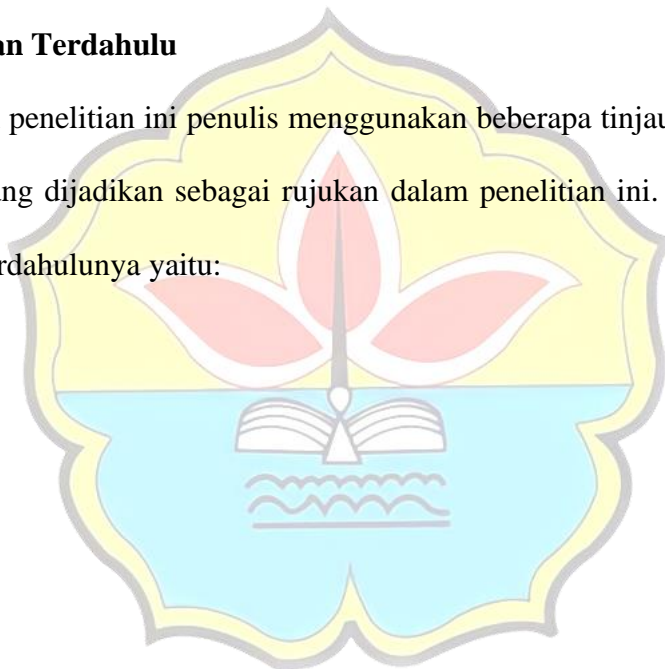


Table 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	Metode penelitian
1	Risa Arisna, Titin Anita Zahara, Rudiyansyah (2016)	Adsorpsi Besi dan Bahan Organik pada air gambut oleh Karbon Aktif Kulit Durian	Untuk mengetahui pengaruh derajat keasaman (pH) dan waktu kontak terhadap adsorpsi Besi dan Bahan Organik pada air gambut oleh karbon aktif kulit durian.	Optimasi penurunan konsentrasi Fe di air gambut oleh karbon aktif kulit durian diperoleh pada pH 3 dan waktu kontak 90 menit dengan pesentase penurunan Fe sebesar 81,61%	Metode yang digunakan yaitu metode permanganometri (SNI 06-6989.22-2004)
2	Suci Miza Marta Ulfia, Astuti (2014)	Sintesis karbon aktif dari kulit durian untuk pemurnian air gambut	Untuk mengetahui bentuk dan ukuran porinya dengan scanning Elektron Microscopy (SEM)	Dari hasil karakterisasi didapatkan bahwa semakin besar konsentrasi KOH semakin besar juga ukuran pori yang didapat yaitu pada konsentrasi 35% dengan ukuran pori 8,41	
3	Basaltico Raditya S, Okik Hendiyanto C (2016)	Pemanfaatan kulit durian sebagai adsorben logam berat Pb pada limbah cair elektroplating	Untuk mengetahui kulit durian sebagai adsorben untuk pengolahan limbah cair elektroplating	Dari hasil yang didapat ukuran kulit durian 200 mesh dengan waktu 25 menit dapat menurunkan kadar Pb pada limbah elektroplating	Metode yang digunakan yaitu metode limbah kulit durian sebagai adsorben untuk pengolahan limbah cair elektroplating
4	Farida dkk (2020)	Aktivasi karbon aktif dari kulit durian sebagai adsorben limbah cair dari kegiatan laundry	Untuk mendapatkan kondisi optimum penggunaan activator kalium hidroksida pada kombinasi kulit durian sebagai adsorben polutan air limbah laundry	Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik arang aktif telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yaitu kadar air 14,12%, kadar abu 5,46%, dan penyerapan larutan 12 580,27 mg/g	Metode yang dilakukan di penelitian ini ada 2 yaitu: proses karbonisasi pada suhu 500°C dan proses aktivasi dengan karium hidroksida

Table 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	Metode
5	Chairul dkk (2015)	Pembuatan karbon aktif dari kulit durian sebagai adsorben logam Fe	Untuk mengetahui kemampuan arang kulit durian dalam menyerap ion logam Fe	Penurunan kadar Fe terbesar terlihat pada masa karbon aktif 3 gram dan waktu aduk 90 menit dimana efesiensi adsorpsi adalah 96,75%	Metode penurunan kadar Fe dengan prinsip adsorpsi dengan menggunakan adsorben kulit durian untuk mengetahui daya serap ion logam
6	Jevon (2018)	Potensi arang aktif dari kulit buah durian (<i>durio zibethinus Murr</i>) dengan activator NaOH sebagai penjernih air sumur	Untuk memnafaatkan kulit durian yang di olah menjadi arang aktif untuk penjernian air sumur	Dari hasil penelitian diperoleh dari arang aktif yang di aktivasi dengan NaOH 35% dengan waktu kontak 60 menit terjadi penurunan kekeruhan sebesar 95,48% dan logam Fe sebesar 87%	

7	Yevitasari (2013)	Kefektifan Ketebalan Karbon Aktif Sebagai Media Filter Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur di Dukuh Pabelan RT 01 RW 02 Pabelan Kartasura Sukoharjo	untuk mengetahui keefektifan ketebalan karbon aktif sebagai media filter terhadap penurunan kadar Fe air sumur di Dukuh Pabelan RT 01 RW 02 Desa Pabelan Kartasura Sukoharjo	Ketebalan media karbon aktif sebagai media filter yang paling efektif terhadap penurunan kadar Fe adalah pada ketebalan 80 cm yaitu sebesar 92,02%.	Jenis metode penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan <i>Pretest Postest</i> dengan kelompok kontrol (<i>pretest postest with control group</i>).
8	Darmayanti (2014)	Perbandingan Ketebalan Media Terhadap Luas Permukaan Filter pada Biosand Filter untuk Pengolahan Air Gambut	mengetahui perbandingan media terhadap permukaan filter menentukan perbandingan yang efektif pada biosand filter yang digunakan untuk mengolah air gambut.	pengaruh ketebalan terhadap luas filter dan memperbaiki kualitas air. Dari hasil penelitian, secara keseluruhan menunjukkan bahwa biosand filter mampu memperbaiki kualitas air gambut..	

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol, eksperimen pada penelitian ini menggunakan karbon aktif dari kulit durian sebagai media filtrasi dan adsorpsi pada pengolahan air sumur daerah gambut.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada selama 3 bulan. Kegiatan ini meliputi Tempat pembuatan *prototype* filtrasi air sumur daerah gambut dengan media filter karbon aktif kulit durian dilakukan di Laboratorium pembuatan karbon aktif kulit durian dilakukan di Laboratorium dan, Pengujian awal dan hasil eksperimen sampel air gambut parameter besi(Fe) dan warna diuji di Laboratorium di Kota Jambi, Desa Tangkit Baru Parit IX Kecamatan Sungai Gelam.

3.3 Pengumpulan Data

Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer dan data sekunder. Adapun data tersebut meliputi:

1. Data Primer

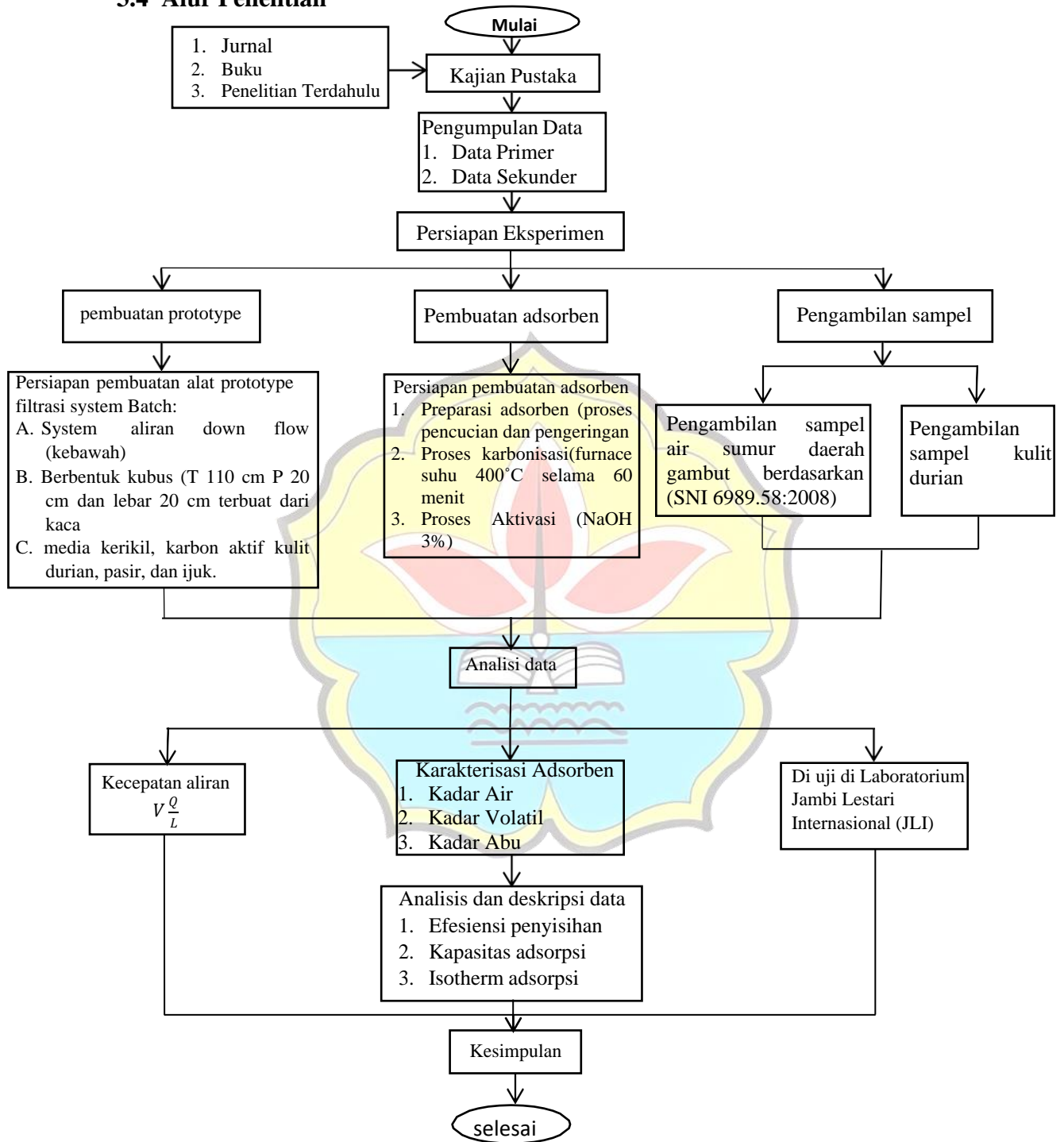
Data primer dalam penelitian ini yaitu hasil penyisihan kandungan besi dan warna air gambut berupa hasil pengujian sampel sebelum dan sesudah dilakukan proses pengolahan;

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa data yang diperoleh dari literature, jurnal-jurnal, makalah, buku, catatan penelitian sebelumnya dan sebagainya;



3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5 Pengambilan Sampel

3.5.1 Sampel Air Baku

Pengambilan sampel air baku diambil di Desa Tangkit Baru Parit IX Kecamatan Sungai Gelam.

Pengambilan sampel air baku yang berupa air sumur daerah gambut dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

1. Menyiapkan wadah jerigen;
2. Membilas wadah air sampel;
3. Ambil air menggunakan gayung lalu di tuang kedalam jerigen yang telah di bilas;
4. Setelah air sampel terisi dengan penuh lalu jerigen ditutup dengan tutup jerigen

3.5.2 Sampel Kulit Durian

Pengambilan kulit durian dilakukan di Kota Jambi. Kulit durian yang diambil sebanyak 1 (satu) karung yang berukuran 30kg. Buah durian yang digunakan merupakan jenis durian petruk dengan bahasa latin *Durio zybethinus kultivar petruk*. Bagian durian dalam penelitian ini menggunakan bagian kulit durian.

3.6 Persiapan Eksperimen

3.6.1 Persiapan Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a) *furnace*

- b) Cawan porcelin
- c) Timbangan analitik
- d) Ayakan 50 mesh
- e) Oven memmert
- f) Kertas saring *Whatman* 4.2
- g) Gelas Beaker
- h) Desikator
- i) Gelas ukur
- j) *Flocculator Jarrest*
- k) Aquarium kaca
- l) Kran air
- m) Penggaris
- n) Pisau
- o) Botol sampel
- p) Ember cat



Alat ini digunakan pada eksperimen terhadap pembuatan alat prototype filtrasi dan sampel karbon aktif kulit durian menggunakan air sumur daerah gambut untuk menurunkan kadar besi dan warna.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Air sumur Daerah Gambut
- b) Larutan NaOH 3%

- c) Aquadest
- d) Ijuk
- e) Pasir ex sungai batanghari
- f) Pasir mangan
- g) Kain kasa
- h) Krikil jagung
- i) Karbon aktif kulit durian
- j) Kayu

3.6.2 Preparasi Adsorben

Proses pembuatan adsorben terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Pembuatan adsorben kulit durian untuk proses filtrasi

Persiapan Bahan Baku Kulit durian sebanyak 1 karung beras ukuran 30kg besar dipotong kecil dan dicuci hingga bersih. Lalu kulit durian yang telah dipotong dikeringkan dengan sinar matahari selama 10 hari untuk mengurangi kadar air pada kulit durian agar tidak busuk.

Kulit durian yang sudah dikeringkan dengan sinar matahari dimasukkan kedalam Oven Mammert selama 24 jam pada suhu 110°C, setelah di oven kulit durian di masukkan kedalam *furnace* dengan suhu 400°C selama 1 jam diperoleh arang hasil karbonisasi kemudian didinginkan pada desikator selama 30 menit, setelah arang kulit durian dingin lalu di ayak menggunakan ayakan 8 mesh.

2. Pembuatan adsorben kulit durian untuk proses absorpsi

Adsorben kulit yang telah menjadi karbon aktif kemudian dihaluskan, dan di ayak menggunakan ayakan ukuran 50 mesh. Untuk proses adsorpsi menggunakan adsorben tanpa aktivasi maupun penambahan activator. Dimana activator yang digunakan yaitu NaOH dengan konsentrasi 3%. Adsorben kulit yang telah dilakukan penambahan larutan activator lalu di rendam selama 24 jam di dalam lemari asam setelah dilakukan perendaman selama 24 jam arang aktif kulit durian di bilas dengan aquadest sampai pH air netral.

3.6.3 Proses Pembuatan Aktivasi NaOH 3%

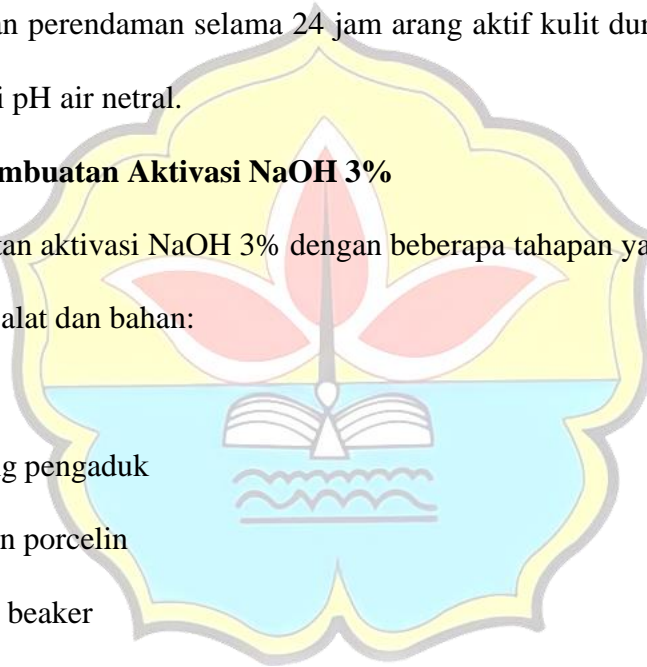
Pembuatan aktivasi NaOH 3% dengan beberapa tahapan yaitu:

Siapkan alat dan bahan:

1. Alat
 - a) Batang pengaduk
 - b) Cawan porcelin
 - c) Gelas beaker
 - d) Erlenmeyer
 - e) Timbangan analitik
2. Bahan
 - a) Aquadest
 - b) Sodium hydroxide

Proses pembuatan larutan NaOH yaitu:

- a) Siapkan alat dan bahan



- b) Timbang sodium hydroxide sebanyak 5 gr
- c) Kemudian masukkan sodium hydroxide kedalam gelas beaker
- d) Selanjutnya masukkan aquadest sebanyak 100 ml kedalam beaker gelas yang sudah di isi sodium hydroxide kemudian di aduk hingga homogen
- e) Setelah homogen masukkan larutan NaOH kedalam Erlenmeyer
- f) Kemudian masukkan aquadest sebanyak 500 ml

3.6.4 Variabel Penelitian

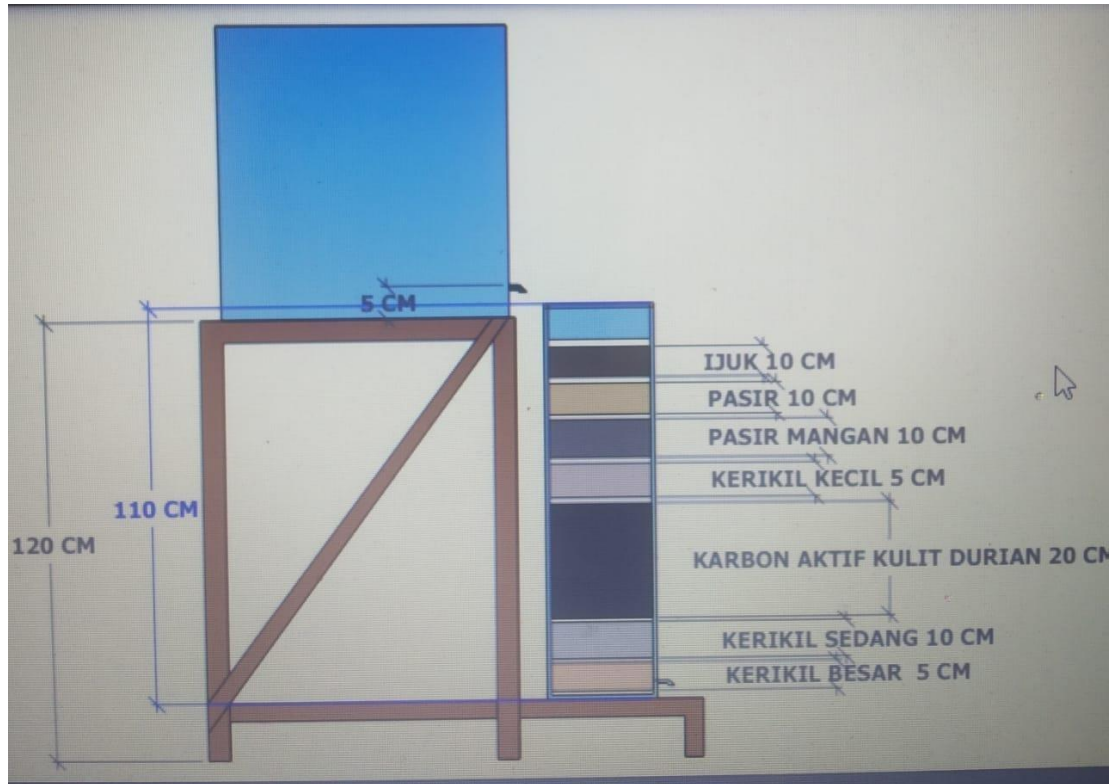
Varibel penelitian terbagi manjadi 2 yaitu vairbel bebas dan variable terikat sebagai berikut:

1. Variabel Bebas dalam penelitian ini adalah ketebalan karbon aktif kulit durian untuk media filtrasi dan massa adsorben (10; 30; 50 gr) untuk perlakuan absorpsi;
2. Variable terikat dalam penelitian ini adalah parameter besi (Fe) dan warna;

3.6.5 Perancangan Alat

1. Filter yang dirancang terbuat dari kaca dengan diameter 20 cm dan dilengkapi dengan kran air tempat air keluar pada saat penyaringan;
2. Filter yang sudah dirancang kemudian dimasukkan media filter dan lapisan penyangga yang terdiri dari: ijuk, pasir, karbon aktif kulit durian 8 mesh (2,36 mm), kerikil dan kain kasa;
3. Sebelum media filter dimasukkan sebaiknya media tersebut dicuci terlebih dahulu dengan air bersih agar pada saat pengujian media filter sudah dalam keadaan bersih;

3.6.6 Gambar Alat Prototype Filtrasi



Gambar 3.2 alat protoype filtrasi

3.7 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini mengacu pada variabel bebas dan variabel terikat.

Tahapan dari penelitian ini yaitu:

1. Siapkan air baku berupa air sumur daerah gambut;
2. Proses penyaringan dilakukan dengan memasukkan air kedalam bak penampung air baku ;
3. Kemudian buka kran bak air penampung dan buka kran air di alat filtrasi;
4. Tampung air hasil filtrasi menggunakan botol sampel;
5. Hasil dari penyaringan akan di uji di Laboratorium

6. Kemudian air hasil penyaringan digunakan untuk dilakukan proses adsorpsi
7. Proses adsorpsi dilakukan dengan arang aktif kulit durian dimana ada yang diaktivasi dan non aktivasi
8. Proses adsorpsi dilakukan dengan arang aktif kulit durian dengan massa adsorben yaitu: 10 gr, 30 gr, dan 50 gr
9. Setelah itu arang aktif kulit durian dilakukan pengadukan dengan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 1 jam
10. Setelah itu dilakukan tahap penyaringan dengan vakum
11. Hasil air dari penyaringan di tampung kedalam botol sampel lalu di antar ke Laboratorium untuk di uji

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah secara deskriptif kuantitatif, sehingga menghasilkan nilai dan efisiensi dari penurunan parameter air baku sebelum dan sesudah di proses dengan penambahan karbon aktif kulit durian sebagai adsorben. Analisis data yang digunakan untuk adsorben dalam penelitian ini yaitu menguji kadar air, kadar abu dan kadar *volatil*. Kemudian dilakukan analisis data mengenai efisiensi penyisihan dan penyerapan warna dan besi pada air sumur daerah gambut. Disamping itu juga dilakukan analisis pengaruh jumlah dan kecepatan pengadukan terhadap efisiensi serta mekanisme adsorpsi:

2. Kadar Air

Prosedur penetapan kadar air mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 mengenai syarat pengujian arang aktif. Contoh uji arang sebanyak 5 gr dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan dihitung kadar airnya (%) dengan persamaan 3,1 sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan : a = Massa awal karbon aktif (gr)

b = Massa akhir karbon aktif (gr)

3. Kadar Abu

Prosedur penetapan kadar abu mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 mengenai syarat pengujian arang aktif. Contoh uji sebanyak 2 gr dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui bobot sebelumnya, kemudian di furnace pada suhu 400°C hingga seluruh sampel menjadi abu, kemudian didinginkan dalam desikator sampai suhu konstan. Kemudian dihitung dengan persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan : a = Massa awal karbon aktif (gr)

b = Massa akhir karbon aktif (gr)

4. Kadar Volatil

Sebanyak 1 gr sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan porselen yang diketahui bobot sebelumnya. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 600°C selama 7 menit. Kemudian cawan dikeluarkan dan dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat akhir dari karbon aktif. Dilakukan perhitungan kadar zat dengan persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Volatil} = \frac{a}{b} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan : a = Selisih berat sampel (gr)

b = Berat kering sampel (gr)

4. Mekanisme Adsorpsi

a. Adsorption Isotherm Langmuir

Persamaan *Adsorption Isotherm Langmuir* menurut Kasman (2011)

dinyatakan dalam persamaan 3.4 sebagai berikut:

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{\varphi} \times C_e + \frac{1}{KL \times q_m} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan : q_m = Jumlah kadar yang teradsorpsi per gr pada konsentrasi C

KL = Konstanta kesetimbangan (aktifitas adsorpsi)

Ce = Konsentrasi adsorbat pada kesetimbangan

qe = Kapasitas adsorpsi maksimum

b. Isotherm Adsorption Freundlich

Persamaan *Isotherm Adsorption Freundlich* merupakan persamaan yang teradsorpsi dengan konsentrasi adsorbat dalam larutan (yang tidak teradsorpsi) menurut Kasman (2011) dirumuskan dengan persamaan 3.5 sebagai berikut:

$$\frac{x}{m} = K \cdot C^{\frac{1}{n}} \dots\dots\dots (3.5)$$

$$\text{Log } q_e = \text{log } KF + \frac{1}{n} \text{log } CF$$

- Keterangan: q_e = Jumlah gr teradsorpsi per gr adsorben
 CF = Kosentrasi adsorbat pada kesetimbangan
 n dan KF = Tetapan

5. Menentukan nilai efesiensi

Untuk mengetahui efesiensi dan persentase penurunan parameter besi (Fe) dan Warna pada air gambut dapat dilakukan dengan persamaan 3.6

$$EP = \frac{C(in) - C(out)}{C(in)} \times 100\% \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana EP adalah nilai efesiensi penurunan, C (in) adalah konsentrasi pencemar sebelum diolah dan C (out) adalah konsentrasi pencemar setelah diolah (Rahmah, 2017).

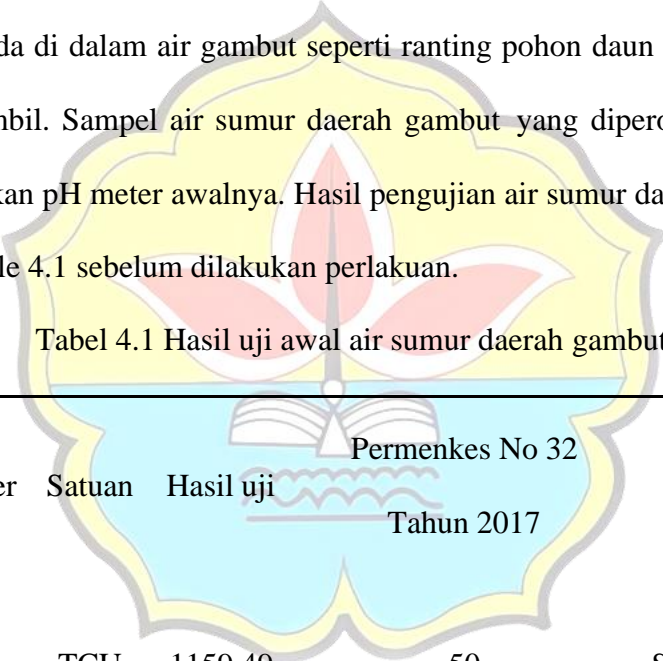
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi dan Hasil Uji Air Sumur Daerah Gambut

Sampel air sumur daerah gambut yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah Tangkit Baru Parit IX. Proses pertama yang dilakukan adalah penyaringan sampel air sumur daerah gambut yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang ada di dalam air gambut seperti ranting pohon daun atau tanah gambut yang ikut terambil. Sampel air sumur daerah gambut yang diperoleh diukur pH airnya menggunakan pH meter awalnya. Hasil pengujian air sumur daerah gambut dapat dilihat pada table 4.1 sebelum dilakukan perlakuan.

Tabel 4.1 Hasil uji awal air sumur daerah gambut



No	Parameter	Satuan	Hasil uji	Permenkes No 32 Tahun 2017	Metode
	Fisika				
1	Warna	TCU	1159,49	50	SNI 6989.80:2011
	Kimia				
1	pH	-	4,59	6,5-8,5	SNI 6989.11-2019
2	Besi (Fe)	Mg/L	1,529	1	SNI 6889.84:2019

Sumber: Hasil Uji Laboratorium (2022)

Keterangan: Sampel di uji di laboratorium Jambi Lestari Internasional

Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kandungan besi dan warna dalam air sumur daerah gambut melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes no. 32/

2017. Kandunga besi sebesar 1,529 mg/l dalam air menyebabkan air berasa pahit dan menyebabkan warna kecoklatan pada pakaian dan peralatan lpumbing. Sedangkan kandungan warna sebesar 1159,49 TCU dalam air disebabkan oleh pelapukan daun dan tanaman, adanya bahan organik, tembaga, besi, dan mangan. Keberadaan bahan organik penyebab warna ini dapat menghasilkan produk samping disinfeksi. Air yang berwarna kurang bisa diterima oleh konsumen dengan alasan estetika. Selain itu hasil uji pH air sumur daerah gambut menunjukkan air bersifat asam dengan nilai 4,59 keberadaan bahan yang bersifat asam atau basa di air ditunjukkan dengan nilai pH pada skala 0-14. Air dengan pH tinggi menyebabkan rasa pahit, menimbulkan kerak pada pipa, dan menurunkan efektivitas klor.air dengan pH rendah menyebabkan korosi atau melarutkan logam.

4.2 Preparasi Karbon Aktif Kulit Durian Untuk Media Filtrasi

Kulit durian sebanyak 30 kg yang akan digunakan untuk filtrasi di potong kecil-kecil terlebih dahulu kemudian di cuci dengan air mengalir sampai bersih untuk menghilangkan getah dan kotoran yang menempel pada kulit durian dan setelah itu di jemur di bawah sinar matahari selama 10 hari untuk mengurangi kadar air pada kulit durian agar tidak busuk. Selanjutnya kulit durian yang sudah kering dibawa ke laboratorium kemudian kulit durian di oven dengan suhu 110°C selama 24 jam agar kulit durian benar-benar kering. Setelah di oven kulit durian di timbang sebanyak 5,5 kg. Kemudian kulit durian yang sudah kering dikumpulkan dan siap dilakukan proses karbonisasi.

Setelah melalui proses karbonisasi karbon aktif kulit durian di masukkan kedalam desikator untuk di dinginkan selama 15 menit, setelah proses pendinginan karbon aktif kulit durian yang akan digunakan untuk proses filtrasi di ayak menggunakan ayakan 8 mesh (2,38 mm) berbentuk granular sebanyak 1,5 kg.

4.3 Proses Penyaringan Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Pasir

Lambat

Penelitian ini menggunakan filter pasir lambat dengan tipe multi media bekerja dengan cara pembentukan lapisan biofilm di beberapa milimeter bagian atas lapisan pasir halus yang disebut lapisan *hypogeal* atau *schmutzdecke*. Lapisan ini mengandung bakteri, fungi, protozoa, rotifera, dan larva serangga air. *Schmutzdecke* adalah lapisan yang melakukan pemurnian efektif dalam pengolahan air minum. Pada proses penyaringan dilakukan pengamatan dan perhitungan laju aliran (*flowrate*) yang mulai dari air baku dimasukkan ke dalam batch sampai air melalui media filter berupa karbon aktif kulit durian. Hasil perhitungan adalah:

Kecepatan aliran pipa (V) identik dengan pendekatan laju aliran (*flowrate*)

$$V = \frac{V_a}{s}$$

$$\text{Laju aliran (flowrate) (V)} = \frac{\text{debit}}{\text{luas permukaan bak}} = \frac{25 \text{ ltr}}{86 \text{ dtk}}$$

$$= \frac{25 \text{ ltr} / 86 \text{ dtk}}{(20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm})}$$

$$= \frac{0,29 \text{ ltr} / \text{dtk}}{(0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m})}$$

$$= \frac{0,29 \text{ ltr/dtk}}{0,04 \text{ m}^2}$$

$$= 7,25 \text{ ltr/dtk/m}^2$$

Setelah dilakukan proses penyaringan, maka air yang keluar dari outlet filter diakhir untuk diuji ke laboratorium. Hasil uji disajikan pada Tabel 4.2.

Table 4.2 hasil uji filtrasi karbon aktif kulit durian

No	Parameter	C _{in}	C _{out}	Satuan	Permenkes No 32 Tahun 2017	Metode
Fisika						
1	Warna	1159,49	700,94	TCU	50	SNI 6989.80:2011
Kimia						
1	pH	4,59	8,21	-	6,5-8,5	SNI 6989.11-2019
2	Besi	1,529	1,228	Mg/L	1	SNI 6889.84:2019

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Keterangan: C_{in} = Air Baku

C_{out} = Air hasil penyaringan filtrasi media karbon aktif kulit durian

Dari hasil table 4.2 menunjukkan adanya perubahan konsentrasi air baku (C_{in}) dengan konsentrasi akhir (C_{out}) atau outlet filtrasi nilai parameter warna C_{in} 1159,49 TCU dan menjadi 700,94 TCU artinya terjadi penurunan konsentrasi warna sebesar 39%. Nilai parameter besi C_{in} 1,529 mg/l menjadi 1,228 mg/l artinya terjadi penurunan yang kurang signifikan dengan konsnetrasi besi sebesar 19,69%. Nilai parameter pH C_{in} 4,59 menjadi 8,21 artinya pH pada air hasil filtrasi masih normal.

4.4 Preparasi Adsorben Kulit Durian

Kulit durian sebanyak 30 kg yang akan digunakan untuk adsorben di potong kecil-kecil terlebih dahulu kemudian di cuci dengan air mengalir untuk menghilangkan getah dan kotoran yang menempel pada kulit durian dan setelah itu di jemur di bawah sinar matahari selama 10 hari untuk mengurangi kadar air pada kulit durian agar tidak busuk. Selanjutnya kulit durian yang sudah kering dibawa ke laboratorium kemudian kulit durian di oven dengan suhu 110°C selama 24 jam agar kulit durian benar-benar kering. Setelah di oven kulit durian di timbang sebanyak 5,5 kg. Kemudian kulit durian yang sudah kering dikumpulkan dan siap dilakukan proses karbonisasi.



Gambar 4.1 Proses penjemuran kulit durian dibawah sinar matahari

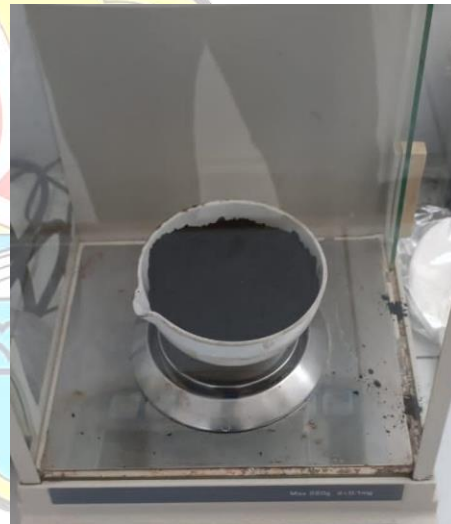
(Hasil Penelitian; 2022)

Proses selanjutnya kulit durian yang sudah kering dimasukkan ke dalam *furnace* untuk melakukan proses karbonisasi dengan suhu 400°C selama 1 jam. Setelah di *furnace* selama 1 jam Selanjutnya menunggu suhu *furnace* turun hingga 150°C baru bisa karbon aktif di keluarkan dari *furnace*. Setelah melalui proses

karbonisasi, arang aktif yang telah di karbonisasi untuk adsorben sebanyak 500 gr ditumbuk dan diayak dengan ukuran ayakan 50 mesh. Selanjutnya arang kulit durian yang sudah ditumbuk lalu dibagi mejadi 2 untuk aktivasi dan non aktivasi dimana untuk adsorben yang aktivasi sebanyak 250 gr direndam dengan larutan NaOH 3% selama 24 jam dan yang non aktivasi sebanyak 250 gr direndam dengan larutan aquadest selama 24 jam. Setelah direndam dengan aktivasi NaOH 3% dan aquadest, adsorben arang kulit durian disaring menggunakan kertas saring whatman 42 sampai jernih dan dilakukan pengecekan pH hingga konstan.



Gambar 4.2 arang kulit durian setelah di furnace



Gambar 4.3 adsorben kulit durian setelah di tumbuk dan diayak 50 mesh

4.4.1 Karakteristik Adsorben Kulit Durian

Karakteristik adsorben arang kulit durian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu karakteristik fisik dan kimia. Pada penelitian ini diuji dari kadar air, kadar abu, dan kadar volatile (bagian yang hilang pada pemanasan) mengacu pada SNI 06-3730-

1995. Perhitungan kadar air, kadar abu dan kadar *volatil* dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Kadar Air

Berat Sampel = 5 gr

Massa cawan kosong (W1) = 61,732 gr

Massa cawan + sampel awal (W2) = 66,733 gr

Massa cawan + sampel akhir (W3) = 66,467 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \\ &= \frac{66,733 - 66,467}{66,733 - 61,732} \times 100\% \\ &= 5,31 \% \end{aligned}$$

2. Kadar Abu

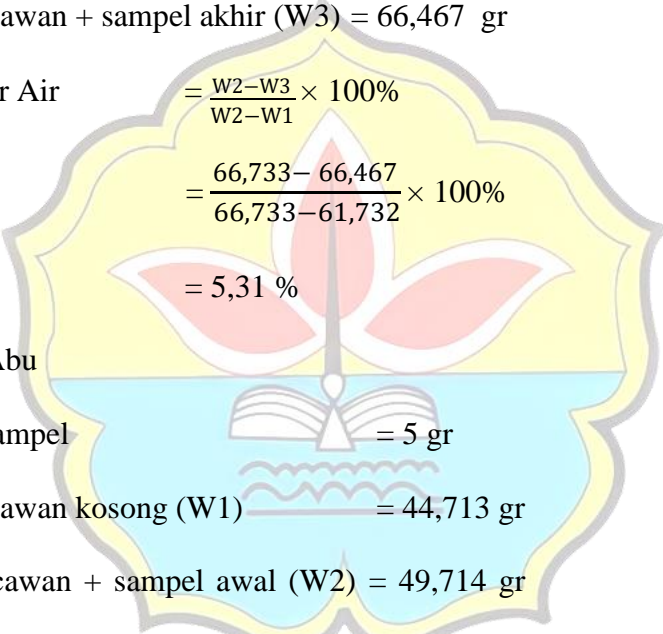
Berat Sampel = 5 gr

Massa cawan kosong (W1) = 44,713 gr

Massa cawan + sampel awal (W2) = 49,714 gr

Massa cawan + sampel akhir (W3) = 48,607 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \\ &= \frac{49,714 - 48,607}{49,714 - 44,713} \times 100\% \\ &= 22,13 \% \end{aligned}$$



3. Kadar Volatil

Berat Sampel = 1 gr

Massa cawan kosong (W1) = 44,713 gr

Massa cawan + sampel awal (W2) = 45,713 gr

Massa cawan + sampel akhir (W3) = 45,336 gr

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar Volatil} &= \frac{W2-W3}{W2-W1} \times 100\% \\ &= \frac{45,713 - 45,336}{45,713 - 44,713} \times 100\% \\ &= 37,7 \%\end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas dapat di dijelaskan dan dilihat pada tabel 4.3.

SNI 06-3730-1995			Hasil Penelitian
adsorben kulit durian			
No	Uraian	Serbuk (%)	(%)
1	Kadar Air	0-15	5,31
2	Kadar Abu	0-10	22,13
3	Kadar Volatil	0-25	37,7

Sumber: Hasil Penelitian, 2022

Keterangan : Sampel di uji di laboratorium Jambi Lestari Internasional

Hasil penelitian arang kulit durian yang berbentuk serbuk pada Tabel 4.3. Dari Tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar air dari adsorben kulit durian sudah memenuhi range sesuai dengan SNI-06-3730-1995 yaitu sebesar 5,31%, tetapi nilai

kadar abu dan volatile belum memenuhi range SNI-06-3730-1995 yaitu 37,7% kadar volatile, dan 22,13% kadar abu pada adsorben kulit durian.

4.4.2 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan

Parameter Air Sumur Daerah Gambut

Massa adsorben merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi, penggunaan massa adsorben dalam jumlah yang tepat akan mempengaruhi efisiensi penyisihan. Pada penelitian ini digunakan massa adsorben dengan variasi 10 gr; 30 gr dan 50 gr dengan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 60 menit.

4.4.3 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan

Parameter Warna

Bahan adsorben yaitu berupa kulit durian memiliki kandungan selulosa yang tinggi hal tersebut juga dapat dimanfaatkan dalam penurunan kadar warna pada air gambut. Pengaruh massa adsorben kulit durian, dilakukan eksperimen dengan variasi massa adsorben yaitu 10 gr/500 ml, 30 gr/500 ml, dan 50 gr/500 ml, dengan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 60 menit. Adsorben yang digunakan yaitu adsorben kulit durian.

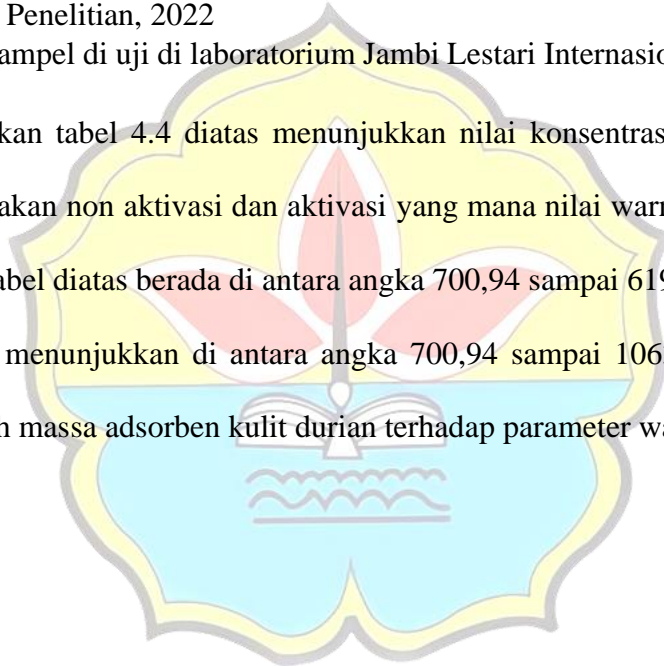
Tabel 4.4 Hasil Konsentrasi Akhir dan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi Parameter Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Dengan adsorben kulit durian.

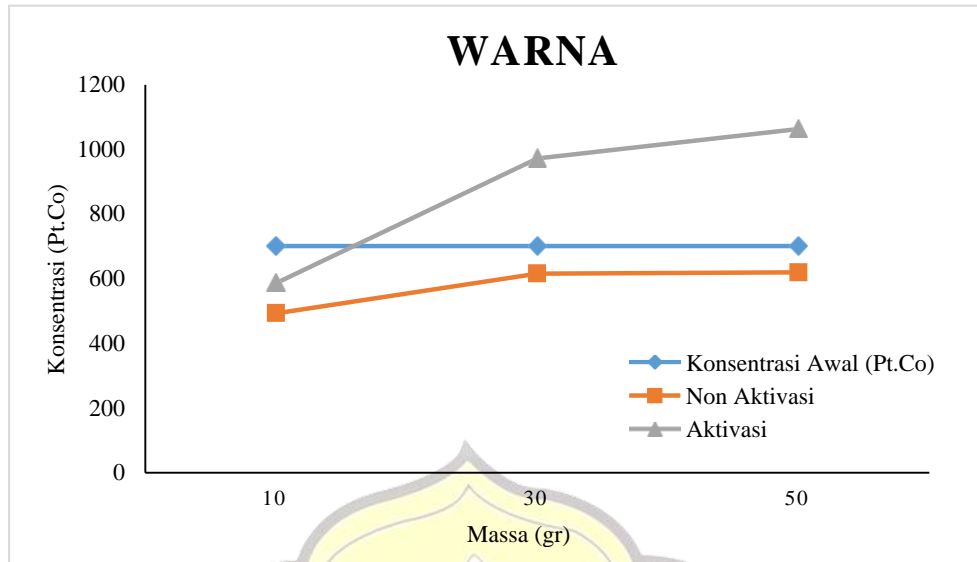
Adsorben	Massa	Konsentrasi Awal (Pt.Co)	Konsentrasi Akhir (Pt.Co)		Efektivitas Penyisihan (%)		Kapasitas Adsorpsi	
			Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi
Kulit Durian	10	700.94	493.43	586.28	29.60	16.36	10.376	5.733
	30	700.94	616.03	972.35	12.11	-38.72	1.415	-4.524
	50	700.94	619.66	1063.7	11.60	-51.75	0.813	-3.628

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Keterangan : Sampel di uji di laboratorium Jambi Lestari Internasional

Berdasarkan tabel 4.4 diatas menunjukkan nilai konsentrasi parameter warna yang menggunakan non aktivasi dan aktivasi yang mana nilai warna untuk yang non aktivasi pada tabel diatas berada di antara angka 700,94 sampai 619,66 Pt.Co dan untuk aktivasi menunjukkan di antara angka 700,94 sampai 1063,7 Pt.Co Berikut grafik pengaruh massa adsorben kulit durian terhadap parameter warna.





Gambar 4.4 Perbandingan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi pada Air Sumur Daerah Gambut dengan Adsorben Kulit Durian Terhadap Penyisihan Warna (Pt-Co).

Hasil uji laboratorium terlihat pada kurva efisiensi penyisihan parameter warna diatas. kedua karbon jenis non aktivasi dan aktivasi menunjukkan trend kecenderungan yang hampir sama. karbon non aktivasi menunjukkan dimana kapasitas adsorpsi terjadi peningkatan dan penurunan terhadap warna Pt-Co pada air gambut. Persentase dapat diterangkan sebagai berikut. Dimana kurva tersebut dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Adsorben non aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 493.43 Pt.Co hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 29.60%;

2. Adsorben non aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 616.03 Pt.Co hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 12.11%;
3. Adsorben non aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 619.66 Pt.Co hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 11.60%;

Berbeda dengan hasil adsorben non aktivasi, sebaliknya adsorben yang diberi penambahan zat aktivasi berupa NaOH, dalam menurunkan kandungan zat warna pada air gambut, dimana persentase dapat diterangkan sebagai berikut:

1. Adsorben aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 586.28 Pt.Co hal ini terjadi peningkatan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 16,36%;
2. Adsorben aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 972.35 Pt.Co hal ini terjadi peningkatan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi -38,72%;
3. Adsorben aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Warna sebesar 700.94 menjadi 1063.7 Pt.Co hal ini terjadi peningkatan

terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 51,75%;

Berdasarkan penjelasan dari hasil uji laboratorium adsorben kulit durian tidak cocok untuk digunakan dalam penurunan kadar warna pada air sumur daerah gambut, dikarenakan tidak dapat menurunkan warna pada air sumur daerah gambut.

4.4.4 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan

Parameter pH

Pengaruh massa adsorben kulit durian, dilakukan eksperimen dengan variasi massa adsorben yaitu 10 gr/500 ml, 30 gr/500 ml, dan 50 gr/500 ml, dengan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 60 menit. Adsorben yang digunakan yaitu adsorben kulit durian.

Tabel 4.5 Hasil Konsentrasi Akhir dan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi Parameter pH Pada Air Sumur Daerah Gambut Dengan adsorben kulit durian.

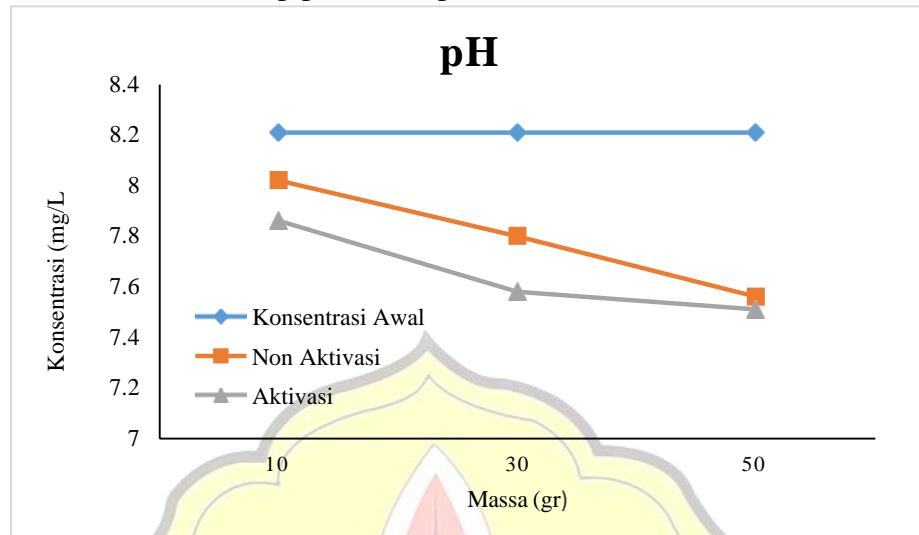
Adsorben	Massa	Konsentrasi Awal	Konsentrasi Akhir	
			Non Aktivasi	Aktivasi
Kulit Durian	10	8.21	8.02	7.86
	30	8.21	7.80	7.58
	50	8.21	7.56	7.51

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Keterangan : Sampel di uji di laboratorium Jambi Lestari Internasional

Berdasarkan tabel 4.5 diatas menunjukkan nilai konsentrasi parameter pH yang menggunakan non aktivasi dan aktivasi yang mana nilai pH untuk yang non aktivasi pada tabel diatas berada di antara angka 8.21 sampai 7.56 dan untuk aktivasi

menunjukkan di antara angka 8.21 sampai 7.51 Berikut grafik pengaruh massa adsorben kulit durian terhadap parameter pH :



Gambar 4.5 Perbandingan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi pada Air Sumur Daerah Gambut dengan Adsorben Kulit Durian Terhadap Penyisihan pH.

Hasil uji laboratorium terlihat pada kurva efektivitas penyisihan parameter derajat pH diatas. Dimana kurva tersebut dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Adsorben non aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 8.21;
2. Adsorben non aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 7.80;
3. Adsorben non aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 7.56;

Berbeda dengan hasil adsorben non aktivasi, sebaliknya adsorben yang diberi penambahan zat aktivasi berupa NaOH, dalam menurunkan kandungan parameter pH pada air gambut, dimana persentase dapat diterangkan sebagai berikut:

1. Adsorben aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 7.86;
2. Adsorben aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 7.58;
3. Adsorben aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal pH sebesar 8.21 menjadi 7.51;

4.4.5 Pengaruh Massa Adsorben Kulit Durian Terhadap Efisiensi Penyisihan

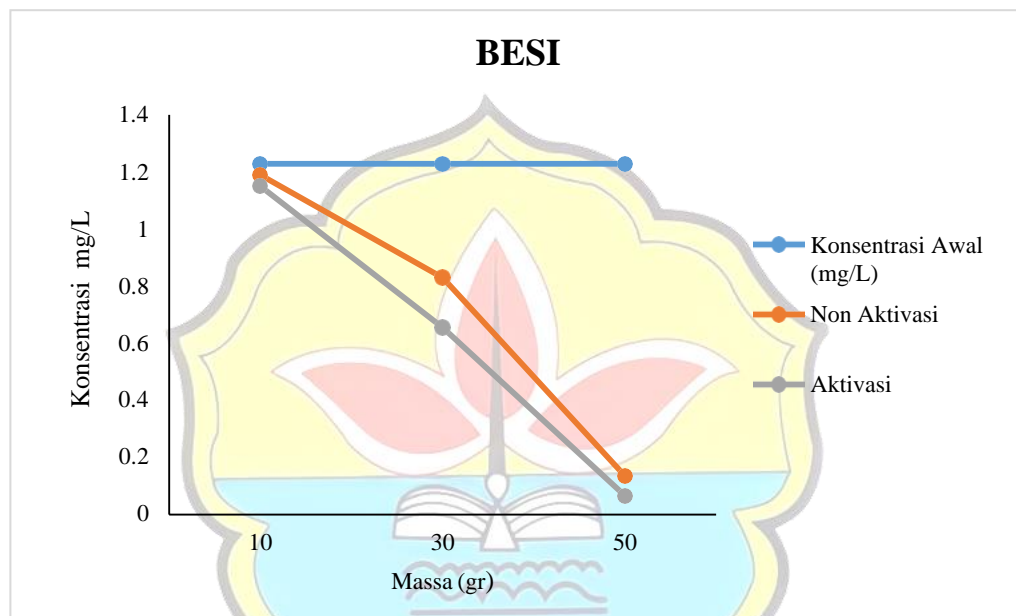
Parameter Besi

Pengaruh massa adsorben kulit durian, dilakukan eksperimen dengan variasi massa adsorben yaitu 10 gr/500 ml, 30 gr/500 ml, dan 50 gr/500 ml, dengan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 60 menit. Adsorben yang digunakan yaitu adsorben kulit durian.

Tabel 4.6 Hasil Konsentrasi Akhir dan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi Parameter Besi Pada Air Sumur Daerah Gambut Dengan adsorben kulit durian.

Adsorben	Massa	Konsentrasi Awal (mg/L)	Konsentrasi Akhir (mg/L)		Efektivitas Penyisihan (%)		Kapasitas Adsorpsi	
			Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi
Kulit Durian	10	1.228	1.189	1.15	3.18	6.35	0.002	0.0039
	30	1.228	0.83	0.655	32.41	46.66	0.007	0.010
	50	1.228	0.135	<0.0652	89.01	94.69	0.011	0.012

Berdasarkan tabel 4.6 diatas menunjukkan nilai konsentrasi parameter Besi yang menggunakan non aktivasi dan aktivasi yang mana nilai Besi untuk yang non aktivasi pada tabel diatas berada di antara angka 1.228 sampai 0.135 Mg/L dan untuk aktivasi menunjukkan di antara angka 1.228 sampai <0.0652 Mg/L Berikut grafik pengaruh massa adsorben kulit durian terhadap parameter Besi:



Gambar 4.6 Perbandingan Massa Adsorben Non Aktivasi dan Aktivasi pada Air Sumur Daerah Gambut dengan Adsorben Kulit Durian Terhadap Penyisihan Besi Mg/L.

Hasil uji laboratorium terlihat pada kurva efisiensi penyisihan parameter Besi diatas. kedua karbon jenis non aktivasi dan aktivasi menunjukkan trend kecenderungan yang hampir sama. karbon non aktivasi menunjukkan dimana kapasitas adsorpsi terjadi peningkatan dan penurunan terhadap Besi Mg/L pada air gambut. Persentase dapat

diterangkan sebagai berikut. Dimana kurva tersebut dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Adsorben non aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi 1.189 Mg/L hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 3.18%;
2. Adsorben non aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi 0.83 Mg/L hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 32.41%;
3. Adsorben non aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi 0.135 Mg/L hal ini terjadi penurunan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 89.01%;

Berbeda dengan hasil adsorben non aktivasi, sebaliknya adsorben yang diberi penambahan zat aktivasi berupa NaOH, dalam menurunkan kandungan zat warna pada air gambut, dimana persentase dapat diterangkan sebagai berikut:

1. Adsorben aktivasi dengan massa 10 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi 1.15 Mg/L hal ini terjadi peningkatan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 6.35%;

2. Adsorben aktivasi dengan massa 30 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi 0.655 Mg/L hal ini terjadi peningkatan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 46.66%;
3. Adsorben aktivasi dengan massa 50 gr/500 ml, dimana konsentrasi awal Besi sebesar 1.228 menjadi <0.0652 Mg/L hal ini terjadi peningkatan terhadap kadar warna dari sebelumnya, sehingga persentase efisiensi meningkat menjadi 94.69%;

4.5 Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat beberapa faktor atau unsur yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur daerah gambut. Yang mana dapat dijelaskan sebagai berikut.

4.5.1 Analisis Mekanisme Adsorpsi Parameter Warna Adsorben Kulit Durian Menggunakan Model Langmuir Dan Freundlich

Analisis *adsorption isotherm* dilakukan untuk mengamati mekanisme adsorpsi yang terjadi pada karbon aktif kulit durian. *Isotherm* adsorpsi menggunakan metode *Langmuir* dan *Freundlich*. Model *isotherm* adsorpsi yang terjadi pada karbon aktif kulit durian dalam menyisihkan parameter pada air sumur daerah gambut dapat diketahui dengan melakukan pengujian persamaan regresi linear *isotherm langmuir* yaitu dengan menghubungkan antara nilai konsentrasi adsorbat pada kesetimbangan perbanyaknya zat yang terjerap persatuan adsorben (C_e/Q_e) dan *isotherm freundlich* yaitu dengan memplotkan antara C_{in} , C_e , dan $\log C_e$ sehingga diperoleh persamaan garis dan nilai linear. Massa karbon aktif yang digunakan 10, 30 dan 50 mg/l.

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme penyerapan dan mengevaluasi kinerja penyerapan dianalisis dengan menggunakan model isotherm adsorpsi *Langmuir* dan *Freundlich*. Perhitungan isotherm *Langmuir* dan *Freundlich* adsorben kulit durian dalam menyisihkan parameter warna air sumur daerah gambut terdapat pada Tabel 4.7 dan 4.8.

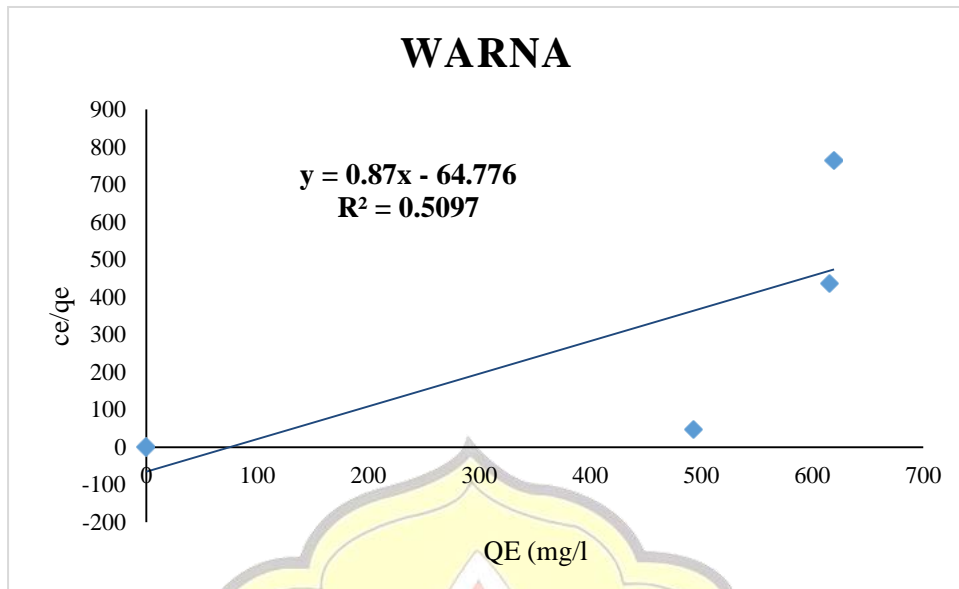
Tabel 4.7 *Isotherm Langmuir* Adsorben Kulit Durian Non Aktivasi Terhadap

Parameter Warna					
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
Warna	0	-	0	0	0
	10	700.94	493.43	10.376	47.557
	30	700.94	616.03	1.415	435.306
	50	700.94	619.66	0.813	762.377

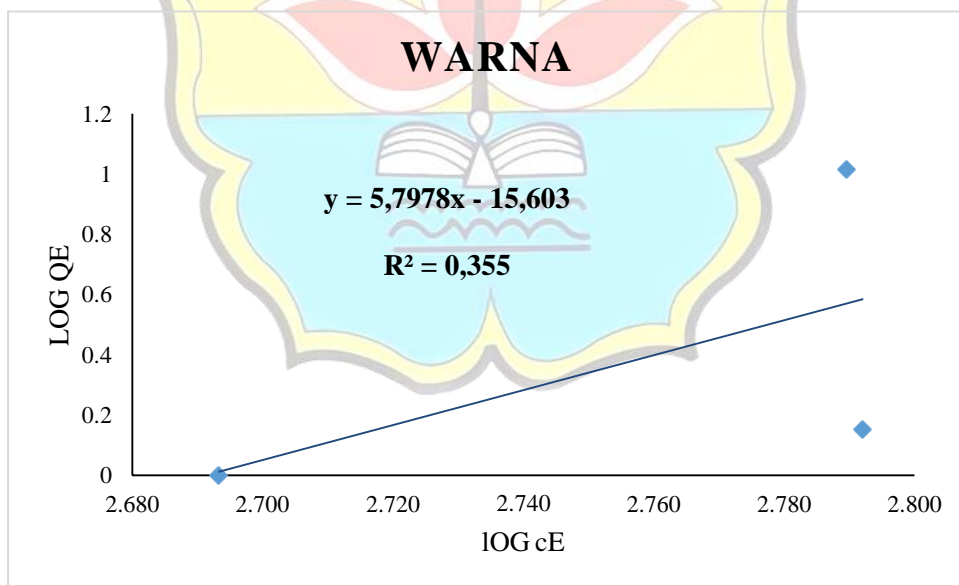
Tabel 4.8 *Isotherm freundlich* Adsorben Kulit Durian Non Aktivasi Terhadap

Parameter Warna						
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
Warna	0	-	0	0	0	0
	10	700.94	493.43	2.693	10.37550	1.016
	30	700.94	616.03	2.790	1.41517	0.151
	50	700.94	619.66	2.792	0.81280	-0.090

Dari Tabel 4.7 dan 4.8 yang diolah berdasarkan model isotherm *langmuir* dan *freundlich* diperoleh kurva pada gambar 4.7 dan 4.8.



Gambar 4.7 *Isotherm Langmuir* pada Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi



Gambar 4.8 *Isotherm Freundlich* pada Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi

Gambar 4.7 dan 4.8 yang diolah berdasarkan model *Isotherm Langmuir* dan *Freundlich* diperoleh konstanta pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Konstanta *Isotherm Freundlich* dan *Langmuir* Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi.

Parameter	Model	Parameter	R ²
Warna	Langmuir	Q _o	1.149
		B	0.013
		R _L	0.0960
	Freundlich	K _f	4,009x10 ¹⁵
		N	0.172
		1/n	5.7978

Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Pada Gambar 4.7 dan 4.8 masing-masing menunjukkan persamaan linear *langmuir* sebagai ce versus ce/qe dan persamaan linear *freundlich* pada $\log ce$ versus $\log qe$ berturut-turut untuk adsorben kulit durian non aktivasi. Dari gambar tersebut isotherm adsorpsi lebih sesuai dengan model *langmuir* karena koefisien determinasi (R^2) *langmuir* didapatkan lebih besar daripada model *freundlich*. Koefisien korelasi untuk warna yaitu 0.5097 untuk isotherm *langmuir* dengan adsorben kulit durian dan 0.3556 untuk isotherm *freundlich* dengan adsorben kulit durian.

Dimana untuk model *langmuir* pada adsorben kulit durian nilai $R_L < 1$ yaitu 0,0960 nilai $R_L < 1$. Untuk model *Freundlich* pada adsorben kulit durian nilai $1/n < 1$ yaitu 5,7978 hal ini menunjukkan bahwa terdapat lebih dari satu lapisan permukaan (*multilayer*) dan sisi bersifat heterogen, yaitu adanya perbedaan energi pengikat pada tiap-tiap sisi.

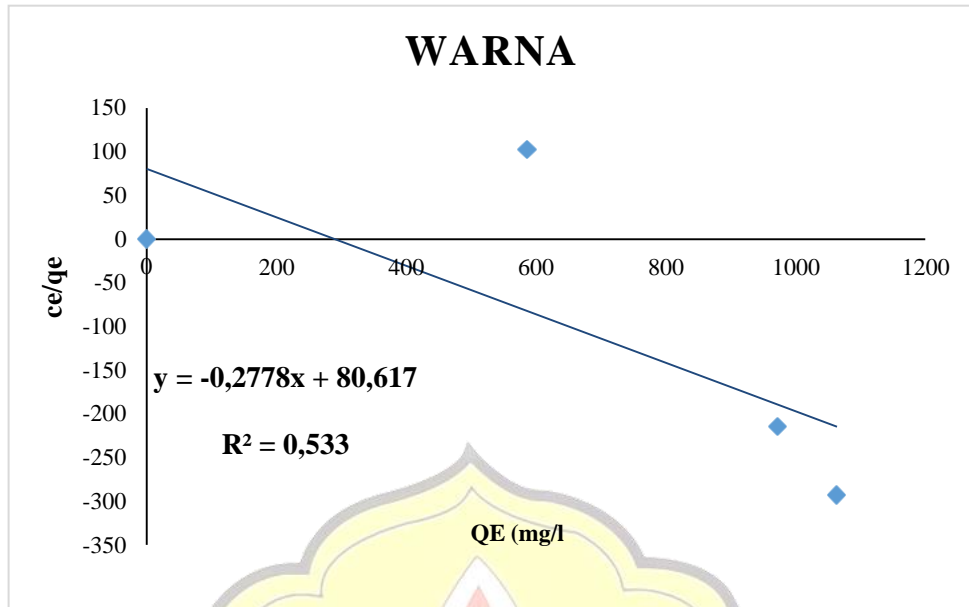
Tabel 4.10 Perhitungan *Isotherm Langmuir* Pada Adsorben Kulit Durian Aktivasi Terhadap Parameter Warna

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	0	-	0	0	0
Warna	10	700.94	586.28	5.733	102.264
	30	700.94	972.35	-4.524	-214.955
	50	700.94	1063.70	-3.628	-293.224

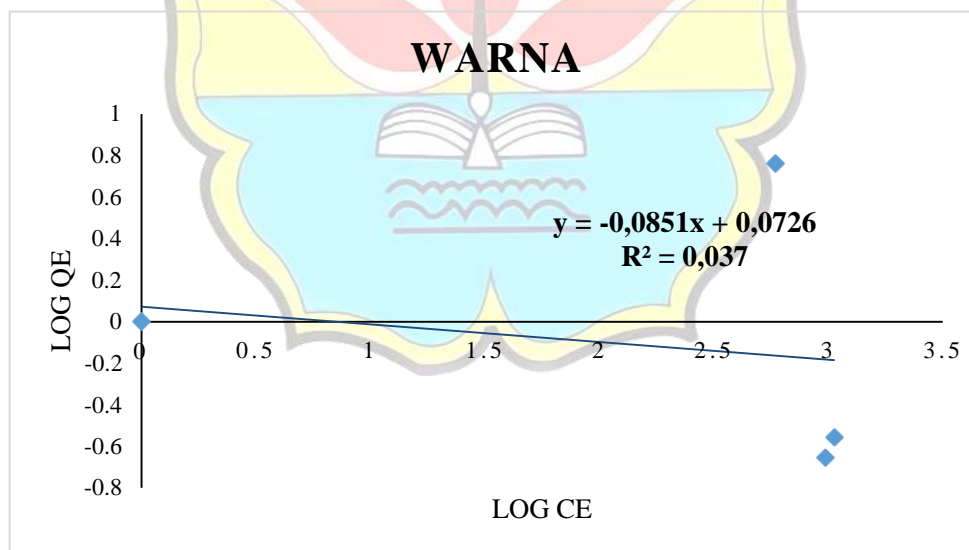
Tabel 4.11 Perhitungan *Isotherm freundlich* Pada Adsorben Kulit Durian Aktivasi Terhadap Parameter Warna

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0	-	0	0	0	0
Warna	10	700.94	586.28	2.768	5.73300	0.758
	30	700.94	972.35	2.988	-4.52350	-0.655
	50	700.94	1063.70	3.027	-3.62760	-0.560

Dari Tabel 4.10 dan 4.11 yang diolah berdasarkan isotherm *langmuir* dan *freundlich* diperoleh kurva pada gambar 4.9 dan 4.10



Gambar 4.9 Grafik *Isotherm Langmuir* pada Karbon Aktif Kulit Durian Aktivasi



Gambar 4.10 Grafik *Isotherm Freundlich* pada Karbon Aktif Kulit Durian Aktivasi

Gambar 4.9 dan 4.10 yang diolah berdasarkan model *Isotherm Langmuir* dan *Freundlich* diperoleh konstanta pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Konstanta *Isotherm Freundlich* dan *Langmuir* Karbon Aktif Kulit Durian Aktivasi.

Parameter	Model	Parameter		R ²
WARNA	Langmuir	Q _o	3.600	0.5097
		b	0.003	
		R _L	0.2928	
	Freundlich	K _f	1.182	0.0370
		n	11.751	
		1/n	0.0851	

Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Pada gambar 4.9 dan 4.10 masing-masing menunjukkan persamaan linear *langmuir* sebagai ce versus ce/qe dan persamaan linear *freundlich* pada $\log ce$ versus $\log qe$ berturut-turut untuk adsorben kulit durian aktivasi. Dari gambar tersebut isotherm adsorpsi lebih sesuai dengan model *langmuir* karena koefisien determinasi (R^2) *langmuir* didapatkan lebih besar daripada model *freundlich*. Koefisien korelasi untuk warna yaitu 0.5097 untuk isotherm *langmuir* dengan adsorben kulit durian dan 0.0370 untuk isotherm *freundlich* dengan adsorben kulit durian. Dimana untuk model *langmuir* pada adsorben kulit durian nilai $R_L < 1$ yaitu 0,2928. Untuk model *Freundlich* pada adsorben kulit durian nilai nilai $R_L < 1$. Untuk model *Freundlich* pada adsorben kulit durian nilai $1/n < 1$ yaitu 0,0851 hal ini menunjukkan bahwa proses penyerapan terjadi pada satu lapisan permukaan (*monolayer*).

4.5.2 Analisis Mekanisme Adsorpsi Parameter Besi Adsorben Kulit Durian

Menggunakan Model Langmuir Dan Freundlich

Analisis *adsorption isotherm* dilakukan untuk mengamati mekanisme adsorpsi yang terjadi pada karbon aktif kulit durian. *Isotherm* adsorpsi menggunakan metode *Langmuir* dan *Freundlich*. Model isotherm adsorpsi yang terjadi pada karbon aktif kulit durian dalam menyisihkan parameter pada air sumur daerah gambut dapat diketahui dengan melakukan pengujian persamaan regresi linear isotherm langmuir yaitu dengan menghubungkan antara nilai konsentrasi adsorbat pada kesetimbangan perbanyaknya zat yang terjerap persatuan adsorben (C_e/Q_e) dan isotherm freundlich yaitu dengan memplotkan antara C_{in} , C_e , dan $\log C_e$ sehingga diperoleh persamaan garis dan nilai linear. Massa karbon aktif yang digunakan 10, 30 dan 50 mg/l.

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme penyerapan dan mengevaluasi kinerja penyerapan dianalisis dengan menggunakan model isotherm adsorpsi *Langmuir* dan *Freundlich*. Perhitungan isotherm *Langmuir* dan *Freundlich* adsorben kulit durian dalam menyisihkan parameter Besi air sumur daerah gambut terdapat pada Tabel 4.13 dan 4.14.

Tabel 4.13 *Isotherm Langmuir* Pada Adsorben Kulit Durian Non Aktivasi Terhadap Parameter Besi

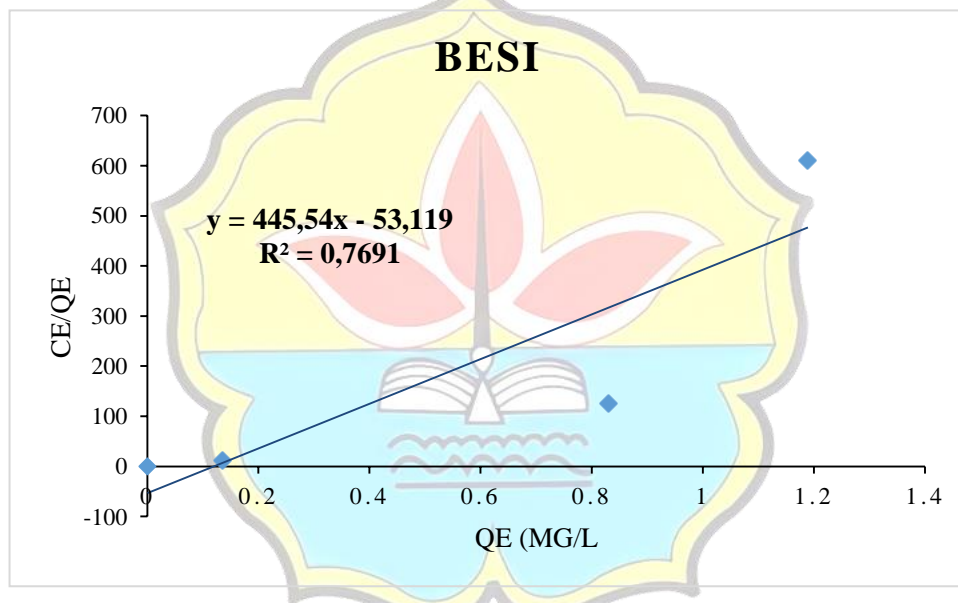
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	Besi	0	-	0	0
	10	1.228	1.189	0.0020	609.744
	30	1.228	0.83	0.0066	125.126
	50	1.228	0.135	0.0109	12.351

Tabel 4.14 *Isotherm Freundlich* Pada Adsorben Kulit Durian Non Aktivasi Terhadap Parameter Besi

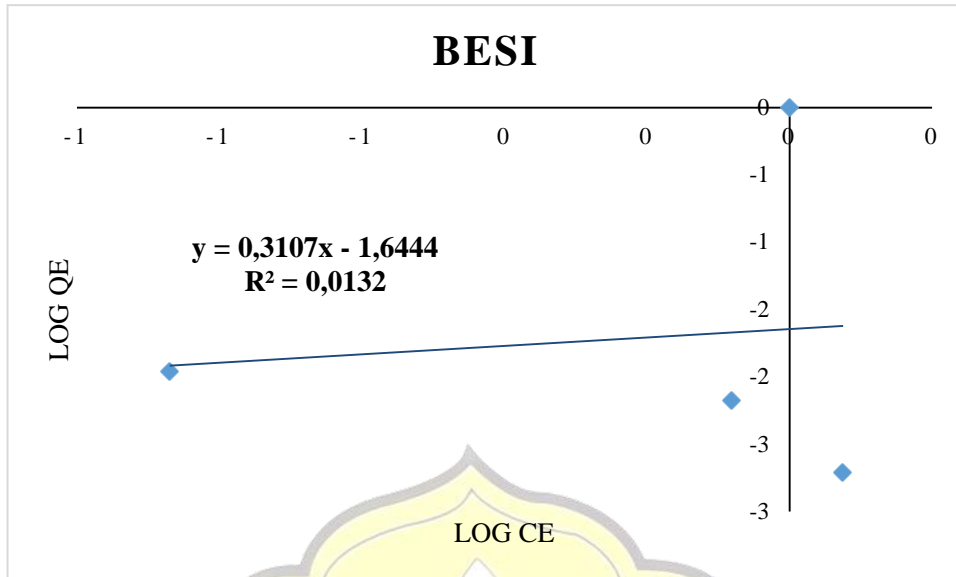
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0		0	0	0	0
Besi	10	1.228	1.189	0.075	0.0020	-2.710
	30	1.228	0.83	-0.081	0.0066	-2.178
	50	1.228	0.135	-0.870	0.0109	-1.961

Dari Tabel 4.13 dan 4.14 yang diolah berdasarkan model isotherm *langmuir*

dan *freundlich* diperoleh kurva pada gambar 4.11 dan 4.12.



Gambar 4.11 *Isotherm Langmuir* pada Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi



Gambar 4.12 *Isotherm Freundlich* pada Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi

Gambar 4.11 dan 4.12 yang diolah berdasarkan model *Isotherm Langmuir* dan *Freundlich* diperoleh konstanta pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Konstanta *Isotherm Freundlich* dan *Langmuir* Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi.

Parameter	Model	Parameter	R ²	
Besi	Langmuir	Q ₀	0.0022	0.7691
		B	8.388	
		R _L	0.0885	
	Freundlich	K _f	44.096	0.0132
		N	3.219	
		1/n	0.3107	

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada gambar 4.11 dan 4.12 masing-masing menunjukkan persamaan linear *langmuir* sebagai *ce* versus *ce/qe* dan persamaan linear *freundlich* pada *log ce* versus *log qe* berturut-turut untuk adsorben kulit durian aktivasi. Dari gambar tersebut

isotherm adsorpsi lebih sesuai dengan model *langmuir* karena koefisien determinasi (R^2) *langmuir* didapatkan lebih besar daripada model *freundlich*. Koefisien korelasi untuk pH yaitu 0.7691 untuk isotherm *langmuir* dengan adsorben kulit durian dan 0.0132 untuk isotherm *freundlich* dengan adsorben kulit durian. Dimana untuk model *langmuir* pada adsorben kulit durian nilai $R_L < 1$ yaitu 0,0885. Untuk model Freundlich pada adsorben kulit durian nilai $1/n < 1$ yaitu 0,3107 hal ini menunjukkan bahwa proses penyerapan terjadi pada satu lapisan permukaan (*monolayer*).

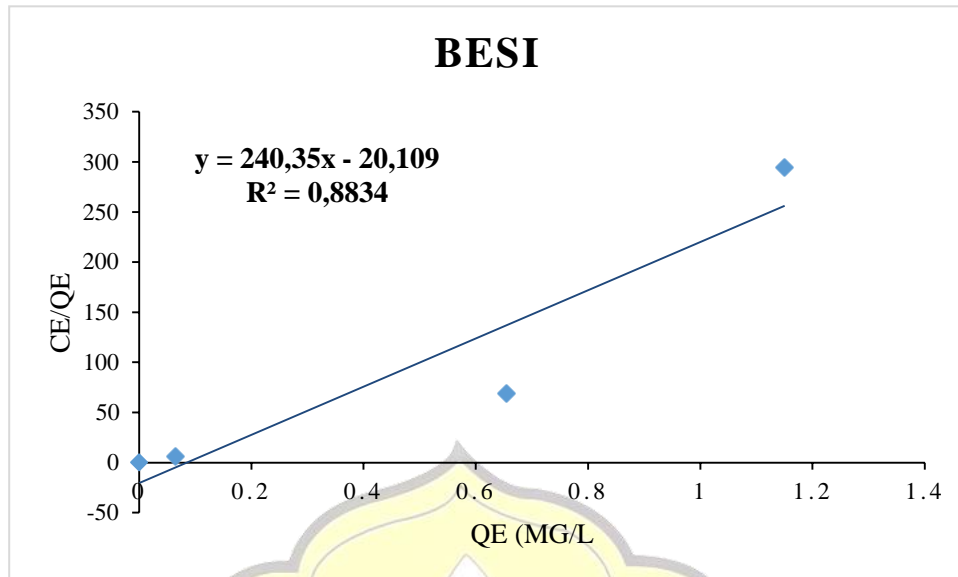
Tabel 4.16 *Isotherm Langmuir* Pada Adsorben Kulit Durian Aktivasi Terhadap

Parameter Besi					
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
Besi	0	-	0	0	0
	10	1.228	1.15	0.0039	294.872
	30	1.228	0.655	0.0096	68.586
	50	1.228	0.0652	0.0116	5.607

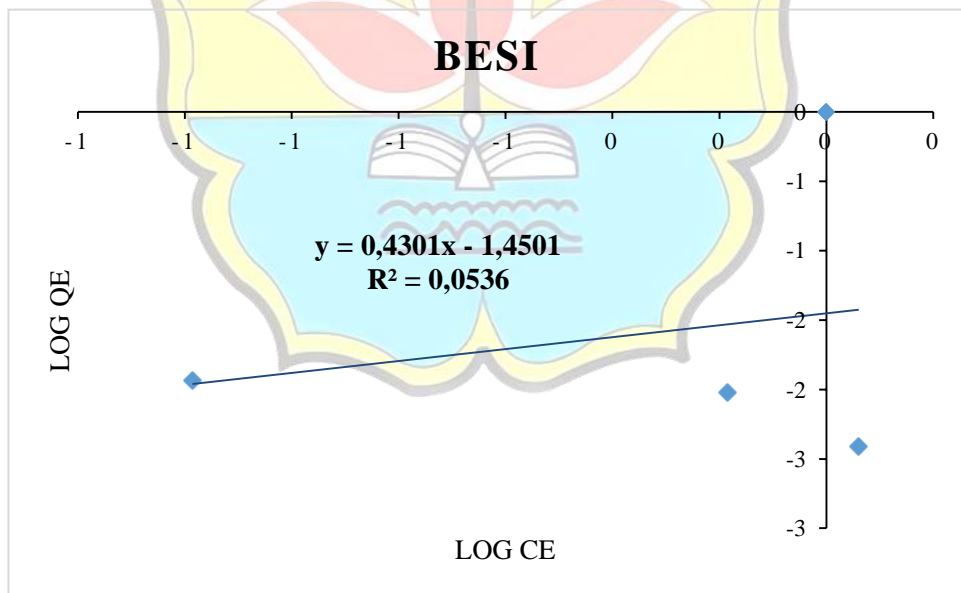
Tabel 4.17 *Isotherm Freundlich* Pada Adsorben Kulit Durian Aktivasi Terhadap

Parameter Besi						
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
Besi	0	-	0	0	0	0
	10	1.228	1.15	0.061	0.0039	-2.409
	30	1.228	0.655	-0.184	0.0096	-2.020
	50	1.228	0.0652	-1.186	0.0116	-1.934

Dari Tabel 4.16 dan 4.17 yang diolah berdasarkan model isotherm *langmuir* dan *freundlich* diperoleh kurva pada gambar 4.13 dan 4.14.



Gambar 4.13 *Isotherm Langmuir* pada Karbon Aktif Kulit Durian Aktivasi



Gambar 4.14 *Isotherm Freundlich* pada Karbon Aktif Kulit Durian Aktivasi

Gambar 4.13 dan 4.14 yang diolah berdasarkan model *Isotherm Langmuir* dan *Freundlich* diperoleh konstanta pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Konstanta *Isotherm Freundlich* dan *Langmuir* Karbon Aktif Kulit Durian Non Aktivasi.

Parameter	Model	Parameter	R ²
BESI	Langmuir	Q _o	0.0042
		B	11.952
		R _L	0.0637
	Freundlich	K _f	28.190
		n	2.325
		1/n	0.4301
			0.8834
			0.0536

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada gambar 4.13 dan 4.14 masing-masing menunjukkan persamaan linear *langmuir* sebagai ce versus ce/q_e dan persamaan linear *freundlich* pada $\log ce$ versus $\log q_e$ berturut-turut untuk adsorben kulit durian aktivasi. Dari gambar tersebut isotherm adsorpsi lebih sesuai dengan model *langmuir* karena koefisien determinasi (R^2) *langmuir* didapatkan lebih besar daripada model *freundlich*. Koefisien korelasi untuk pH yaitu 0.8834 untuk isotherm *langmuir* dengan adsorben kulit durian dan 0.0536 untuk isotherm *freundlich* dengan adsorben kulit durian. Dimana untuk model *langmuir* pada adsorben kulit durian nilai $R_L < 1$ yaitu 0,0637. Untuk model Freundlich pada adsorben kulit durian nilai $1/n < 1$ yaitu 0,4301 hal ini menunjukkan bahwa proses penyerapan terjadi pada satu lapisan permukaan (*monolayer*).

4.6 Penyusutan Massa Kulit Durian Selama Proses Filtrasi dan Karbonisasi

Pembuatan karbon aktif dan adsorben dari kulit durian melewati berbagai macam prosedur, seperti proses pencucian, pengeringan dan karbonisasi dari kulit durian itu sendiri untuk menjadi karbon aktif dan adsorben. Pada proses pembuatan

karbon aktif dan adsorben, kulit durian mengalami kehilangan massa seiring dengan dilakukannya prosedur-prosedur pembuatan menjadi karbon aktif dan adsorben. Adapun perbandingan massa dari proses pembuatan karbon aktif dan adsorben kulit durian dapat dilihat pada tabel 4.19.

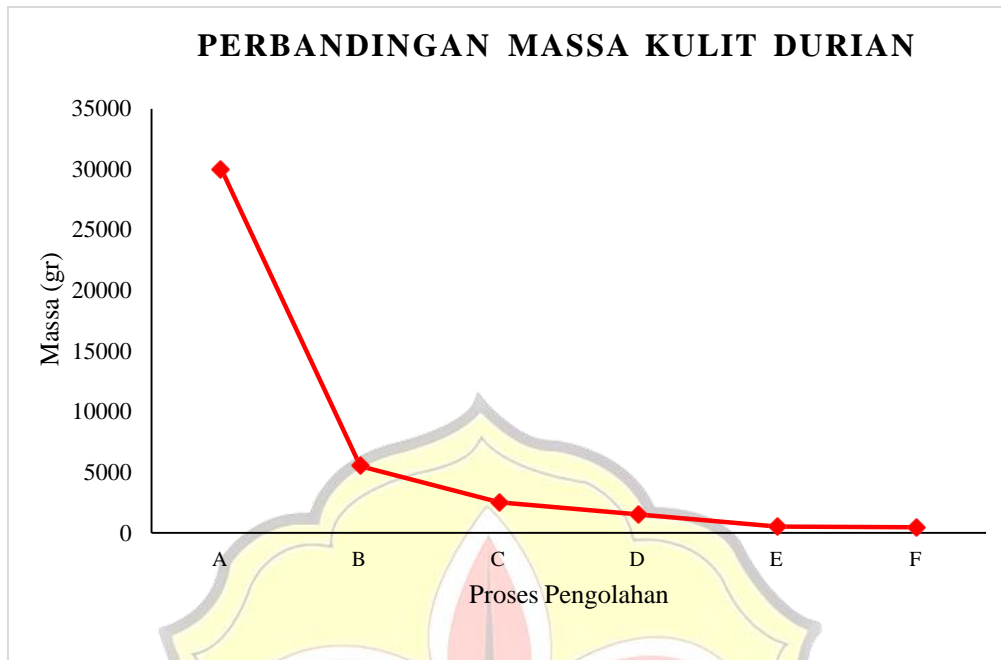
Tabel 4.19 Perbandingan massa kulit durian selama proses pembuatan menjadi adsorben.

	Keterangan	Massa (gr)	Persentase (%)
A	Berat Awal Kulit Durian (Berat Setelah Kering)	30000	
B	Kulit Durian yang di Gunakan	5500	81
C	Berat Kulit Durian Setelah Di Furnace	2500	54
D	Berat Kulit Durian Untuk filtrasi dan Diayak Ukuran 8 Mesh	1500	40
E	Berat Kulit Durian Setelah di Tumbuk dan Diayak Ukuran 50 Mesh	500	66
F	Berat Kulit Durian Hasil Ayakan dan Dicuci Aquadest dan Dikeringkan di Oven	450	10

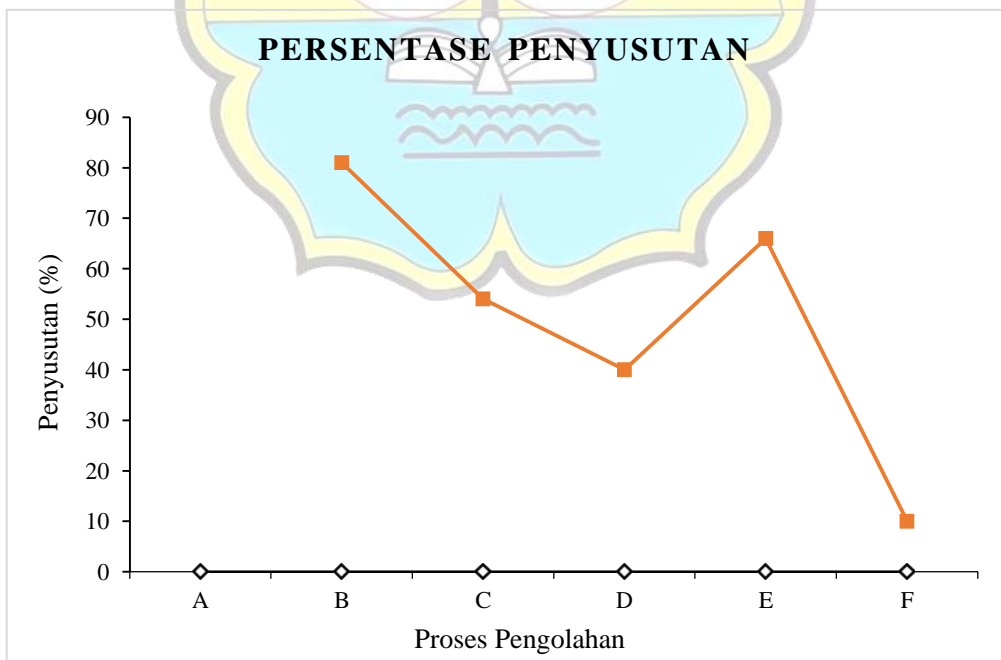
Sumber: Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan data yang ditampilkan pada tabel 4.19, maka dapat dibuat menjadi grafik yang disajikan pada gambar 4.15 dan 4.16 sebagai berikut.

Gambar 4.15 perbandingan massa kulit durian

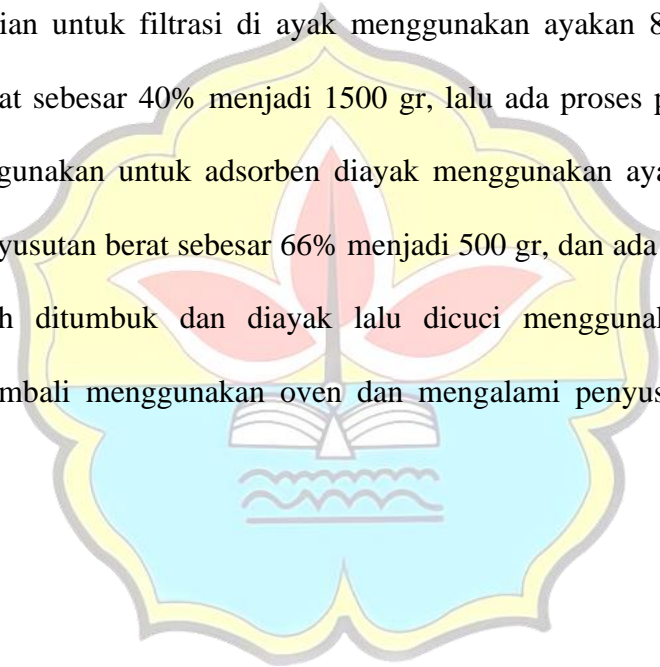


Gambar 4.16 persentase penyusutan



Gambar 4.16 Penyusutan Massa Bahan Baku kulit durian Menjadi Adsorben

Berdasarkan gambar 4.15 dan 4.16 diatas terlihat adanya pengurangan massa kulit durian selama proses pembuatan menjadi adsorben. Yang proses pengolahan A yaitu berat awal kulit durian sebesar 30000 gr, lalu ada proses pengolahan B yaitu kulit durian yang akan digunakan mengalami penyusutan berat sebesar 81% menjadi 5500 gr, lalu ada proses pengolahan C kulit durian setelah di furnace mengalami penyusutan berat sebesar 54% menjadi 2500 gr, lalu ada proses pengolahan D yang mana kulit durian untuk filtrasi di ayak menggunakan ayakan 8 mesh mengalami penyusutan berat sebesar 40% menjadi 1500 gr, lalu ada proses pengolahan E kulit durian yang digunakan untuk adsorben di ayak menggunakan ayakan 50 mesh dan mengalami penyusutan berat sebesar 66% menjadi 500 gr, dan ada proses pengolahan F yaitu setelah ditumbuk dan di ayak lalu dicuci menggunakan aquadest dan dikeringkan kembali menggunakan oven dan mengalami penyusutan sebesar 10% menjadi 450 gr.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan tentang filtrasi dan pengaruh massa adsorben kulit durian dalam mereduksi parameter air Sumur Daerah Gambut di daerah Tangkit Baru Parit IX adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh ketebalan karbon aktif kulit durian pada filter pasir lambat dapat menurunkan kadar Fe yang awalnya sebesar 1,529 Mg/L menjadi 1,228 Mg/L dan untuk parameter warna yang awalnya sebesar 1159,59 TCU menjadi 700,94 TCU;
2. Penyisihan konsentrasi parameter Besi dan Warna menggunakan karbon aktif kulit durian untuk media filtrasi parameter Fe sebesar 39,55% dan untuk parameter Warna sebesar 19,69%;
3. Penyisihan konsentrasi parameter Fe dan Warna menggunakan adsorben kulit durian dengan massa 10 gr, 30 gr, dan 50 gr, massa yang paling efektif adalah massa adsorben yang 50 gr;
4. Penyisihan konsentrasi parameter Besi dan Warna menggunakan adsorben kulit durian yang non aktivasi menunjukkan mampu menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur daerah gambut dengan massa adsorben 50 gr dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 89,01%, sedangkan untuk parameter warna hanya sebagian yang mampu termurnikan pada massa adsorben 10 gr/L;

dan yang aktivasi menunjukkan mampu menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur daerah gambut dengan massa adsorben 50 gr dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 94,69%, sedangkan untuk parameter warna hanya sebagian yang mampu termurnikan pada massa adsorben 10 gr/L;

5.2 Saran

Dari penelitian tugas akhir ini penulis memberikan saran agar mendapatkan hasil yang efektif sebagai berikut:

1. Sampel air sumur daerah gambut sebaiknya diambil pada musim yang tidak memiliki curah hujan yang tinggi agar air tidak tercampur atau terjadi pengenceran sehingga mengurangi efektivitas pemanfaatan bahan penyerapan pada saat penelitian;
2. Pemanfaatan karbon aktif kulit durian sebaiknya:
 - a) Parameter yang diuji bisa diambil parameter lain;
 - b) Air baku bisa diganti yang lain;
 - c) Menggunakan aktivator yang lain;
 - d) Menambah variasi dari waktu, aktivator, atau kecepatan;
4. Sebaiknya air gambut yang dimanfaatkan lebih memiliki tingkat warna yang lebih pekat yaitu berwarna merah kecoklatan, hal tersebut dapat dilihat lebih signifikan apabila memanfaatkan jenis adsorben dari jenis apa saja dikarenakan tingka suspended solid yang lebih tinggi sehingga adsorben mampu mengikat flok-flok yang tersisa pada air air gambut lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R., Faryuni, I.D., dan Wahyuni, D., 2013, Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut, *Jurnal Prisma Fisika*, 1 (2): 82-86
- Arisna, R. 2016. Adsorpsi Besi dan Bahan Organik pada Air Gambut oleh Karbon Aktif Kulit Durian
- Dang, T.-N., & Nguyen, B. H. 2015. Study on Durian Processing Technology and Defleshing Machine. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy*, 3(1), 12–16. Retrieved from <http://journal.bakrie.ac.id/index.php/APJSAF E/article/view/886>
- Djaeni, M dan A. Prasetyaningrum. 2010. Kelayakan Biji Durian sebagai Bahan Pangan Alternatif: Aspek Nutrisidan Tekno Ekonomi. *Jurnal Riptek*,4:37-45
- Hakim N A 2021. Adsorpsi Limbah *Methylene Blue* Terhadap Limbah Biomassa Nanas Jurnal Daur Lingkungan Volume xiv + 76 halaman, 22 tabel, 22 gambar, 7 lampiran
- Hj Violet Hatta. 2007. *Manfaat Kulit Durian Selezat Buahnya*. Jurnal, UNLAM
- Jevon, J. dan Aristo, P.B. (2018). Potensi Arang Aktif dari Kulit Buah Durian dengan Aktivator NaOH Sebagai Penjernih Air Sumur. *Jurnal Biologi dan Teknobiologi*, 3(3), 117-124.
- Khairunnisa, 2021. Pengolahan Air Bersih Dengan Metode Filtrasi Menggunakan Media Arang Aktif Kulit Durian (*durio zibethinus*).
- Kusnaedi, K. (2006). Mengolah Air Kotor untuk Air Minum. *Rineka Cipta. Jakarta*
- Leontowicz, H., Leontowicz, M., Jesion, I., Bielecki, W., Poovarodom, S., Vearasilp, S., ... Gorinstein, S. 2011. Positive effects of durian fruit at different stages of ripening on the hearts and livers of rats fed diets high in cholesterol.

European Journal of Integrative Medicine, 3(3), e169–e181.
<https://doi.org/10.1016/j.eujim.2011.08.005>

Marlinawati, M., Yusuf, B. dan Alimuddin, A. (2015). Pemanfaatan Arang Aktif dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium (II). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1).

Notodarmodjo, S dan Widitmoko, B. 1994. *Pengolahan Air Berwarna dalam Skala Laboratorium*. *jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 1 No.3, hal 81-96. Teknik Lingkungan, ITB Bandung

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PERMENKES-RI) No. 492/MENKES/PER/IX/2010 *Tentang Syarat-syarat air bersih*

Pratiwi, L. (2013). Analisis Saringan Tembikar Berlapis Larutan Perak Nitrat Terhadap Penurunan Bakteri Coliform dan Kekeruhan. *Jurnal Teknik Lingkungan*. FTSP ITS Surabaya

Purnomosidhi P, Suparman, JM Roshetko, Mulawarman. 2007. *Perbanyakan dan Budidaya Buah-Buahan: Durian, Mangga, Jeruk, Melinjo dan Sawo. Pedoman Lapangan* Edisi Kedua. Bogor: World Agroforestry Center dan Winrock Internasional

Rustanti, E. 2009. Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih dengan Kombinasi Proses Uflow Anaerobic Filter dan Slow sand Filter. Tesis. Program Magister Teknik Lingkungan ITS. Surabaya

Said dkk 2019. Karakteristik fisika dan kimia air gambut kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jamb

- Samosir, A. 2009. *Pengaruh Tawas dan Diatomea (Diatomaceous Earth) dalam Proses Pengolahan Air Gambut dengan Metode Elektokoagulasi*. skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/andel/123456789/1371> (diakses Februari 2016)
- Said, N. I., & Widayat, W., 2008. *Teknologi pengolahan Air Minum: Teknologi pengolahan Air Gambut Sederhana*. Pusat Teknologi Lingkungan, Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumber Daya Alam Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 337-386
- Sutrisno, H., Muhdarina dan Amri, T.A. 2014. *Pengolahan Air Gambut Dengan Koagulan Cair Hasil Ekstraksi Lempung Alam Desa Cengar Menggunakan Larutan H_2SO_4* *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*
- Sulastri dan Indah Nurhayati, 2014. *Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan, Warna, dan TDS pada Air Telaga di Desa Balongpanggang*
- Yustinah, dkk (2020). *Keseimbangan adsorpsi logam berat (pb) dengan adsorben tanah diatomit secara batch*.
- Wahyuni, I., dan Fathoni, R., 2019. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Waktu Aktivasi*. *Jurnal Chemurgy*, 3(1), 11-14
- Yevitasari, D. 2013. *Keefektifan Ketebalan Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Di Dukuh Pabelan RT 01 RW 02 Pabelan Kartasura Sukoharjo*

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Lampiran I. Perhitungan Kecepatan Aliran Filtrasi

Kecepatan aliran pipa (V) identik dengan pendekatan laju aliran (*flowrate*)

$$V = \frac{V_a}{s}$$

$$\text{Laju aliran (flowrate) (V)} = \frac{\text{dabit}}{\text{luas permukaan ltk}} = \frac{25 \text{ ltr}}{86 \text{ dtk}}$$

$$= \frac{25 \text{ ltr} / 86 \text{ dtk}}{(20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm})}$$

$$= \frac{0,29 \text{ ltr} / \text{dtk}}{(0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m})}$$

$$= \frac{0,29 \text{ ltr} / \text{dtk}}{0,04 \text{ m}^2}$$

$$= 7,25 \text{ ltr/dtk/m}^2$$

Lampiran II. Perhitungan Karakterisasi Adsorben

1. Kadar Air

$$\text{Berat Sampel} = 5 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan kosong (W1)} = 61,732 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan + sampel awal (W2)} = 66,733 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan + sampel akhir (W3)} = 66,467 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar Air} &= \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \\
 &= \frac{66,733 - 66,467}{66,733 - 61,732} \times 100\% \\
 &= 5,31 \%
 \end{aligned}$$

2. Kadar Abu

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Sampel} &= 5 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan kosong (W1)} &= 44,713 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan + sampel awal (W2)} &= 49,714 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan + sampel akhir (W3)} &= 48,607 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \\
 &= \frac{49,714 - 48,607}{49,714 - 44,713} \times 100\% \\
 &= 22,13 \%
 \end{aligned}$$

3. Kadar *Volatil*

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Sampel} &= 1 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan kosong (W1)} &= 44,713 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan + sampel awal (W2)} &= 45,713 \text{ gr} \\
 \text{Massa cawan + sampel akhir (W3)} &= 45,336 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar Volatil} &= \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \\
 &= \frac{45,713 - 45,336}{45,713 - 44,713} \times 100\% \\
 &= 37,7 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran III: Perhitungan Kapasitas Adsorpsi dan Efektivitas Penyerapan

Warna

Adsorben	Massa	Konsentrasi Awal (Pt.Co)	Konsentrasi Akhir (Pt.Co)		Efektivitas Penyisihan (%)		Kapasitas Adsorpsi	
			Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi
Kulit Durian	10	700.94	493.43	586.28	29.60	16.36	10.376	5.733
	30	700.94	616.03	972.35	12.11	-38.72	1.415	-4.524
	50	700.94	619.66	1063.7	11.60	-51.75	0.813	-3.628

Non Aktivasi

Konsentrasi awal = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir = 493,43 mg/L

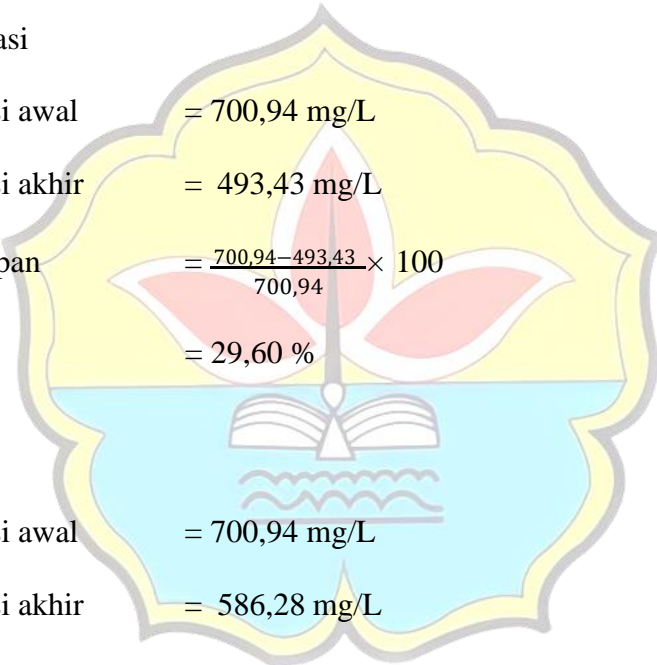
% Penyerapan = $\frac{700,94 - 493,43}{700,94} \times 100$
= 29,60 %

Aktivasi

Konsentrasi awal = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir = 586,28 mg/L

% Penyerapan = $\frac{700,94 - 586,28}{700,94} \times 100$
= 16,36 %



Besi

Adsorben	Massa	Konsentrasi Awal (mg/L)	Konsentrasi Akhir (mg/L)		Efektivitas Penyisihan (%)		Kapasitas Adsorpsi	
			Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi	Non Aktivasi	Aktivasi
Kulit Durian	10	1.228	1.189	1.15	3.18	6.35	0.002	0.0039
	30	1.228	0.83	0.655	32.41	46.66	0.007	0.010
	50	1.228	0.135	<0.0652	89.01	94.69	0.011	0.012

Non Aktivasi

Konsentrasi awal = 1,228 mg/L

Konsentrasi akhir = 1,189 mg/L

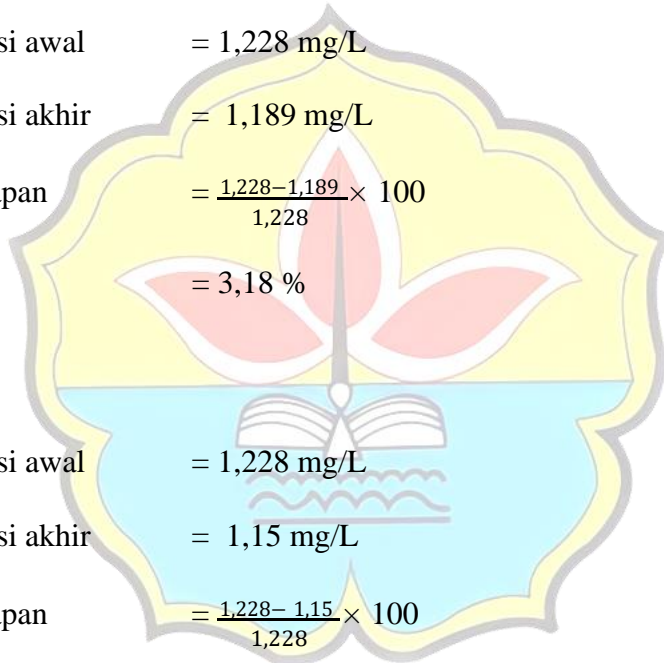
% Penyerapan = $\frac{1,228 - 1,189}{1,228} \times 100$
= 3,18 %

Aktivasi

Konsentrasi awal = 1,228 mg/L

Konsentrasi akhir = 1,15 mg/L

% Penyerapan = $\frac{1,228 - 1,15}{1,228} \times 100$
= 6,35 %



Lampiran IV: Perhitungan Isotherm Adsorpsi

Warna Non Aktivasi

Isotherm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	0	-	0	0	0
Warna	10	<u>700.94</u>	493.43	10.376	47.557
	30	<u>700.94</u>	616.03	1.415	435.306
	50	<u>700.94</u>	619.66	0.813	762.377

Konsentrasi awal (Cin) = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 493,43 mg/L

Massa (m) = 10 gr

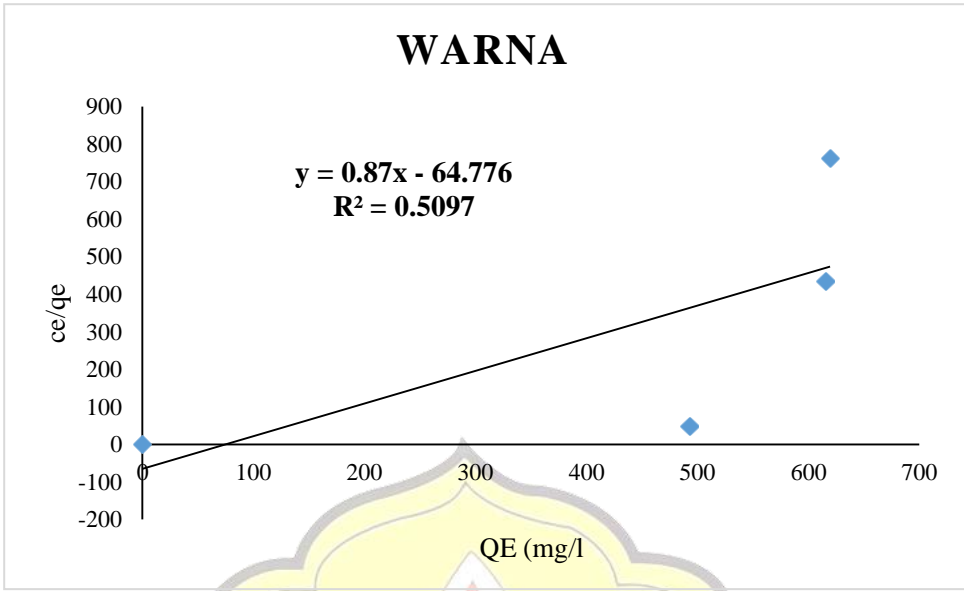
Kapasitas adsorpsi (Qe) = $\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$

$$= \frac{700,94 - 493,43 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 10,376 \text{ mg/g}$$

Ce/Qe = $\frac{493,43 \text{ mg/L}}{10,376 \text{ mg/g}}$

$$= 47,557$$



$Q_0 = \frac{1}{\text{Slope}}$
 $= \frac{1}{0,87}$
 $= 1,149 \text{ mg/g}$

$b = \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}}$
 $= \frac{0,87}{64,776}$
 $= 0,013$

$RL = \frac{1}{(1+b \times C_{in})}$
 $= 0,0960$

Isotherm Freundlich

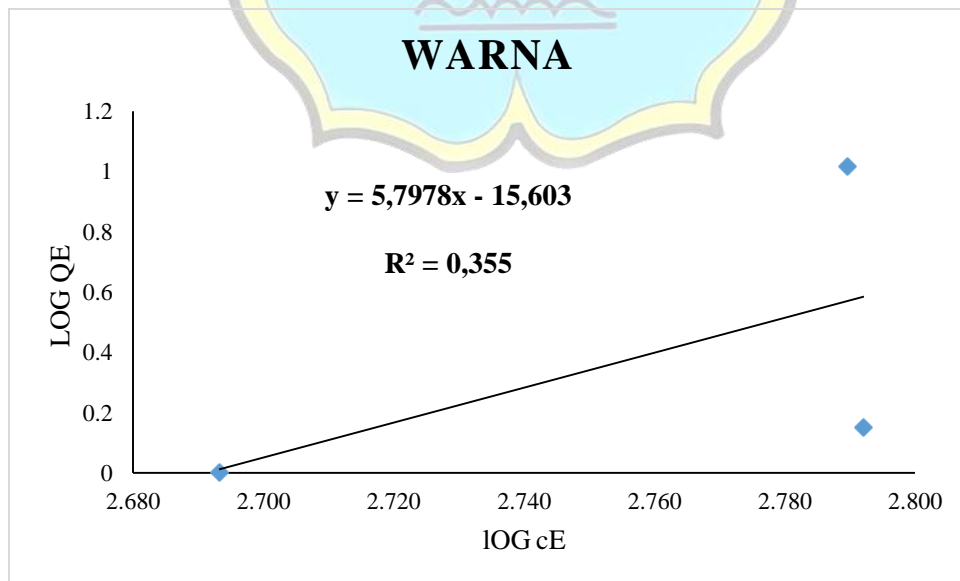
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0	-	0	0	0	0
Warna	10	<u>700.94</u>	493.43	2.693	10.3755	1.016
	30	<u>700.94</u>	616.03	2.790	1.41517	0.151
	50	<u>700.94</u>	619.66	2.792	0.81280	-0.090

Konsentrasi awal (Cin) = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 493,43 mg/L

Massa (m) = 10 gr

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} &= \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V \\
 &= \frac{700,94 - 493,43 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L} \\
 &= 10,3755 \text{ mg/g}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Log KF} &= \\ \text{KF} &= 10^{15,603} \\ \text{KF} &= 4,009 \times 10^{15} \\ 1/n &= 5,7978 \\ n &= \frac{1}{5,7978} \\ n &= 0,172 \end{aligned}$$

Warna Aktivasi

Isoterm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	0	-	0	0	0
Warna	10	700.94	586.28	5.733	102.264
	30	700.94	972.35	-4.524	-214.955
	50	700.94	1063.70	-3.628	-293.224

Konsentrasi awal (Cin) = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 586,28 mg/L

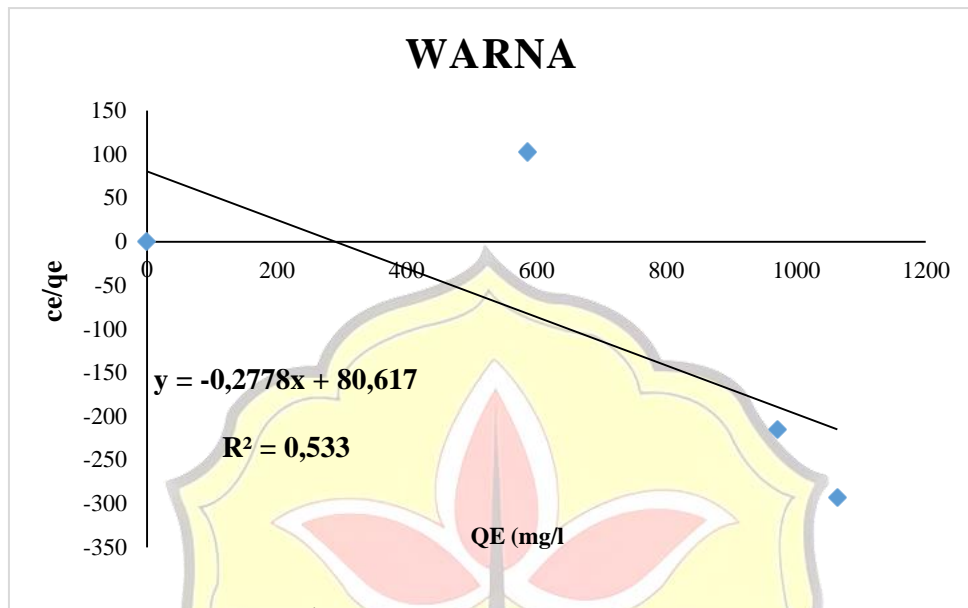
Massa (m) = 10 gr

$$\text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} = \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$$

$$= \frac{700,94 - 586,28 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 5.733 \text{ mg/g}$$

$$\begin{aligned}
 C_e/Q_e &= \frac{586,28 \text{ mg/L}}{5,733 \text{ mg/g}} \\
 &= 102,264
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Q_0 &= \frac{1}{\text{Slope}} \\
 &= \frac{1}{0,2778} \\
 &= 3,600 \text{ mg/g}
 \end{aligned}$$

$$b = \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}}$$

$$= \frac{0,2778}{80,617}$$

$$= 0,003$$

$$RL = \frac{1}{(1+b \times C_{in})}$$

$$= 0,2928$$

Isotherm Freundlich

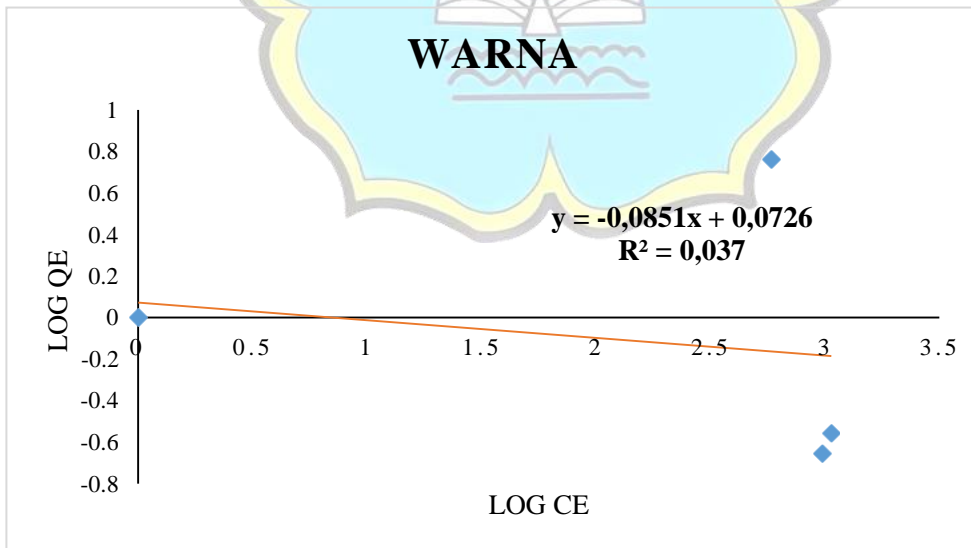
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0		0	0	0	0
Warna	10	700.94	586.28	2.768	5.73300	0.758
	30	700.94	972.35	2.988	-4.52350	-0.655
	50	700.94	1063.70	3.027	-3.62760	-0.560

Konsentrasi awal (Cin) = 700,94 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 586.28 mg/L

Massa (m) = 10 gr

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} &= \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V \\
 &= \frac{700,94 - 586.28 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L} \\
 &= -5.73300 \text{ mg/g}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Log KF} &= \\ \text{KF} &= 10^{0,0726} \\ \text{KF} &= 1,182 \\ 1/n &= 0,0851 \\ n &= \frac{1}{0,0851} \\ n &= 11,751 \end{aligned}$$

pH Non Aktivasi

Isotherm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	0		0	0	0
pH	10	8.21	8.02	0.0095	844.211
	30	8.21	7.8	0.0068	1141.463
	50	8.21	7.56	0.0065	1163.077

Konsentrasi awal (Cin) = 8.21 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 8.02 mg/L

Massa (m) = 10 gr

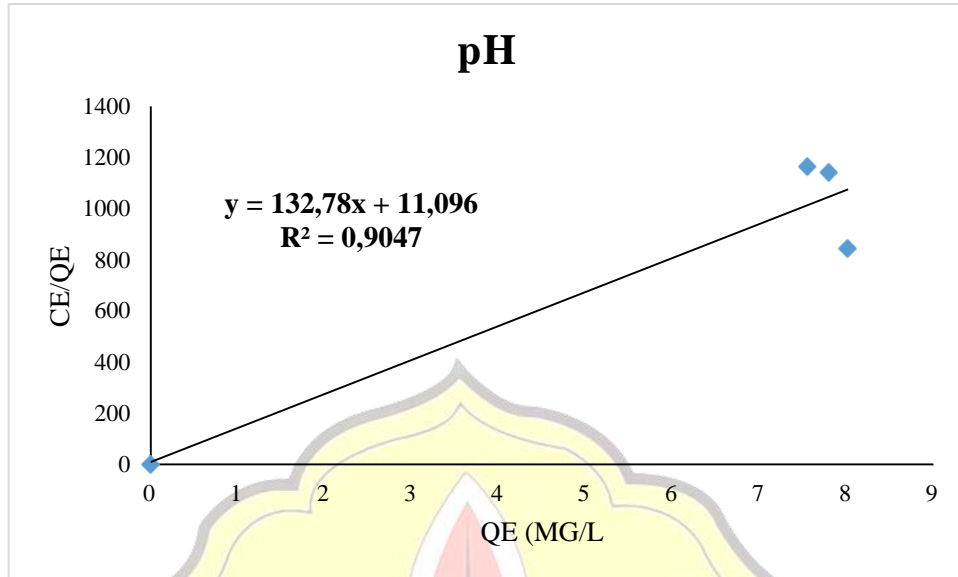
Kapasitas adsorpsi (Qe) = $\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$

$$= \frac{8.21 - 8.02 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 0,0095 \text{ mg/g}$$

Ce/Qe = $\frac{8,02 \text{ mg/L}}{0,0095 \text{ mg/g}}$

$$= 844,211$$



Qo

$$= \frac{1}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{1}{132,78}$$

$$= 0,008 \text{ mg/g}$$

b

$$= \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}}$$

$$= \frac{132,78}{11,096}$$

$$= 11,966$$

RL

$$= \frac{1}{(1+b \times C_{in})}$$

$$= 0,0101$$

Isotherm Freundlich

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0	-	0	0	0	0
pH	10	8.21	8.02	0.904	0.0095	0.765
	30	8.21	7.8	0.892	0.0068	1.271
	50	8.21	7.56	0.879	0.0065	0.527

Konsentrasi awal (Cin) = 8.21 mg/L

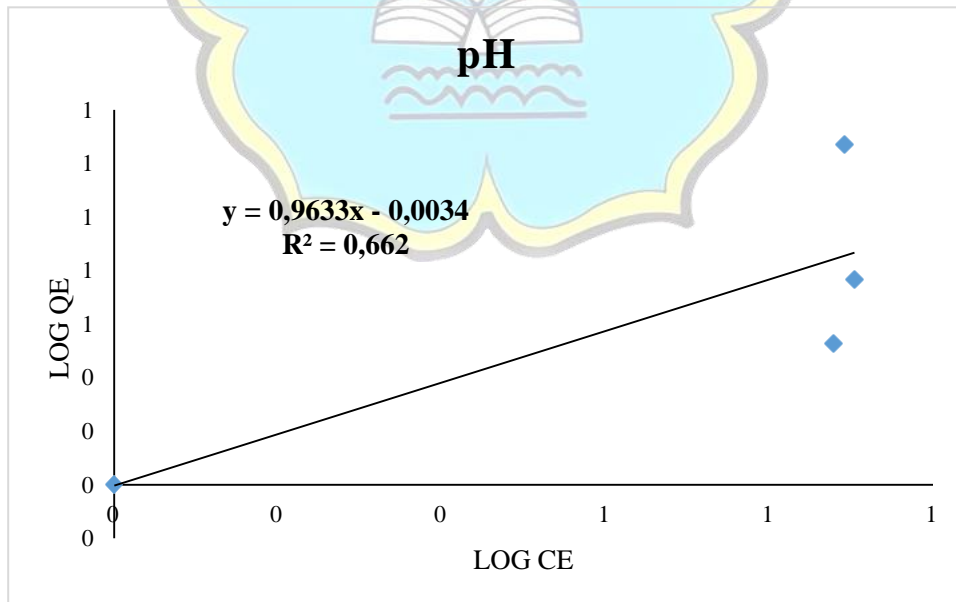
Konsentrasi akhir (Ce) = 8.02 mg/L

Massa (m) = 10 gr

Kapasitas adsorpsi (Qe) = $\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$

$$= \frac{8,21 - 8,02 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= -0,0095 \text{ mg/g}$$



$$\begin{aligned} \text{Log KF} &= \\ \text{KF} &= 10^{0,0034} \\ \text{KF} &= 1,008 \\ 1/n &= 0,9633 \\ n &= \frac{1}{0,9633} \\ n &= 1,038 \end{aligned}$$

pH Aktivasi

Isotherm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	pH	0	-	0	0
10		8.21	7.86	0.0175	449.143
30		8.21	7.56	0.0108	697.846
50		8.21	7.51	0.0070	1072.857

Konsentrasi awal (Cin) = 8.21 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 7,86 mg/L

Massa (m) = 10 gr

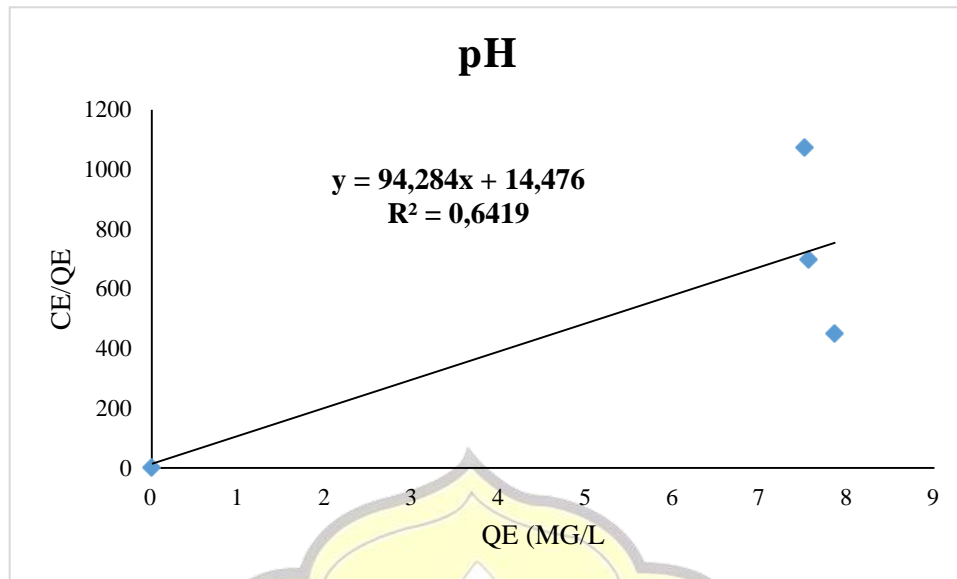
Kapasitas adsorpsi (Qe) = $\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$

$$= \frac{8.21 - 7,86 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 0,0175 \text{ mg/g}$$

Ce/Qe = $\frac{7,86 \text{ mg/L}}{0,0175 \text{ mg/g}}$

$$= 449,143$$



$$Q_0 = \frac{1}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{1}{94,284}$$

$$= 0,011 \text{ mg/g}$$

$$b = \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}}$$

$$= \frac{94,284}{14,476}$$

$$= 6,513$$

$$RL = \frac{1}{(1 + b \times C_{in})}$$

$$= 0,0184$$

Isotherm Freundlich

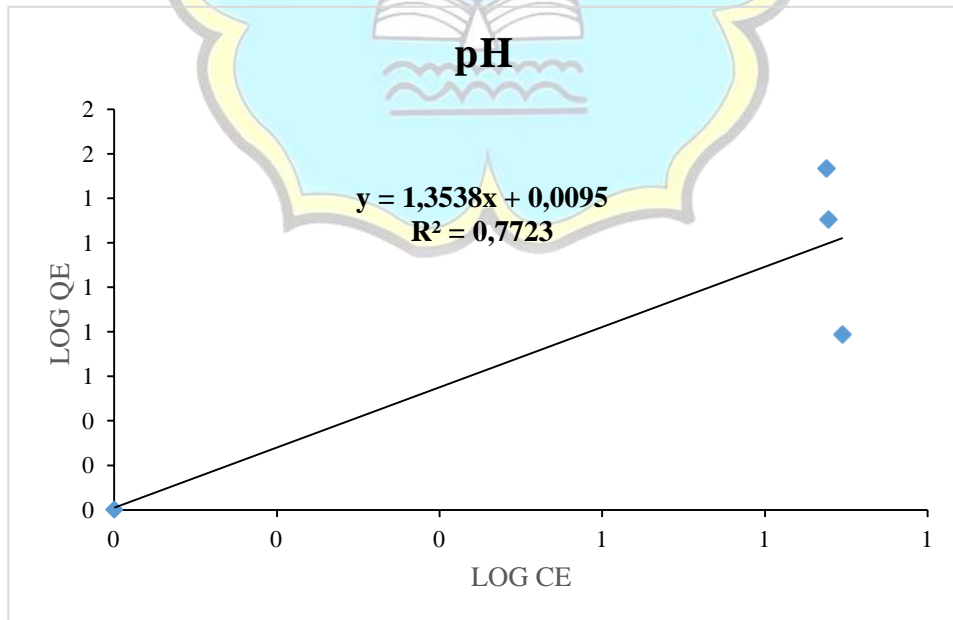
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0		0	0	0	0
pH	10	8.21	7.86	0.895	0.0175	0.786
	30	8.21	7.56	0.879	0.0108	1.305
	50	8.21	7.51	0.876	0.0070	1.534

Konsentrasi awal (Cin) = 8.21 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 7,86 mg/L

Massa (m) = 10 gr

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} &= \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V \\ &= \frac{8,21 - 7,86 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L} \\ &= 0,0175 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Log KF} &= \\ \text{KF} &= 10^{0,0095} \\ \text{KF} &= 1,022 \\ 1/n &= 1,3538 \\ n &= \frac{1}{1,3538} \\ n &= 0,739 \end{aligned}$$

Besi Non Aktivasi

Isoterm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
		0	-	0	0
Besi	10	1.228	1.189	0.0020	609.744
	30	1.228	0.83	0.0066	125.126
	50	1.228	0.135	0.0109	12.351

Konsentrasi awal (Cin) = 1.228 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 1.189 mg/L

Massa (m) = 10 gr

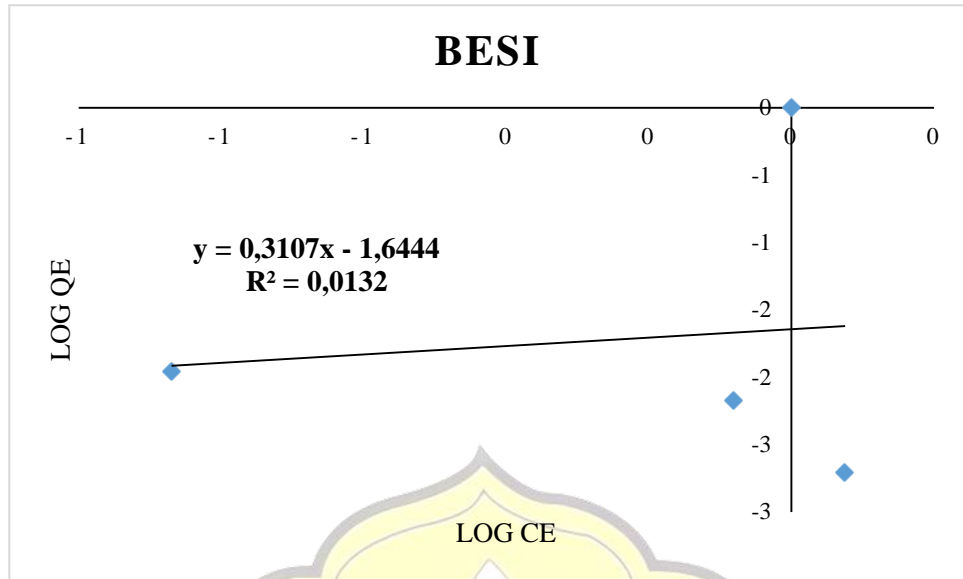
$$\text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} = \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$$

$$= \frac{1.228 - 1.189 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 0.0020 \text{ mg/g}$$

$$\text{Ce/Qe} = \frac{1.189 \text{ mg/L}}{0.0020 \text{ mg/g}}$$

$$= 609.744$$



$$Q_0 = \frac{1}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{1}{0,3107}$$

$$= 0,0022 \text{ mg/g}$$

$$b = \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}}$$

$$= \frac{0,3107}{1,6444}$$

$$= 8,388$$

$$RL = \frac{1}{(1 + b \times C_{in})}$$

$$= 0,0885$$

Isoterm Freundlich

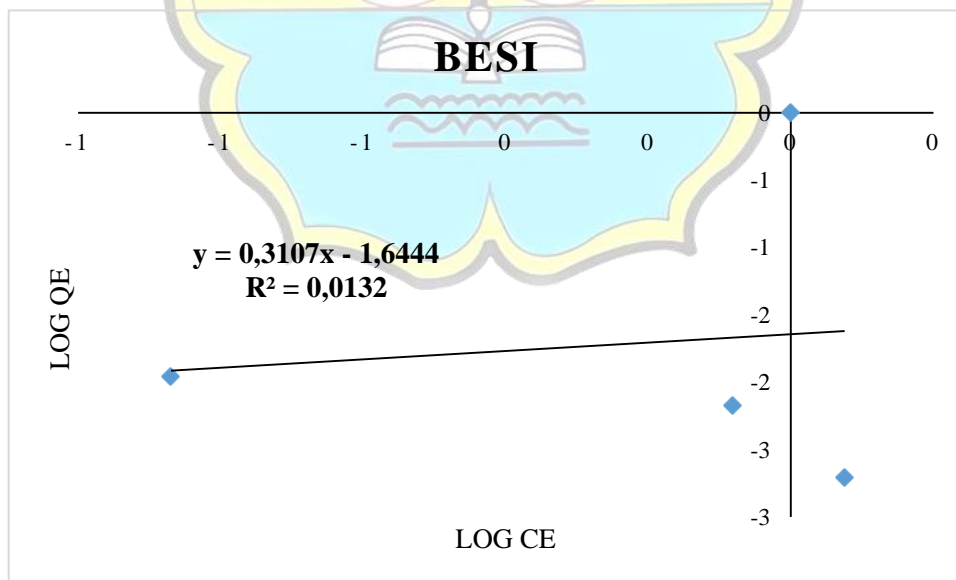
Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0	-	0	0	0	0
Besi	10	1.228	1.189	0.075	0.0020	-2.710
	30	1.228	0.83	-0.081	0.0066	-2.178
	50	1.228	0.135	-0.870	0.0109	-1.961

Konsentrasi awal (Cin) = 8.21 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 7,86 mg/L

Massa (m) = 10 gr

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} &= \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V \\ &= \frac{8,21 - 7,86 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L} \\ &= 0,0175 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Log KF} &= \\ \text{KF} &= 10^{1,6444} \\ \text{KF} &= 44,096 \\ 1/n &= 0,3107 \\ n &= \frac{1}{0,3107} \\ n &= 3,219 \end{aligned}$$

Besi Aktivasi

Isoterm Langmuir

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Qe (mg/l)	Ce/Qe
	0	-	0	0	0
Besi	10	1.228	1.15	0.0039	294.872
	30	1.228	0.655	0.0096	68.586
	50	1.228	0.0652	0.0116	5.607

Konsentrasi awal (Cin) = 1.228 mg/L

Konsentrasi akhir (Ce) = 1.15 mg/L

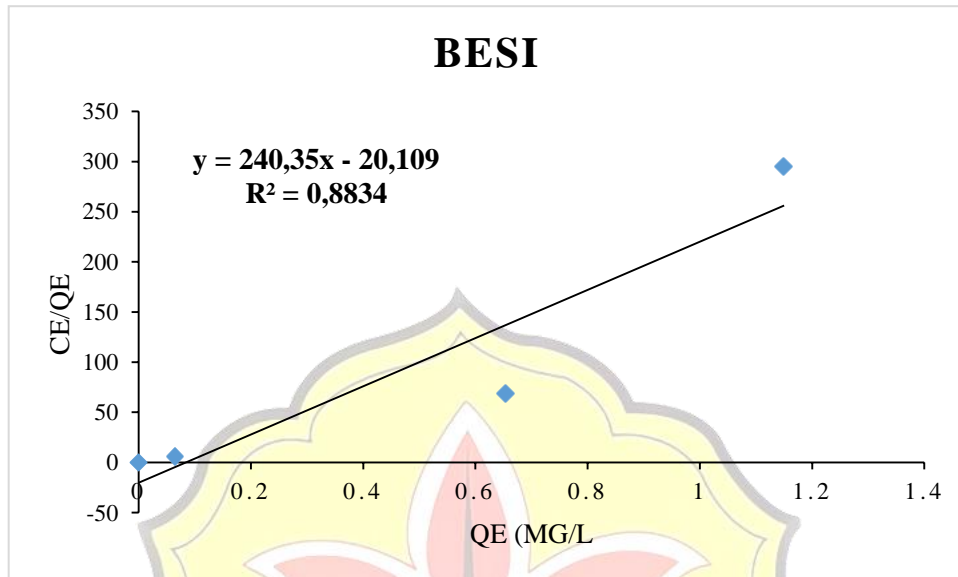
Massa (m) = 10 gr

$$\text{Kapasitas adsorpsi (Qe)} = \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$$

$$= \frac{1.228 - 1.15 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 0,0039 \text{ mg/g}$$

$$\begin{aligned}
 C_e/Q_e &= \frac{1.15 \text{ mg/L}}{0,0039 \text{ mg/g}} \\
 &= 294.872
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Q_0 &= \frac{1}{\text{Slope}} \\
 &= \frac{1}{240,35} \\
 &= 0,0042 \text{ mg/g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{\text{Slope}}{\text{Intersep}} \\
 &= \frac{240,35}{20,109} \\
 &= 11,952
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 RL &= \frac{1}{(1+b \times C_{in})} \\
 &= 0,0637
 \end{aligned}$$

Isoterm Freundlich

Parameter	Massa	Cin (mg/l)	Ce (mg/l)	Log Ce	Qe (mg/g)	Log Qe
	0		0	0	0	0
Besi	10	1.228	1.15	0.061	0.0039	-2.409
	30	1.228	0.655	-0.184	0.0096	-2.020
	50	1.228	0.0652	-1.186	0.0116	-1.934

Konsentrasi awal (Cin) = 1.228 mg/L

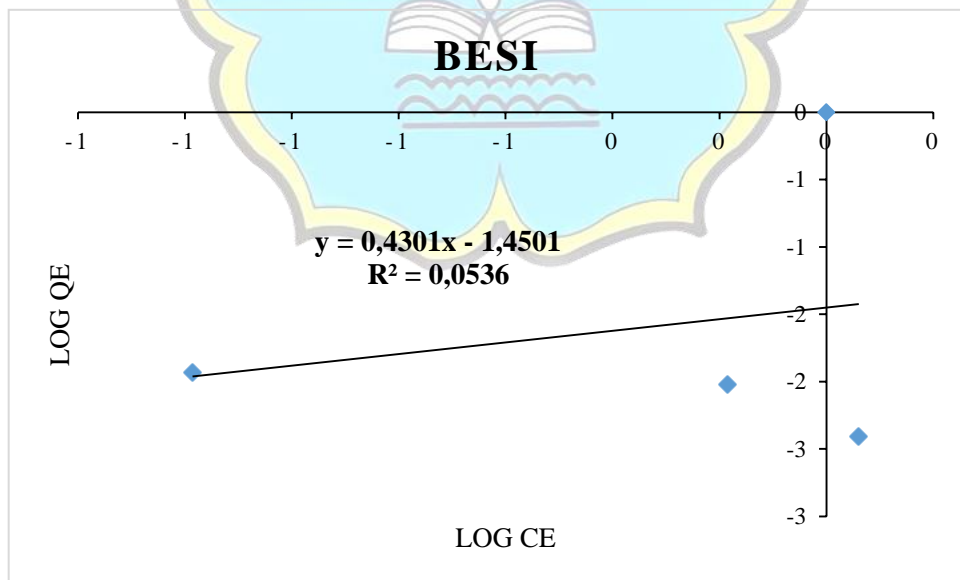
Konsentrasi akhir (Ce) = 1.15 mg/L

Massa (m) = 10 gr

Kapasitas adsorpsi (Qe) = $\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi akhir}}{m} \times V$

$$= \frac{1.228 - 1,15 \text{ mg/L}}{10 \text{ g}} \times 0,5 \text{ L}$$

$$= 0,0039$$



$$\text{Log KF} =$$

$$\text{KF} = 10^{1,4501}$$

$$\text{KF} = 28,190$$

$$1/n = 0,4301$$

$$n = \frac{1}{0,4301}$$

$$n = 2,325$$



LAMPIRAN GAMBAR



Pengambilan sampel



pemotongan kulit durian



Penjemuran kulit durian



pengovenan kulit durian



Proses karbonisasi kulit durian di
furnace suhu 400°C



kulit durian setelah proses karbonisasi



Proses pengayakan kulit durian
Untuk media filter



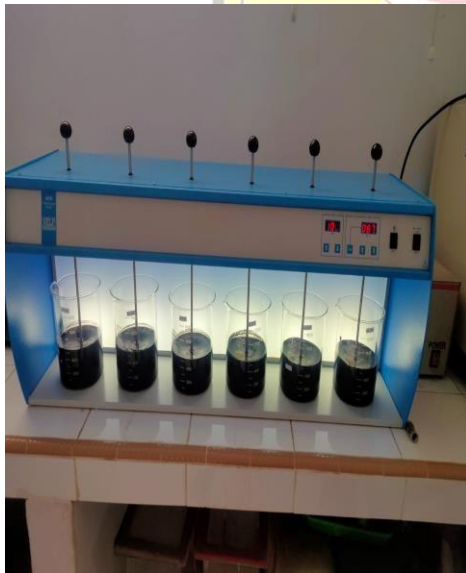
alat prototype filtrasi



Proses penumbukan



proses pengayakan kulit durian
untuk adsorben



Proses pengadukan menggunakan
Jarrest



hasil air setelah di filtrasi



Air hasil proses adsorben kulit durian
yang non aktivasi

air hasil proses adsorben aktivasi



JADWAL EKSPERIMEN

TIME SCHEDULE EKSPERIMEN PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

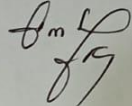
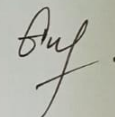
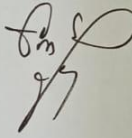
No	TAHAPAN KEGIATAN	WAKTU PELAKSANAAN		
		14/06/2022	20/06/2022	20/07/2022
1	Persiapan			
	a. Persiapan alat dan bahan			
	b. pembuatan alat prototype filtrasi			
	c. Pengujian alat alat prototype filtrasi			
2	Pelaksanaan			
	Pelaksanaan Eksperimen			
	pengantaran sampel olahan			

Jambi, Maret
2022

KA. Labor teknik

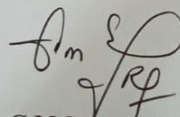
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis besi dan warna air gambut menggunakan karbon aktif kulit durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
01	07-22 06	1. Perbaiki bab I Cspt yg di asist) → ke judul 2. Buat Bab II 3. Buat sub II	
	14 03	1. Tebal media smp: 80, 100, 120 cm 2. Acc	
	20/3-2022	x/Th. ka Pradi acc seminar proposal	

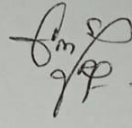
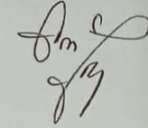
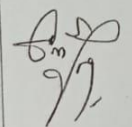
Jambi, 20, Maret 2022

Dosen Pembimbing I


(Drs. G.M Saragih, M. Si)

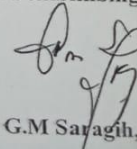
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
02	13/8-2022	1. Lanjutkan ke bab IV 2. Bab IV membahas tentang Tujuan Penelitian (3 eka)	
03	18/08 2022	1. Perbaikan, sebut jenis keribil, pasir dan akur 2. sebutkan asal air gambut (dalam kelompok) 3. sebut perbaikan, lanjut ke pemb II	
04	31/08 2022	1 Lanjut ke ujian TA	

Jambi, 10 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I



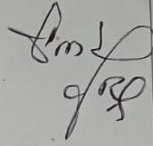
(Drs. G.M Sayagih, M. Si)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

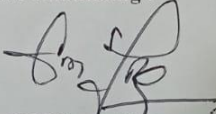
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah
Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	07 01 2023	1. Ace utli di filed keas 2. Buat naskah Publikasi	

Jambi, 07 Januari 2023

Dosen Pembimbing I


(Drs. G.M Saragih, M. Si)

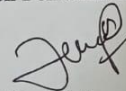
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Besi dan Warna Air Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
1.	3-2-2022	Perbaiki Labr belakang drse- suaiakan dengan topik penelitian.	Juf
2.	15-2-2022	Buat Daftar Artikel yang telah di kutip dalam tabel (tabel telah dibagikan di grup). - Konsultasi dengan Laboren Teknik (Sdr. Putra) dtg kefar- sewaan Alat dan bahan untuk Pembuatan Karbon aktif	Juf
3	8-3-2022	Mal (1) diperbaiki - Lokasi sampel, bahan-bahan dll. - Diagram alir diperbaiki sesuai dgn di Laporan. - Tentukan Variabel bebas dan teri bel jarkat.	Juf

Jambi, _____, _____ 2022

Dosen Pembimbing II



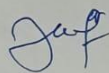


(Siti Umi Kalsum, S.T, M. Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

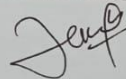
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Besi dan Warna Air gambut Menggunakan Karbon Aktif kulit durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
1	10-3-2022	Tambahkan Gambar Reaktor - " " Kalibrasi / pane Ujian Pendahuluan - tambahkan fungsi utama Sbg Runding alat	
2	14-3-2022	Mas ke BSK Lanjut ke BSK	
3	19-3-2022	ACC Seminar proposal-Isa	

Jambi, _____, _____ 2022


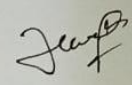
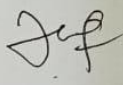
Dosen Pembimbing II



(Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng)

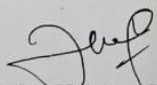
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah
Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
1	23-8-2021	Perbaiki dan tambahkan detail Proses filtrasi yang erlounan - Waktu Laju aliran dan Kecepatan filtrasi	
2	25-8-2021	Pisahkan grafik posisi pom yusuta antara perpartse dan massanya.	
3	27-8-2021	Ace Ujia tugas Akhir	


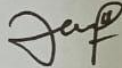
Jambi, _____, _____ 2022

Dosen Pembimbing II


(Siti Umi Kalsum, S.T, M. Eng)

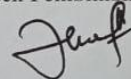
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070
Judul Tugas Akhir : Analisis Kadar Besi dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	9-12-2022	- Perbaiki Rumusan Masalah dan tujuan Penelitian - Bab II -> Sitasi artikel / tulisan Penelitian terdahulu (Daerah Lingkungan). - Kesimpulan mengenai tujuan Penelitian	
	7-01-2023	Kc JURE	

Jambi, 7 Januari - 2023

Dosen Pembimbing II



(Siti Umi Kalsum, S.T, M. Eng)



LAPORAN HASIL PENGUJIAN

CERTIFICATE OF ANALYSIS

LAB-JLI-2207823A

Identifikasi Laboratorium/ Laboratory Identification LAB-JLI-2207823A-1/1	Identifikasi Contoh Uji/ Sample Identification AT-1 (Sampel Awal Air Tanah Gambut)	Matriks/ Matrix Air Tanah	Tanggal Pengambilan/ Date of Sampling 14/07/2022
---	--	---------------------------------	--

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT	BML/ EQS *	SATUAN/ UNIT	METODE/ METHOD
		AT-1			
I FISIKA/PHYSICS					
1	Warna/Colour [#]	1159,49	-	Pt. Co	SNI 6989.80:2011
II KIMIA/CHEMICAL					
1	pH	4,59	-	-	SNI 6989.11-2019
2	Besi/Iron, (Fe)	1,529	-	mg/L	SNI 6989.84:2019

Keterangan/Note:

- (*) BML -
EQS is -
- < Menunjukkan nilai terkecil dari pengukuran yang didapatkan berdasarkan metode yang berlaku
Shows the smallest value of the measurements obtained based on the method that applies

Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang di uji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya.
The result relate only to the samples tested and this report shall not be reproduced except in full.



LAPORAN HASIL PENGUJIAN
CERTIFICATE OF ANALYSIS
LAB-JLI-2207842A

Identifikasi Laboratorium/ Laboratory Identification LAB-JLI-2207842A-1/1	Identifikasi Contoh Uji/ Sample Identification AT-1 (Sampel Setelah Filtrasi dengan Pengulangan 6x)	Matriks/ Matrix Air Tanah	Tanggal Pengambilan/ Date of Sampling 18/07/2022
---	--	---------------------------------	--

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT	BML/ EQS *	SATUAN/ UNIT	METODE/ METHOD
		AT-1			
I FISIKA/PHYSICS					
1	Warna/Colour [#]	700,94	-	Pt. Co	SNI 6989.80:2011
II KIMIA/CHEMICAL					
1	pH	8,21	-	-	SNI 6989.11:2019
2	Besi/Iron, (Fe)	1,228	-	mg/L	SNI 6989.84:2019

Keterangan/Note :

- (*) BML -
EQS is -
- < Menunjukkan nilai terkecil dari pengukuran yang didapatkan berdasarkan metode yang berlaku
Shows the smallest value of the measurements obtained based on the method that applies

Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang di uji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya.
The result relate only to the samples tested and this report shall not be reproduced except in full.



LAPORAN HASIL PENGUJIAN
CERTIFICATE OF ANALYSIS
LAB-JLI-2207851A

Identifikasi Laboratorium/ Laboratory Identification	Identifikasi Contoh Uji/ Sample Identification	Matriks/ Matrix	Tanggal Pengambilan/ Date of Sampling
LAB-JLI-2207851A-1/6	AT-1 (10 gr)	Air Tanah	19/07/2022
LAB-JLI-2207851A-2/6	AT-2 (30 gr)	Air Tanah	19/07/2022
LAB-JLI-2207851A-3/6	AT-3 (50 gr)	Air Tanah	19/07/2022
LAB-JLI-2207851A-4/6	AT-4 (10 gr)	Air Tanah	20/07/2022
LAB-JLI-2207851A-5/6	AT-5 (30 gr)	Air Tanah	20/07/2022
LAB-JLI-2207851A-6/6	AT-6 (50 gr)	Air Tanah	20/07/2022

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT			BML/ EQS *	SATUAN/ UNIT	METODE/ METHOD
		AT-1	AT-2	AT-3			
I FISIKA/PHYSICS							
1	Warna/Colour	493,43	616,03	619,66	-	Pl Co	SNI 6989.80:2011
II KIMIA/CHEMICAL							
1	pH	8,02	7,80	7,56	-	-	SNI 6989.11:2019
LOGAM TERLARUT/DISSOLVED METAL							
2	Besi/iron, (Fe)	1,189	0,830	0,135	-	mg/L	SNI 6989.11:2019

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT			BML/ EQS *	SATUAN/ UNIT	METODE/ METHOD
		AT-4	AT-5	AT-6			
I FISIKA/PHYSICS							
1	Warna/Colour	586,28	972,35	1063,7	-	Pl Co	SNI 6989.80:2011
II KIMIA/CHEMICAL							
1	pH	7,86	7,56	7,51	-	-	SNI 6989.11:2019
LOGAM TERLARUT/DISSOLVED METAL							
2	Besi/iron, (Fe)	1,150	0,655	<0,0652	-	mg/L	SNI 6989-84:2019

Keterangan/Note :

- (*) BML -
- EQS is -
- < Menunjukkan nilai terkecil dari pengukuran yang didapatkan berdasarkan metode yang berlaku
Shows the smallest value of the measurements obtained based on the method that applies

Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang di uji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya.
The result relate only to the samples tested and this report shall not be reproduced except in full.



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR : 025 TAHUN 2022
T E N T A N G
PERPANJANGAN PERTAMA
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- MENIMBANG** :
- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
 - Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
 - Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
 - Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
 - Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
 - Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 - Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
 - Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN :**
- Pertama** : Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua** : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga** : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- Keempat** : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima** : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- Keenam** : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 7 FEBRUARI 2022

Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan Disampaikan kepada :-

1. Yth. Rektor Universitas Batanghari
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari
3. Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 025 TAHUN 2022 TENTANG PERPANJANGAN PERTAMA PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	SEPRYENDI HR 1700825201070	"ANALISIS BESI DAN WARNA AIR GAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT DURIAN"	Drs. G. M. SARAGIH, M. Si	SITI UMI KALSUM, ST, M. Eng

DITETAPKAN DI JAMBI
PADA TANGGAL 7 FEBRUARI 2022
Dekan

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME





Universitas Batanghari
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

Nomor : 251/UBR-04/N/2022
Lampiran : -
Perihal : **Mohon Izin Peminjaman**
Fasilitas Laboratorium

Jambi, 16 Juni 2022

Kepada Yth,
Kepala Laboratorium Fakultas Teknik Unbari
di-
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan yang disebut Nama dan Nimnya dibawah ini :

Nama : Sepryendi HR
NIM : 1500825201070
Program Studi : Teknik Lingkungan

Akan melaksanakan Tugas Akhir dengan judul "*Analisis Air sumur Daerah Gambut Menggunakan Kulit Durian Sebagai Karbon Aktif*". Oleh karena itu mohon bantuan Bapak untuk mengizinkan mahasiswa tersebut untuk menggunakan fasilitas laboratorium. Adapun pembimbing :

Pembimbing 1 : Drs.G.M. Saragih, M.Si
Pembimbing 2 : Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng

Demikianlah permohonan ini kami buat dan atas perhatian serta bantuan, kami ucapkan terimakasih.

Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada:

1. Yth Bapak Rektor Unbari (sebagai laporan)
2. Yth. Ketua Prodi Teknik Lingkungan
3. Arsip



Universitas Batanghari FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

Nomor : 273 /UBR-04/N/2022
Lampiran : -
Perihal : **Mohon Pengujian Sampel**

Jambi, 12 Juli 2022

Kepada Yth.

Direktur PT.Jambi Lestari Internasional

di-

Jambi

Dengan hormat,

Sehubungan dengan Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan yang disebut Nama dan Nimnya dibawah ini :

Nama : Sepryendi HR
NIM : 1700825201070
Program Studi : Teknik Lingkungan

Mahasiswa yang bersangkutan sedang melaksanakan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Kulit Durian Sebagai Karbon Aktif". Oleh karena itu, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat melakukan pengujian sampel air sumur daerah gambut mahasiswa tersebut di laboratorium Jambi Lestari Internasional. Adapun parameter yang dibutuhkan yaitu :

1. PH
2. Fe
3. Warna

Demikianlah permohonan ini kami buat dan atas perhatian serta bantuan, kami ucapkan terimakasih.

Re Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Ketua Prodi Teknik Lingkungan
2. Arsip



Universitas Batanghari Fakultas Teknik

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

JALAN SLAMET RIYADI BRONI JAMBI INDONESIA TELP. (0741) 668280

Nomor : 40 /TL-UBR/VIII/2022
Lampiran : 1 (satu) TA
Perihal : **Undangan Sebagai Penguji Tugas Akhir**

Jambi, 31 Agustus 2022

Kepada Yth,
Bapak Marhadi, ST, M.Si (Ketua Sidang)
Ibu Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng (Sekretaris Sidang)
Ibu Hadrah, ST, MT (Penguji I)
Ibu Asih Suzana, ST, MT (Penguji II)
Bapak Drs.G.M. Saragih, M.Si (Penguji III)

Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan telah selesainya pembuatan Laporan Tugas akhir Mahasiswa,
maka kami mengundang Bapak/Ibu untuk menghadiri Sidang Kompre Tugas akhir
yang akan dilaksanakan pada :

Hari/ Tanggal : Jum'at/2 September 2022
Jam : 13.30 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang FT. 08
Nama Mahasiswa : **Sepriyandi HR**
NPM : 1700825201070
Ujian : **Offline**
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Tugas Akhir : **"Analisis Kadar Besi Dan Warna Pada Air Sumur Daerah Gambut Menggunakan Karbon Dan Kulit Duren"**

Demikian, atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk menguji dan datang tepat pada waktunya diucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Marhadi, ST, M. Si

Tembusan Disampaikan Kepada :

1. Yth. Dekan Fakultas Teknik
2. Yth, Bapak Wakil Dekan I
3. Bendahara
4. Arsip.

Catatan : Untuk Penguji pria, Pakaian memakai kemeja lengan panjang dan dasi kecuali Hari Kamis memakai baju batik



Universitas Batanghari FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI NOMOR : 117 TAHUN 2022 T E N T A N G PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Surat Ketua Program studi Teknik Lingkungan Tentang usulan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
- MENIMBANG** : 1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir.
2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai Penguji Ujian Tugas Akhir yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** : 1. Undang Undang Nomor :12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
3. Peraturan Pemerintah RI Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
4. Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Thn 2018 ttg Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan, Kepala Biro, Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari.

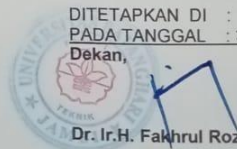
M E M U T U S K A N

- MENETAPKAN** :
Pertama : Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini sebagai Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	: Sepriyandi HR
NPM/Program Studi	: 1700825201070/Teknik Lingkungan
Judul Tugas Akhir	: Analisis Kadar Besi Dan Warna Pada Air Sumur Daearh Gambut Menggunakan Karbon Dan Kulit Duren
No Nama Dosen Penguji	Jabatan
1 Drs. G. M. Saragih, M. Si	: Pembimbing I
2. Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	: Pembimbing II
No Nama Dosen	Jabatan
1 Marhadi, ST, M. Si	: Ketua
2 Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	: Sekretaris
3 Hadrah, ST, MT	: Penguji I
4 Asih Suzana, ST, MT	: Penguji II
5 Drs. G. M. Saragih, M. Si	: Penguji III

- Kedua** : Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir pada **Jum'at/2September 2022** di Ruang Sidang Fakultas Teknik
- Ketiga** : Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran Ujian Tugas Akhir mahasiswa.
- Keempat** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI : J A M B I
PADA TANGGAL : 31 Agustus 2022
Dekan,



Dr. Ir.H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada

1. Yth. Bpk Rektor c.q. Wakil Rektor I Unbari
2. Yth. Ketua Prodi Teknik Lingkungan
3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan
4. A r s i p.

BERITA ACARA UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari ini, Jum'at, Tanggal 2 September, 2022, telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa.

Nama : SAPRIYANDI HR

NPM : 1700825201070

Waktu : _____

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Judul Tugas Akhir :

ANALISIS KADAR BESI DAN URANIUM PADA AIR SUMBU
DAERAH LINDUNG MENGGUNAKAN KARBON AKTIF KANT DU PONT

Hasil evaluasi Tim Penguji sebagai berikut :

	Nama Tim Penguji	Nilai	Tanda-tangan
Pembimbing I	<u>Drs. G.M. Saragata, M.Si</u>	<u>80</u>	1.
Pembimbing II	<u>Siti Nur Kalam, S.T., M.Eng</u>	<u>85</u>	2.
Penguji I	<u>Muzandi, S.T., M.Si</u>	<u>80</u>	3.
Penguji II	<u>Hidayat S.T., M.T.</u>	<u>80</u>	4.
Penguji III	<u>Ash Suzana, S.T., M.T.</u>	<u>81</u>	5.
	Jumlah	<u>406</u>	
	Nilai Rata-Rata / Huruf	<u>81,2</u>	<u>A</u>

Keputusan Tim Penguji pada Sidang Tugas Akhir :

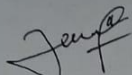
1. LULUS, dengan nilai : A (81,2)

Perbaikan :


2. TIDAK LULUS, dengan catatan sebagai berikut :

Jambi, 2 September - 2022

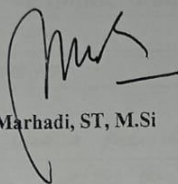
Sekretaris sidang,


(SITI LILI KARSUM M. ENG)

Ketua sidang,


(MARHADI, ST, M.Si)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Marhadi, ST, M.Si

Kriteria Penilaian:

1. 80 - 100 : Lulus, Nilai Huruf; A
2. 75 - 79,99 : Lulus, Nilai Huruf; B'
3. 70 - 74,99 : Lulus, Nilai Huruf; B
4. 65 - 69,99 : Lulus, Nilai Huruf; C'
5. 60 - 64,99 : Lulus, Nilai Huruf; C
6. < 59,99 : Tidak Lulus

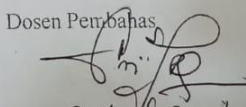
FORM PENILAIAN
UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Hari/ Tanggal : Jumat, 02 September 2022
N a m a : Sepriyandi HR
NPM : 1700825201070

Judul Tugas Akhir :
Analisis kadar besi dan warna pada Air Sumur
Secara Gambut Negeri Negeri lelebon dan kulit Duku.

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Nilai (Angka)
1.	Isi laporan Tugas Akhir dan sistematika penulisan	30%	
2.	Pengujian Tugas Akhir	35%	
3.	Pengujian Mata Kuliah Dasar Keahlian (MKDK) dan Mata Kuliah Keahlian (MKK)	15%	
3.	Penyajian (kejelasan power point), sikap, cara penyampaian dan kemampuan menjawab pertanyaan	20%	
	Jumlah	100%	(90) RP
	Nilai Rata-Rata		

Jambi, 02, September, 2022

Dosen Pembahas,

(M. Harasah)

FORM PENILAIAN
UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Hari/ Tanggal : JUMAT, 2 SEPTEMBER 2022

Nama : SEPTYENDI HR

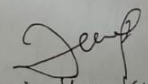
NPM : 1700825201070

Judul Tugas Akhir :
ANALISIS KADAR BEKAS DARI WYRNA PADA AIR SUMBUR
DARAH GAMBUT MENGGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT DURIAN

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Nilai (Angka)
1.	Isi laporan Tugas Akhir dan sistematika penulisan	30%	85
2.	Pengujian Tugas Akhir	35%	85
3.	Pengujian Mata Kuliah Dasar Keahlian (MKDK) dan Mata Kuliah Keahlian (MKK)	15%	85
3.	Penyajian (kejelasan power point), sikap, cara penyampaian dan kemampuan menjawab pertanyaan	20%	85
	Jumlah	100%	
	Nilai Rata-Rata		85

Jambi, 2, SEPTEMBER, 20 22

~~Dosen Pembahas~~
Penguji


(SITI Ayu Rahmawati S.T., M.Eng)

FORM PENILAIAN
UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Hari/ Tanggal : Jumat, 2 September 2022

Nama : Septiyendi HK

NPM : 1700825201090

Judul Tugas Akhir : Analisis kadar besi & warna pada air sumbu
dalam Gubuk masyarakat bantaran akhif hulis
Duren.

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Nilai (Angka)
1.	Isi laporan Tugas Akhir dan sistematika penulisan	30%	80
2.	Pengujian Tugas Akhir	35%	80
3.	Pengujian Mata Kuliah Dasar Keahlian (MKDK) dan Mata Kuliah Keahlian (MKK)	15%	80
3.	Penyajian (kejelasan power point), sikap, cara penyampaian dan kemampuan menjawab pertanyaan	20%	80
	Jumlah	100%	80
	Nilai Rata-Rata		

Jambi, 2 / 8 / 2022

Dosen Pembahas

Marhadi, ST. M. A.

FORM PENILAIAN
UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Hari/ Tanggal : Jumat / 2 September 2022
N a m a : Sepryendi HR
NPM : 1700825201070

Judul Tugas Akhir :
Analisis Kadar Besi dan Warna pada Air Sumur Daerah Gambut
Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Nilai (Angka)
1.	Isi laporan Tugas Akhir dan sistematika penulisan	30%	80
2.	Pengujian Tugas Akhir	35%	80
3.	Pengujian Mata Kuliah Dasar Keahlian (MKDK) dan Mata Kuliah Keahlian (MKK)	15%	80
3.	Penyajian (kejelasan power point), sikap, cara penyampaian dan kemampuan menjawab pertanyaan	20%	80
	Jumlah	100%	80
	Nilai Rata-Rata		80

Jambi, 2, September, 2022

Dosen Pembahas

Hadrah, ST, MT

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLC-06

FORM PENILAIAN
UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Hari/ Tanggal : Senin / 02 September 2022

Nama : Sepryendi HR

NPM : 170025201070

Judul Tugas Akhir :

Analisis kadar Besi dan warna pada Air Sumur
daerah gambut menggunakan Karbon aktif Kulit Durian

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Nilai (Angka)
1.	Isi laporan Tugas Akhir dan sistematika penulisan	30%	24,3
2.	Pengujian Tugas Akhir	35%	28,7
3.	Pengujian Mata Kuliah Dasar Keahlian (MKDK) dan Mata Kuliah Keahlian (MKK)	15%	12
3.	Penyajian (kejelasan power point), sikap, cara penyampaian dan kemampuan menjawab pertanyaan	20%	16
	Jumlah	100%	81
	Nilai Rata-Rata		(81)

Jambi, 02, September, 2022

Dosen Pembahas

(ASIH SUZANA, ST., MT.)