

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Berdasarkan penelitian Nursyafika (2020) yang telah melakukan penelitian mengenai karbon aktif dari kulit durian diaktifasi menggunakan larutan asam H_2SO_4 dan larutan basa $NaCl$ untuk mengadsorpsi logam Pb^{2+} dan diperoleh hasil yang paling efektif dalam menurunkan Pb^{2+} yaitu aktivator asam H_2SO_4 1 N.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Patmawati dkk. (2020) bahwa karbon aktif dengan berbahan batu bara lignit Kalimantan Timur yang diaktifasi dengan aktivator H_3PO_4 0%, 15%, 20%, 25%, 30%. Hasil dari penelitian ini aktivator terbaik saat konsentrasi 30% karena semakin tinggi konsentrasi kadar abu akan menurun dan daya serap semakin meningkat.

Penelitian yang dilakukan Ariyani (2019) bioadsorben dari kulit durian untuk menyerap Fe dan Zn pada air sumur, kulit durian di aktivasi menggunakan HCl 0,1 N selama 24 jam. Hasil dari penelitian bioadsorben dari kulit durian mampu menyerap logam Fe dan Zn pada air sumur.

Penelitian Nurhadiansyah dkk. (2018) membuat sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari limbah serbuk kayu bengkirai sebagai adsorben Fe pada air gambut yang diaktifasi menggunakan HCl 25% dan H_3PO_4 35%. Dari penelitian ini diperoleh hasil yang paling efektif dalam menyerap Fe adalah karbon yang diaktifasi menggunakan H_3PO_4 .

Penelitian yang dilakukan oleh Marlinawati dkk. (2015) membuat karbon aktif berbahan kulit durian yang di karbonisasi menggunakan furnace dengan suhu $400^\circ C$ selama 15 menit (proses ini diulangi hingga mendapatkan hasil yang optimal) dan diaktifasi menggunakan aktivator HCl 0,1 N selama 24 jam untuk digunakan sebagai adsorben ion logam Kadmium (II).

Penelitian yang dilakukan oleh Ulfia & Astuti (2014) adalah pembuatan sintesis karbon aktif dari kulit durian untuk pemurnian air gambut dengan variasi konsentrasi aktivator KOH 20%, 25%, 30%, dan 35%. Dari variasi konsentrasi yang terbaik adalah KOH 35% karena menghasilkan pori yang besar.

Menurut penelitian Permatasari Rizqi dkk. (2014) Melakukan penelitian karakteristik karbon aktif dari kulit singkong dengan menggunakan variasi jenis aktivator yang berbeda yaitu Asam Fosfat (H_3PO_4), Potasium Hidroksida (KOH), dan Natrium Klorida (NaCl) dengan konsentrasi yang sama 5%. Dari hasil penelitian karbon aktif, aktivator terbaik dihasilkan oleh NaCl 5% karena memberikan hasil karakteristik yang terbaik. Penelitian terdahulu yang menjadi pertimbangan dilakukan penelitian ini, di cantumkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1	(Nursyafika, 2020)	Mengetahui pengaruh aktivator asam (H_2SO_4) dan basa (KOH) untuk adsorpsi logam Pb^{2+} pada karbon aktif kulit durian.	Diperoleh hasil yang maksimum pada aktivator H_2SO_4 1N dengan penurunan kadar Pb^{2+} sebesar 2,4357 ppm	Jenis aktivator dan sumber pencemar
2	(Patmawati dkk., 2020)	Mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator H_3PO_4 terhadap karakteristik karbon aktif dari batu bara lignit Kalimantan Timur	Konsentrasi aktivator terbaik yang memenuhi standar baku mutu SNI 06-3037-1995 yaitu aktivator H_3PO_4 30%	Bahan baku dan konsentrasi aktivator
3	(Ariyani, 2019)	Membuat bioadsorben dari	Bioadsorben kulit durian dapat	Aktivator, zat

No	Penelitian	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		kulit durian teraktivasi HCL 0,1 N untuk menyerap Fe dan Zn pada air sumur	mengadsorpsi logam Fe dan Zn dalam air sumur hingga konsentrasi akhir logam Fe mencapai 0,169 mg/L dan konsentrasi akhir logam Zn < 0,001 mg/l.	pencemar, sumber air
4	(Nurhadiansyah dkk., 2018)	Membuat karbon aktif dari limbah serbuk kayu bengkirai sebagai adsorben Fe pada air gambut teraktivasi HCL 25% dan H3PO4 25%	Dari penelitian ini diperoleh hasil yang psling efektif dalam menyerap logam Fe pada air gambut yaitu dengan aktivasi H ₃ PO ₄ 25% yaitu 35,1%	Aktivator, zat pencemar, sumber air
5	(Marlinawati dkk., 2015)	Pembuatan arang aktif kulit durian dengan bahan pengaktif HCl 0,1 N sebagai adsorben ion logam Cd	Karakteristik karbon aktif kulit durian masih memenuhi SNI 06-3730-1995 dan adsorpsi maksimum ion logam Cd sebesar 0,4951 mg	Jenis Aktivator dan zat pencemar
6	(Ulfia & Astuti, 2014)	Mensintesis karbon aktif kulit	Konsentrasi KOH 35% adalah hasil	Sumber air pencemarnya

No	Penelitian	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		durian dengan variasi konsentrasi aktivator KOH untuk memurnikan air gambut.	terbaik karena diperoleh ukuran pori-pori karbon aktif yang besar, nilai daya hantar listrik pada air gambut berkurang,	
7	(Setiawati & Suroto, 2014)	Mengetahui karakteristik karbon aktif dari tempurung kelapa yang diaktivasi menggunakan H ₂ SO ₄ , NaOH, dan NaCl dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%	Aktivator yang terbaik adalah NaCl 20% karena menghasilkan karakteristik yang baik sesuai dengan SNI 06-3730-1995.	Bahan baku pembuatan karbon aktif dan konsentrasi aktivator

2.2 Teori – teori yang relevan

2.2.1 Kulit Durian

Durian (*Durio ziberthinus*) memiliki ciri khas kulit buahnya yang keras dan menyerupai duri. Buah asli Indonesia ini banyak digemari oleh masyarakat sehingga banyak limbah kulit durian yang dihasilkan saat musim buah durian dan mempengaruhi kebersihan lingkungan. Menurut Khairunnisa (2021) menjelaskan bahwa limbah kulit durian mengandung selulosa yang tinggi berkisar antara 50-60%. Menurut Lestari & Nasra (2022) menyatakan bahwa kulit durian dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif karena mengandung 57,42% karbon (C) yang berperan sebagai adsorben berpotensi untuk mengikat ion logam berbahaya. berikut ini Gambar 2.1 menunjukkan bahan baku yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa kulit durian.



Gambar 2.1 Kulit Durian
(Sumber : Khairunnisa, 2021)

2.2.2 Karbon Aktif

Karbon aktif merupakan adsorben berwarna hitam yang berbentuk butiran, pelet atau serbuk. Karbon aktif dibuat dari berbagai macam bahan alami yang mengandung 85-95% karbon dan memiliki struktur berpori. Arang aktif juga dapat disintesis dari bahan seperti kulit durian (*Durio zibethinus*) (Khairunnisa, 2021).

Karbon aktif terbuat dari bahan karbon yang sebelumnya telah diaktivasi secara fisik atau kimiawi sehingga pori-pori terbuka dan daya serap meningkat. Karbon aktif mampu menyerap gas dan senyawa kimia tertentu atau sifat

adsorpsinya tergantung pada ukuran, volume dan permukaan pori-pori. Arang aktif memiliki daya serap yang sangat tinggi, sekitar 25-100% dari berat arang aktif (Hakim dkk., 2022).

Proses pembuatan karbon aktif secara garis besar ada tiga tahapan, sebagai berikut :

2.2.2.1 Pengeringan

Tahap pengeringan atau dehidrasi merupakan proses penghilangan atau pengurangan air yang terkandung dalam bahan dasar pembuatan karbon aktif. Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan proses karbonasi yang biasanya diproses dengan cara menjemur bahan baku dibawah sinar matahari langsung atau mengeringkannya dalam oven sampai berat bahan baku berkurang dan menyusut (Hakim dkk., 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu proses pengeringan limbah kulit durian yang dikeringkan selama 10 hari dengan bantuan panas sinar matahari mengalami penurunan massa yang cukup signifikan (Ridhayanti & Rusmini, 2020).

2.2.2.2 Proses Karbonisasi

Karbonisasi atau pengarangan yaitu proses pemecahan bahan-bahan organik menjadi karbon dengan suhu tinggi dengan jumlah oksigen yang terbatas, biasanya dilakukan di dalam *furnace*. Suhu yang digunakan saat proses karbonisasi adalah 400°C selama 2 jam, pada suhu tersebut air dan senyawa seperti volatil dan methanol yang terkandung dalam kulit durian akan hilang serta karbon sudah terbentuk. Suhu yang terlalu tinggi saat karbonisasi akan meningkatkan kadar abu sehingga pori-pori tertutup dan luas permukaan berkurang serta daya adsorpsi menurun. Saat proses karbonisasi berlangsung sampel harus bebas dari O₂ karena karbon yang dihasilkan saat karbonisasi mudah teroksidasi jika karbon bereaksi dengan udara sehingga O₂ akan menutup pori-pori karbon.

Proses karbonisasi menghasilkan banyak asap sebagai indikasi bahwa senyawa volatil yang terkandung dalam kulit durian sudah menguap. Ketika

kulit durian berubah warna menjadi hitam dan asap yang keluar sedikit maka proses karbonisasi telah selesai, ini menunjukkan bahwa karbon telah terbentuk dan senyawa volatil telah menguap. Sampel akan mengalami penyusutan akibat proses karbonisasi. Pada umumnya karbonisasi memiliki struktur pori yang kasar dengan ukuran yang tidak begitu besar (Ayusni & Ritonga, 2014).

2.2.2.3 Proses Aktivasi

Aktivasi adalah proses membuka pori-pori karbon dan mendekomposisi karbon dari zat pengotor (tar dan bahan volatil). Tujuan pengaktifan karbon aktif tidak hanya untuk menambah luas permukaan, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif (Hakim dkk., 2022). Ada dua metode aktivasi karbon yaitu aktivasi fisik dan aktivasi kimia, aktivasi fisik adalah proses pemutusan rantai karbon dengan cara memanaskan zat organik pada suhu tinggi. Reaksi karbonisasi bahan organik menjadi karbon terjadi dalam dua tahap, yaitu pemanasan tanpa oksigen atau uap hingga suhu 800-1000°C dan juga dapat menggunakan zat pengoksidasi lemah misalnya Uap, CO₂, N₂, O₂ dan gas pengoksidasi lainnya. Aktivasi kimia dilakukan dengan mencampur karbon dengan bahan kimia (Erawati & Fernando, 2018). Aktivator dapat berupa asam klorida (HCl) dan asam fosfat (H₃PO₄), sedangkan aktivator basa berupa kalium hidroksida (KOH) dan natrium hidroksida (NaOH), dan aktivator garam berupa natrium klorida (NaCl) dan kalium klorida (KCl).

Berdasarkan penelitian Ulfia & Astuti (2014) larutan KOH sebagai aktivator yang merupakan basa kuat mampu menghilangkan senyawa hidrokarbon atau pengotor yang dapat menyebabkan terbentuknya pori-pori pada permukaan karbon. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Patmawati dkk. (2020) mengatakan H₃PO₄ sebagai zat pengaktif bereaksi dengan arang, menyebabkan semakin banyak pori yang terbentuk. Pada konsentrasi H₃PO₄ yang lebih tinggi, akan membuat struktur mesopori dengan luas permukaan dan volume pori yang besar. Selain itu, pengotor yang semula terletak di dalam pori-pori dan menutupi pori-pori akan terurai, sehingga meningkatkan luas permukaan karbon aktif dan meningkatkan volumenya. Semakin besar luas

permukaan karbon aktif maka semakin besar pula kapasitas adsorpsi karbon aktif tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Hartini (2014) menyatakan aktivasi karbon aktif secara kimia dilakukan dengan menambahkan bahan kimia, seperti senyawa garam NaCl. NaCl bersifat dehidrat sehingga NaCl dapat menghambat pembentukan *tar*. *Tar* yang terbentuk dapat menyebabkan tertutupnya pori-pori karbon aktif sehingga daya adsorpsinya menurun.

2.2.3 Aktivator

Aktivator adalah suatu zat yang dapat mengurangi pengotor pada suatu bahan. Aktivator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kalium hidroksida (KOH), natrium klorida (NaCl), dan asam fosfat (H₃PO₄). Sifat fisik dan kimia dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia

Uraian	Keterangan		
	KOH	NaCl	H ₃ PO ₄
Bentuk	Pelet atau serpihan	Bubuk	Cairan
Warna	Putih	Putih	Tidak Berwarna
Titik lebur	405°C	801°C	-
Titik didih	1.320°C	1465°C	135°C
Larut	Air dan alkohol	Air	Air dan alkohol

(Sumber : MSDS)

2.2.4 Karakteristik Karbon Aktif

Berdasarkan persyaratan SNI 06-3730-1995 tentang syarat baku mutu dan pengujian arang aktif yang digunakan untuk menganalisa kualitas karakteristik karbon aktif seperti pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.3 Standar Kualitas Karbon Aktif

Parameter Uji	SNI 06-3730-1995
Bagian yang hilang pada pemanasan 950°	Maks 25
Kadar Air (%)	Maks 15
Kadar Abu (%)	Maks 10
Bagian yang tidak terarang	Tidak ternyata
Daya Serap Iodin (mg/g)	Min 750
Karbon aktif murni (%)	Min 65
Daya serap terhadap benzene (%)	-
Daya serap terhadap metilen biru (mL/g)	Min 120
Kerapatan jenis curah (g/mL)	0,30-0,35
Lolos ukuran mesh 325%	Min 90
Jarak mesh (%)	-
Kekerasan (%)	-

(Sumber : SNI 06-3730-1995)

2.2.4.1 Kadar Air

Uji kadar air ini menentukan jumlah air dalam karbon aktif dan mengetahui sifat higroskopis karbon aktif. Kandungan air yang tersisa pada rongga karbon aktif dapat menutupi pori-pori sehingga mempengaruhi kualitas karbon aktif. Oleh karena itu semakin baik kualitas karbon aktif maka semakin rendah kadar airnya (Imani dkk., 2021). Semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin kecil kadar air yang terdapat di dalam karbon aktif (Laba & Kasim, 2020).

2.2.4.2 Kadar Abu

Uji kadar abu bertujuan untuk menentukan kandungan oksidasi logam karbon aktif. Semakin tinggi kadar abu, semakin besar kapasitas penyerapan karbon

aktif yang terpengaruh, karena mineral seperti kalsium, kalium, magnesium, dan natrium diangkut melalui jaringan karbon aktif. Semakin tinggi suhu pembakaran, semakin tinggi kadar abu. Hal ini dikarenakan oksidasi terus berlangsung, berdasarkan oksidasi tersebut maka akan menutupi pori-pori karbon aktif tersebut (Laba & Kasim, 2020).

2.2.4.3 Daya Serap Iodin

Uji daya serap iodin untuk mengetahui kemampuan adsorpsi dari adsorben yang dihasilkan untuk larutan berbau. Daya serap iodin diperoleh dengan analisis filtrat campuran iodin dan karbon aktif (Sahara dkk.,2017). Dengan meningkatnya konsentrasi aktivator maka daya serap karbon aktif ikut meningkat. Dengan menambahkan aktivator, senyawa tar terikat kuat keluar melalui mikropori karbon aktif, sehingga meningkatkan luas permukaan karbon aktif dan meningkatkan adsorpsi karbon aktif (Suhendarwati dkk., 2014).

Berdasarkan penjelasan di atas penelitian ini dilanjutkan pengukuran parameter bau pada air baku PDAM Kesugihan untuk membuktikan kemampuan adsorpsi dari adsorben yang dihasilkan untuk larutan berbau. Kebauan merupakan salah satu parameter fisik kualitas air yang dapat mengganggu kenyamanan lingkungan, kualitas air adalah istilah yang menggambarkan kesesuaian air untuk digunakan. Bau air menunjukkan kualitas air, berdasarkan pedoman World Health Organization (WHO) dalam buku Treatment and Water Quality Standards air yang bersih adalah air yang tidak berbau (Henny, 2016).

2.2.5 Scanning Electronic Microscope (SEM)

Pengujian karakteristik menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) bertujuan untuk memberikan gambaran secara terperinci mengenai morfologi permukaan dan untuk mengetahui kandungan unsur penyusun pori yang terdapat pada karbon aktif. Struktur pori karbon aktif terbentuk selama proses karbonisasi dan aktivasi. Besarnya daya serap karbon aktif sangat dipengaruhi oleh keadaan pori-pori yang terbentuk, struktur pori karbon aktif dibagi menjadi tiga

range ukuran yaitu ukuran mikropori ($< 5 \mu\text{m}$), mesopori ($5\text{-}25 \mu\text{m}$), dan makropori ($> 25 \mu\text{m}$) (Ibrahim dkk., 2015).

2.2.6 *Braunear, Emmelt, dan Teller (BET)*

Salah satu karakterisasi karbon aktif untuk menentukan luas permukaan karbon yaitu pengujian *Braunear, Emmelt, dan Teller* (BET). Luas permukaan merupakan suatu cara untuk menyatakan kapasitas adsorpsi dari suatu adsorben atau material berpori (Joni dkk., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Fitriansyah dkk., 2021) menunjukkan bahwa hasil pengujian BET terdapat perbedaan yang signifikan antara luas permukaan karbon aktif sabut pinang yang belum di aktivasi dan yang sudah di aktivasi, hasilnya luas permukaan yang sudah di aktivasi lebih besar dari karbon yang tidak diaktivasi. Semakin besar luas permukaan adsorben maka porositas adsorben semakin besar, sehingga dengan porositas ini semakin banyak molekul adsorben yang teradsorpsi pada permukaan adsorben. Porositas berperan sebagai tempat melekatnya molekul-molekul adsorbat yang diadsorpsi oleh adsorben.

2.2.7 Adsorpsi

Secara umum adsorpsi adalah proses penggumpalan zat terlarut (*dissolved*) yang terkandung dalam suatu larutan, oleh permukaan zat atau benda penyerap, dimana terjadi ikatan fisika kimia antara zat tersebut dengan zat yang diserap. Adsorpsi adalah kumpulan adsorbat pada permukaan adsorben, dan absorpsi adalah penyerapan adsorbat ke dalam adsorben, fenomena ini disebut adsorpsi. Partikel yang teradsorpsi disebut adsorbat sedangkan bahan yang berfungsi sebagai pengadsorpsi disebut adsorben (Sulistyaningsih, 2017).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi menurut penelitian (Hafidoh, 2021) sebagai berikut :

1. Luas permukaan

Semakin luas permukaan adsorben, maka makin banyak zat yang teradsorpsi. Luas permukaan adsorben ditentukan oleh ukuran partikel dan jumlah dari adsorben.

2. Jenis adsorbat

Peningkatan polarisabilitas adsorbat akan meningkatkan kemampuan adsorpsi molekul yang mempunyai polarisabilitas tinggi (polar memiliki kemampuan tarik menarik terhadap molekul lain dibandingkan molekul yang tidak dapat membentuk dipol (non polar). Peningkatan berat molekul adsorbat dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi.

3. Konsentrasi adsorbat

Semakin besar konsentrasi adsorbat dalam larutan maka semakin banyak jumlah substansi yang terkumpul pada permukaan adsorben.

4. Temperatur

Pemanasan atau pengaktifan adsorben akan meningkatkan daya serap adsorben terhadap adsorbat menyebabkan pori-pori adsorben lebih terbuka pemanasan yang terlalu tinggi menyebabkan rusaknya adsorben sehingga kemampuan penyerapannya menurun.

5. pH

pH larutan mempengaruhi kelarutan ion logam, aktivitas gugus fungsi pada biosorben dan kompetisi ion logam dalam proses adsorpsi.

6. Kecepatan pengadukan

Menentukan kecepatan waktu kontak adsorben dan adsorbat. Bila pengadukan terlalu lambat maka proses adsorpsi berlangsung lambat pula, tetapi bila pengadukan terlalu cepat kemungkinan struktur adsorben cepat rusak, sehingga proses adsorpsi kurang optimal.

7. Waktu Kontak

Penentuan waktu kontak yang menghasilkan kapasitas adsorpsi maksimum terjadi pada waktu kesetimbangan.

2.2.8 Air Baku PDAM Kesugihan Cilacap

Sungai Serayu merupakan sumber air baku yang digunakan oleh PDAM Kesugihan Cilacap. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Cilacap adalah Perusahaan Daerah (BUMD) Pemerintah Kabupaten Cilacap yang bergerak di bidang penyediaan air minum untuk wilayah Kabupaten Cilacap. Sumber air

baku PDAM Kesugihan adalah Sungai Serayu dan sistem irigasi Bendung Gerak Serayu (BGS) yang dialirkan khusus ke PDAM Kesugihan (Pawestri dkk., 2018).

Daerah Aliran Sungai Serayu saat ini mengalami kerusakan dan pencemaran lingkungan yang mengakibatkan penurunan kualitas air Sungai Serayu. Bentuk pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah industri terutama mengandung golongan logam berat. Tidak seperti logam biasa, logam berat sering menimbulkan efek khusus pada organisme. Dapat dikatakan bahwa semua logam berat dapat menjadi zat toksik yang meracuni organisme, seperti merkuri (Hg), kadmium (Cd), timbal (Pb), besi (Fe) dan kromium (Cr). Jika logam ini masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang berlebihan, maka akan berubah fungsinya dan menjadi racun bagi tubuh. Berdasarkan hasil observasi, disimpulkan bahwa kandungan logam berat Fe pada sedimen dan kerang yang hidup di muara Sungai Serayu melebihi baku mutu yang ditentukan RNO, WHO dan Direktorat Jenderal POM No.03725/B/SK/VII/89 (Sarjanti & Suwarsito, 2014). Berikut baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor.492/MenKes/Per/IV/2010.

Tabel 2.4 Baku Mutu Air Baku PDAM

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a.Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b.Kimia an-organik		

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit	mg/l	3
	6) Nitrat	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a.Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak Berbau
	2) Warna		15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/L	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	b.Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kepadatan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

(Sumber : PerMenKes No.492 Tahun 2010)

2.2.9 Besi (Fe)

Besi dapat ditemukan hampir di mana saja, di semua lapisan geologi dan semua badan air. Jika terdapat besi (Fe) di dalam air maka besi tersebut akan tersuspensi dan berubah warna menjadi coklat, suspensi yang terbentuk segera menggumpal dan mengendap di dasar badan air. Logam besi juga ditemukan di air limbah, hal ini karena air limbah mengalami kontak dengan berbagai zat di dalam tanah.

Sehingga air tanah sebagian besar mengandung kation dan anion terlarut serta berbagai senyawa anorganik. Salah satu ion yang banyak terdapat dalam air adalah Fe. Kandungan Fe air baku di atas 0,3 mg/l dapat menyebabkan air menguning, rasa tidak enak, endapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi

dan kekeruhan air (Febriansyah dkk., 2015). Kadar Fe yang berlebih dapat mengganggu kesehatan akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Apabila kelarutan besi dalam air melebihi 10 mg/l akan menyebabkan air berbau seperti telur busuk (Febrina & Ayuna, 2014).

2.3 Hipotesis

Dugaan sementara dari penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Jenis aktivator yang terbaik menghasilkan karbon aktif sesuai SNI 06-3730-1995 adalah H_3PO_4 35% dengan kadar air kurang dari 15%, kadar abu kurang dari 10%, dan daya serap iodin diatas 750 mg/g.
2. Jenis aktivator yang terbaik menghasilkan morfologi ukuran pori dan kandungan unsur yang optimal adalah H_3PO_4 35% dengan ukuran pori > 9,88 μm .
3. Jenis aktivator yang terbaik menghasilkan luas permukaan karbon aktif yang optimal adalah H_3PO_4 35% dengan luas permukaan > 1.500 mg^2/g .
4. Efektivitas karbon aktif dari limbah kulit durian dalam menurunkan parameter Fe > 93% dan parameter bau > 96% pada air baku PDAM Kesugihan.