

PRANESTI ELYZA PABURE

EFFECTIVENESS OF THE COMBINATION OF MORINGA SEED COAGULANT WITH PUMICE AND ACTIVATED CARBON FILTE...



Netha



Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:3001349188

Submission Date

Sep 8, 2024, 7:00 PM GMT+7

Download Date

Sep 8, 2024, 7:13 PM GMT+7

File Name

Skripsi PRANESTI ELYZA PABURE.docx

File Size

2.6 MB

71 Pages

8,566 Words

53,551 Characters

26% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

Top Sources

45%	 Internet sources
1%	 Publications
0%	 Submitted works (Student Papers)

Top Sources

- 45% Internet sources
- 1% Publications
- 0% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repositori.uin-alauddin.ac.id	2%
2	Internet	online-journal.unja.ac.id	2%
3	Internet	www.scribd.com	2%
4	Internet	ojs.unimal.ac.id	2%
5	Internet	bajangjournal.com	2%
6	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	2%
7	Internet	www.researchgate.net	1%
8	Internet	ejournal.akprind.ac.id	1%
9	Internet	journal.uin-alauddin.ac.id	1%
10	Internet	hukor.kemkes.go.id	1%
11	Internet	jurnal.ucy.ac.id	1%

12	Internet	pdfcoffee.com	1%
13	Internet	123dok.com	1%
14	Internet	eprints.itn.ac.id	1%
15	Internet	repository.poltekkeskupang.ac.id	1%
16	Internet	jurnal.fkm.umi.ac.id	1%
17	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	1%
18	Internet	journal.poltekkes-mks.ac.id	1%
19	Internet	journal.uniku.ac.id	1%
20	Internet	akumaruzahid.blogspot.com	1%
21	Internet	comeynemo.blogspot.com	1%
22	Internet	docplayer.info	1%
23	Internet	sinta.unud.ac.id	1%
24	Internet	ejournal.ft.unsri.ac.id	0%
25	Internet	nurulaqirah12.blogspot.com	0%

26	Internet	eprints.uny.ac.id	0%
27	Internet	core.ac.uk	0%
28	Internet	erepository.uwks.ac.id	0%
29	Internet	www.journal.poltekkes-mks.ac.id	0%
30	Publication	Chafiz Husin Sembiring, Miftahul Husnah, Ratni Sirait. "PREPARASI KARBON AKTI...	0%
31	Internet	quora.co.id	0%
32	Internet	repository.stikstellamarismks.ac.id	0%
33	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	0%
34	Internet	repository.ub.ac.id	0%
35	Internet	repository.umi.ac.id	0%
36	Internet	jurnal.agdosi.com	0%
37	Internet	kuliahsuksesku.blogspot.com	0%
38	Internet	repo.poltekkesbandung.ac.id	0%
39	Internet	snllb.ulm.ac.id	0%

40	Internet	jurnal.unimus.ac.id	0%
41	Internet	pt.scribd.com	0%
42	Internet	repository.upi.edu	0%
43	Internet	www.indonesian-publichealth.com	0%
44	Internet	e-journal.unair.ac.id	0%
45	Internet	nisiskalam.wordpress.com	0%
46	Internet	www.halodoc.com	0%

SKRIPSI

EFEKTIVITAS KOMBINASI KOAGULAN BIJI KELOR DENGAN MEDIA FILTER BATU APUNG DAN KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR *TDS(Total Dissolved Solid)*



Oleh:

PRANESTI ELYZA PABURE

PO.71.4.221.20.1.076

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN
SANITASI LINGKUNGAN

2024

SKRIPSI

EFEKTIVITAS KOMBINASI KOAGULAN BIJI KELOR DENGAN MEDIA FILTER BATU APUNG DAN KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR TDS(*Total Dissolved Solid*)

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Terapan Kesehatan

Oleh:

PRANESTI ELYZA PABURE

PO.71.4.221.20.1.076

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

PRODI SARJANA TERAPAN

SANITASI LINGKUNGAN

2024

Nur Haidah, SKM., M.Kes
NIP. 19720208 199602 2 001

Nur Haidah, SKM., M.Kes

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan Kasih Sayang-Nya serta Penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan untuk menempuh penyelesaian ujian akhir pada pendidikan Diploma IV Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat sederhana dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini sehingga dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya. Terima kasih yang tidak terhingga untuk kedua orang tua tercinta, **Bapak (Alm) Lisan Pabure,S.Pak.,MM** dan **Ibunda Herlina Salu Randan,SH** yang selama ini memberikan motivasi, nasehat, dan kasih sayang dalam menempuh pendidikan serta doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan saran dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan, saran, dan motivasi kepada:

1. **Bapak Dr.Drs.Rusli, Apt.,Sp.FRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Makassar
2. **Bapak Syamsuddin S, SKM.,M.Kes** selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.
3. **Ibu Nur Haidah,SKM.,M.Kes** selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan (D-IV) Jurusan Kesehatan Lingkungan.
4. **Ain Khaer, S.ST.,M.Kes** selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dalam memberikan petunjuk bimbingan serta arahan-arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. **Bapak Andi Ruhban,S.ST.,M.Kes** selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dalam memberikan petunjuk bimbingan serta arahan-arahan selama penyusunan skripsi ini.
6. **Ibu Ni Luh Astri Indraswari, SKM., M.Kes** selaku Penguji I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dalam memberikan petunjuk bimbingan serta arahan-arahan selama penyusunan skripsi ini.
7. **Bapak Syamsuddin S, SKM.,M.Kes** selaku Penguji II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dalam memberikan petunjuk bimbingan serta arahan-arahan selama penyusunan skripsi ini.
8. **Bapak dan Ibu Dosen beserta staf** atas ilmu, bimbingan dan perhatiannya selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

12 9. Staf Perpustakaan yang telah banyak membantu dalam memberikan referensi atau sumber data sekunder dalam penelitian ini.

87 10. Sahabat seperjuangan dalam penyusunan skripsi ini Okta, Wilda dan Lulu, yang selalu mendampingi dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.

11. Sahabat terbaik “Intan, Tiara, Ila, Oliv, Selin, Cici, Feby” yang selalu ada untuk saya dalam segala kondisi dan terima kasih untuk tidak pernah bosan mendengar keluh-kesahku selama ini.

52 12. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun material dalam penyusunan skripsi ini.

61 Penulis memohon maaf jika ada kesalahan kata-kata yang kurang berkenan di hati.

67 Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dan segala bantuan yang telah diberikan mendapat Berkah dari Tuhan Yang Maha Esa. Salam Sejahtera Bagi Kita sekalian.

Makassar, Juni 2024

Pranesti Elyza Pabure

ABSTRAK**POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR****Jurusan Kesehatan Lingkungan****Skripsi, Juni 2024****Pranesti Elyza Pabure****PO.71.4.221.20.1.076****“Efektivitas Kombinasi Koagulan Biji Kelor Dengan Media Filter Batu Apung Dan Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar TDS(Total Dissolved Solid)”****Pembimbing : Ain Khaer dan Andi Ruhban****Xiv + 43 halaman + 3 tabel + 3 gambar + 7 lampiran + 20 daftar pustaka (2011-2023)**

Air merupakan kebutuhan dasar manusia, karena sekitar 70% tubuh manusia terdiri dari air. maka pengendalian dan pemeliharaan kualitas air sangatlah penting karena hampir seluruh aktivitas manusia berkaitan dengan air. Oleh karena itu, air yang digunakan harus memenuhi persyaratan layak untuk dikonsumsi.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui Efektivitas Kombinasi koagulan Biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*). Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 40 liter air sumur gali

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dengan rata-rata penurunan 57,6%, media filter karbon aktif dengan rata-rata penurunan 61,4% dan media filter batu apung dan karbon aktif dengan rata-rata penurunan 79,3%. Dimana menunjukkan bahwa mampu menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) pada air sumur gali.

Kesimpulan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa filter karbon aktif, filter batu apung, dan filter kombinasi karbon aktif dan batu apung mampu menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*). Penggunaan koagulan biji kelor dengan media filtrasi batu apung dan karbon aktif merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) pada air sumur gali

Kata kunci : biji kelor, batu apung, karbon aktif, TDS(*Total Dissolved solid*)

ABSTRACT

MAKASSAR HEALTH POLYTECHNIC
Department of Environmental Health
Thesis, June 2024

Pranesti Elyza Pabure
PO.71.4.221.20.1.076

"The Effectiveness of the Combination of Moringa Seed Coagulant with Pumice Stone Filter Media and Activated Carbon in Reducing TDS (Total Dissolved Solid) Levels"

Supervisors : Ain Khaer and Andi Ruhban

XIII + 43 pages + 3 tables + 3 figures + 7 appendices + 20 bibliography (2011-2023)

Water is a basic human need, because around 70% of the human body consists of water. So controlling and maintaining water quality is very important because almost all human activities are related to water. Therefore, the water used must meet the requirements for being fit for consumption.

The aim of this research is to determine the effectiveness of the combination of Moringa seed coagulant with pumice stone and activated carbon filter media in reducing TDS (Total Dissolved Solid) levels. This type of research is experimental. The number of samples used was 40 liters of dug well water

The results showed that there was an effect of moringa seed coagulant with pumice stone filter media with an average reduction of 57.6%, activated carbon filter media with an average reduction of 61.4% and pumice and activated carbon filter media with an average reduction 79.3%. Which shows that it is able to reduce TDS (Total Dissolved Solid) levels in dug well water.

The conclusions in this study show that activated carbon filters, pumice filters, and combination filters of activated carbon and pumice are able to reduce TDS (Total Dissolved Solid) levels. The use of moringa seed coagulant with pumice and activated carbon filtration media is an alternative for reducing TDS (Total Dissolved Solid) levels in dug well water.

Keywords: moringa seeds, pumice, activated carbon, TDS (*Total Dissolved solid*)

28

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan	7
1. Tujuan Umum	7
2. Tujuan Khusus	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Tinjauan Umum Tentang Air Bersih	9
B. Tinjauan Umum Tentang Biji Kelor.....	13
C. Tinjauan Umum Tentang Batu Apung	16
D. Tinjauan Umum Tentang Karbon Aktif	17

1

E. Tinjauan Umum Tentang TDS(<i>Total Dissolved Solid</i>)	18
F. Tinjauan Umum Tentang Filtrasi	20
G. Tinjauan Umum Tentang Aktivasi	22
BAB III KERANGKA KONSEP	24
A. Kerangka Konsep Penelitian	24
B. Variabel Penelitian	26
C. Definisi Operasional	27
BAB IV METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Lokasi dan Waktu penelitian	29
C. Metode pengumpulan data.....	30
D. Pengolahan dan analisis data	30
E. Desain penelitian.....	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil	34
B. Pembahasan	38
BAB VI PENUTUP.....	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR TABEL

No. Gambar	Judul Tabel	Halaman
5.1	Hasil Penurunan Kadar TDS Menggunakan Filter Karbon Aktif	35
5.2	Hasil Penurunan Kadar TDS Menggunakan Filter Batu Apung	36
5.3	Hasil Penurunan Kadar TDS Menggunakan Filter Batu Apung dan Karbon Aktif	37

75

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Tabel	Halaman
3.1	Gambar Kerangka Konsepsional	24
3.2	Skema Hubungan Variabel	26
4.1	Desain Alat Pengolahan Air	31

DAFTAR SIMBOL

% : Persentase

$\leq$: Kurang dari atau sama dengan

$\geq$: Lebih dari atau sama dengan

84

DAFTAR SINGKATAN

TDS	: Total Dissolved Solid
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
CO ₂	: Karbon Dioksida
N ₂ O ₃	: Dinitrogen Trioksida
S ₂ O ₃	: Tiosulfat
B3	: Bahan Berbahaya dan Beracun

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Penelitian
2. Jadwal Penelitian
3. Kode Etik Penelitian
4. Surat Izin Penelitian PTSP Provinsi
5. Hasil Penelitian
6. Surat Telah Menyelesaikan Penelitian
7. Riwayat Hidup

22

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar manusia, karena sekitar 70% tubuh manusia terdiri dari air. Di sisi lain, terdapat zat kimia, fisika, dan biologi di dalam air yang sangat menentukan sifat-sifat air. Air digunakan untuk berbagai aktivitas kehidupan manusia seperti minum, memasak dan keperluan pertanian serta pengaturan tubuh manusia seperti pengangkutan nutrisi, pengaturan suhu, pencernaan, aktivitas metabolisme dan pembuangan limbah beracun. Karena air berhubungan langsung dengan kesehatan manusia, maka pengendalian dan pemeliharaan kualitas air sangatlah penting bagi umat manusia. Ketahanan pangan, kesehatan dan kebersihan, serta pengelolaan sumber daya air yang buruk memiliki dampak sosial - ekonomi yang kuat (Areeba dkk, 2020).

1

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada dalam suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa adanya sumber air suatu sistem penyediaan air bersih tidak dapat berfungsi.

83

Macam-macam sumber air antara lain Air Atmosfer untuk mengubah air hujan menjadi air minum, namun sebaiknya menampung air hujan terlebih dahulu dan di diamkan sebelum diolah, karena air hujan masih banyak mengandung partikel-partikel kecil . Air Permukaan adalah air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi. Air Tanah adalah air

86

1

yang terletak di bawah permukaan tanah pada daerah jenuh yang tekanan hidrostatiknya lebih besar atau sama dengan tekanan atmosfer. Air tanah dibedakan menjadi air tanah dangkal dan air tanah dalam (Indriani dkk, 2022)

9 Air permukaan (air sumur) merupakan sumber air minum yang banyak digunakan di Indonesia karena sumber airnya yang melimpah. Namun seiring bertambahnya jumlah penduduk, kualitas air sumur berangsur - angsur menurun, hal ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia sehari-hari yang menghasilkan limbah dan menjadi sumber pencemaran. Air sumur yang layak digunakan harus memenuhi berbagai kriteria seperti jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan bebas bakteri penyebab penyakit. Patogen yang ditularkan melalui air merupakan penyebab infeksi saluran pernafasan dan pencernaan, disentri, kolera dan virus (Nur Muthmainna dkk, 2021).

31 Filtrasi adalah metode pemisahan fisik untuk memisahkan cairan (larutan) dan padatan. Cairan yang diolah dengan penyaringan disebut filtrat, dan padatan yang terakumulasi dalam filter disebut residu. Namun, residunya mungkin juga merupakan produk yang diinginkan (Ghofur dkk, 2021).

44 Total Dissolved Solid (TDS) merupakan Padatan terlarut yang ukurannya lebih kecil dibandingkan padatan tersuspensi. TDS (*Total Dissolved Solid*) biasanya terdiri dari zat organik, garam organik, dan

gas terlarut. Semakin tinggi jumlah total padatan terlarut dalam air, semakin tinggi kesadahan(Euis Kusniawati dkk, 2023).

Kadar TDS yang tinggi dapat mencemari air jika tidak dikelola dan diolah dengan baik. Selain itu memiliki efek samping yang kurang baik pada kesehatan manusia karena mengandung bahan kimia dengan konsentrasi tinggi seperti fosfat, surfaktan, amonia, dan nitrogen serta sejumlah besar padatan tersuspensi dan terlarut, kekeruhan, tingkat BOD5, dan COD (Elisa Kustianingsih, 2020).

Padatan terlarut total (TDS) adalah padatan yang terlarut dalam air sebagai ion, senyawa, atau koloid. TDS terdiri dari zat anorganik yang biasanya terdapat di air dalam bentuk ion. Ketika jumlah total padatan terlarut meningkat, kesadahan air juga meningkat. Selain itu, dampak dan kekerasan TDS terhadap kesehatan bervariasi tergantung pada zat yang menyebabkan masalah (Risti Ristianingsih Badu dkk, 2023).

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas air sumur adalah dengan menggunakan koagulasi, yaitu suatu proses yang mengurangi kandungan kontaminan pada air (Nur Muthmainna dkk,2021).

Koagulasi adalah proses pemurnian air yang menstabilkan air antara koagulan dan partikel koloid. Partikel koloid ini tidak dapat dihilangkan dengan metode filtrasi tradisional karena tidak dapat dihilangkan dalam waktu yang wajar. Koagulasi dapat menyebabkan pembentukan kerak dan pengendapan (Lili Anriani Harahap dkk, 2023).

6 Biji kelor merupakan polimer organik yang mengandung protein. Adanya gugus amino (-NH₂) dan gugus karboksil (-COOH) menjadikan biji kelor sangat reaktif dan polielektrolit. Biji kelor dapat digunakan sebagai polielektrolit untuk mengadsorpsi logam yang dilarutkan dalam air. Protein yang terdapat pada biji kelor mengandung asam amino asam glutamat, metionin, dan arginin. Asam glutamat mempunyai muatan negatif pada karboksil dan terionisasi bila dilarutkan dalam air, menyebabkan kation logam terlarut berikatan dengan gugus hidroksil.

63 Kandungan senyawa bioaktif rhamnoksiloksi benzyl isotiosianat yang terdapat pada biji kelor mempunyai potensi besar untuk digunakan sebagai koagulan alami karena kemampuannya dalam mengadsorpsi mineral yang terdapat dalam suspensi air dan limbah (Dulanlebit, 2020). Pemanfaatan biji kelor untuk penjernihan air dilaporkan oleh Ariatun (2018) menganalisis efektivitas komponen prokoagulan dari biji kelor, daun kelor, dan benalu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan biji kelor lebih efektif dalam penjernihan air karena biji kelor berperan sebagai koagulan dalam pengendapan serpihan.

2 Batu apung, batuan vulkanik yang ringan, sangat berpori dan murah dengan kepadatan massal 0,35-0,65 g/cm³ dan kandungan silika yang tinggi, digunakan dalam beberapa tahun terakhir dalam berbagai teknik pembersihan untuk menghilangkan polutan. Batu apung adalah bahan alami yang mudah di dapatkan ,untuk menghilangkan

kontaminan dari bagian pemrosesan air karena aliran udara selama pemadatan, batu apung bentuknya berpori dan Kemampuan batu apung menghilangkan kontaminan yang baik (Ahmet Gurses dkk,2023).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nur Muthmainna yaitu Pemberian biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk) berpengaruh terhadap pertumbuhan *E.coli* pada air sumur. Sampel air sumur dari pondokan mengandung lebih dari batas atau lebih dari 2400 *E.coli* per 100 ml air. Untuk air sumur olahan digunakan bubuk biji kelor dengan konsentrasi antara 0,05 gram, 0,1 gram, dan 0,15 gram dan dicampur dengan beberapa tetes air hingga terbentuk pasta. Air bersih yang dihasilkan ditampung sebanyak 100 ml dan diuji secara bakteriologis dengan metode Most Probable Number (MPN). Pemberian 0,05 gram bubuk biji kelor tidak menekan bakteri, dan nilai MPN total masih mencapai >2400 per 100 ml air, sedangkan 0,1 gram mengurangi jumlah bakteri sekitar 460/100 ml air dan 0,15 gram sekitar 210/100 ml air.

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan oleh Euis Kusniawati 2023 yaitu Karbon aktif yang diperoleh dari proses karbonisasi digiling, diayak dengan ayakan 80 mesh, dan diaktivasi dalam larutan Na_2CO_3 dengan variasi konsentrasi 2% selama 24 jam. Saat uji sifat karbon aktif yaitu kadar abu, hasilnya 5,38% dan kadar air 3,93%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif limbah tongkol jagung mampu menurunkan parameter pH 8,6, kekeruhan 42 NTU, total padatan tersuspensi (TSS) 34 mg/L, total dissolved solid (TDS) 510

mg/L. Limbah tongkol jagung berperan sebagai karbon aktif dan mampu mengubah air sumur gali menjadi air bersih.

Karbon aktif merupakan senyawa karbon yang mengalami peningkatan kapasitas adsorpsi melalui proses yang disebut aktivasi. Aktivasi adalah proses yang menyebabkan perubahan fisik pada permukaan karbon dengan menghilangkan hidrogen, gas, air, dan pengotor yang melapisi pori-pori karbon aktif. Berpori atau tidaknya karbon tergantung pada proses yang digunakan dan kondisi proses selanjutnya setelah proses pembakaran atau karbonisasi. Karbon aktif merupakan salah satu adsorben yang paling umum digunakan dalam proses adsorpsi. Hal ini dikarenakan karbon aktif mempunyai kapasitas adsorpsi dan luas permukaan per gram berat karbon aktif yang besar. Oleh karena itu, karbon aktif yang baik harus mempunyai luas permukaan yang besar agar kapasitas adsorpsinya tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Aidil Filtrah dkk, 2023 dengan pengujian keempat metode pengolahan pada air payau menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keempat metode yaitu kombinasi metode koagulasi-filtrasi efektif menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) namun tidak sebaik metode filtrasi arang aktif(mangrove).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik meneliti dengan judul Efektivitas Kombinasi koagulan Biji kelor dengan

media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan Kadar TDS (*Total Dissolved Solid*).

B. Rumusan Masalah

Bagaimana Efektivitas Kombinasi koagulan Biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui Efektivitas Kombinasi koagulan Biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*).

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui efektivitas penurunan TDS (*Total Dissolved Solid*) menggunakan koagulan biji kelor dengan media filter karbon aktif.
- b. Untuk mengetahui efektivitas penurunan TDS (*Total Dissolved Solid*) menggunakan koagulan biji kelor dengan media filter batu apung.
- c. Untuk mengetahui efektivitas penurunan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) menggunakan kombinasi Biji Kelor sebagai bahan koagulan dengan media filter batu apung dan karbon aktif.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai wadah bagi peneliti untuk meningkatkan keterampilan, wawasan, pengetahuan, dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan pada jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar.
2. Sebagai bahan informasi dan masukan kepada masyarakat dan peneliti yang lain tentang penerapan teknologi dalam meningkatkan kualitas air.
3. Menambah pengetahuan dan pengalaman penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama pendidikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Air Bersih

1. Pengertian Air Bersih

40 Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Air digunakan untuk berbagai keperluan dan harus memenuhi kebutuhan baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Supriyanto, 2020).

Air merupakan elemen penting bagi kehidupan manusia. Hampir seluruh aktivitas manusia berkaitan erat dengan air, termasuk makan, minum, menyiapkan makanan, mencuci, dan mandi. Oleh karena itu, penting untuk menjaga air tetap bersih dan aman, dan kebersihan yang baik serta peningkatan kemurnian air sangat penting bagi kesehatan manusia dan alam (Mifta Huda et al, 2015)

16 Air merupakan salah satu sumber utama makhluk hidup. Manusia hanya bisa bertahan hidup hingga tiga hari tanpa air. Air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan makhluk lain di alam. Tidak ada makhluk hidup di dunia yang tidak membutuhkan air, dan sumber daya air semakin langka akibat perubahan iklim global (pemanasan global dan perubahan iklim).
16 Oleh karena itu, air yang digunakan harus memenuhi persyaratan layak untuk dikonsumsi

2. Penyediaan Air Bersih

Tujuan penyediaan air bersih pada dasarnya adalah untuk memenuhi kebutuhan kesehatan dalam jumlah yang cukup, baik dari segi fisik, kimia, dan bakteriologis. Sistem penyediaan air bersih mencakup beberapa komponen utama, antara lain unit bahan baku, unit pengolahan, unit produksi, unit transmisi, dan unit produksi.

1. Unit sumber air baku merupakan awal dari suatu sistem penyediaan air murni, satuan ini merupakan persediaan air baku yang dapat dipompa dari air tanah, air permukaan, air hujan, dan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan.
2. Unit pengolahan air mempunyai peranan penting dalam upaya mencapai kualitas air bersih atau air minum. Pengolahan secara fisik, kimia, dan bakteriologis mengubah kualitas air baku yang sebelumnya tidak memenuhi syarat kesehatan menjadi bersih atau aman untuk diminum manusia.
3. Unit transfer dan unit distribusi adalah bagian dari sistem pasokan air murni yang menentukan jumlah air bersih atau air layak minum untuk didistribusikan ke beberapa reservoir atau reservoir melalui aliran gravitasi atau sistem pompa.
4. Unit produksi adalah unit bangunan yang mengolah berbagai jenis sumber air menjadi air bersih (Indriani dkk,2022)

3. Sumber Air

Sumber Air berasal dari berbagai letak sumbernya, sehingga air dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Air Angkasa (air hujan)

Air angkasa merupakan air yang paling murni. Namun air hujan melarutkan partikel debu dan gas yang ada di udara, seperti gas CO₂, gas N₂O₃, dan gas S₂O₃, dalam perjalanannya ke bumi.

Oleh karena itu, air hujan yang sampai ke permukaan bumi menjadi tidak murni sehingga terjadilah hujan asam.

b. Air Permukaan

Air permukaan merupakan sumber air yang paling banyak terkontaminasi oleh aktivitas manusia, tumbuhan, hewan, dan zat lainnya. Perairan permukaan meliputi air laut, sungai, danau, dan waduk.

c. Air Tanah

Air tanah adalah bagian air hujan yang sampai ke permukaan bumi dan diserap oleh lapisan tanah menjadi air tanah. Air hujan meresap melalui beberapa lapisan tanah sehingga menyebabkan air menjadi sadah (waterhardness), sebelum mencapai lapisan tempat air tanah berada. Kesadahan air sebesar berarti air tersebut mengandung mineral. Mineral tersebut antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat seperti Fe dan Mn. Oleh karena itu, bila dicuci dengan air sadah ,

sabun yang digunakan tidak akan mudah berbusa dan akan membentuk endapan seperti kerak jika mengendap (Indriani dkk, 2022).

4. Persyaratan Air Bersih

Berdasarkan standar kualitas air bersih menurut peraturan menteri kesehatan RI No.2/MENKES/PER/2023 Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi terdiri atas :

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan/atau rumah tangga. Penerapan SBMKL media Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi diperuntukkan bagi rumah tangga yang mengakses secara mandiri atau yang memiliki sumber air sendiri untuk keperluan sehari-hari

b. Persyaratan Kesehatan

1) Air berada dalam keadaan terlindungi.

Air dianggap berstatus dilindungi apabila :

- a. Tidak ada kemungkinan kontaminasi mikroba, fisik, kimia (bahan berbahaya dan beracun dan/atau limbah B3).
- b. Transportasi (akses yang memadai) ke sumber air, fasilitas, dan pangkalan rumah tangga yang dilindungi. Jika air disuplai dari sumber dan sistem penyediaan air melalui pipa, tidak boleh ada interkoneksi dengan pipa air di

bawah permukaan tanah. Sebaliknya, jika air berasal dari sistem yang tidak disalurkan, maka sistem tersebut terlindungi dari sumber kontaminasi limbah rumah tangga dan industri.

c. Letak sistem air minum berada di dalam rumah atau ditaman.

d. Air tersedia setiap saat.

2) Pengolahan, pengemasan dan pendistribusiannya harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi. Selama pengolahan, penyimpanan dan pengeluaran, digunakan wadah penyimpanan air yang dibersihkan secara teratur, pengolahan air kimia dilakukan sesuai dengan dengan menggunakan jenis dan dosis bahan kimia yang benar, dan prinsip kebersihan dan kebersihan diperhatikan. Jika Apabila wadah digunakan sebagai penampung maka harus dibersihkan secara rutin minimal seminggu sekali.

B. Tinjauan Umum Tentang Biji Kelor

1. Pengertian Biji kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman dari family *Moringaceae* dan tersebar luas di berbagai kondisi geografis terutama di daerah tropis khususnya di Indonesia. Buah kelor kaya akan nutrisi sehingga masyarakat biasa memanfaatkannya sebagai makanan. Tanaman ini memiliki banyak kegunaan dan banyak

diteliti karena digunakan dalam berbagai industri dan pengobatan karena sifat fungsinya.

2. Kandungan Biji kelor

Biji kelor merupakan polimer organik yang mengandung protein. Adanya gugus amino ($-NH_2$) dan karboksilat ($-COOH$) menjadikan biji kelor sangat reaktif dan polielektrolit. Biji kelor dapat digunakan sebagai polielektrolit untuk mengadsorpsi logam-logam yang terlarut dalam air. Protein yang terdapat pada biji kelor mengandung asam amino asam glutamat, metionin, dan arginin. Asam glutamat memiliki muatan negatif pada gugus karboksilnya, dan ketika dilarutkan dalam air, ia terionisasi dan kation logam terlarut berikatan dengan gugus hidroksil. Rhamnoxyloxy benzyl isothiocyanate, senyawa bioaktif yang terdapat pada biji kelor, dapat mengadsorpsi mineral yang terdapat dalam suspensi air dan limbah sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai koagulan alami.

Biji kelor tidak beracun dan mudah terurai secara alami, sehingga mudah digunakan sebagai biokoagulan dan adsorben dalam pengolahan air khususnya pengolahan air minum. Keunggulan biji kelor dibandingkan koagulan kimia adalah lebih mudah tumbuh, efektif, dan mudah dalam pembuatannya. Selain mudah didapat, biji kelor mampu mengendapkan ion logam terlarut, termasuk kation yang menyebabkan kesadahan air (Daulanlebit dkk, 2020).

Biji kelor mengandung protein yang mudah larut dalam air, dan protein larut mempunyai muatan ion positif (kation) yang menyebabkan protein tersebut berfungsi sebagai koagulan (Pratiwi dkk, 2023). Biji kelor diketahui mengandung polielektrolit kationik dan flokulan alami dengan komposisi kimia berbasis polipeptida yang mengandung enam asam amino dengan berat molekul antara 6.000 hingga 16.000 Dalton, mampu mengkoagulasi dan flokulasi kekeruhan air (Supriyanto dkk,2020).

3. Kemampuan Biji Kelor

Biji kelor mengandung bahan aktif *ramnosy-loxy-benzyl-isothiocyanate* yang mampu menyerap dan menetralkan padatan tersuspensi yang terapung di air, serta partikel lumpur dan logam yang terkandung dalam partikel lumpur (Supriyanto dkk,2020)

zat aktif pada biji kelor dibuat lebih pekat dengan mengubah bentuk biji menjadi bubuk yang lebih kecil. zat aktif ini membantu mengurangi gaya tolak menolak antar partikel koloid dalam air (Lili Anriani Harahap, 2023)

C. Tinjauan Umum Tentang Batu Apung

1. Pengertian Batu Apung

Batu apung merupakan bahan adsorben, suatu zat yang mempunyai sifat mengikat molekul pada permukaannya, sifat dari adsorben ini adalah mempunyai luas permukaan yang besar, berpori, aktif dan murni, serta tidak bereaksi dengan adsorbat.

Adsorben umumnya berbentuk padatan atau padatan berpori yang mempunyai sifat mengikat suatu zat. Berbagai adsorben yang dapat digunakan untuk penyerapan antara lain batu apung (breksi batu apung), zeolit, bentonit, tufa, arang atau karbon, dan silika gel. Pemilihan adsorben dalam proses adsorpsi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas adsorpsi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas adsorpsi adalah ukuran partikel, luas permukaan, volume pori, dan ukuran pori. Batu apung terbentuk ketika lahar panas bercampur dengan air dan mengeras sehingga menghasilkan bahan berpori.

Batu apung (pumice) merupakan salah satu jenis batuan berwarna terang yang mengandung gelembung kaca dan biasa juga disebut dengan batuan kaca vulkanik silikat. Batuan ini terbentuk dari magma asam pada saat terjadi letusan gunung berapi, material tersebut terlepas ke udara kemudian mengalami transpor horizontal dan diendapkan sebagai batuan piroklastik (Gürses dkk,2023)

2. Kemampuan Batu Apung

Batu apung terbentuk dari magma asam selama letusan gunung berapi, dan material tersebut dilepaskan ke udara kemudian mengalami pengangkutan horizontal dan terakumulasi sebagai batuan piroklastik. Batu apung sangat berseluler, mengandung banyak sel (struktur seluler) karena perluasan gelembung gas alam

8 di dalamnya, dan biasanya terdapat sebagai material lepas atau fragmen di dalam breksi vulkanik. Proses pembentukan breksi batu apung terjadi ketika magma asam tiba-tiba naik ke permukaan dan bersentuhan dengan udara dalam jumlah besar. Batu apung biasanya muncul sebagai puing-puing yang dikeluarkan dari gunung berapi dan ukurannya bervariasi dari kerikil hingga batu. Batu apung mengandung berbagai mineral seperti mammorillonite, feldspar, calcite, rellite, dan zeolite (Widyaningsih dkk, 2016).

D. Tinjauan Umum Tentang Karbon Aktif

85 Karbon aktif merupakan senyawa karbon yang mengalami peningkatan kapasitas adsorpsi melalui penggunaan dan aktivasi.
5 karbon aktif pada dasarnya terbuat dari bahan apa saja yang mengandung karbon, baik tumbuhan, atau bahkan mineral seperti berbagai jenis kayu, sekam padi, kulit pisang, dan tongkol jagung (Anggraini dkk,2023).

11 Karbon aktif merupakan hasil proses pembakaran yang membentuk permukaan dengan pori-pori mikroskopis yang kecil. Lubang-lubang di permukaan atau di dalam pori-pori dapat berfungsi sebagai perangkap zat organik besar dan kecil. Karbon aktif merupakan media penyerap yang mampu menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada air. Filter karbon sering digunakan sebagai media filter pada sistem pengolahan air. Karbon aktif sangat efektif menghilangkan bau, rasa, dan sisa klorin dari air (Risti dkk, 2023)

36 Karbon aktif merupakan bahan dengan banyak pori-pori yang sangat kecil. Karena karbon aktif memiliki pori-pori yang banyak, maka ia mempunyai kemampuan untuk menyerap semua zat lain di sekitarnya. Karbon Aktif adalah solusi filter air yang dirancang untuk menjernihkan air dan menyerap bau, rasa, dan warna air. Cara karbon aktif memurnikan air adalah dengan menyerap kontaminan penyebab bau, rasa, dan warna dalam air, menjadikannya jernih dan tidak berbau (Yusriyanto dkk, 2023).

E. Tinjauan Umum Tentang TDS

68 TDS (Total Dissolve Solid) adalah ukuran zat terlarut (baik organik
27 maupun anorganik) dalam suatu larutan. Secara umum berdasarkan definisi di atas, suatu zat yang terlarut dalam air (larutan) harus dapat melewati suatu penyaring yang berdiameter 2 mikrometer (2 x 16-6 meter). Aplikasi umum termasuk mengukur kualitas cairan seperti irigasi, pemeliharaan akuarium, kolam renang, proses kimia, dan produksi air mineral. Setidaknya Anda akan mengetahui air minum mana yang baik untuk Anda dan air murni mana yang digunakan untuk keperluan kimia seperti dalam produksi kosmetik, obat-obatan, dan makanan.

20 Total Padatan terlarut adalah zat terlarut dalam air yang belum disaring melalui kertas saring Millipore ukuran pori 0,45 μm . Padatan ini terdiri dari senyawa anorganik dan organik, mineral dan garamnya yang dilarutkan dalam air. 49 Penyebab utama TDS adalah zat anorganik

berupa ion yang banyak terdapat di badan air. Misalnya, air limbah, seperti air limbah laundry rumah tangga dan industri, sering kali mengandung sabun, deterjen, dan molekul surfaktan yang larut dalam air.

Banyak zat yang tidak diinginkan terlarut dalam air. Mineral terlarut, gas, dan zat organik dapat menyebabkan warna, rasa, dan bau yang tidak menyenangkan secara visual. Beberapa bahan kimia mungkin beracun, dan beberapa zat organik terlarut mungkin bersifat karsinogenik. Seringkali, dua atau lebih zat terlarut, terutama zat terlarut dan anggota gugus halogen, bergabung membentuk senyawa yang lebih dapat diterima dibandingkan bentuk individualnya (Risti dkk,2023)

F. Tinjauan Umum Tentang Filtrasi

1. Pengertian Filtrasi

Filtrasi adalah proses pemisahan fisik yang digunakan untuk memisahkan cairan (larutan) dan padatan. Cairan yang disaring disebut filtrat, dan padatan yang terkumpul dalam filter disebut residu. Namun terkadang residu merupakan produk yang diinginkan.

Filtrasi adalah proses penyaringan partikel secara fisik, kimia, dan biologi yang dapat digunakan untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak mengendap ketika dipisahkan dalam media berpori. Media yang dapat digunakan untuk filtrasi antara lain kerikil, sabut kelapa, agregat, pasir silika, dan zeolit. Media yang

dapat digunakan untuk filtrasi antara lain kerikil, sabut kelapa, agregat, pasir silika, dan zeolite (Lili Anriani Harahap dkk,2023)

2. Jenis Saringan

Proses filtrasi adalah proses menyaring air. Beberapa jenis filtrasi dikenal dalam praktik pemurnian air yaitu:

- a. Filtrasi cepat adalah proses pengolahan air minum yang biasanya mengikuti koagulasi, flokulasi, dan pengendapan.
- b. Penyaringan pasir lambat (slow filtrasi): adalah proses pengolahan air minum yang biasanya dilakukan pada air permukaan tanpa melalui proses koagulasi, koagulasi, atau pengendapan. Setelah pra-sedimentasi, bahan mentah diumpangkan langsung ke saringan pasir lambat . Di sini, di dalam saringan pasir ini, terjadi proses flokulasi, flokulasi, sedimentasi dan filtrasi dengan bantuan mikroorganisme yang terbentuk pada lapisan permukaan pasir.
- c. Penyaringan dengan tekanan (pressure filtration) adalah proses pengolahan air minum yang biasanya dilakukan pada air tanah sebelum didistribusikan. Pompa distribusi yang memompa air dari filter mengurangi tekanan pada filter dan memungkinkan air tanah mengalir ke dalam filter. Keuntungan sistem ini adalah menghemat pemompaan ganda.
- d. Penyaringan langsung (direct filtrasi) adalah suatu proses pengolahan air minum yang umumnya dilakukan pada saat

kekeruhan air rendah, misalnya pada air yang berasal dari instalasi pengolahan air limbah berbau. Jika diinginkan, flokulan yang diarahkan ke flokulan dapat disuntikkan ke jalur aliran menuju filter, dan serpihan yang ada disaring langsung tanpa melewati pengendapan. Keuntungan dari sistem ini adalah blok pemrosesan dapat disimpan (Indriani dkk, 2022)

G. Tinjauan umum tentang Aktivasi

Proses aktivasi merupakan suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori-pori melalui penguraian hidrokarbon atau oksidasi molekul permukaan sehingga memperbaiki sifat fisik dan kimia arang yaitu luas permukaan dan perubahan kapasitas adsorpsinya (Deni Asmar dkk, 2021). Aktivasi merupakan proses yang meningkatkan porositas dan luas permukaan. Proses ini menghilangkan sebagian besar pori-pori yang terbentuk, Ukuran zat mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap proses adsorpsi .

Besar Ukuran permukaan karbon aktif mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses adsorpsi. Semakin besar luas permukaan karbon aktif maka semakin banyak adsorbat yang teradsorpsi. NaOH mempengaruhi permukaan karbon, Semakin tinggi konsentrasi NaOH maka semakin besar luas permukaan karbonnya. Hal ini menunjukkan bahwa permukaan pori karbon besar (Miftahul Husnah dkk, 2023).

Semakin besar konsentrasi larutan aktivator maka semakin besar dan kuat pengaruh larutan tersebut mengikat senyawasenyawa tar sisa

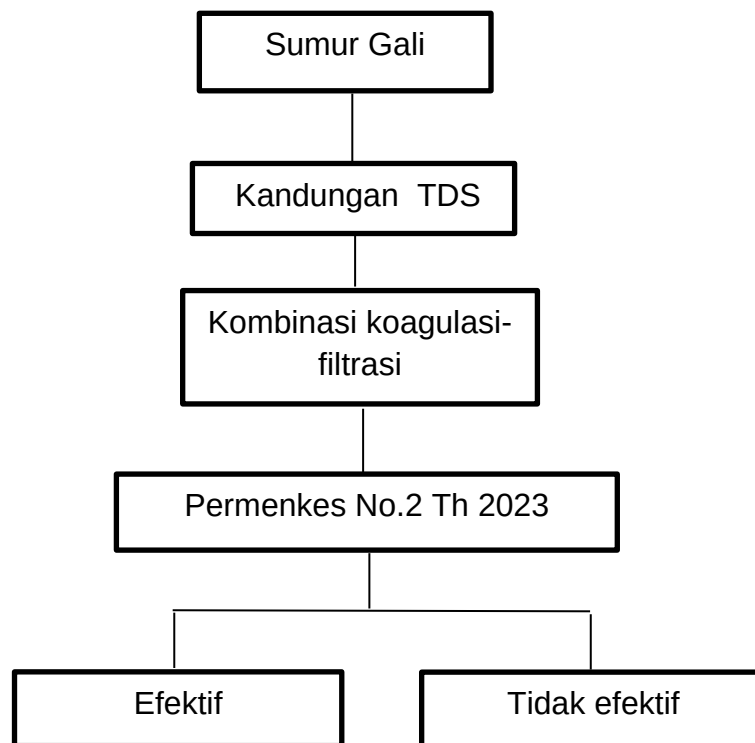
karbonisasi untuk kemudian dikeluarkan melalui pori-pori dari karbon tersebut sehingga permukaan karbon semakin terbuka sehingga mengakibatkan semakin besar daya serap karbon aktif tersebut (Lia F. Ramadhani dkk, 2020).

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konseptual disajikan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

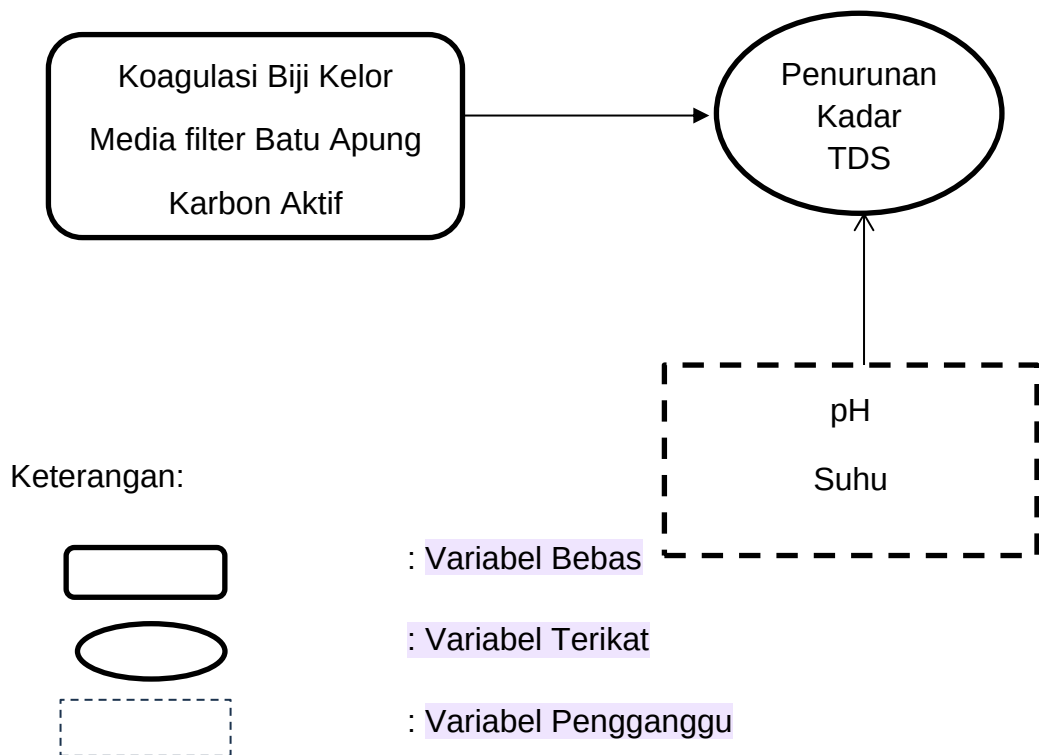
Keterangan :

11 Air sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Air digunakan untuk berbagai keperluan sehari-hari seperti memasak, mencuci dan mandi. Oleh karena itu, penting untuk menjaga air tetap bersih dan aman agar terhindar dari penyakit.

55 Sumur gali adalah sumber air yang banyak digunakan oleh masyarakat sehingga perlu dikelola agar dapat diketahui kualitasnya, sumur gali sering ditemui TDS(*Total Dissolved Solid*) tinggi. Kadar TDS yang tinggi dapat mencemari air jika tidak dikelola dan diolah dengan baik, Selain itu memiliki efek samping yang kurang baik pada kesehatan manusia karena mengandung bahan kimia dengan konsentrasi tinggi.

47 Adapun pengolahan air sumur gali pada penelitian ini adalah dengan menggunakan koagulasi biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif yang bertujuan untuk menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*).

B. Variabel Penelitian



Gambar 3.2 Skema Hubungan Variabel

1. Variabel Bebas:

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dengan ukuran 20-25 mm dan karbon aktif tempurung kelapa dengan menggunakan menggabungkan kedua media filter.

2. Variabel Terikat:

Variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yaitu penurunan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*)

3. Variabel pengganggu adalah variabel yang turut mempengaruhi variabel terikat yaitu penurunan kadar TDS.

C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

a. Definisi Operasional :

1. Air bersih yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur gali, dimana sebagian besar masih digunakan sehari-hari oleh masyarakat untuk makan,minum,mencuci dan mandi.
2. Koagulan biji kelor adalah protein yang memiliki muatan positif, Larutan ini dapat berperan sebagai polielektrolit alami yang kationik.
3. Karbon aktif adalah media penyerap yang mampu menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada air serta efektif menghilangkan bau, rasa, dan sisa klorin pada air. Karbon aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah karbon aktif tempurung kelapa dimana kandungan karbon yang sangat besar serta kemudahan bahan dasar tersebut untuk didapatkan.
4. pH (Potensial Hidrogen) adalah derajat asam dan basa dari air yang diukur dengan komparator pH.
5. TDS(Total dissolved solid) adalah senyawa anorganik yang ditemukan dalam air seperti garam, logam berat, dan berbagai macam senyawa organik yang terlarut dalam air.

b. Kriteria objektif :

- a. Penurunan Kadar TDS (Total Dissolved Solid) Dikatakan efektif jika mampu turun $\geq 50\%$ dan sesuai dengan standar baku mutu Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 yaitu $<300 \text{ mg/l}$

- b. Koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif Dikatakan efektif jika mampu menurunkan kadar TDS(Total Dissolved Solid) $\geq 50\%$
- c. Koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif Dikatakan efektif jika mampu menurunkan kadar TDS(Total Dissolved Solid) $\geq 50\%$ dan memenuhi standar baku mutu yaitu $< 300 \text{ mg/l}$.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan Eksperimen quasi untuk mengetahui Efektivitas Kombinasi koagulan Biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*).

B. Lokasi dan waktu penelitian

1. Lokasi penelitian :

- a. Pengambilan sampel air sumur gali di daerah pesisir Tanjung Merdeka Kota Makassar, dikarenakan air sumur gali pada daerah pesisir memiliki kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) tinggi
- b. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Laboratorium terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar

2. Waktu Penelitian :

Waktu dalam penelitian yang dilakukan terbagi dalam tiga tahap, yaitu:

- a. Tahap persiapan penelitian meliputi penentuan judul, pada bulan Oktober-November 2023.
- b. Tahap Pelaksanaan meliputi pengambilan sampel, pengolahan sampel, pada bulan Februari-April 2024

- c. Tahap penyelesaian meliputi analisis hasil penelitian hingga pelaksanaan seminar hasil pada bulan Mei 2024.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Data primer

Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan TDS (Total Dissolved Solid) di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar.

2. Data sekunder

Data sekunder diperoleh melalui penelusuran di perpustakaan berupa referensi dari buku, artikel, jurnal, maupun literatur yang dapat mendukung teori yang ada

D. Pengolahan dan Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan dalam penelitian ini selanjutnya diolah dengan cara komputerisasi. Data yang telah diolah, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram serta dinarasikan. Data dianalisa secara deskriptif dari hasil pemeriksaan kemudian diambil kesimpulan.

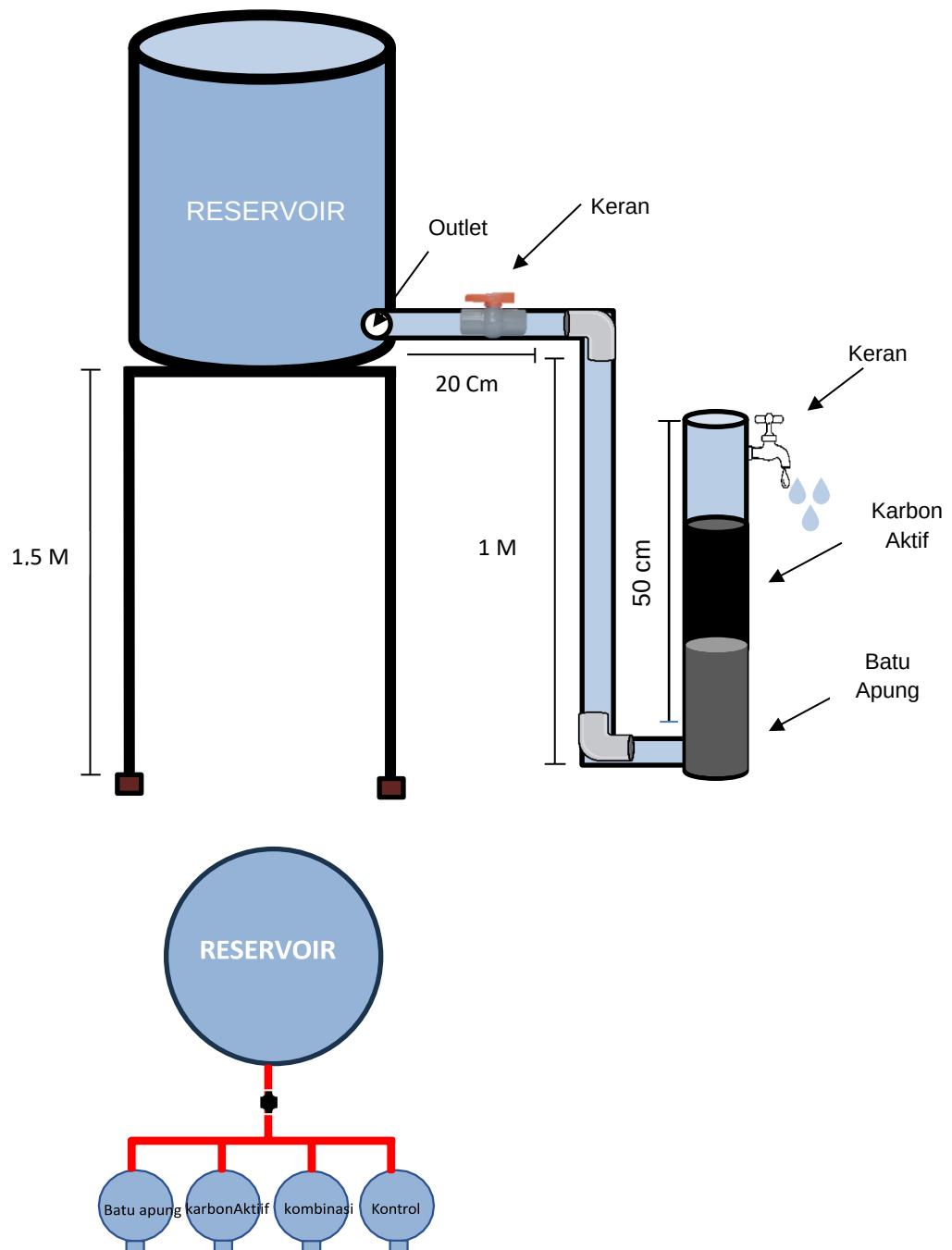
E. Desain Penelitian

1. Tahap persiapan

- Menyiapkan bahan yang akan digunakan untuk proses pengolahan air yaitu biji kelor, batu apung, dan karbon aktif.
- Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengolahan air.

a. Alat pengolahan air

Gambar 4.1 Desain Alat Pengolahan Air



Pembuatan bahan biji kelor, batu apung, dan karbon aktif

b. Alat :

- 1) Blender
- 2) Toples

c. Bahan :

- 1) Biji kelor
- 2) Batu apung
- 3) Karbon aktif

d. Cara pembuatan :

- a. Biji kelor diblender
- b. Batu apung dan karbon aktif diaktivasi selama 24 jam
- c. Setelah batu apung dan karbon aktif diaktivasi selama 24
kemudian keringkan

2. Tahap penelitian / proses pengolahan

a. Alat :

- 1) Ember
- 2) Pipa
- 3) Kran
- 4) Sambungan pipa
- 5) Alat ukur suhu
- 6) Alat tulis menulis

b. Bahan :

- 1) Air sumur gali

- 2) Biji kelor yang sudah diblender
- 3) Batu apung yang telah diaktivasi
- 4) Karbon aktif yang telah diaktivasi

c. Prosedur penelitian :

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian
2. Dilakukan pengukuran kadar TDS (Total Dissolved Solid) sebelum pengolahan
3. Kemudian serbuk biji kelor dimasukkan sebanyak 80 gr/l kedalam bak koagulasi lalu diaduk manual sampai biji kelor bercampur dengan air, kemudian diendapkan selama 1 jam agar menstabilkan air antara koagulan dan partikel koloid.
4. Setelah diendapkan selama 1 jam kemudian dialirkan ke media filter batu apung dan karbon aktif
5. Air yang telah melewati proses koagulasi dan filtrasi kemudian diperiksa diLaboratorium Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar untuk memeriksa kadar TDS (*Total Dissolved Solid*)

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di Kampus Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan tentang Efektivitas kombinasi koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) didapatkan hasil pada media filter karbon aktif sebesar 61,3%, Pada media filter batu apung 57,6%, dan pada kombinasi media filter batu apung dan karbon aktif 79,3%. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah pesisir Tanjung Merdeka Kota Makassar.

Penelitian ini merupakan eksperimen yang menggunakan media filter batu apung dan karbon aktif yang telah melalui tahap pengaktifasian secara kimia menggunakan larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 80 gr / 1 liter Aquadest dan didiamkan selama 1x24 jam. Dalam penelitian ini dilakukan proses penyaringan secara up flow menggunakan metode koagulasi. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 10 sampel dimana dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dan 1 sampel untuk kontrol. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil melalui pemeriksaan Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) pada media filter karbon aktif

Hasil pemeriksaan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan yang dilakukan untuk mengetahui penurunan TDS(Total Dissolved Solid) air sumur gali setelah perlakuan biji kelor dengan media filter karbon aktif

Tabel 5.1

Hasil Penurunan Kadar TDS(Total Dissolved Solid) Menggunakan Media Filter Karbon Aktif

No	Replikasi	Kadar TDS awal	Kadar TDS Akhir	Persentase Penurunan Kadar TDS	Kontrol
1	Replikasi 1	892 mg/l	365 mg/l	59%	892 mg/l
2	Replikasi 2	892 mg/l	347 mg/l	61%	892 mg/l
3	Replikasi 3	892 mg/l	321 mg/l	64%	892 mg/l
Rata-Rata		892 mg/l	344,3 mg/l	61,3 %	892 mg/l

Sumber : *Data primer*, 2024

Berdasarkan tabel 5.1 dapat diketahui bahwa pemeriksaan air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor dengan filter karbon aktif dalam penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) dengan sampel awal yaitu 892 mg/l dan setelah melalui 3 kali replikasi penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) diperoleh rata-rata penurunan mencapai 344,3

mg/l dengan persen penurunan penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) yaitu 61,3% .

2. Pemeriksaan penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) pada media filter Batu Apung

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui penurunan TDS(Total Dissolved Solid) air sumur gali setelah perlakuan biji kelor dengan media filter Batu Apung

Tabel 5.2

Hasil Penurunan Kadar TDS(Total Dissolved Solid) Menggunakan Media Filter Batu Apung

No	Replikasi	Kadar TDS Awal	Kadar TDS Akhir	Persentase Penurunan Kadar TDS	Kontrol
1	Replikasi 1	892 mg/l	402 mg/l	54%	892 mg/l
2	Replikasi 2	892 mg/l	390 mg/l	52%	892 mg/l
3	Replikasi 3	892 mg/l	286 mg/l	67%	892 mg/l
Rata-Rata		892 mg/l	359,3 mg/l	57,6 %	892 mg/l

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 5.2 dapat diketahui bahwa pemeriksaan air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor menggunakan filter Batu Apung dalam penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) dengan sampel awal yaitu 892 mg/l dan setelah melalui 3 kali replikasi penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) diperoleh rata-rata penurunan mencapai

359,3 mg/l dengan persen penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) yaitu 57,6% .

3. Pemeriksaan penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) pada kombinasi batu apung dan karbon aktif

Adapun hasil pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui penurunan TDS(*Total Dissolved Solid*) air sumur gali setelah perlakuan biji kelor dengan media filter Batu Apung dan Karbon Aktif didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 5.3

Hasil Penurunan Kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) Menggunakan Media Filter Batu Apung dan Karbon Aktif

No	Replikasi	Kadar TDS Awal	Kadar TDS Akhir	Persentase Penurunan Kadar TDS	Kontrol
1	Replikasi 1	892 mg/l	323 mg/l	73%	892 mg/l
2	Replikasi 2	892 mg/l	196 mg/l	78%	892 mg/l
3	Replikasi 3	892 mg/l	110 mg/l	87%	892 mg/l
Rata-Rata		892 mg/l	179,3 mg/l	79,3 %	892 mg/l

Sumber : *Data primer*, 2024

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa pemeriksaan air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor menggunakan filtrasi Batu Apung dan karbon aktif dalam penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*)

dengan sampel awal yaitu 892 mg/l dan setelah melalui 3 kali replikasi penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) diperoleh rata-rata penurunan mencapai 179,3 mg/l dengan persen penurunan sampel air yaitu 79,3%.

B. Pembahasan

1. Penurunan Kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) Pada Media Filter

Karbon Aktif

Menurut Euis Kusniawati dkk. (2023) Karbon aktif merupakan suatu jenis campuran yang dihasilkan dari pembakaran seperti zat organik atau anorganik yang secara alami mengandung unsur karbon. Karbon aktif merupakan salah satu adsorben yang paling umum digunakan dalam proses adsorpsi. Hal ini dikarenakan karbon aktif mempunyai kapasitas adsorpsi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di workshop Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan, penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) pada media filter karbon aktif menunjukkan bahwa dapat menurunkan kadar TDS dengan rata-rata penurunan pada 3 kali replikasi yaitu 344,3 mg/l atau dengan persentase penurunan 61,3%. Pada penelitian ini terbukti bahwa karbon aktif dapat dijadikan sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar TDS pada air sumur gali aktif karena karbon aktif mampu sebagai adsorben dalam air sehingga terjadi penurunan kadar TDS.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Aidil Fitrah (2023) didapatkan hasil yang baik efektivitas penurunan kadar TDS sebesar 63,53% lebih efektif dibandingkan metode pengolahan lainnya. Di dalam mangrove terdapat senyawa tanin, senyawa tersebut mengendap di dalam air yang mengandung gugus fenol OH sehingga dapat mengikat logam berat seperti Fe. Arang aktif mengandung 85-95% karbon yang memiliki pori-pori terbuka sebagai adsorben terhadap warna, bau, bahan kimia dan zat beracun dalam air.

Juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Bunga Yunasthania Wowor (2023) didapatkan hasil semakin tebal ketebalan media filter maka penurunan TDS semakin tinggi, dan ketebalan media filter tertinggi pada penelitian ini adalah 120 cm dengan besar penurunan TDS 1.535,5 mg/l atau 71,61%. Ketebalan media filter arang aktif yang paling efektif dalam menurunkan kadar TDS yaitu pada ketebalan media filter arang aktif 120 cm dengan kadar TDS sebelum melalui proses filtrasi 2.144 mg/l dan kadar TDS setelah melalui proses filtrasi 608 mg/l sehingga didapatkan penurunan tertinggi 1.535 mg/l atau 71,61%. Yang dimana semakin tinggi ketebalan media filter mengakibatkan luas permukaan semakin besar serta jarak yang ditempuh air menjadi panjang.

2. Penurunan Kadar TDS(Total Dissolved Solid) Pada Media Filter

Batu Apung

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di workshop Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan, penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) pada media filter batu apung dalam penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) dengan sampel awal yaitu 892 mg/l dan setelah melalui 3 kali replikasi penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) diperoleh rata-rata penurunan mencapai 359,3 mg/l dengan persen penurunan sampel air yaitu 57,6%.

Perbedaan penurunan antara media filter karbon aktif dan batu apung disebabkan karena Batu apung adalah jenis batuan vulkanik yang memiliki struktur pori-pori yang besar. Ketika air mengalir melalui batu apung, pori-pori tersebut dapat menangkap dan menyaring partikel-partikel padatan terlarut, termasuk Total Dissolved Solids (TDS). Sehingga, batu apung mampu membantu mengurangi kadar TDS dalam air dengan menyaring partikel-partikel tersebut.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Aidil Fitrah (2023) didapatkan hasil pada filtrasi batu apung menunjukkan efektivitas dalam menurunkan TDS tingkat sebesar 28,82%. Dikarenakan batu apung dipengaruhi oleh tingkat kejenuhan media filtrasi akibat protonasi pada gugus fungsi dari

adsorben batu apung sehingga kemampuan mengadsorpsi ion menjadi kurang dan batu apung belum hilang melalui proses aktivasi.

3. Penurunan Kadar TDS(Total Dissolved Solid) Pada Kombinasi Batu Apung dan Karbon Aktif

51 Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di workshop Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan, 4 penurunan kadar TDS(Total Dissolved Solid) pada media filtrasi Batu Apung dan karbon aktif dalam penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) dengan sampel awal yaitu 892 mg/l dan setelah melalui 3 kali replikasi 4 penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) diperoleh rata-rata penurunan mencapai 179,3 mg/l dengan persen penurunan sampel air yaitu 79,3%.

Karbon aktif dan batu apung sama-sama memiliki struktur pori yang mampu menyaring partikel terlarut dalam air, termasuk TDS(*Total Dissolved Solid*). Karbon aktif mempunyai pori-pori yang sangat halus dan lebar serta mempunyai daya adsorpsi yang tinggi terhadap berbagai zat terlarut. Batu apung dengan pori-pori besar mampu menangkap dan menyaring partikel terlarut dalam air. Kedua proses filtrasi ini bekerja dengan cara yang berbeda namun saling melengkapi. Karbon aktif menyerap zat terlarut secara kimia, sedangkan batu apung berfokus pada filtrasi mekanis dengan menjebak partikel terlarut di dalam pori-porinya. Oleh karena itu,

kombinasi karbon aktif dan batu apung mendapatkan hasil filtrasi yang lebih baik dalam menurunkan kadar TDS dalam air.

Penurunan pada sampel air sumur ini menggunakan media seperti karbon aktif untuk menyerap zat magnetik serta menjernihkan air dari warna keruh serta menghilangkan bau tak sedap, dan batu apung untuk menyerap kontaminan lain yang ada dalam air. Sehingga air yang diolah mengalami penurunan sebanyak 61,3%, 57,6%, 79,3% . Proses aktivasi merupakan suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori-pori melalui penguraian hidrokarbon atau oksidasi molekul permukaan sehingga memperbaiki sifat fisik dan kimia arang yaitu luas permukaan dan perubahan kapasitas adsorpsinya.

Aktivasi merupakan proses yang meningkatkan porositas dan luas permukaan. Dimana Proses ini menghilangkan sebagian besar pori-pori yang terbentuk, Ukuran zat mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap proses adsorpsi.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Qoriatul Khoiriyah (2024) didapatkan hasil filtrasi penyisihan rata-rata TDS paling besar terdapat pada variabel A1 yaitu media zeolit dengan tinggi 100 cm. Rata-rata penyisihan pada variabel ini mencapai 28.06% dengan nilai TDS 4,564 mg/L, adapun penurunan TDS terbesar terjadi pada jam ke 8 yakni sebesar 28.75% dengan nilai TDS 4,520 mg/L, sehingga bisa disimpulkan bahwa

waktu yang optimal dalam penyisihan parameter TDS menggunakan media zeolit yaitu 8 jam. Pada perairan padatan terlarut merupakan larutan yang bersifat koloid berbentuk senyawa kimia dan terdapat partikel lain yang tidak terhalang oleh kertas saring.

Oleh karena itu, diharapkan peneliti selanjutnya untuk dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai pertimbangan dalam melakukan penelitian dengan memberikan perlakuan berbeda atau dengan mengkombinasikan metode ini dengan metode pengolahan lainnya sehingga harap mampu menutup kekurangan dari penelitian ini seperti filter karbon aktif yang digunakan kurang efektif dalam menurunkan kadar TDS.

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada filtrasi kombinasi batu apung dan karbon aktif dikatakan efektif dalam menurunkan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) air sumur gali, Namun pada media filter karbon aktif tidak efektif menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) dikarenakan kurang bersih pada saat pencucian bahan sebelum diaktivasi. Hasil penurunan kadar TDS (*total Dissolved Solid*) setelah perlakuan memenuhi standar baku mutu yang diperbolehkan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 yaitu < 300 mg/l dengan rincian sebagai berikut :

1. Penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor pada media filter karbon aktif dengan rata-rata penurunan sebesar 61,3%
2. Penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor pada media filter batu apung dengan rata-rata penurunan 57,6%
3. Penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) air sumur gali menggunakan koagulan biji kelor pada media filter batu apung dan karbon aktif dengan rata-rata penurunan sebesar 79,3%.

B. SARAN

1. Bagi masyarakat

Penggunaan koagulan biji kelor dengan media filtrasi batu apung dan karbon aktif merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) pada air sumur gali

2. Bagi peneliti selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan variasi ketebalan pada media filter dan memberi variasi waktu dalam mengkoagulan biji kelor agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal lagi pada penurunan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*) air sumur gali.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, (2023). *Pemanfaatan Tongkol Jagung Pada Pembuatan Karbon Aktif Dengan Menggunakan Aktivator (Na₂CO₃) Serta Pengaruhnya Terhadap Sampel Air Sumur Gali Menggunakan Parameter pH, Turbidity, Total Suspended Solid (TSS) & Total Disolved Solid (TDS)*. Online.<https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i5.5415>. diakses pada 4 Desember 2023
- Areeba, (2020). *Water Treatment and Purification using Moringa Oleifera Seed Extract. International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. Online.<https://www.researchgate.net/publication/341489638>. diakses pada 4 Desember 2023
- Dulanlebit, (2020). *Efektivitas Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Pada Pengolahan Air Sumur dan Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Biji Kelor Terhadap Fe dan Mg Dalam Air*. Online. <https://doi.org/10.30598/MJoCEvol10iss1pp43-52>. diakses pada 4 Desember 2023
- Darwis. 2018. *Pengelolaan Air Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis. Online. https://www.researchgate.net/publication/323616772_Pengelolaan_Air_Tanah . diakses pada 5 Desember 2023
- Fitrah, (2023) *The Effectiveness Of Moringa Seed Coagulant Combination (Moringa Oleifera), Pumice Stone Filter And Activated Mangrove Charcoal (Rhizophora Sp.) In Reducing Tds Level In Barrang Caddi Island, Makassar City*. Online.<https://www.azerbaijanmedicaljournal.net/volume/AMJ/63/01/the-effectiveness-of-moringa-seed-coagulant-combination-moringa-oleifera-pumice-stone-filter-and-activated-mangrove-charcoal-rhizophora-sp-in-reducing-tds-level-in-barrang-caddi-island-makassar-city-6425082f010b8.pdf> . diakses pada 6 Desember 2023
- Ghofur, (2021). *Studi Simulasi Filtrasi Pada Formasi Tiga Jenis Ukuran Membran Berbeda Dengan Variasi Kecepatan Dan Tekanan*. Online. <https://doi.org/10.34128/je.v8i1.161> . diakses pada 6 Desember 2023
- Gürses, A., Güneş, K., Şahin, E., & Açıkıldız, M. (2023). *Investigation of the removal kinetics, thermodynamics and adsorption mechanism of anionic textile dye, Remazol Red RB, with powder pumice, a sustainable adsorbent from waste water*. Online. <https://doi.org/10.3389/fchem.2023.1156577> . diakses pada 6 Desember 2023

- Hardiansyah. 2011. *Air Bagi kesehatan*. Centra Comunnications. Online. <https://ejournalppmunsa.ac.id/index.php/jks/article/download/989/954> . diakses pada 8 Desember 2023
- Indriani. 2022. *Kesehatan Lingkungan dan Lingkungan Hidup*. Bandung: MediaSainsIndonesia. Online. https://www.researchgate.net/publication/372945953_Kesehatan_Lingkungan_dan_Lingkungan_Hidup. diakses pada 8 Desember 2023
- Ikhtiar, (2021). *Studi Kualitas Air Sumur Gali Untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat di Dusun Alla'-Alla Desa Babana Kecamatan Budong-Budong Kabupaten Mamuju Tengah*. Online. <http://103.133.36.91/index.php/woph/article/view/317> . diakses pada 14 Desember 2023
- Lili Anriani Harahap. (2023). *Efektivitas Biji Kelor Pada Proses Koagulasi Untuk Penurunan Kekeruhan, Logam(Fe), Dan Zat Organik (KMnO₄) Pada Air*. Online. <https://onlinejournal.unja.ac.id/jop/article/view/20970/15384> . diakses pada 6 Desember 2023
- Mifta Huda. 2015. *Air, Kebersihan, Sanitasi dan Kesehatan Lingkungan menurut Agama Islam*. Jakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Nasional. Online. <http://repository.ibs.ac.id/6486/1/Air%2C%20Kebersihan%2C%20Sanitasi%20dan%20Kesehatan%20Lingkungan%20Menurut%20Agama%20Islam.pdf> . diakses pada 8 Desember 2023
- Pratiwi, A. A., Masthura, M., & Husnah, M. (2023). *Penggunaan Biji Kelor (Moringa oleifera L.) Dan Bij Asam Jawa (Tamarindus indica L.) Pada Penjernihan Air Sumur Bor Melalui Proses Koagulasi Dan Flokulasi Dengan Metode Sentrifugasi*. Online. <https://mail.online-journal.unja.ac.id/jop/article/view/27728> . diakses pada 14 Desember 2023
- Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan RI NO 2/2023 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMCLI) Dan Persyaratan Kesehatan Air, Udara, Tanah, Pangan, Sarana Dan Bangunan, Vektor Dan Binatang pembawa Penyakit*.
- Risti Ristianingsih Badu, (2023). *Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Filter dengan Karbon Aktif Untuk Mengurangi Parameter pH dan TDS*. Online. <https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/CivETech/issue/archive> . diakses pada 4 Desember 2023

- Supriyanto.(2020). *Efektifitas Variasi Dosis dan Lama Waktu Kontak Serbuk Biji Kelor (Moringa oleifera) terhadap Penurunan Timbal (Pb) pada Air Sungai*.Online.<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi/article/view/2025> . diakses pada 13 Desember 2023
- Widyaningsih, (2016). *Breksi Batu Apung sebagai Alternatif Teknologi Tepat Guna untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD dalam Limbah Cair Domestik*.Online.<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/technoscience/article/view/172> . Diakses pada 14 Desember 2023
- Yusriyanto, (2023).*Studi Penggunaan Media Filtrasi Pasir Silika, Manganese, Dan Arang Aktif Untuk Menurunkan Parameter Pencemaran TDS, Mangan, Nitrat (NO₂) dan MPN Coliform Terhadap Kuliatas Air Sumur Gali di Kelurahan Patingalloang, Kecamatan Ujung Tanah,Makassar* 2023.Online.<https://jurnal.agdosi.com/index.php/Barongko/article/view/144> . diakses pada 16 Desember 2023
- Ramadhani, L. F., Nurjannah, I. M., Yulistiani, R., & Saputro, E. A. (2020). *teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurungkelapa*.*JurnalTeknikKimia*.2020.Online.<http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JTK/article/view/135>. diakses pada 21 Juni 2024
- Sembiring, C. H., Husnah, M., & Sirait, R. (2023). *Preparasi Karbon Aktif Limbah Kulit Ubi Kayu Menggunakan Aktivasi NAOH Berbantuan GelombangMikro*. *Journal Online Of Phsics*,2023.Online.<https://mail.onlinejournal.unja.ac.id/jop/article/view/20125>. diakses pada 21 Juni 2024
- Asmar, D., Viena, V., & Elvitriana, E. (2021). *Aktivasi Karbon Aktif Dari Kulit Pisang Awak (MUSA Paradisiaca L.) Secara Kimiawi Dan Aplikasinya Pada Adsorpsi Fe dan Mn Air Sumur*. *Karya Ilmiah Fakultas Teknik (KIFT)*.2021.Online.<https://www.ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/KIFT/article/viewFile/3871/2912>. diakses pada 21 Juni 2024

L

A

M

P

I

R

A

N

LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI PENELITIAN



Proses memasukkan Batu Apung Ke Media filter



Proses memasukkan Karbon Aktif Ke Media filter



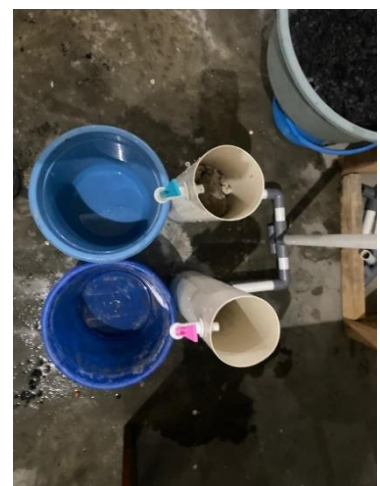
Proses Pengadukan Koagulan Biji Kelor



Sampel yang akan diperiksa



Proses Pengukuran kadar TDS



Alat Filtrasi

JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

Judul Penelitian: "EFEKTIVITAS KOMBINASI KOAGULAN BIJI KELOR DENGAN MEDIA FILTER BATU APUNG DAN KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR TDS(*TOTAL DISSOLVED SOLID*)"

NO	KEGIATAN	Bulan																																			
		Okt-23				Nov-23				Des-23				Jan-24				Feb-24				Mar-24				Apr-24				Mei-24				Jun-24			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Penentuan Judul																																				
2	Persiapan Proposal Penelitian																																				
3	Penyusunan Proposal																																				
4	Seminar Proposal																																				
5	Perbaikan Proposal																																				
6	Penelitian dan Pengumpulan Data																																				
7	Pengolahan dan Analisis Data																																				
8	Penyempurnaan Skripsi																																				
9	Seminar Hasil																																				
10	Perbaikan Hasil																																				
11	Ujian Tutup																																				

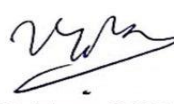
Makassar, Juni 2024

Pembimbing I



Ain Nhaer, S.ST., M.Kes
NIP. 19830110 200710 1 001

Pembimbing II



Andi Ruhban, S.ST., M.Kes
NIP. 19650605 198903 1 005

Mahasiswa



Pranesti Elyza Pabure
NIM.PO.71.4.221.20.1.076

Kode Etik Penelitian



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar

E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK

DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION

"ETHICAL EXEMPTION"

No.: 0985/M/KEPK-PTKMS/VI/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

The research protocol proposed by

Peneliti Utama

: Pranesti Elyza Pabure

Principal in Investigator

Nama Institusi

: Prodi D4 Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar

Name of the Institution

Dengan Judul:

Title

"Efektivitas Kombinasi Koagulan Biji Kelor Dengan Media Filter Batu Apung Dan Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar TDS (Total Dissolved Solid)"

"Effectiveness of Moringa Seed Coagulant Combination with Pumice Filter Media and Activated Carbon in Reducing TDS (Total Dissolved Solid) Levels"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 24 Juni 2024 sampai dengan tanggal 24 Juni 2025.

Declaration of ethics applies during the period June 24, 2024 until June 24, 2025.



Jun 24, 2024

Professor and Chairperson,

Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt

Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Surat izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
 Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
 Makassar 90231

Nomor	: 15075/S.01/PTSP/2024	Kepada Yth.
Lampiran	: -	Direktur Politeknik Kesehatan
Perihal	: <u>Izin penelitian</u>	Kementerian Kesehatan Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Jur. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar Nomor : K.03.02/3.2/1036/2024 tanggal 20 April 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: PRANESTI ELYZA PABURE
Nomor Pokok	: PO714221201076
Program Studi	: Sanitasi Lingkungan
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (D4)
Alamat	: Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" EFEKTIVITAS KOMBINASI KOAGULAN BIJI KELOR DENGAN MEDIA FILTER BATU APUNG DAN KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR TDS(Total Dissolved Solid) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **11 Juni s/d 11 Juni 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 10 Juni 2024

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
 Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
 Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Ketua Jur. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Hasil Pemeriksaan Labortorium



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

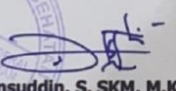
HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

Nama Pengambil : PRANESTI ELYZA PABURE
Lokasi Pengambilan : Air SGL. Banta-Bantaeng Kota Makassar
Jenis Pemeriksaan : Fisik, dan Kimia (Suhu, pH, TDS)
Tanggal Penelitian : 20 - 22 Mei 2024

No.	Kode Sampel	Hasil			Keterangan
		Batu Apung (mg/L)	Karbon Aktif (mg/L)	Kombinasi (mg/L)	
1	PEP / KNT-SBL / V / 2024	892*	892*	892*	*Tidak memenuhi syarat sesuai Permenkes RI. No. 2 Tahun 2023, tentang Parameter Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi, untuk : TDS = <300 mg/L
2	PEP / KNT-SSD / V / 2024	791*	791*	791*	
3	PEP / R.1-SBL / V / 2024	892*	892*	892*	
4	PEP / R.1-SSD / V / 2024	402*	365*	232	
5	PEP / R.2-SBL / V / 2024	892*	892*	892*	
6	PEP / R.2-SSD / V / 2024	390*	347*	196	
7	PEP / R.3-SBL / V / 2024	892*	892*	892*	
8	PEP / R.3-SSD / V / 2024	286	321*	110	

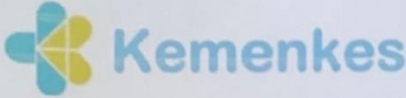
Makassar, 27 Mei 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan


Syamsuddin. S. SKM, M.Kes
NIP. 19731012200212002



Keterangan telah melakukan penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : PP.04.03/3.2/1396/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar menerangkan:

N a m a : Pranesti Elyza Pabure
N I M : PO.71.4.221.20.1.076
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Prodi : D.IV Sanitasi Lingkungan

Bahwa benar yang tersebut namanya diatas telah melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar mulai tanggal 20 Mei sampai dengan 22 Mei 2024 guna penulisan skripsi dengan judul "Efektivitas koagulan biji kelor dengan media filter batu apung dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TDS(*Total Dissolved Solid*)".

Demikian surat keterangan ini kami buat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Laboratorium
Jurusan Kesehatan Lingkungan



Rostina, S.ST., M.Kes
NIP. 19760819 200912 2 001

RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Pranesti Elyza Pabure
2. Tempat / Tanggal Lahir : Palopo, 30 Juli 2002
3. Agama : Kristen Protestan
4. Alamat : Lingk 45, kelurahan Padang Subur,
Kecamatan Ponrang, Kabupaten Luwu
5. Email : vinilyzaa@gmail.com
6. No. Hp : 082189650668
7. Pendidikan Formal
 - a. TK Kristen Padang Sappa Tamat Tahun 2008
 - b. SDN 438 Buntu Batu Tamat Tahun 2014
 - c. SMPN 1 Bua Ponrang Tamat Tahun 2017
 - d. SMAN 4 Luwu Tamat Tahun 2020
 - e. Terdaftar sebagai mahasiswa D-IV Jurusan Sanitasi Lingkungan
di Poltekkes Kemenkes Makassar Tahun 2020
8. Nama Orang Tua
 - a. Bapak : Alm. Lisan Pabure, S.Pak.,MM
 - b. Ibu : Herlina Salu Randan, SH
9. Pekerjaan Orang Tua
 - a. Bapak : -
 - b. Ibu : PNS
10. Jumlah bersaudara : 2 Orang (anak ke 1)