
PEMANFAATAN SEKAM PADI SEBAGAI KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN KADAR pH, *TURBIDITY*, TSS, DAN TDS

Oleh

Euis Kusniawati¹, Dian Kurnia Sari², Mareska Karenina Putri³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

E-mail: ¹euis@pap.ac.id

Article History:

Received: 20-01-2023

Revised: 18-02-2023

Accepted: 23-03-2023

Keywords:

Karbon Aktif, Sekam Padi

Abstract: Sekam padi (*Oryza sativa L.indica*) merupakan salah satu bentuk limbah pertanian yang memiliki kandungan selulosa sebanyak 34,34 % – 43,80 % yang berpotensi sebagai karbon aktif. Karbon Aktif dari sekam padi dibuat melalui tiga tahap yaitu pengeringan, karbonisasi dan aktivasi menggunakan H_3PO_4 . Sekam padi dijemur dibawah terik matahari lalu di karbonisasi dengan Furnace pada suhu 300 °C selama 40 menit kemudian diaktivasi dengan H_3PO_4 . Karakterisasi dari karbon aktif mengacu pada Standar Nasional Indonesia 06-3730-1995 meliputi kadar abu dan kadar air. Pengujian air sumur yang dilakukan menggunakan parameter pH, turbidity, TSS dan TDS. Variasi yang digunakan yaitu variasi berat 0,5; 0,7; 0,9gram dan variasi waktu kontak 40, 50, 60 menit. Dari hasil penelitian yang dilakukan dosis dan waktu kontak yang paling efektif untuk menurunkan kadar pH, turbidity, TSS dan TDS adalah 0,9gram dengan lama waktu kontak 60 menit.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Air merupakan zat penting kedua untuk hidup setelah oksigen. Setiap makhluk hidup bergantung kepada air. Selain dikonsumsi untuk mencuci, mandi, makan, minum dan lain sebagainya. Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Air sumur adalah air tanah dangkal sampai kedalaman kurang dari 30meter, air sumur umumnya pada kedalaman 15meter dan dinamakan juga sebagai air tanah bebas karena lapisan air tanah tersebut tidak berada di dalam tekanan (Candra, 2006).

Dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat Kelurahan Bingin Teluk tergolong sulit mendapatkan penyediaan air bersih, oleh karena itu mereka membuat sumur untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dikarenakan jauh dari sumber air pegunungan maupun dari fasilitas PDAM yang belum ada didaerah tersebut. Namun air

sumur tersebut masih belum baik untuk dikonsumsi karenanya kualitasnya kurang layak dikarenakan warna yang keruh, rasanya asam dan sedikit berbau.

Karbon aktif atau dikenal dengan arang aktif merupakan material *amorf* berkarbon yang memiliki luas permukaan yang besar yang dibangun oleh struktur pori internalnya melalui proses karbonisasi dan aktivasi. Karbon aktif mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara di dalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Salah satu bahan yang dapat dijadikan karbon aktif yaitu sekam padi.

Sekam padi merupakan salah satu bentuk limbah pertanian yang memiliki lapisan keras pembungkus pada *kariopsis* butir gabah, terdiri atas dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Limbah pertanian tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadi hasil samping yang berguna disamping produk utamanya (Hendriyana, 2011). Kandungan kimia yang terdapat pada sekam padi terdiri dari selulosa yang berfungsi sebagai penyerap bahan berbahaya.

2. Batasan Masalah

Pada Penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada pemanfaatan sekam padi sebagai karbon aktif untuk mengurangi pencemaran air

3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan sekam padi sebagai karbon aktif untuk menurunkan kadar pH, *turbidity*, TSS dan TDS.

4. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui pemanfaatan sekam padi sebagai karbon aktif
2. Dapat mengurangi kuantitas limbah dari padi dan menjadikannya sebagai karbon aktif yang bermutu.

LANDASAN TEORI

1. Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk di konsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi dan memenuhi persyaratan untuk pengairan sawah, untuk *treatment* air minum dan untuk *treatment* air sanitasi. Persyaratan disini ditinjau dari persyaratan kandungan kimia, fisika dan biologis.

Pengertian Air Bersih:

1. Secara Umum: Air yang aman dan sehat yang bisa dikonsumsi manusia.
2. Secara Fisik: Tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa.
3. Secara Kimia: pH netral (bukan asam/basa) dan Tidak mengandung racun dan logam berat berbahaya.

Kriteria air bersih yang penting diketahui (Anonymous, 2018) :

Jernih dan Tidak Keruh

Kriteria air bersih pertama yang bisa dilihat secara kasat mata adalah jernih dan tidak keruh. Jernih artinya air tidak terkontaminasi zat pengganggu dan zat lainnya yang berbahaya bagi tubuh. Air keruh bisa terjadi karena adanya campuran dari partikel-partikel yang tidak larut seperti debu dan tanah sehingga bakteri yang ada di dalamnya menyebabkan air menjadi keruh. Jika air terlihat keruh, maka ada kemungkinan air tersebut tidak layak untuk digunakan atau dikonsumsi. Kementerian Kesehatan menentukan batas maksimum kekeruhan air layak minum di angka 5 (skala NTU) sedangkan untuk kekeruhan air bersih di angka 25 (skala NTU).

Tidak berwarna

Kriteria berikutnya adalah air tidak berwarna, artinya tidak ada warna yang ikut tercampur di dalam air. Warna yang tercampur di dalam air dapat dicurigai sebagai suatu unsur berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan. Limbah pabrik yang langsung dibuang ke sungai tanpa diproses terlebih dahulu atau warga yang sering membuang sampah dan bangkai hewan ke sungai secara sembarang merupakan beberapa kasus yang dapat mengubah warna air. Warna air dibedakan menjadi dua, yaitu warna sejati (*true color*) dan warna semu (*apparent color*). *True color* ditimbulkan karena adanya zat-zat non-organik, sedangkan *apparent color* ditimbulkan karena zat-zat organik. Air dengan warna semu lebih mudah diatasi dibandingkan dengan warna sejati. Misalnya air sungai (warna semu) yang berwarna coklat karena mengandung lumpur, jika diendapkan maka air bisa menjadi jernih.

Tidak Berasa

Air bersih yang layak dikonsumsi biasanya tidak berasa atau berasa tawar tanpa ada tambahan rasa pahit, asin, atau getir. Jika air terasa pahit atau asin, sebaiknya mengolah air tersebut terlebih dahulu sebelum digunakan.

Tidak Berbau

Air bersih selayaknya tidak berbau apalagi berbau menyengat jika dicium. Terlebih jika air tersebut berada di tempat yang mempunyai bau tidak sedap atau asam, sudah pasti air tersebut tidak dapat dikatakan sebagai air bersih. Banyak kerugian yang didapat jika menggunakan air yang sudah berbau. Jika digunakan untuk mencuci pakaian, maka bisa merusak kain yang dicuci. Jika digunakan untuk mandi, maka tidak menutup kemungkinan kulit akan terkena akibatnya seperti infeksi dan gatal-gatal. Yang tidak kalah berbahaya jika air tersebut sampai masuk ke dalam tubuh, maka bisa saja mengalami keracunan dan gangguan kesehatan.

Memiliki Suhu yang Normal

Suhu air yang bersih tidak boleh terlalu panas atau terlalu dingin. Suhu normal air bersih sekitar 10°C hingga 25°C atau bisa dikatakan sejuk. Air dengan suhu yang terlalu tinggi atau panas bisa dapat menyebabkan oksigen yang di dalam air semakin menurun jumlahnya dan kecepatan reaksi kimia semakin meningkat.

pH yang Netral

pH menunjukkan derajat keasaman/basa suatu substansi tertentu. Skala pH dinilai dari 1 (sangat asam) hingga 14 (sangat basa). Banyak yang masih tidak memperdulikan derajat keasaman air yang akan digunakan, padahal pH air dapat memberitahu apakah air tersebut telah tercemar atau tidak. Pada kondisi tercemar, kadar pH air berada di antara 4 hingga 6 atau 8 hingga 9. Kadar pH yang dianjurkan untuk air minum adalah sebesar 6,5 hingga 8,5 dan untuk air bersih adalah sebesar 6,5 hingga 9,0. Sedangkan kadar pH air yang ideal adalah 7 atau netral.

Tidak Mengandung Zat Kimia berlebihan dan Berbahaya

Air yang bersih dan sehat biasa mengandung beberapa zat yang baik untuk kesehatan. Namun, kandungan zat dengan jumlah yang kurang atau berlebihan justru dapat mengakibatkan gangguan fisiologis pada manusia. Seperti zat tembaga yang berguna untuk membentuk sel-sel darah merah dalam tubuh. Namun, jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebih maka dapat menyebabkan kerusakan pada hati. Tidak semua zat kimia berbahaya. Apabila digunakan dalam takaran yang wajar dan secukupnya, zat-zat tersebut justru sangat berguna bagi kesehatan.

2. Air Sumur

Sumur merupakan salah satu penampungan air yang utama bagi penduduk perkampungan. Dengan demikian air dalam sumur tersebut harus memenuhi syarat air yang baik untuk dikonsumsi. Sumur adalah sebuah sumber air yang digali. Namun selain sumber air, sumur juga bisa merupakan sumber minyak atau gas. Sebuah sumur tradisional biasanya berupa lubang yang agak besar dan diberi tembok bulat pinggirnya, biasanya air ditimba dengan sebuah ember. Sumur-sumur modern, terutama di Indonesia di daerah perkotaan, biasanya kecil dan hanya sebesar pipa pralon saja, airnya disedot dengan sebuah piranti listrik yang sering disebut dengan nama "pompa air". Air tanah merupakan sumber air yang berbentuk sumur, tetapi kadangkala air dapat langsung keluar ke atas tanah tanpa pengeboran (air sumber) sehingga air tersebut kandungan mineralnya akan berbeda-beda, tergantung sifat tanah sekitarnya. Sumur dapat berupa sumur dangkal (kedalaman 5–20 meter) atau sumur dalam dengan kedalaman rata-rata 250meter (Danielyn, 2009).

Pemanfaatan air tanah untuk memenuhi keperluan rumah tangga akan air bersih dan air untuk industri sudah banyak dilakukan. Di daerah dataran rendah umumnya didapat cukup air tanah. Bila tidak ada sumber air minum lainnya air tanah dangkal merupakan sumber utama dan sebagian besar dieksploitasi dengan jalan membuat sumur sehingga air sumur merupakan sumber air yang penting maka dari itu lingkungan sumur maupun konstruksinya harus diperhatikan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat sumur adalah:

1. Sumur harus diberi tembok rapat air 3,00 m dari muka tanah, agar perembesan air permukaan dapat dihindari.
2. Sekeliling sumur harus diberi lantai rapat air selebar 1 – 1,5 m untuk mencegah terjadinya pengotoran dari luar.
3. Pada lantai sekelilingnya harus diberi saluran pembuangan air kotor agar air dapat tersalurkan dan tidak akan mengotori sumur.

4. Pengambilan air sebaiknya dengan pipa kemudian air dipompa ke luar.
5. Pada bibir sumur hendaknya diberi tembok pengaman setinggi 1 m.

3. Padi (*Oryza sativa L. indica*)

Tanaman padi merupakan tanaman semusim dengan morfologi berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Daunnya memanjang dengan ruas searah batang daun. Air dibutuhkan tanaman padi untuk pembentukan karbohidrat di daun, menjaga hidrasi protoplasma, pengangkutan dan mentranslokasikan makanan serta unsur hara dan mineral. Air sangat dibutuhkan untuk perkecambahan biji (Kartasapoetra, 1988)

Padi merupakan tanaman semak, memiliki tinggi 115-126 cm dan berumur 110-120 hari. Batang padi berbentuk tegak dan berwarna hijau. Daun dari tanaman padi memiliki muka daun kasar, posisi daun tegak, telinga dan lidah daun tidak berwarna, dan warna daun hijau (Suprihatno, 2010). Dalam tangkai buah, buah dan batang tanaman padi terkandung saponin. Disamping itu, tangkai buah dan batangnya mengandung polifenol serta pada bagian tangkai buah terkandung alkaloid. Berikut merupakan klasifikasi dari tanaman padi. (Anonymous, 2018)

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Polaes</i>
Suku	: <i>Gramineae</i>
Marga	: <i>Oryza</i>
Jenis	: <i>Oryza sativa L.</i>

4. Sekam Padi

Sekam padi sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan sisa dari proses penggilingan padi. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Pada setiap penggilingan padi akan selalu kita lihat tumpukan bahkan gunung sekam yang semakin lama semakin tinggi. Saat ini pemanfaatan sekam padi tersebut masih sangat sedikit, sehingga sekam masih tetap menjadi bahan limbah yang mengganggu lingkungan.

Sekam padi terdiri dari lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. (Aziz, Krisantini, Widodo, & Munandar, 1992) Struktur sekam padi memiliki empat lapisan yaitu epidermis terluar yang dilapisi kulit ari, *Scelerenchyma*, *Spongi parenchyma*, epidermis terdalam. Dari keempat lapisan diatas sekam padi memiliki silikon yang dominan pada kedua lapisan epidermisnya yang berfungsi sebagai peneras dan pelindung gabah terhadap jamur.

Komposisi Sekam Padi

Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar. Sifat kimia sekam padi secara umum

tersusun atas komponen organik dan anorganik. Komponen organik meliputi karbohidrat yang didominasi oleh selulosa dan hemiselulosa.

Tabel 2. 1 Kandungan Sekam Padi

Komponen	% Berat
Kadar Air	11,35 - 32,40
Protein Kasar	1,70 - 7,26
Lemak	0,38 - 2,98
Ekstrak nitrogen bebas	24,70 - 38,79
Serat	31,37 - 49,92
Abu	13,16 - 29,04
Pentoso	16,94 - 21,95
Selulosa	34,34 - 43,80
Lignin	21,40 - 46,97

Sumber: (Ismunadji, 1998).

5. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah arang yang telah diaktivasi, baik dengan proses aktivasi kimia maupun aktivasi fisika yaitu pada saat karbonisasi sehingga pori-porinya terbuka dan memiliki daya adsorpsi yang tinggi (Safii, 2013). Karbon aktif terdiri dari 87-97% karbon tetapi juga berisi beberapa elemen lain tergantung metode proses dan bahan baku yang digunakan. Karbon aktif dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk memperoleh luas permukaan yang tinggi. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300- 3500 m² /gram yang berhubungan dengan struktur pori internal sehingga memiliki daya serap yang tinggi. Karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan air limbah untuk menghilangkan berbagai jenis logam berat dan pengolahan gas untuk menghilangkan CO₂. Adsorben adalah suatu zat yang mempunyai daya adsorpsi selektif, berpori dan mempunyai daya ikat kuat terhadap zat yang akan dipisahkan secara fisik atau kimia (Safii, 2013). Kemampuan adsorben untuk mengadsorpsi tergantung pada ukuran pori dan ukuran bahan yang diserap.

1. Sifat Karbon Aktif

Sifat adsorpsi karbon aktif sangat tergantung pada porositas permukaannya, karakterisasi karbon aktif lebih difokuskan pada sifat adsorpsi dari pada struktur porinya. Bentuk pori karbon aktif bervariasi yaitu berupa : silinder, persegi dan bentuk lain yang tidak teratur. Gugus fungsi dapat terbentuk pada karbon ketika aktif dilakukan aktivasi, yang disebabkan terjadinya interaksi radikal bebas pada permukaan karbon dengan atom-atom seperti oksigen dan nitrogen, yang berasal dari proses pengolahan ataupun atmosfer. Gugus fungsi ini menyebabkan permukaan karbon aktif menjadi reaktif secara kimiawi dan mempengaruhi sifat adsorpsinya. Oksidasi permukaan dalam produksi karbon aktif, akan menghasilkan gugus hidroksil, karbonil, dan karboksilat yang memberikan sifat amfoter pada karbon.

2. Standart Kualitas Karbon Aktif

Standar pengujian yang digunakan untuk mengetahui kadar air, kadar abu karbon aktif adalah Standar SNI 06-3730-1995 dengan ketentuan seperti yang terdapat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Karakteristik Karbon Aktif

Parameter	Standart mutu Karbon Aktif
Rendeman	-
Kadar Air	Mak 15 %
Kadar Abu	Mak 10%
Kadar volatile	15 %
Daya Serap Iodium	750 mg/g

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1995)

6. Sifat Karbon Aktif

Karbonisasi merupakan proses pengarangan dalam ruangan tanpa adanya oksigen dan bahan kimia lainnya, sehingga pada proses ini mulai terjadi pembentukan struktur pori (Herlandien, 2013). Istilah lain adalah untuk konversi dari zat organik menjadi karbon atau residu yang mengandung karbon melalui distilasi destruktif. Hal ini sering digunakan dalam kimia organik dengan mengacu pada generasi gas batubara serta aspal batubara dari batubara mentah. Karbonisasi juga merupakan suatu tahap dalam proses pembuatan arang dan dianggap sebagai langkah yang paling penting dari semuanya karena memiliki kekuatan untuk mempengaruhi seluruh proses mulai dari pohon yang tumbuh hingga distribusi akhir arang ke berbagai sumber (Ambarlina, 2012).

7. Aktivasi Karbon Aktif

Pengertian aktivasi secara sederhana ialah untuk menjadikan sesuatu aktif. Aktivasi adalah bagian dalam proses pembuatan karbon aktif yang bertujuan untuk membuka, menambah atau mengembangkan volume pori dan memperbesar diameter pori yang telah terbentuk pada proses karbonisasi. Melalui proses aktivasi karbon aktif akan memiliki daya adsorpsi yang semakin meningkat, karena karbon aktif hasil karbonisasi biasanya masih mengandung zat yang masih menutupi pori-pori permukaan karbon aktif. Pada proses aktivasi karbon aktif akan mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia sehingga dapat berpengaruh terhadap daya adsorpsi.

Pembuatan karbon aktif dapat dilakukan dengan dua tahap aktivasi yaitu aktivasi kimia dan aktivasi fisika;

a. Aktivasi secara Kimia

Aktivasi Kimia (*Chemical Activation*) merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik menggunakan bahan-bahan kimia. Penggunaan proses aktivasi kimia menghasilkan karbon aktif dengan *yield* pori yang tinggi dan dilakukan dengan cara perendaman bahan baku ke dalam aktivator seperti asam fosfat (H_3PO_4).

Prinsip kerjanya adalah pengikisan karbon menggunakan bahan kimia. Pada cara ini *aktivating* yang digunakan yaitu *reagen* sebagai bahan kimia dimana setelah proses karbonisasi dilakukan, dengan demikian cara aktivasi kimia ini lebih mudah dilakukan. Mutu arang aktif yang dihasilkan tergantung dari bahan baku, bahan pengaktif, dan cara pembuatannya. Untuk menaikkan aktivasi daya adsorpsi arang banyak digunakan bahan kimia. Menurut Othmer, 1940, bahan kimia yang baik digunakan adalah $Ca(OH)_2$, $CaCl_2$, HNO_3 , $ZnCl_2$, H_2SO_4 , (Jeanette M, 1996). Salah satunya dengan H_3PO_4 .

b. Aktivasi Fisika

Aktivasi Fisika (*Physical Activation*) merupakan tahap pembuatan karbon melalui proses karbonisasi menggunakan aktivator berupa gas. Kemudian, reaksi oksidasi terjadi di

antara atom karbon dan gas tersebut, sehingga meningkatkan jumlah pori-pori dalam struktur karbon.

8. Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu zat, ion atau molekul yang melekat pada permukaan, dimana molekul dari suatu materi terkumpul pada bahan pengadsorpsi atau adsorben. Sifat adsorpsi partikel koloid banyak dimanfaatkan dalam proses penjernihan air atau pemurniaan suatu bahan yang masih mengandung pengotor, partikel koloid mempunyai permukaan luas sehingga mempunyai daya adsorpsi yang besar. Peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan zat lain disebut adsorpsi, zat yang diserap disebut fase terserap sedangkan zat yang menyerap disebut adsorben. Peristiwa adsorpsi disebabkan oleh gaya tarik molekul dipermukaan adsorben (Yazid, 2015). Adsorben diantaranya adalah silika gel, alumina, platina halus, selulosa, dan karbon aktif. Adsorbat dapat berupa zat padat, zat cair, dan gas (Antika, Siregar, & Pane, 2011).

9. Parameter Uji Air

pH (*Power of Hydrogen*)

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH (*Power of Hydrogen*) adalah skala yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala dari pH terdiri dari angka 1 hingga 14. Skala pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen H^+ dalam larutan. Nilai pH larutan dihitung menggunakan nilai konsentrasi molar ion hidrogen yang larut dalam larutan.

Turbidity (Kekeruhan)

Kekeruhan dapat diartikan sebagai ukuran relatif kejernihan air. Kekeruhan adalah ukuran efek hamburan partikel-partikel terhadap cahaya. Kekeruhan mengukur seberapa besar partikel-partikel itu memengaruhi cahaya yang ditransmisikan melalui air, atau bagaimana cahaya itu memantulkan partikel di dalam air. Sedimen sering kali menempati urutan teratas dalam daftar zat atau polutan yang menyebabkan kekeruhan. Air tanah memiliki sumber polutan atau fitur fisik yang bisa mempengaruhi kejernihan air seperti bahan kimia Turbiditas atau kekeruhan digunakan untuk menyatakan derajat kegelapan di dalam air yang disebabkan oleh bahan-bahan yang melayang. Kekeruhan biasanya terdiri dari partikel organik maupun anorganik. Alasan utama untuk mengukur kekeruhan dalam air adalah untuk menghilangkan patogen penyebab penyakit yang ditularkan melalui air.

Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) adalah Zat yang tersuspensi biasanya terdiri dari zat organik dan anorganik yang melayang-layang dalam air, secara fisika zat ini sebagai penyebab kekeruhan pada air. Air yang mempunyai kandungan zat tersuspensi tinggi dapat menyebabkan pendangkalan juga dapat menghalangi sinar matahari masuk kedalam dasar air sehingga proses fotosintesa mikroorganisme tidak dapat berlangsung.

Total Dissolved Solids (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) atau " Padatan Terlarut " mengacu pada setiap mineral, garam, logam, kation atau anion yang terlarut dalam air. Ini mencakup apa pun yang ada dalam air selain limbah padat. (Limbah padat adalah partikel / zat yang tidak larut dan tidak menetap dalam air, seperti bulir kayu dll.).

METODE PENELITIAN

1. Teknik Pengumpulan Data

Proses Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Data - data yang diperoleh pada penelitian ini bersumber dari literatur yang berhubungan dan bersesuaian baik literatur dari buku dan Jurnal Penelitian

2. Studi Lapangan

Selain dari studi Pustaka, data yang dicantumkan juga merupakan data yang diperoleh langsung saat melaksanakan Penelitian yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Akamigas.

2. Skema Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisa Kadar Abu

Penentuan kadar abu karbon aktif bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral. Dari hasil analisa kadar abu karbon aktif yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Analisa Kadar Abu Karbon Aktif

Percobaan	Hasil analisa penentuan kadar abu karbon aktif (%)	Kadar abu maksimum SNI 06-3730-1995
1	7,67	Maksimal 10%
2	7,52	
3	7,69	
Rata-rata	7,62	

Hasil analisa kadar abu karbon aktif dari limbah sekam padi yang dilakukan sebanyak tiga kali dapat dilihat pada tabel 4.1. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kadar abu yang dihasilkan yaitu 7,62 %. Hasil tersebut telah memenuhi spesifikasi SNI (06-3730-1995) yaitu kadar maksimal 10%. Kandungan mineral dalam suatu bahan tidak dapat menguap pada proses pengabuan Kadar abu berpengaruh terhadap daya serap (adsorpsi). Kadar abu yang tinggi akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif, keberadaan abu yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan pori-pori karbon aktif sehingga luas permukaan karbon menjadi berkurang.

2. Analisa Kadar Air

Penentuan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis karbon aktif. Pada uji kadar air dilakukan proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada karbon. Dari hasil analisa kadar air karbon aktif yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Analisa Kadar Air

Percobaan	Hasil analisa penentuan kadar air karbon aktif (%)	Kadar air maksimum SNI 06-3730-1995
1	3,33	Maksimal 15%
2	3,43	
3	3,42	
Rata-rata	3,39	

Dari tabel 4.2 diatas, berdasarkan SNI 06-3730- 1995, persyaratan kadar air untuk Karbon aktif yaitu maks 15 %. Analisa kadar air dari karbon aktif yang dibuat dilakukan 3 kali analisa dan didapatkan hasil sebesar 3,39 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pada karbon aktif dari sekam padi tidak melebihi batas maksimum dan sudah memenuhi spesifikasi SNI (06-3730-1995). Kadar air bisa saja masih ada dan terjebak dalam rongga sehingga dapat menutupi pori karbon aktif, tertutupnya pori-pori akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Kadar air yang rendah menunjukkan sedikitnya air yang tertinggal dan menutupi pori-pori karbon aktif sehingga adsorpsi akan berlangsung secara optimal.

3. Data Hasil Pengujian Air Sumur dengan parameter pH, Turbidity, TSS, TDS sebelum dan sesudah diberi karbon aktif.

Sebelum dilakukan penambahan karbon aktif, sampel air sumur dilakukan analisa terlebih dahulu menggunakan parameter pH, *turbidity*, TSS dan TDS untuk mengetahui kualitas air sumur sebelum penambahan karbon aktif.

Tabel 4. 3 Hasil Analisa Air Sumur Sebelum diberi Karbon Aktif

Parameter	Hasil	Standar baku Maksimum
pH	4,46	6,5 - 8,5
TSS	23 mg/L	50 mg/L
TDS	250 mg/L	500 mg/L
<i>Turbidity</i>	7,08 NTU	5 NTU

Analisa air sumur dilakukan menggunakan parameter pH, *turbidity*, TSS dan TDS dengan penambahan Karbon aktif, Variasi dosis yang diberikan yaitu 0,5 gr, 0,7 gr, 0,9 gr. Serta variasi waktu kontak yaitu 40,50 dan 60 menit.

Tabel 4. 4 Hasil Analisa Air Sumur Setelah diberi Karbon Aktif

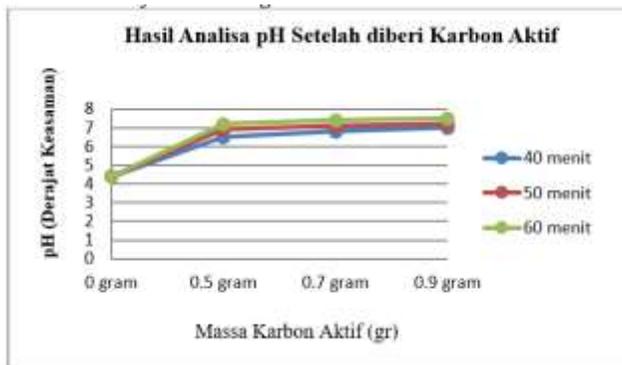
No	Berat	Waktu	Parameter			
			pH	<i>Turbidity</i>	TSS	TDS
1	0,5	40	6,5	2,24	15	140
2	0,7		6,8	2,13	14	130
3	0,9		7,0	1,29	12	120
4	0,5	50	6,9	2,03	9	110
5	0,7		7,1	1,69	8	110
6	0,9		7,2	1,31	7	100
7	0,5	60	7,2	1,88	5	80
8	0,7		7,4	1,6	3	70
9	0,9		7,5	1,47	2	60

Pembahasan

1. pH (Derajat Keasaman)

pH (Derajat keasaman) adalah skala yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala dari pH terdiri dari angka 1 hingga 14.

Karakterisasi sampel air sumur sebelum penambahan karbon aktif nilai pH-nya adalah 4,50 dimana air sumur tersebut tergolong asam dan belum memenuhi spesifikasi. pH air sangat berpengaruh terhadap kualitas air apabila pH tidak memenuhi spesifikasi maka air tersebut tidak layak untuk digunakan.



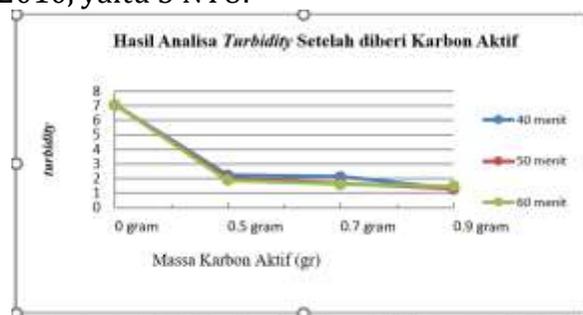
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Kandungan pH setelah diberikan karbon aktif

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dilihat pada grafik air sumur setelah diberi penambahan karbon aktif sekam padi menunjukkan kenaikan pH pada setiap dosis yang diberikan dan lama waktu kontak sampai mencapai netral sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh PerMenKes No.492/MENKES/PER/IV/2010. Sehingga dapat dilihat keefektifitasan karbon aktif sekam padi baik dalam meningkatkan nilai pH. Hal ini dikarenakan, Gugus fungsi dapat terbentuk pada karbon aktif ketika dilakukan aktivasi. Gugus fungsi ini menyebabkan permukaan karbon aktif menjadi reaktif secara kimiawi dan mempengaruhi sifat adsorbsinya. Oksidasi permukaan dalam produksi karbon aktif akan menghasilkan gugus hidroksil, karbonil dan karboksilat yang memberikan sifat amfoter pada karbon, sehingga karbon aktif dapat bersifat sebagai asam maupun basa. (Sudirjo, 2006).

2. Turbidity

Turbidity (Kekeruhan) ialah mengukur seberapa besar partikel-partikel mempengaruhi cahaya yang ditransmisikan melalui air, atau bagaimana cahaya itu memantulkan partikel di dalam air. Sedimen sering kali menempati urutan teratas dalam daftar zat atau polutan yang menyebabkan kekeruhan. Alasan utama untuk mengukur kekeruhan dalam air adalah untuk menghilangkan patogen penyebab penyakit yang ditularkan melalui air.

Kadar *turbidity* air sumur tergolong kurang baik yaitu 7,08 NTU dimana telah melampaui batas maksimum yang ditetapkan oleh PerMenKes No.492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu 5 NTU.



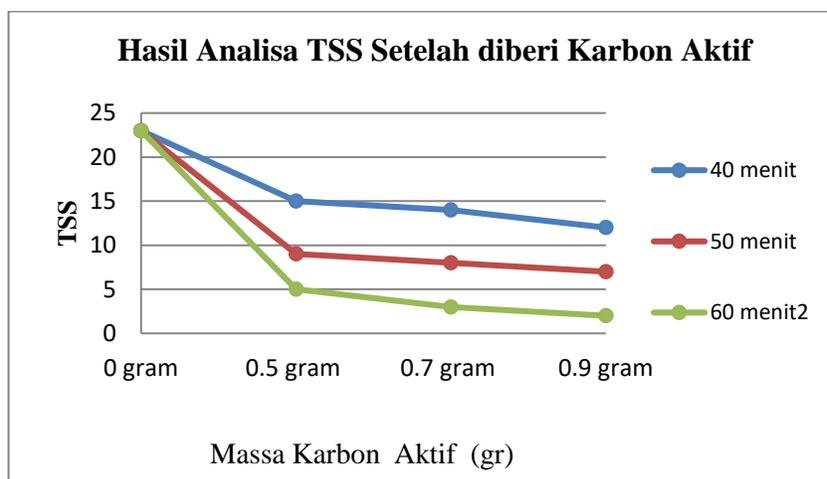
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Kandungan turbidity setelah diberikan karbon aktif

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa air sumur setelah dilakukan penambahan karbon aktif, kekeruhannya menjadi turun. Dari hasil pengujian kadar *turbidity* yang dilakukan terdapat perbedaan nilai *turbidity* pada setiap penggunaan dosis

dan waktu kontak karbon aktif. Kadar *turbidity* yang teradsorpsi menurun seiring bertambahnya dosis dan waktu kontak, semakin banyak dosis dan lama waktu kontak yang diberikan maka semakin baik pula nilai *turbidity*-nya hingga memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh PerMenKes No.492/MENKES/PER/IV/2010. Hal ini dikarenakan dosis dan lama waktu kontak sangat berpengaruh terhadap kemampuan adsorpsi karbon aktif dalam menyerap zat yang menyebabkan kekeruhan. Semakin banyak penambahan karbon aktif akan semakin banyak pula polutan terserap oleh pori pori yang terdapat pada karbon aktif begitupula dengan waktu kontak, semakin lama waktu kontak akan memberikan lebih banyak waktu bagi karbon aktif untuk menyerap polutan. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dosis yang efektif digunakan adalah 0,9 gram dengan waktu kontak 60 menit.

3. Total suspended solid (TSS)

Total suspended solid atau total padatan tersuspensi (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm TSS menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap.

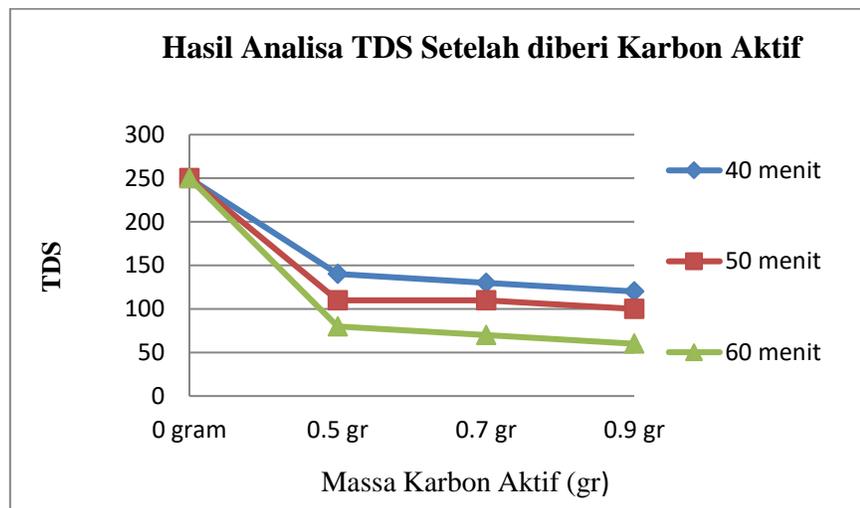


Gambar 4. 3 Grafik Analisa Kandungan TSS setelah diberi karbon aktif

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.82/MENKES/PER/IV/2001. Kadar maksimum TSS adalah 50 mg/L. Karakterisasi sampel air sumur sebelum penambahan karbon aktif adalah 23 ml/L kemudian setelah penambahan dosis karbon aktif berdasarkan Pada gambar 4.3 pada grafik menunjukkan sampel air sumur mengalami penurunan pada tiap penambahan dosis dan lama waktu kontak. Semakin banyak massa karbon aktif maka semakin tinggi nilai penurunan TSS selain itu, lama waktu kontak juga mempengaruhi penurunan kadar TSS. Semakin lama waktu adsorpsi maka semakin tinggi nilai penurunan TSS sehingga dapat dilihat keefektifitasan karbon aktif dalam menurunkan kadar TSS (*Total suspended solid*). Hal ini dikarenakan pori-pori yang dimiliki oleh karbon aktif sekam padi mampu menyerap padatan tersebut selain itu jumlah dosis dan waktu kontak juga berpengaruh dalam menurunkan kadar TSS sampai mendapatkan hasil yang memenuhi spesifikasi.

4. Total Dissolved Solid (TDS)

Total Dissolved Solid (TDS) yaitu ukuran zat terlarut (baik itu zat organik maupun anorganik) yang terdapat pada sebuah larutan. Total padatan terlarut merupakan bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak tersaring dengan kertas saring *millipore* dengan ukuran pori 0,45 μm .



Gambar 4. 4 Grafik Analisa Kandungan TDS setelah diberi karbon aktif

Pada pengujian TDS (*Total Dissolved Solid*) dilakukan dengan penambahan variasi berat yaitu 0.5gram, 0.7gram, 0.9gram dan variasi waktu kontak yaitu 40 menit, 50 menit, 60 menit. Semakin banyak dosis karbon aktif yang diberikan serta semakin lama waktu kontak antara karbon aktif dengan sampel air sumu dapat menurunkan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) sesuai dengan baku mu tu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/I/2010. Penentuan lama waktu kontak optimum diperoleh pada menit ke 60 dengan dosis 0,9gram karena pada saat itu adsorben mampu menyerap adsorbat secara maksimal. Hal ini karena semakin banyak karbon aktif yang digunakan maka penyerapan kandungan yang ada didalam air juga semakin bertambah begitu juga dengan lamanya waktu kontak antara karbon aktif dengan sampel air sumur memberikan waktu lebih lama bagi pori-pori karbon aktif untuk dapat menyerap lebih banyak padatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada air sumur, dapat diambil kesimpulan bahwa Karbon aktif dari sekam padi dapat digunakan untuk menurunkan kadar pH, *turbidity*, TSS dan TDS. Dari hasil penelitian yang dilakukan dosis dan waktu kontak yang paling efektif untuk menurunkan kadar pH, *turbidity*, TSS dan TDS adalah 0,9 gram dengan lama waktu kontak 60 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ambarlina, I. (2012). *Pengolahan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Karbon Aklif dari Sekam Padi*. Palembang: Laporan Akhir Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

-
- [2] Anonymous. (2018, april 15). Retrieved from <https://pertanian-mesuji.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-padi-oryza-sativa/>
- [3] Anonymous. (2018, Mei 6). *Apa Saja Kriteria Air Bersih Dan Bagaimana Cara Mengolahnnya?* Retrieved from Sedekah Air Org: <https://sedekahair.org/apa-saja-kriteria-air-bersih-dan-bagaimana-cara-mengolahnnya/>
- [4] antika, R., Siregar, S. D., & Pane, P. Y. (2011). Efektivitas Karbon Aktif Kulit Singkong Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Gali DI desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Kesehatan Global*, Vol. 2, 81-92.
- [5] Aziz, S. A., Krisantini, Widodo, W., & Munandar, A. (1992). Studi Pemanfaatan Sekam, Serbuk Gergaji, Kulit Kayu dan Kulit Kacang Tanah Sebagai Media Tumbuh Tanaman Dalam Wadah. *Jurnal Agronomi Indonesia*.
- [6] Candra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [7] Danielyn. (2009, Desember Rabu). *Analisa Kualitatif air* . Retrieved from Danielyn Blogspot: <https://danielyn.blogspot.com/search?q=analisa+kualitatif+air>
- [8] Hendriyana. (2011). Kajian Awal Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Karbon Aktif. *Jurnal Teknik*, 84.
- [9] Herlandien, Y. L. (2013). *Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat Dalam Air Lindi di TPA Pakusari Jember*. Jember: Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
- [10] Ismunadji, M. P. (1988). *Hara Dan Mineral Tanaman Padi*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- [11] Jeanette M, W. A. (1996). Karbon aktif dari limbah cangkang sawit sebagai adsorben gas dalam biogas fermentasi anaerobic sampah organik. *Journal JKK*, Vol 2 No.1, hal 30 – 33, .
- [12] Kartasapoetra. (1988). *Pengantar Ekonomi Produksi Pertanian*. Jakarta: Bina Aksara.
- [13] Laba, F., Kasim, A. H., & Hermawati. (2020). Pembuatan Arang Aktif Sekam Padi Untuk Adsorpsi COD Limbah Laundry. *SAINTIS*, Volume 1, No.2, 19-24.
- [14] Safii, F. F. (2013). Pemanfaatan Limbah Padat Proses Sintesis Pembuatan Furfural Dari Sekam Padi Sebagai Arang Aktif. *UNESA Journal of Chemistry*, vol. 2, No. 2,.
- [15] Saidar, e. (2002). *PH Meter dan Turbidimeter* . Retrieved from <http://instrumentalist>
- [16] SNI, 0.-3.-1. (1995). *Arang Aktif Teknis*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [17] Sudirjo, M. (2006). *Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit Kacang Tanah (Arachis hypogaeae) Dengan Aktivator Asam Sulfat*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [18] Suprihatno, B. (2010). *Deskripsi Varietas Padi*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (Indolegionesia).
- [19] Yazid, E. (2015). *Kimia Fisika Untuk Paramedis* . Yogyakarta: Penerbit Andi.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN