

d. Karakterisasi Arang Aktif Bambu Betung

1. Kandungan abu (SNI 06-3730-1995)

Arang aktif bambu betung yang akan dianalisis ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam krusibel yang sudah diketahui bobotnya. Setelah itu dimasukkan ke dalam *furnace* pada suhu 800 °C sampai terbentuk abu. Setelah itu didinginkan dan disimpan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang hingga berat konstan.

$$\text{Kandungan abu(\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 = Bobot sampel sebelum pemanasan (g)

W_2 = Bobot sampel setelah pemanasan (g)

2. Adsorpsi metilen biru (SNI-06-3730-1995)

Arang aktif bambu betung dioven pada suhu 105°C selama 1 jam dan didinginkan di dalam desikator, kemudian arang aktif bambu betung tersebut dimasukkan ke dalam Erlenmeyer sebanyak 1,0004 g. Selanjutnya larutan metilen biru 250 ppm sebanyak 100 mL ditambahkan ke dalam arang bambu betung, kemudian diaduk dengan pengaduk magnetik stirer selama 15 menit dan dilanjutkan dengan proses sentrifugasi selama 15 menit. Larutan kemudian disaring dan filtratnya diambil untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 665 nm. Kemudian larutan dilakukan proses pengenceran 1 : 10 dan diukur kembali absorbansinya.

$$\text{Luas permukaan } \left(\frac{\text{m}^2}{\text{g}}\right) = \frac{X_m \times N \times A}{B_m}$$

Keterangan :

X_m = Jumlah metilen biru yang terserap

tiap gram adsorben

N = Bilangan Avogadro

($6,02 \times 10^{23}$ molekul/mol)

A = Luas permukaan metilen biru

($197,197 \times 10^{-20}$ m²/mol)

B_m = Berat molekul metilen biru

(319,86 g/mol)

e. Persiapan Sampel Air Sumur Bor

Sampel air diambil dari sumur bor yang dibuat oleh warga Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. Sumur bor yang digunakan memiliki kedalaman \pm 80 m, ukuran pipa yang digunakan berukuran 3 inch dan berjarak \pm 1 Km dari laut (Selat Bengkalis). Sampel air diambil dari tiga titik yang mewakili dari beberapa sumur bor yang dibuat oleh warga menggunakan mesin pompa air. Sampel air yang diambil merupakan air yang keluar dari mesin pompa air. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengalirkan air dari keluaran pompa selama 5 menit, kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang bersih, lalu mesin pompa airnya dimatikan. Langkah tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan dihomogenkan (SNI 6989.58-2008). Cara yang sama juga dilakukan untuk pengambilan sampel air dari sumur bor yang lainnya. Selanjutnya semua sampel air yang diambil tersebut dicampurkan secara homogen. Dari sampel yang diambil, dilakukan pengukuran secara *in-situ* yaitu pengukuran pH menggunakan indikator universal dan temperatur menggunakan termometer. Hasil yang diperoleh dari pengukuran dicatat. Selanjutnya sampel air dimasukkan ke dalam 3 buah botol polietilen masing-masing sebanyak 1 L. Botol A ditambahkan 20 tetes HNO₃ pekat untuk sampel analisis logam besi dan botol B ditambahkan 20 tetes H₂SO₄

pekat untuk sampel analisis ion nitrat, sedangkan botol C tanpa pengawetan. Selanjutnya masing-masing botol dibalut dengan aluminium foil dan dimasukkan kedalam kotak pendingin sebagai langkah pengawetan untuk dibawa ke laboratorium.

f. Proses Adsorpsi pada Sampel Air

Proses adsorpsi dilakukan dengan metode perendaman (*batch*). Proses ini dilakukan dengan cara arang aktif bambu betung sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam buret 50 mL dan dipadatkan sehingga mencapai tinggi 20 cm. Selanjutnya sampel air sumur bor sebanyak 100 mL dialirkan kedalam buret yang berisi arang aktif bambu betung tersebut. Sampel air dibiarkan selama 1 jam didalam buret dengan kondisi kran pada buret tertutup. Setelah 1 jam kran dibuka dan sampel air dibiarkan turun melewati kran pada buret akibat gaya gravitasi, kemudian effluen ditampung menggunakan erlenmeyer 50 mL. Proses pengaliran sampel air dilakukan secara bertahap, karena volume buret tidak mencukupi untuk 100 mL sampel air. Effluen yang didapatkan kemudian dilakukan proses analisis selanjutnya.

g. Proses Analisis pada Sampel Air

Proses analisis pada sampel air dilakukan sebelum dan setelah dikontakkan dengan arang aktif bambu betung. Dan pada penelitian ini juga dilakukan proses analisis secara *in-situ* yaitu pH dan *ex-situ* yaitu TSS, TDS dan DHL, warna, logam besi dan nitrat. Analisis pH, TDS, DHL dan warna merupakan parameter analisis pendukung, sedangkan analisis logam besi dan nitrat sebagai parameter analisis

utama sebagai tolak ukur potensi arang aktif bambu betung. Hasil proses analisis juga dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.

1. Analisis Logam Besi dengan SSA (SNI 06-6989.4-2004)

Analisis kandungan logam Besi dilakukan di Laboratorium Air dan Lingkungan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau, Pekanbaru. Alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala SHIMADZU AA 7000. Panjang gelombang yang digunakan adalah 248,3 nm. Larutan standar yang digunakan adalah Ferro Ammonium Sulfat (FAS).

2. Analisis Nitrat dengan Metoda Brusin Sulfat (SNI 06-2480-1991)

a). Penentuan waktu kestabilan warna nitrat

Diukur masing-masing 5 mL larutan standar Nitrat 10 ppm dan air suling sebagai blanko kedalam tabung reaksi besar. Ditambahkan 1 mL larutan NaCl 30% dan 5 mL larutan H₂SO₄ (4 : 1) ke dalam masing-masing tabung reaksi besar, diaduk perlahan-lahan dan dibiarkan hingga dingin. Kemudian ditambahkan 0,5 mL brussin-asam sulfanilat diaduk perlahan-lahan dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95⁰C selama 20 menit lalu didinginkan. Dimasukkan kedalam kuvet pada spektrofotometer, lalu ditentukan waktu kestabilan warnanya pada panjang gelombang 410 nm dimulai dari 0 - 20 menit dalam selang waktu 2 menit.

b). Penentuan panjang gelombang optimum nitrat

Larutan standar Nitrat 10 ppm dan air suling sebagai blanko dipipet masing-masing 5 mL ke dalam tabung reaksi besar. Ditambahkan 1 mL larutan NaCl 30% dan 5 mL larutan H₂SO₄ (4 : 1) ke dalam masing-masing tabung reaksi, diaduk perlahan-lahan dan dibiarkan hingga dingin. Kemudian ditambahkan 0,5 mL brussin-asam sulfanilat diaduk perlahan-lahan dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95⁰C selama 20 menit lalu didinginkan. Dimasukkan dalam kuvet pada spektrofotometer, lalu ditentukan serapan maksimum pada λ 390 nm hingga 440 nm dengan selang panjang gelombang 5 nm.

c). Pembuatan kurva kalibrasi nitrat

Dipipet masing-masing 5 mL larutan standar nitrat 2 ppm; 4 ppm; 6 ppm; 8 ppm; 10 ppm dan 12 ppm serta air suling sebagai blanko kedalam tabung reaksi besar. Ditambahkan 1 mL larutan NaCl 30% dan 5 mL larutan H₂SO₄ (4 : 1) kedalam masing-masing tabung reaksi, diaduk perlahan-lahan dan dibiarkan hingga dingin. Kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan campuran brussin-asam sulfanilat, diaduk perlahan-lahan dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95⁰C selama 20 menit kemudian didinginkan. Dimasukkan ke dalam kuvet pada spektrofotometer, dibaca dan dicatat serapannya pada panjang gelombang 410 nm, lalu dibuat kurva kalibrasi dan persamaan regresi linear dari data yang didapat.

d). Penentuan kandungan nitrat dalam sampel air

Sampel air sumur bor dan air suling sebagai blanko dipipet masing-masing 5 mL ke dalam tabung reaksi besar. Ditambahkan 1 mL larutan NaCl 30% dan 5 mL larutan H₂SO₄ (4 : 1) ke dalam masing-masing tabung reaksi, diaduk perlahan-lahan dan dibiarkan hingga dingin. Kemudian ditambahkan 0,5 mL brussin-asam sulfanilat diaduk perlahan-lahan dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95⁰C selama 20 menit lalu didinginkan. Dimasukkan dalam kuvet pada spektrofotometer, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimum selama rentang waktu kestabilan warna. Kemudian konsentrasi larutan ditentukan.

h. Analisis Data

Data dari hasil karakterisasi arang aktif bambu betung dan hasil analisis pada sampel air sumur bor dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Selanjutnya hasil karakterisasi arang aktif dibandingkan dengan SNI 06-3730-1995 tentang Syarat Mutu Arang Aktif, sedangkan hasil analisis sampel air sumur bor baik sebelum maupun setelah proses adsorpsi dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses karbonisasi, preparasi dan aktivasi arang bambu betung

Proses karbonisasi bertujuan untuk mendapatkan arang dari bambu betung yang banyak mengandung atom karbon. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rendemen arang bambu betung sebesar 26,17%. Persen rendemen yang rendah ini menunjukkan bahwa jumlah arang yang didapatkan hanya sebesar 26,17% dari berat awal bambu betung sebelum dikarbonisasi yaitu 1070 gram. Dengan demikian dapat diketahui bahwa bambu betung banyak mengandung air dan zat-zat volatil yang menguap saat proses karbonisasi serta senyawa organik yang berubah menjadi CO₂, sehingga arang yang terbentuk merupakan senyawa anorganik yang tersusun oleh banyak atom karbon.

Preparasi arang aktif bambu betung dilakukan dengan cara diayak menggunakan ayakan bertingkat. Ayakan yang digunakan ialah ayakan yang berukuran 100 mesh dan 200 mesh, sehingga ukuran arang yang didapatkan adalah berkisar antara 100 – <200 mesh. Arang bambu betung yang digunakan pada penelitian ini adalah arang yang berukuran 100 - <200 mesh yang diambil ketika proses pengayakan yang tertahan pada ayakan berukuran 200 mesh. Pengambilan ukuran arang tersebut bertujuan untuk memperbesar luas permukaan dari arang bambu betung, yang merupakan faktor yang dapat

mempengaruhi proses adsorpsi. Kita ketahui bahwa semakin besar luas permukaan adsorben, maka akan semakin banyak proses adsorpsi yang terjadi.

Aktivasi arang bambu betung bertujuan untuk meningkatkan daya serap dari arang aktif bambu betung, sehingga mendapatkan kualitas arang aktif yang baik dan memenuhi SNI 06-3730-1995 tentang Syarat Mutu Arang Aktif dengan cara membuka situs-situs aktif arang tersebut. Pada penelitian ini proses aktivasi arang bambu betung dilakukan dengan proses penyempurnaan karbonisasi, yaitu dengan memanaskan arang bambu betung pada suhu 500°C dengan menggunakan *Furnace* selama 30 menit dan 60 menit. Proses aktivasi ini berjalan dengan baik, yang ditandai dengan terjadinya perubahan pada ukuran pori dan luas permukaan pada arang aktif bambu betung yang dapat dilihat dari hasil karakterisasi pada Tabel 2, serta berkurangnya berat arang aktif bambu betung antara sebelum proses aktivasi dan setelah proses aktivasi sesuai pada Tabel 1. Variasi waktu aktivasi 30 menit dan 60 menit digunakan untuk meninjau kesempurnaan proses aktivasi dan sebagai variabel pembanding kualitas arang aktif bambu betung. Waktu aktivasi tidak boleh terlalu singkat dan tidak boleh terlalu lama. Jika digunakan waktu aktivasi yang terlalu singkat, maka besar kemungkinan aktivasi karbon belum mencapai kondisi

Tabel 1. Berat arang bambu betung sebelum dan setelah proses aktivasi

Proses	Waktu Aktivasi	
	30 menit	60 menit
Sebelum Aktivasi	10 gram	10 gram
Setelah aktivasi	8,84 gram	8,77 gram

optimum. Sementara itu, jika waktu aktivasi terlalu lama dapat terjadi kehilangan bahan baku seluruhnya. Oleh karena itu, waktu aktivasi yang pada umumnya digunakan ialah minimal 30 menit dan maksimal 2 jam (Miranti, 2012). Dengan demikian, untuk menghindari aktivasi karbon yang belum mencapai kondisi optimum dan habisnya karbon saat proses aktivasi, maka pada penelitian ini digunakan variasi waktu aktivasi selama 30 menit dan 60 menit.

2. Karakterisasi arang aktif bambu betung

Karakterisasi arang aktif dilakukan untuk mengetahui kualitas arang aktif bambu betung, yang akan digunakan sebagai adsorben dalam penelitian ini. Kualitas arang yang baik dapat diketahui dengan membandingkan hasil dari proses karakterisasi yang dilakukan dengan SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu arang aktif. Dari proses karakterisasi yang dilakukan, maka didapatkan hasil bahwa arang aktif bambu betung dengan waktu aktivasi 60 menit adalah arang aktif dengan kualitas terbaik, dimana kandungan abu 5,69%, adsorpsi terhadap metilen biru 21,60 mg/g dan luas permukaan arang aktifnya sebesar 80,18 m²/g.

Penentuan kandungan abu bertujuan untuk menunjukkan jumlah

oksida-oksida logam yang tersisa selama proses pembakaran pada suhu tinggi karena adanya oksigen jumlah besar. Pengujian kandungan abu ini dilakukan dengan memanaskan arang aktif bambu betung dalam *Furnace* pada suhu 650 °C selama 30 menit. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat perbandingan kandungan abu arang aktif bambu betung untuk setiap variasi waktu aktivasi. Perbandingan nilai kandungan abu arang aktif bambu betung masing-masing variasi waktu aktivasi yaitu tanpa aktivasi, aktivasi 30 menit dan aktivasi 60 menit adalah 7,34%; 6,65% dan 5,69%. Semakin besar nilai kandungan abu pada arang aktif bambu betung, maka dapat menyebabkan daya adsorpsi arang aktif menurun. Hal ini dikarenakan pori-pori yang terdapat pada permukaan arang aktif bambu betung masih tertutup oleh mineral-mineral logam seperti magnesium, kalsium dan kalium. Dengan demikian arang aktif yang paling baik adalah arang aktif bambu betung dengan nilai kandungan abu yang paling kecil yaitu arang aktif bambu betung waktu aktivasi 60 menit dengan nilai kandungan abu 5,69%. Jika dibandingkan dengan SNI 06-3730-1995 tentang Persyaratan Arang Aktif, nilai kandungan abu arang aktif ini berada diatas batas maksimal yang diperbolehkan yaitu maksimal 5%. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif

Tabel 2. Karakterisasi arang aktif bambu betung dengan variasi waktu

Proses Aktivasi (menit)	Kandungan Abu (%)	Adsorpsi Metilen Biru (mg/g)	Luas Permukaan (m ² /g)
Tanpa aktivasi	7,34	21,09	78,28
30	6,65	21,24	78,83
60	5,69	21,60	80,18
SNI 06-3730-1995	Maks. 5%	Min. 25 mg/g	-

bambu betung waktu aktivasi 60 menit merupakan arang aktif yang kurang baik, akan tetapi arang aktif ini tetap digunakan sebagai adsorben. Hal ini dilakukan karena arang aktif bambu betung waktu aktivasi 60 menit memiliki nilai kandungan abu yang paling rendah dibandingkan dengan waktu aktivasi yang lainnya.

Proses karakterisasi yang juga dilakukan pada arang aktif bambu betung adalah penentuan daya serap arang aktif bambu betung terhadap metilen biru. Proses ini bertujuan untuk mengetahui luas permukaan arang aktif. Luas permukaan arang aktif merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi proses penjerapan. Semakin besar luas permukaan arang aktif, maka kemampuannya adsorpsinya akan semakin meningkat. Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa arang aktif waktu aktivasi 60 menit merupakan arang aktif yang paling baik, karena memiliki nilai adsorpsi metilen biru dan luas permukaan yang paling besar yaitu 21,60 mg/g dan 80,18 m²/g. Namun, jika dibandingkan dengan SNI 06-3730-1995 tentang Persyaratan Arang Aktif, nilai adsorpsi metilen biru arang aktif ini belum mencapai batas minimal yang telah ditetapkan yaitu 25 mg/g. Artinya arang aktif bambu betung variasi waktu aktivasi 60 menit belum memenuhi

syarat-syarat sebagai adsorben yang baik. Walaupun demikian, arang aktif bambu betung variasi waktu aktivasi 60 menit tetap digunakan sebagai adsorben, karena arang aktif ini memiliki nilai adsorpsi metilen biru dan luas permukaan yang paling besar dibandingkan dengan arang aktif yang lainnya.

3. Analisis Logam Besi

Analisis logam besi yang terkandung didalam sampel air sumur bor merupakan parameter analisis utama untuk menentukan potensi dari arang aktif bambu betung, dimana hal tersebut sesuai dengan tujuan penelitian ini dilakukan. Dari proses analisis yang dilakukan pada sampel air sumur bor sebelum dilakukan proses adsorpsi dengan arang aktif bambu betung nilai kandungan logam Besi yang diperoleh adalah sebesar 1,26 mg/L (Tabel 3). Dengan demikian sampel air sumur bor sebelum proses adsorpsi merupakan air yang tidak bersih, karena kandungan logam besi yang terkandung di dalam sampel air sumur bor tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih yaitu maksimal 1,0 mg/L. Kandungan logam besi dalam sampel air sumur bor yang

Tabel 3. Hasil analisis sampel air sumur bor

Parameter Analisis	Air Sumur Bor sebelum Adsorpsi	Air Sumur Bor setelah Adsorpsi	PERMENKES No.416/MENKES/PER/IX/1990
pH	7,3	10	Antara 6,5 - 9,0
Warna (TCU)	478	304	15
TDS (mg/L)	1045	1054	1000
DHL (µs/cm)	2106	3030	-
Logam Besi (mg/L)	1,26	0,03	1,0
Nitrat (mg/L)	1,95	0,93	10

tinggi disebabkan karena logam besi dalam bentuk ion Fe^{2+} (ferro) sangat mudah larut dalam air. Oksigen yang terlarut di dalam air akan mengoksidasi Fe^{2+} menjadi $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$ yang merupakan endapan, sehingga akan mengakibatkan terjadinya kekeruhan didalam air yang berwarna merah kecokelatan. Hal ini juga selaras dengan nilai intensitas warna, TDS dan DHL sampel air gambut sebelum proses adsorpsi yang tinggi yaitu 478 TCU, 1045 mg/L dan 2106 mg/L (Tabel 3), yang mana hal tersebut mengindikasikan bahwa jumlah kandungan besi yang terdapat dalam sampel air sumur bor tersebut juga tinggi.

Jumlah kandungan logam besi dalam sampel air sumur bor setelah proses adsorpsi dengan arang aktif bambu betung seperti yang terlihat pada Tabel 3 adalah sebesar 0,03 mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, maka dapat disimpulkan bahwa sampel air sumur bor setelah proses adsorpsi merupakan air yang bersih. Hal ini dikarenakan bahwa jumlah logam besi dalam sampel air sumur bor tersebut berada di bawah ambang batas maksimal yang diperbolehkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih tersebut. Terjadi pengurangan jumlah kandungan logam Besi antara sampel air gambut sebelum proses adsorpsi dan setelah proses adsorpsi dengan arang aktif bambu betung, dengan nilai persentase penjerapan sebesar 97,61 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa arang aktif bambu sangat potensial untuk digunakan sebagai adsorben logam besi dalam sampel air sumur bor di Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu,

Kabupaten Bengkalis. Kemampuan arang aktif bambu betung yang baik sebagai adsorben logam Besi dalam sampel air sumur bor disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung proses adsorpsi mineral tersebut. Pertama, situs aktif dari permukaan arang aktif bambu betung adalah bermuatan negatif (-), sehingga sangat efektif untuk mengadsorpsi mineral logam yang terlarut dalam sampel air sumur bor yang bermuatan positif (+) seperti kation logam besi (III). Kedua, yaitu faktor pH larutan ketika proses adsorpsi yang tinggi yaitu 7,3–10 (Basa), pada pH yang rendah ion H^+ akan berkompetisi dengan kontaminan yang akan diserap, sehingga efisiensi penjerapan turun. Proses penjerapan akan berjalan baik bila pH larutan tinggi, dimana pH yang baik berkisar antara 8-9 (basa). Nilai kandungan abu yang tinggi dan luas permukaan yang kecil pada arang aktif bambu betung tidak terlalu mempengaruhi proses penjerapan kation besi (III), karena kation ini merupakan kation dengan bentuk dan ukuran molekul yang kecil, sehingga tetap mudah untuk dijerap oleh adsorben arang aktif bambu betung. Ukuran partikel adsorbat juga mempengaruhi proses adsorpsi, dimana molekul adsorbat yang terjerap haruslah mempunyai ukuran partikel yang lebih kecil dari diameter rongga atau pori adsorben.

3. Analisis Nitrat

Kandungan nitrat yang terkandung dalam sampel air sumur bor seperti yang terlihat pada Tabel 3 adalah sebesar 1,95 mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, sampel

air sumur bor tersebut merupakan air yang bersih. Hal ini dikarenakan jumlah kandungan nitrat dalam sampel air sumur bor tersebut berada dibawah ambang batas maksimal yang diperbolehkan yaitu 10 mg/L, sehingga sampel air sumur bor sebelum proses adsorpsi dapat dikategori sebagai air bersih. Jumlah kandungan nitrat yang sedikit dalam sampel air gambut disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, nitrat yang terdapat di dalam air dapat berasal dari hasil pembuangan berbagai jenis aktivitas manusia seperti: rumah tangga, industri, pertambangan, pertanian dan perkebunan menggunakan pupuk yang mengandung nitrogen dan senyawa organik seperti protein dan sisa makanan hewan. Akan tetapi di sekitar lokasi pengambilan sampel air sumur bor di Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis tersebut tidak ditemukan adanya aktivitas industri, pertambangan, pertanian dan perkebunan menggunakan pupuk yang mengandung nitrogen dan senyawa organik, sehingga kandungan nitrat dalam sampel air sumur bor rendah atau sedikit. Kedua, tanaman akan mengambil nitrogen dalam bentuk amonium dan nitrat dari dalam tanah melalui akar, karena kedua bentuk senyawa tersebut larut dalam air. Faktor ini juga yang menyebabkan keberadaan nitrat dalam air semakin berkurang, dimana di sekitar lokasi pengambilan sampel air sumur bor di Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis banyak terdapat tanaman seperti pohon manggis, jengkol, nangka, kelapa, jeruk, jambu, mangga dan berbagai jenis tanaman lainnya yang ditanam oleh masyarakat Desa Buruk Bakul di sekitar lokasi pengambilan sampel air sumur bor tersebut.

Hasil proses analisis pada sampel air sumur bor setelah proses adsorpsi dengan arang aktif bambu betung adalah sebesar 0,93 mg/L. Hasil dari proses analisis tersebut jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, maka sampel air sumur bor setelah proses adsorpsi ini juga masih memenuhi syarat kualitas air bersih yang diperbolehkan yaitu maksimal 10 mg/L. Terjadi pengurangan jumlah kandungan nitrat antara sampel air sumur bor sebelum proses adsorpsi dengan setelah proses adsorpsi, dimana persentase penjerapannya sebesar 52,30 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa arang aktif bambu betung kurang potensial untuk digunakan sebagai adsorben nitrat dalam sampel air sumur bor di Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi. Pertama, dari situs aktif permukaan arang aktif bambu betung yang dominan bermuatan negatif (-) menyebabkan arang aktif bambu betung kurang baik untuk mengadsorpsi anion nitrat. Hal ini dikarenakan terjadi aktifitas saling tolak menolak antara situs aktif arang aktif bambu betung dengan partikel anion nitrat yang terlarut di dalam sampel air gambut, sehingga tidak terjadi proses adsorpsi. Selain itu, dengan situs aktif arang aktif bambu betung yang bermuatan negatif (-) dan lebih mudah untuk menjerap kation besi (III) dalam sampel air yang pada umumnya berupa senyawa $Fe(OH)_3$, maka ketika Fe berikatan dengan situs arang aktif bambu betung, secara otomatis OH yang berikatan dengan Fe akan menutupi pori-pori pada arang aktif bambu betung, dan menyebabkan kemampuan adsorpsi

arang aktif bambu betung menjadi berkurang.

Kedua, faktor pH juga mempengaruhi proses adsorpsi anion nitrat, dimana pH larutan saat proses adsorpsi adalah basa yaitu sekitar 7,3 – 10. Adsorpsi yang dilakukan pada pH yang sangat tinggi cenderung memberikan hasil yang kurang baik. Pada kondisi basa akan terbentuk senyawa-senyawa oksida dari unsur-unsur pengotor, sehingga akan menutupi permukaan adsorben dan menghalangi proses adsorpsi (Sukardjo, 1990). Selain itu, pH larutan yang bersifat basa yang mengindikasikan bahwa partikel yang bermuatan negatif (-) pada larutan juga semakin banyak, maka situs aktif permukaan arang aktif bambu betung tersebut lebih cepat jenuh untuk mengadsorpsi anion nitrat yang juga bermuatan negatif (-), sehingga proses adsorpsi dan persentase penjerapan nitrat juga semakin kecil. Faktor terakhir yang juga menyebabkan persentase penjerapan arang aktif bambu betung terhadap nitrat yang kecil juga dipengaruhi oleh kandungan abu arang aktif bambu betung yang besar serta luas permukaannya yang kecil. Hal ini sangat mempengaruhi proses adsorpsi anion nitrat, karena anion nitrat merupakan partikel yang mempunyai bentuk dan ukuran partikel yang besar dibandingkan kation besi (III). Ukuran partikel adsorbat mempengaruhi proses adsorpsi, dimana molekul adsorbat yang terjerap haruslah mempunyai ukuran partikel yang lebih kecil dari diameter rongga atau pori adsorben.

KESIMPULAN

Arang aktif bambu betung berpotensi untuk digunakan sebagai

adsorben kation besi (III) dalam air sumur bor di Desa Buruk Bakul, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis dengan persentase penjerapan sebesar 97,61%. Sedangkan, terhadap anion nitrat arang aktif bambu betung kurang potensial untuk digunakan sebagai adsorben karena persentase penjerapannya hanya sebesar 52,30%. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, maka hasil penyaringan sampel air sumur bor Desa Buruk Bakul dengan arang aktif bambu betung masih belum bisa dikategorikan sebagai air yang bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Krisdianto, G. Sumarni, dan A. Ismanto. 2000. *Sari Hasil Penelitian Bambu*. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Miranti, S.T. 2012. Pembuatan Karbon Aktif dari Bambu dengan Metode Aktivasi Terkontrol menggunakan *Activating Agent* H_3PO_4 dan KOH . *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- Peraturan Menteri Kesehatan. (1990). PERMENKES No.416/MENKES/PER/IX/1990. Persyaratan Kualitas Air Bersih. Jakarta : Menteri Kesehatan.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 06-3730-1995. Syarat Mutu Arang Aktif. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Tryana, Meilita. S. dan Sarma, Tuti. S. 2003. *Arang Aktif*. Universitas Sumatra Utara, Medan.