

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Media Adsorpsi Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur”** yang disusun oleh Nurfahma, Rosadiana, Aryani Adami Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kendari tahun 2021.

Pada penelitian ini bahan yang digunakan untuk media adsorpsi adalah kulit buah kakao yang dijadikan arang. Kemudian arang ditumbuk dan diukur dengan ayakan berukuran 2 mm (10 mesh). Teknik adsorpsi yang dilakukan yaitu menggunakan metode filtrasi dengan menggunakan rancangan alat, tahap filtrasi dilakukan dengan variasi ketebalan arang yaitu 70 cm, 80 cm, 90 cm, dengan waktu kontak 60 menit. Presentase penurunan kadar besi (Fe) dengan menggunakan variasi berbeda diperoleh hasil penurunan sebesar 76,98%, 84,17%, dan 89,21%.

2. Penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Singkong Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dalam Air”** yang disusun oleh Aldila Nur Rahmawati Poltekkes Medan Jurusan Analisis Kesehatan tahun 2018.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektifitas arang aktif dalam menurunkan kadar besi pada air. Karbon aktif yang digunakan adalah dari kulit singkong dengan material berbentuk butiran atau bubuk. Metode yang digunakan adalah metode ortopenanthrolin dengan menggunakan Spectroquan Pharo 300 dengan sampel air berupa aquades yang dikondisikan kadar Fe sebanyak 1 ppm. Penurunan kadar besi (Fe) dilihat setelah air yang dikondisikan tersebut ditambahkan dengan karbon aktif kulit singkong sebesar 1

gram. Setelah diberikan karbon aktif terjadi penurunan dengan presentase 20,10% dengan hasil sebesar 0,95 mg/l.

3. Penelitian yang berjudul **“Pengolahan Air Bersih Dengan Metode Filtrasi Menggunakan Media Arang Aktif Kulit Durian”** yang disusun oleh Khairunnisa Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh tahun 2021.

Penelitian ini arang aktif yang digunakan berasal dari media berupa kulit durian, yang diaktivasi menggunakan HCL. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari fraksi antara kerikil, pasir halus, dengan arang aktif dari kulit durian terhadap pengurangan kadar kesadahan, Mangan, tingkat kekeruhan, dan pH. Arang aktif berukuran 100 mesh merupakan ukuran paling efektif untuk mengurangi kandungan Fe.

4. Penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Besi (Fe) Pada Air Sumur Di Desa Pendolo, Kec. Pamona Selatan, Kab.Poso”** yang disusun oleh Ofelman Talunoe, Moh Mirzan, dan Nurhaeni Universitas Tadulako.

Pada penelitian ini bahan atau media yang digunakan sebagai arang aktif adalah kulit kacang tanah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan berulang adsorben dan pengaruh lama waktu kontak arang. Metode yang digunakan adalah berupa rancangan penelitian RAL dengan metode SSA, dengan variabel bebas berupa penggunaan berulang adsorben dan waktu kontak. Variasi penggunaan berulang adsorben sebanyak 10 kali, dengan variasi waktu kontak 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa arang aktif kulit kacang tanah sebesar 25 gram dengan variasi waktu 120 menit mempunyai adsorpsi terbaik dimana kadar Fe sampel satu sebesar 1,34 mg/l dan sampel dua sebesar 0,84 mg/l.

Tabel II.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Jurnal	Variabel	Desain	Hasil
1.	Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Media Adsorpsi Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur	Untuk mengetahui penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur menggunakan metode filtrasi dengan media arang kulit kakao dengan variasi ketebalan media arang 70 cm, 80 cm, dan 90 cm dengan waktu 60 menit	Nurfahma, Rosdiana, Aryani Adami, Tahun 2021	Pengukuran kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan dengan menggunakan arang kulit kakao	Jenis penelitian Analitik Pretest and posttest	Presentase penurunan Pada variasi ketebalan media 70 cm sebesar 76,98%, pada ketebalan media 80 cm sebesar 84,17%, dan pada ketebalan 90 cm sebesar 89,21%
2.	Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Singkong Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dalam Air	Untuk mengetahui efektivitas penurunan kadar besi (Fe) dalam air menggunakan media arang aktif kulit singkong	Aldila Nur Rahmawati, Tahun 2018	Aquades yang dikondisikan Kadar Besi (Fe) nya sebesar 1 ppm setelah disaring	Menggunakan jenis penelitian analitik dengan rancangan penelitian	Sebelum kontak dengan arang aktif sebesar 0,97 ppm dan setelah kontak arang aktif 1 gram

				menggunakan arang aktif kulit singkong dengan metode ortop – enanthrolin menggunakan Spectroquan Pharo 300	eksperimen laboratorium	terjadi penurunan sebesar 0,195 ppm sehingga diperoleh hasil penurunan sebesar 20,10%
3.	Pengolahan Air Bersih Dengan Metode Filtrasi Menggunakan Media Arang Aktif Kulit Durian	Untuk mengetahui analisis pengaruh fraksi anantara arang aktif kulit durian, pasir halus, dan kerikil terhadap pengolahan air bersih	Khairunnisa, Tahun 2021	Pengukuran Kadar Mangan (Mn), Kesadahan, pH, dan Kekeruhan sebelum dan setelah dilakukan filtrasi dengan media arang aktif kulit durian, pasir halus, dan kerikil.	Penelitian Analitik dengan desain penelitian Pra-Experiment The One Group Pretest-postest Only Design	Setelah dilakukan fraksi antara kerikil, pasir halus, dan arang kulit durian pada parameter Mangan, pH, kesadahan dan kekeruhan hasil yang paling efektif yaitu ketebalan media sebesar 11

						cm yaitu sebesar 91,06%, 100%, 7,34 %, dan 96,88%
4.	Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Besi (Fe) Pada Air Sumur Di Ds. Pendolo, Kab. Poso.	Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media adsorben menggunakan arang aktif dari kulit kacang tanah dan waktu kontak arang aktif dengan air sumur.	Ofelman Talunoe, Nurhaeni, Moh Mirzan, Tahun 2015	Pengukuran kadar Besi setelah kontak dengan media arang aktif menggunakan variasi waktu 30, 60, 90, 120, dan 150 menit, dan penggunaan berulang adsorben sebanyak 10 kali dengan berat media arang aktif sebesar 25 gram.	Penelitian analitik dengan metode SSA dan rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media arang aktif dengan berat 25 gram dan pada variasi waktu 120 menit mempunyai daya adsorpsi terbaik dan variasi penggunaan pertama yang paling efektif.
5.	Pengaruh Variasi	Untuk mengetahui	Nova Dwi	Pengukuran kadar	Menggunakan	-

Ketebalan Arang Aktif Kulit Singkong (<i>Manihot esculenta</i>) Pada Proses Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur	Pengaruh arang aktif kulit singkong dalam menurunkan kadar besi (Fe) dalam air menggunakan variasi ketebalan media arang aktif kulit singkong	Astika Putri	Besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan dengan menggunakan variasi ketebalan arang aktif kulit singkong	jenis penelitian Pra eksperimen dengan desain penelitian The One Group Pretest-Postest Only Desain
--	---	--------------	---	--

B. Landasan Teori

1. Air Bersih

a. Pengertian Air Bersih

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup, yang digunakan untuk keperluan kegiatan manusia. Seluruh kegiatan manusia baik dalam sektor pertanian, irigasi, industri, peternakan, pariwisata, perkebunan, lingkungan domestik, perikanan, maupun untuk keperluan energi memerlukan air. Manusia tidak mampu bertahan hidup lebih dari 4 sampai 5 hari tanpa mengkonsumsi air karena 3/4 bagian tubuh manusia berupa air. Rata-rata volume air didalam tubuh manusia sekitar 65% dari berat badan manusia. Setiap sumber air memiliki kualitas yang berbeda karena menyesuaikan struktur tanah dan lingkungan disekitarnya (Khairunnisa, 2021).

Air bersih yang sehat tidak terkontaminasi oleh bahaya senyawa kimia maupun mikrobiologi. Ciri-ciri awal air bersih adalah, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna. Kebersihan air juga dilihat dari sifat fisik, kimia, maupun biologi. Apabila salah satu ciri ataupun persyaratan air bersih tersebut tidak terpenuhi maka air tidak dapat dikatakan sebagai air bersih dan tidak layak untuk digunakan sebagai keperluan manusia terutama untuk konsumsi.

Pendekatan pengelolaan lingkungan dalam hal kesehatan perlu dilakukan dalam strategi pengelolaan sumber daya air terpadu. Air yang tidak aman dan santasi air yang kurang baik sangat berpengaruh kepada kesehatan manusia sehingga hal ini dapat mempengaruhi kualitas hidup dan menyebabkan melemahnya perekonomian dunia. Pada tahun 2017 kematian global yang disebabkan oleh sumber air yang tidak aman mencapai 2,2% yaitu sekitar 1,2 juta orang meninggal (Ritchie, 2021)

Fenomena kelangkaan air bersih menjadi isu global dan muncul di berbagai belahan dunia, sehingga menjadi permasalahan bersama. Pada tahun 1998 negara yang mengalami kelangkaan air sebanyak 208 negara, dan diperkirakan pada tahun 2025 akan bertambah menjadi 56 negara. Dan pada rentan waktu tahun 1990 Sampai dengan 2025 diperkirakan jumlah penduduk di negara kekurangan yang hidup meningkat yang awalnya sebesar 131 juta jiwa saat ini menjadi 817 juta jiwa. Indonesia sendiri juga termasuk dalam negara yang mengalami permasalahan dengan air. Permasalahan tentang kebutuhan air di Indonesia tidak hanya mengenai kurangnya sumber yang dapat di eksploitasi, tetapi karena kurangnya sumber daya lain terutama SDM yang kurang mendukung terhadap upaya dalam pemenuhan air bersih dimasyarakat. Terutama pada daerah terpencil yang rata-rata penduduknya mempunyai keadaan ekonomi menengah kebawah dan jauhnya pelayanan publik sehingga menjadi masalah yang sulit dipecahkan. Jika tidak dilakukan penanganan serius dengan segera maka fenomena kelangkaan air bersih akan semakin parah, dan dapat menghambat perkembangan wilayah (Ambarwati, 2020).

b. Sumber air bersih

Sumber air bersih ditinjau dari asalnya ada beberapa macam yaitu :

1) Air laut

Air laut mengandung garam (NaCl) sehingga memiliki sifat dan rasa yang asin, air laut tidak dapat dikategorikan sebagai air bersih karena kandungan garam pada air laut sebesar 3%.

2) Air hujan

Air hujan memiliki sifat agresif sehingga dapat menyebabkan terjadinya korosi atau karatan pada pipa-pipa ataupun penyalur dan bak-bak reservoir. Air hujan yang baru turun mengandung banyak kotoran.

3) Air permukaan

Air permukaan merupakan air yang bersumber dari permukaan tanah seperti sungai, waduk, sumur, danau, rawa.

4) Air tanah

Merupakan air yang bersumber dari tanah, dibagi menjadi dua jenis yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah salah satunya adalah air sumur, air sumur dangkal memiliki kedalaman kurang dari 50 meter biasanya dibangun diatas batuan dasar.

5) Mata air

Merupakan air yang muncul dari tanah, tidak dipengaruhi oleh musim, dan memiliki kualitas sama seperti air dalam.

c. Syarat Air Bersih

Terdapat tiga syarat air bersih yaitu fisik, kimia, dan mikrobiologi. Syarat air bersih berdasarkan fisik adalah tidak berbau, berasa, dan berwarna. Air saat diamati dengan kasat mata tidak keruh dan bening, air bersih juga tidak boleh mengandung bahan tersuspensi atau partikel-partikel yang tak larut. Suhu pada air harus normal yaitu sekitar $10-25^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan kimia air bersih harus bebas dari zat-zat kimia yang mengandung racun, bahan kimia yang terkandung didalam air bersih harus dibawah standar baku mutu sesuai Permenkes. Syarat air bersih berdasarkan Mikrobiologi yaitu harus terbebas dari kuman, terutama kuman penyebab penyakit atau patogen.

2. Besi (Fe)

a. Pengertian

Logam besi (Fe) merupakan senyawa kimia atau logam berat esensial termasuk logam golongan VIII B yang dalam jumlah tertentu keberadaannya sangat dibutuhkan namun apabila jumlahnya berlebihan dapat menyebabkan bahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Karena kadar besi (Fe) pada air yang

jumlahnya melebihi standar baku mutu bersifat toksik dan dapat menimbulkan beberapa penyakit (Intan, 2019).

b. Penyebab Tingginya Kadar Besi (Fe)

Kadar besi yang tinggi pada air biasanya mengandung bakteri diantaranya leptotrik, callitonella, sidorecapsa, dan crenotrik, bakteri tersebut membutuhkan oksigen dan besi untuk bisa bertahan hidup sehingga mereka mengoksidasi Fe agar larut dalam air dan menjadi makanan bagi bakteri-bakteri tersebut. Air yang kadar besinya tinggi mengandung gas korosif seperti CO₂ dan H₂S. Gas korosif ini sangat berbahaya karena bersifat korosif. Selain itu pH juga dapat menyebabkan tingginya kadar besi (Fe) dalam air terutama kadar pH yang rendah. Menurut para ahli kadar pH untuk air yang aman adalah sebesar 6,5-8,5 karena dengan pH yang normal tersebut dalam melarutkan semua jenis mineral termasuk zat besi (Fe) (Elmi, 2021).

c. Metode Penurunan Kadar Besi (Fe)

1) Metode Aerasi

Pada metode ini dapat dilakukan dengan oksidasi yaitu penurunan Fe dengan memasukkan udara kedalam air yang mengandung besi. Karena ion Fe banyak dijumpai pada tempat yang rendah Oksigen. Udara yang masuk kedalam air dan kontak langsung dengan air yang mengandung besi (Fe) akan mengubah besi (Fe) menjadi Fe(OH)₃ sehingga menyebabkan Fe tidak larut dalam air dan mengendap di dasar air.

2) Metode Sedimentasi

Proses ini sering dilakukan pada pengolahan air, baik pada air limbah maupun pada air bersih. Proses pengendapan partikel-partikel sangat dipengaruhi oleh gravitasi bumi, apabila gaya gravitasi lebih kuat daripada partikel dan kekentalan logam besi maka akan semakin efektif dalam mengendapkan.

Metode ini pada saat proses pengendapan partikel tidak mengalami perubahan ukuran, bentuk, maupun kerapatan

3) Metode Filtrasi

Metode filtrasi merupakan proses penyaringan partikel organik maupun anorganik yang terdapat didalam air. Metode ini biasanya sering digunakan dalam penjernihan air. Media filtrasi yang sering digunakan adalah pasir halus dan juga kerikil. Karena pasir dan kerikil tidak dapat larut air.

d. Dampak Fe

Meskipun kadar Besi juga dibutuhkan oleh tubuh namun apabila jumlahnya melebihi ambang batas akan berdampak negatif ke masyarakat dan dapat bersifat toksik. Air yang mengandung besi tinggi biasanya memiliki warna kuning keoklatan saat kontak dengan udara. Hal ini dapat menyebabkan noda kuning pada pakaian yang terkena air tersebut (Rasman, 2016).

Air yang mengandung besi tinggi sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menjadi toksik bagi tubuh dan menimbulkan berbagai macam penyakit. Air yang mengandung besi tinggi apabila dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan dan mual dalam dosis besar juga dapat menyebabkan kerusakan usus, dan hati. Air yang melebihi baku mutu sebesar lebih dari 1 mg/l dapat menimbulkan terjadinya iritasi pada kulit dan juga mata dan kadar besi yang jumlahnya lebih dari 10 mg/l akan menimbulkan bau seperti telur busuk pada air. Apabila air yang mengandung besi tinggi terus dikonsumsi maka akan berakibat fatal dan mempengaruhi otak, karena dalam peralatan pun besi bisa merusak (Toya, 2022).

e. Baku Mutu Fe

Berdasarkan Permenkes No 32 Tahun 2017 tentang standart baku mutu kesehatan lingkungan, persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi pada parameter kimia kadar besi (Fe)

minimal dalam air sebesar 1 mg/l dan baku mutu untuk air minum sebesar 0,3 mg/l.

3. Kulit singkong

a. Jenis-jenis singkong

Di Indonesia singkong merupakan tanaman yang banyak tumbuh dan termasuk tanaman mengandung karbohidrat. Tumbuhan singkong sangat familiar terhadap lingkungan, karena singkong dapat tumbuh di berbagai macam kondisi lingkungan. Tetapi singkong banyak ditemukan di daerah pedesaan yang biasanya berada di lahan kritis yang sulit ditumbuhi oleh tanaman lain. Jenis singkong di Indonesia bermacam-macam diantaranya terdapat Singkong mukibat, singkong gajah, singkong manggu, singkong emas, singkong putih, singkong mentega, singkong adira. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman singkong yaitu jenis tanah podsolik, merah kuning, mediteran, alluvial latosol, grumosol, dan andosol. Berat kulit singkong sendiri mencapai 15% dari berat seluruh bagiannya (Dhiya, 2022).

b. Kandungan Pada Kulit Singkong

Kulit singkong terdiri dari tiga lapisan yaitu kulit luar berwarna coklat, kulit kedua atau lapisan dalam berwarna putih sedikit kekuningan.

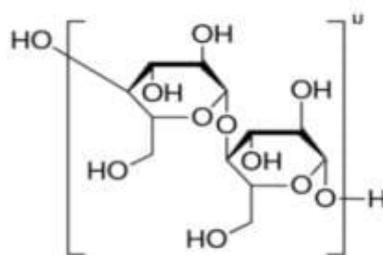
Tabel II.2 Kandungan Pada Kulit Singkong

Komponen	%
Kadar Air	70,07
Kadar Abu	1,30
Kadar Serat Kasar	2,70
Kandungan Karbon	59,31
Kandungan Selulosa	57

Selain komponen yang terdapat pada tabel dalam 100 gram kulit singkong juga mengandung serat kasar 15,20 gram, pectin 0,22 gram, lemak 1,29 gram, protein 8,11 gram, dan kalsium 0,63 gram (Sari, 2018).

Dari komponen-komponen diatas kulit singkong mengandung Karbon yang cukup tinggi. Karbon pada kulit singkong yang cukup tinggi dapat di jadikan sebagai arang aktif dan dapat digunakan sebagai media adsorben pada pemurnian air yang diaktifkan dengan proses kimia (Ariyani.dkk, 2017)

Selain kandungan karbon yang tinggi kulit singkong juga mengandung Selulosa yang tinggi. Selulosa adalah senyawa yang memiliki gugus yaitu gugus hidrosil (O-H) setiap unit polimernya, pada gugus fungsi selulosa dapat berinteraksi secara kimia maupun fisika. Untuk meningkatkan efektivitas selulosa pada kulit singkong dapat dilakukan pembuatan karbon pada kulit singkong. Selulosa memiliki kandungan gugus fungsi COOH dan –OH dimana interaksi gugus fungsional dengan logam yang terdapat pada permukaan adsorben dapat dimanfaatkan sebagai media untuk menyerap logam berat termasuk logam Fe (Djunaidi.dkk, 2020).



Gambar II.1 Struktur Molekul Selulosa (Yanto,2021)

c. Manfaat kulit singkong

Banyak masyarakat yang belum tau bahwa limbah dari kulit singkong memiliki banyak manfaat untuk manusia dan jga lingkungan, manfaat tersebut diantaranya :

1) Sebagai pupuk organik

Kulit singkong yang tidak terpakai dan membusuk dapat dijadikan sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik. Kandungan pada kompos kulit singkong dibutuhkan oleh tanaman yaitu berupa C sebesar (59,31%), H sebesar (9,78%), O sebesar (28,74%), N sebesar (2,06%), S sebesar (0,11%) dan H₂O sebesar (11,4%).

2) Sebagai pakan ternak

Kulit singkong dapat dijadikan sebagai pengganti rumput lapang yang digunakan untuk pakan hewan ternak. Karena pada kulit singkong mengandung asam sianida dan pada ternak domba mampu menetralkan asam sianida. Selain itu singkong mengandung karbohidrat yang tinggi dan dapat bermanfaat untuk menggemukan ternak.

3) Sebagai Bioenergi

Kulit singkong dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti, solar, minyak, dan bensin karena dapat menghasilkan bioethanol. Pembuatan teknologi bioethanol dapat dilakukan dengan melalui proses yang disebut dengan proses hidrolisa

4) Mengurangi kadar logam berat berbahaya

Kulit singkong juga dapat dimanfaatkan sebagai media untuk mengurangi logam-logam berat seperti timbal, tembaga, cadmium. Logam-logam tersebut sangat berbahaya karena memiliki sifat yang beracun dan berbahaya bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

5) Sebagai filter air

Pori-pori yang besar dan banyak dapat dimanfaatkan sebagai penyerapan logam. Karena pada kulit singkong mengandung karbon sebesar 59,31 % sehingga dapat dijadikan karbon maupun dimanfaatkan untuk karbon aktif.

4. Karbon Aktif

a. Pengertian

Karbon aktif merupakan bentuk dari berbagai macam jenis karbon yang diaktifkan melalui proses fisika maupun kimia untuk meningkatkan luas dari permukaan pori-pori nya. Keaktifan daya serap pada karbon aktif tergantung pada jumlah senyawa dari karbonnya (Ariyani, 2017).

Karbon aktif mengandung senyawa karbon sebesar 85-95% yang dihasilkan oleh bahna-bahan alami yang memiliki kandungan karbon yang tinggi. Karbon aktif mempunyai tingkat kekerasan berbeda terhadap tingkat geseran maupun tekanan tertentu (Muchlisin, 2017).

Karbon aktif mempunyai kemampuan yang lebih efektif dalam menyerap suatu zat atau logam dibandingkan dengan karbon biasa, karena pada karbon aktif terdapat struktur pori-pori yang lebih luas (Laos, 2016).

b. Manfaat Karbon Aktif

Karbon aktif dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Biasanya karbon aktif digunakan untuk pemecahan berbagai masalah lingkungan seperti penanganan limbah, pemurnian gas dan pemanfaatan dalam bidang medis. Adapun manfaat lain dari karbon aktif yaitu :

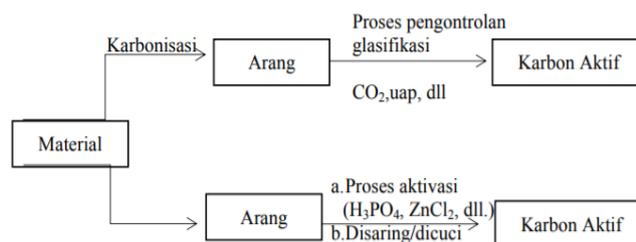
Tabel II.3 Manfaat arang aktif

Bidang	Manfaat
Pemurnian Gas	Sebagai desulfurisasi yang dapat menghilangkan bau seperti bau busuk, gas beracun, asap, dan pencegahan racun.
Pengolahan LNG	Digunakan pada proses desulfurisasi
Industri obat dan makanan	Makanan bisa dimanfaatkan untuk bahan penghilang warna, rasa dan penyaring bau yang tidak diinginkan
Dalam Kimia	Untuk penyaringan bahan mentah minyak
Di bidang penyaringan minyak, glukosa, dan makanan	untuk menghilangkan warna, bau, dan rasa yang tidak diinginkan
Pemurnian air	Dapat dijadikan sebagai media filtrasi untuk penjernihan air maupun pengikat logam pada air

Sumber: (Muchlisin, 2017)

c. Proses Pembuatan Karbon Aktif

Pada umumnya pembuatan karbon aktif memiliki prinsip agar dapat dikatakan sebagai arang aktif yaitu dengan membuka pori-pori karbon yang pada awalnya memiliki luas 2 m²/g menjadi 300-2000 m²/g.terdapat 2 cara dalam mengaktifkan arang aktif yaitu menggunakan bahan kimi, garam-garam atau dapat dilakukan dengan reaksi oksidasi lemah menggunakan uap air dengan suhu sebesar 900-1000⁰ C.



Gambar II.2 Proses arang aktif

Pembuatan karbon aktif memiliki tiga tahap yaitu :

a. Pemilihan bahan dasar arang

Biasanya bahan yang digunakan sebagai bahan arang adalah tanaman yang memiliki kandungan unsur karbon yang tinggi. Selain itu terdapat beberapa kriteria yang harus ada untuk dijadikan karbon yaitu ketersediaan barang (mudah dicari, dan tidak mahal), memiliki daya tahan yang baik, anorganik yang rendah, dan mudah untuk diaktivasi (Muchlisin, 2017).

Namun bahan dasar yang sering digunakan untuk pembuatan arang aktif biasanya lebih banyak diperoleh dari limbah pertanian, karena selain biaya yang murah dan bahan yang mudah didapat limbah dari pertanian yang dimanfaatkan kembali juga dapat menurunkan resiko pencemaran pada lingkungan (Kalaruban, 2019)

b. Karbonisasi

Karbonisasi merupakan suatu proses pemanasan menggunakan suhu tertentu dengan jumlah oksigen yang terbatas dan dengan bahan-bahan organik. Tujuan karbonisasi yaitu untuk menghilangkan zat yang mudah menguap dimana zat ini terkandung pada bahan dasar yang digunakan.

c. Aktivasi

Aktivasi merupakan proses untuk memperbesar diameter pada arang dan membuka volume agar arang yang digunakan lebih efektif. Pada proses aktivasi juga mengubah sifat kimia maupun sifat fisika pada arang sehingga daya adsorpsi menjadi meningkat.

Aktivasi arang dapat dilakukan melalui dua cara yaitu dengan cara fisika atau dengan cara kimia. Aktivasi kimia yaitu dengan cara menggunakan bahan-bahan kimia untuk memutuskan rantai karbon dari senyawa organik. Dalam aktivasi kimia bahan yang digunakan biasanya seperti garam-garam, klorida, sulfat, fosfat, asam-asam anorganik seperti H_2SO_4 dan H_3PO_4 (Budiono

dkk, 2009). Sedangkan untuk aktivasi fisika dapat dilakukan dengan bantuan apanas, uap, CO₂, untuk memutus mata rantai karbon, proses ini dapat dilakukan dengan pemanasan pada temperatur 800-900⁰ C selama dua jam (Akhmad, 2012).

5. Adsorpsi

a. Pengertian

Adsorpsi merupakan fenomena fisik yang terjadi pada saat molekul cair atau gas kontak dengan suatu permukaan padat tersebut. Proses adsorpsi dapat berlangsung apabila suatu permukaan padatan dan molekul cair atau gas kontak dengan molekul tersebut, sehingga didalamnya terdapat gaya kohesif termasuk gaya ikatan hydrogen dan gaya hidrostatis yang bekerja diantara molekul pada seluruh material (Suryawan, 2004).

Adsorpsi adalah serangkaian proses karena adanya penggumpalan substansi terlarut oleh permukaan yang zat penyerapnya memiliki beragam bentuk (Giyatmi, 2008). Proses ini dapat terjadi antara zat yang berbeda fase misalnya padat dengan cair (Aji, 2022).

Bahan yang digunakan untuk proses adsorpsi disebut dengan adsorben sedangkan zat yang diserap disebut sebagai adsorbat. Adsorben dan adsorbat memiliki sifat yang spesifik tergantung pada konstituennya (Khaykhali, 2018)

Pada material adsorben memiliki gugus yang disebut dengan sisi aktif dan gugus ini berperan penting pada proses adsorpsi yaitu dalam berinteraksi dengan molekul adsorbat selain interaksi itu adanya rongga atau pori juga menjadi penyebab adsorpsi. Proses adsorpsi dapat dimanfaatkan sebagai penjernihan air, mengurangi pencemaran pada air dan dalam bidang kimia juga dapat dijadikan sebagai katalis (Aji, 2022).

b. Faktor yang mempengaruhi

Faktor yang menyebabkan atau mendorong terjadinya adsorpsi adalah sebagai berikut :

1) Aktivasi Adsorben

Agar media arang bisa aktif maka perlu dilakukannya aktivasi, proses aktivasi dapat dilakukan dengan cara merendam media arang menggunakan larutan asam kuat sehingga dapat melarutkan material pada adsorben.

2) Luas permukaan adsorben

Luas permukaan sangat mempengaruhi pada proses adsorpsi karena semakin luas permukaan material adsorben maka proses penyerapan atau adsorpsi semakin besar.

3) Waktu kontak

Semakin lama adsorben kontak dengan adsorbat maka terjadi interaksi yang semakin besar. Sehingga dengan waktu yang cukup proses kapasitas akan meningkat apabila difusi terjadi secara sempurna. Pada kecepatan aliran yang rendah daya serap akan semakin tinggi karena memiliki banyak waktu untuk menyerap zat yang ada pada adsorben.

4) Pengaruh tekanan

Tekanan yang terjadi pada proses adsorpsi biasanya terjadi pada molekul gas, sehingga menyebabkan kemampuan adsorpsi meningkat. Karena apabila suatu molekul memiliki tekanan tinggi maka dapat menempati ruang sempit sehingga molekul akan lebih mudah masuk pada pori adsorben.

5) Pengaruh temperatur

Pada suhu rendah reaksi menuju ke kanan dan pada suhu tinggi proses adsorpsi menurun. Sehingga suhu lingkungan mempengaruhi proses adsorpsi.

6. Teknik Pengambilan Sampel

b. Teknik Pengambilan Sampel Secara Bakteriologis

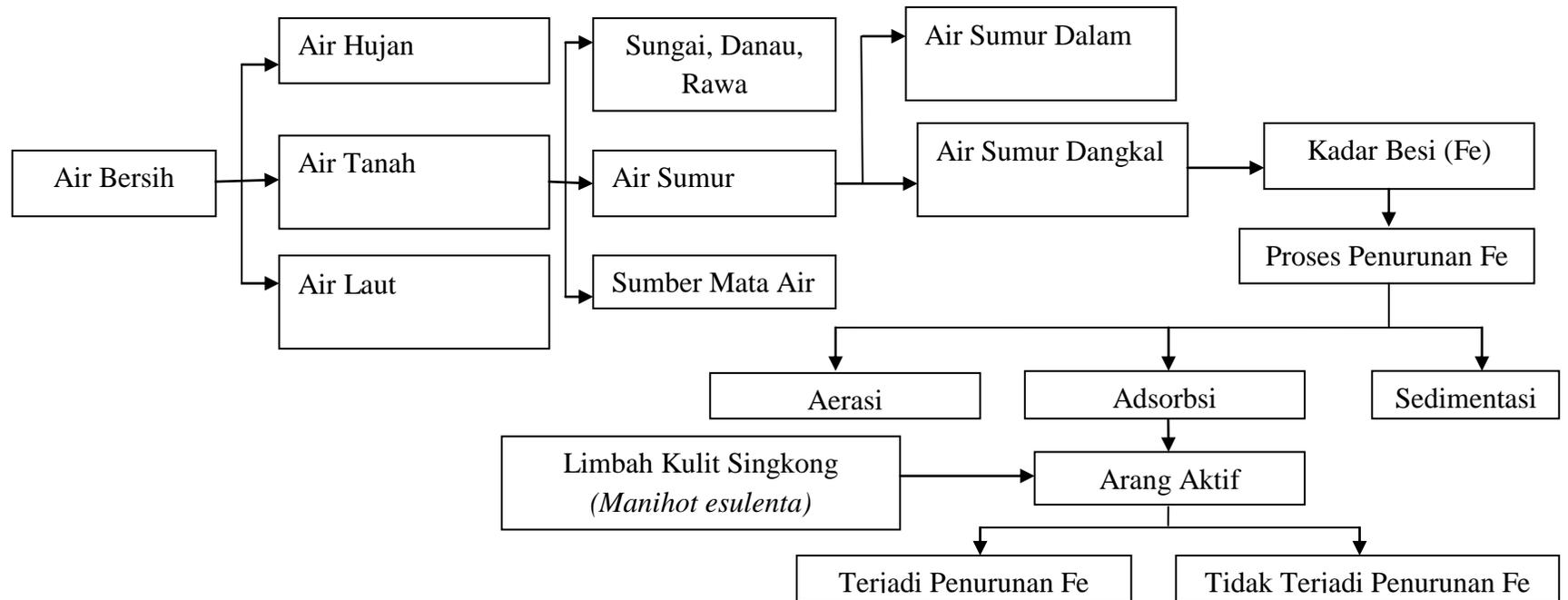
Syarat pengambilan sampel secara biologis adalah harus steril, dapat menggunakan teknik pengambilan sampel sesaat (grab sample) yaitu sampel diambil secara langsung pada permukaan air dan tidak boleh adanya kontaminasi. Semua wadah dan alat yang digunakan harus steril (Yonik, 2017).

c. Teknik Pengambilan Sampel Secara Kimia

Syarat pengambilan sampel secara kimia adalah tidak boleh terjadi aerasi, air harus dimasukkan kedalam botol secara penuh dan tidak boleh ada gelembung pada wadah sampel.

C. Kerangka Teori

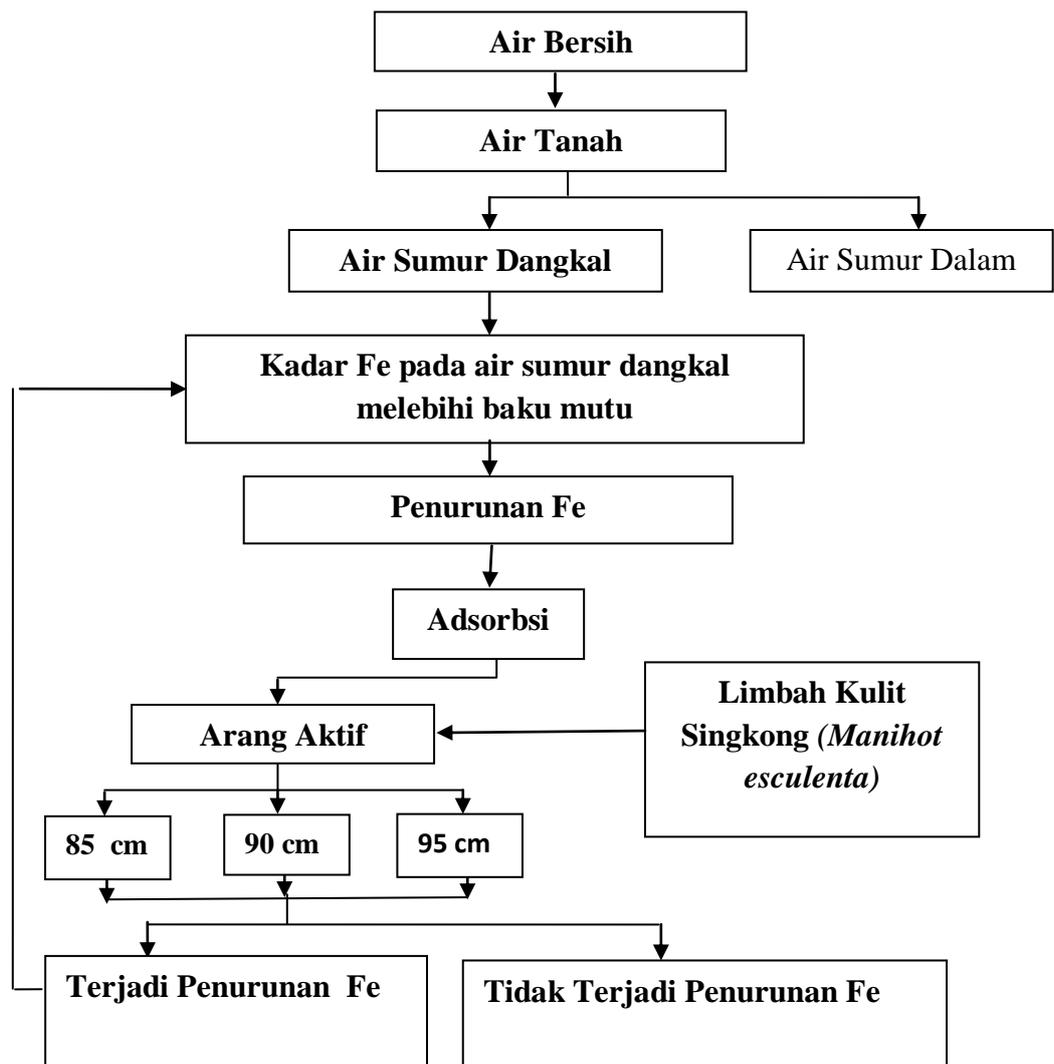
Kerangka teori dari penelitian Pengaruh Variasi Ketebalan Arang Aktif Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) Pada Proses Adsorpsi Dalam Menurunkan Kadar Fe Pada Air Bersih..



Gambar II.3 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian Pengaruh Variasi Ketebalan Arang Aktif Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) Pada Proses Adsorpsi Dalam Menurunkan Kadar Fe Pada Air Bersih.



Gambar II.4 Kerangka Konsep