



KUALITAS ARANG AKTIF PADA TIGA JENIS LIMBAH KAYU UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR SUMUR BOR

(Activated Charcoal Quality in Three Type of Wood Waste to Improve Water Quality)

Alpian, Robekka, Sarinah, Nuwa, Desi Natalia Koroh, Wahyu Supriyati

*Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya,
Jl. Yos Sudarso Kampus UPR, Palangka Raya, 73111, Kalimantan Tengah
CP: Alpian, email: alpian@for.upr.ac.id*

ABSTRACT

Wood processing industry waste consists of waste produced by the plywood industry, sawing and woodworking consisting of ends, blades, peelings, chips and sawdust. The use of wood waste is not utilized by the furniture industry and one of the solutions to its utilization by processing wood waste into activated charcoal. Activated charcoal can be made from all carbon-containing materials both organic and inorganic provided that the material is porous. Bangkirai, Rengas and Sengon wood waste as materials used in this study were carbonized first then activated charcoal. The quality test of activated charcoal carried out includes yield, air content, ash content, volatile matter content, carbon content, absorption of benzene, absorption of iodine and absorption of methylene blue. Overall, the results of testing the quality of activated charcoal did not all meet the requirements of SNI 06-3730-1995. The quality of activated charcoal from Rengas wood has the best quality (>456.59 mg /g) of all needs because the highest iodine absorption capacity according to Kimia Farma (KF) standards requires (> 426.5 mg/g). Rengas wood activated charcoal to bore wells improves the quality of drinking water No. 416/Menkes / Per/IX /1990 except turbidity.

Keywords : Active Charcoal, Bangkirai Wood Waste, Rengas, Sengon, Drilled Well Water.

PENDAHULUAN

Air sumur bor tidak dapat digunakan sebagai air yang layak minum, tanpa diberi perlakuan khusus, karena air sumur bor umumnya bila ditinjau secara kasat mata atau dari segi fisik khususnya di Kota Palangka Raya, memiliki sifat fisik air, berwarna dan berbau serta adanya endapan di tempat penampungan karena

Kota Palangka Raya merupakan daerah hidrologi gambut yang tingkat kemasaman tinggi dengan $\text{pH} < 7$, yang berpengaruh terhadap kualitas air sumur bor. Dibutuhkan teknologi yang dapat membantu dan mencari solusi sehingga kualitas air sumur bor meningkat, bahkan layak minum. Solusi yang dapat dikembangkan diantaranya dengan metode adsorpsi. Metode ini memiliki

kelebihan dari metode yang lain karena prosesnya yang lebih sederhana, biayanya relatif murah, ramah lingkungan, tidak adanya efek samping dan zat beracun. Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon baik organik maupun anorganik dengan ketentuan bahan tersebut berpori, bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa limbah pengolahan kayu. Limbah kayu Bangkirai, Rengas, Sengon dipilih karena salah satu daerah penyebaran ketiga jenis kayu tersebut terdapat di Kalimantan, dan tumbuh baik di lahan gambut. Industri mebel di Palangka Raya mengolah kayu Bangkirai, Rengas dan Sengon menjadi produk seperti meja, kursi, lemari, pintu, jendela dan kayu pertukangan. Penggunaan limbah kayu tersebut tidak dimanfaatkan oleh industri mebel, dan apabila dimanfaatkan untuk pembuatan arang aktif akan memberikan nilai tambah dan nilai ekonomis. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengolahan arang aktif adalah pemilihan bahan baku, selain pori yang dikandung dalam suatu kayu, berat jenis kayu juga akan mempengaruhi daya serap arang aktif. Tingkatan berat jenis dari yang rendah sampai yang tinggi tersebut nantinya akan dibandingkan kualitasnya. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan uji kualitas arang aktif tiga jenis limbah kayu, Sengon, Rengas dan Bangkirai untuk meningkatkan kualitas air sumur bor sehingga layak minum dengan metode fisika.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah limbah kayu Sengon

(*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) yang diperoleh dari Jl. Manduhara, Kelurahan, Kereng Bangkirai, Kecamatan Sebangau Kota Palangka Raya, unit penggergajian skala mikro. Selanjutnya Kayu Rengas (*Gluta* spp) dan Bangkirai (*Shorea laevifolia* Endert) diperoleh dari jl. Temanggung tilung 21 mebel Indah Jaya, Kota Palangka Raya.. Air sumur bor, diperoleh dari Jl. G. Obos V, Kota Palangka Raya, kedalaman sumur bor 12m. Bahan kimia yang digunakan diantaranya larutan Iodium (I_2) 0,1 N, natrium tio-sulfat 0,1 N, larutan natrium tio-sulfat 0,104 N, larutan metilen biru. Alat yang dipergunakan dalam penelitian adalah *retort* listrik kapasitas 10 kg untuk pembuatan arang, *furnace thermoline*, saringan (40 dan 60 mesh), timbangan analitik, oven, desikator, labu ukur, biuret, kompor listrik, corong, ember, plastik klip, cawan porselin, pipet godok, saringan, spektrofotometer, *blender* dan kertas saring.

Cara Pengambilan Sampel

Serbuk yang digunakan adalah limbah kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) kayu Rengas (*Gluta* spp), Bangkirai (*Shorea laevifolia* Endert). Serbuk kayu yang dikumpulkan berupa sisa serbuk olahan kayu yang baru saja diolah kemudian limbah hasil olahan penggergajian yang tidak digunakan dikumpulkan untuk dijadikan sebagai bahan baku arang aktif. Limbah yang dikumpulkan sebanyak dua karung (karung beras 10 kg) untuk setiap jenis kayu. Selanjutnya sampel air sebanyak 3 liter dari sumur bor . Sampel air diambil dari kran/mulut pompa tempat keluarnya air, pengambilan sampel di lakukan 5 menit setelah air mulai dikeluarkan, bertujuan untuk mengeluarkan partikel

mengendap didalam air ketika air tidak digunakan sehingga tidak mengurangi keaslian sumur.

Pembuatan Arang

Limbah kayu yang telah mencapai kadar air kering udara \pm 10-18 % (Kasmudjo, 2010) ditimbang beratnya kemudian dimasukkan kedalam alat pengarang dengan suhu 500°C selama 60 menit, setelah suhu mencapai didinginkan selama 24 jam lalu ditimbang berat arang nya.

Pembuatan Sampel Arang Aktif

Arang serbuk yang telah dihasilkan dari proses karbonisasi, ditumbuk terlebih dahulu untuk memudahkan penyaringan dan permukaan arang aktif semakin luas. Selanjutnya disaring menggunakan ayakan lolos 40 mesh dan tertahan di 60 mesh.

Pengaktifan Arang

Pengaktifan arang (aktivasi) dengan memasukkan arang ke dalam furnace thermoline dimulai dengan suhu 0°C hingga suhu aktivasi mencapai 900°C setelah suhu tercapai dibiarkan selama 1 jam lalu furnace thermoline dimatikan.

Pengujian Mutu Arang Aktif

Serbuk arang yang sudah diaktivasi didinginkan. Arang aktif dianalisis rendemen (SNI, 1995), kadar air (ASTM D-3173), kadar zat mudah menguap, (ASTM D-3175), kadar abu (ASTM D-3174) dan kadar karbon terikat (ASTM-D 3172). Analisa daya serap terhadap benzene (SNI, 1995), daya serap terhadap biru metilen (SNI, 1995), daya serap terhadap iodium (SNI, 1995).

Analisis Data

Analisis data menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan satu faktor (Hanafiah,1993) dengan 3 taraf uji yang terdiri dari limbah kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), Rengas (*Gluta* spp), Bangkirai (*Shorea laevifolia* Endert). Pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat dilakukan 5 kali pengulangan sedangkan pengujian terhadap daya serap benzene, daya serap terhadap iodium dan daya serap biru metilen dilakukan 3 kali pengulangan. Hasil analisis varian jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur).

Aplikasi Arang Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Air

Arang aktif yang digunakan adalah arang aktif yang memiliki daya serap iodium tertinggi (Alpian, 2014). Dengan komposisi campuran 1 gram arang aktif (tertahan 60 mesh) ke dalam 100 ml, larutan tersebut diaduk sampai homogen, dibiarkan selama 1 jam, lalu disaring dengan kertas saring. Air yang tersaring (diberi perlakuan arang aktif) dibandingkan kualitas airnya dengan air (tidak diberi arang aktif (Sujarwo, 2007). Parameter yang diuji adalah sifat fisika air (warna dan kekeruhan) dan sifat kimia air (pH, kesadahan, kadar besi dan kadar mangan. Pengujian kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Arang Aktif

Nilai kualitas arang aktif yang diuji meliputi rendemen, kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, daya serap terhadap benzena, daya serap terhadap iodium dan daya serap

terhadap biru metilen. Rekap hasil pengujian disajikan pada Tabel 1. Arang aktif yang nilai daya serap tertinggi (456,59 mg/g) diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas air, yaitu air dari sumur bor kota Palangka Raya dengan hasil analisis disajikan dan terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian rendemen, kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, daya serap terhadap benzene, daya serap terhadap iodium, daya serap terhadap biru metilen dari arang aktif limbah kayu bangkirai, rengas, rengon dan standarisasi arang aktif

Parameter	Perlakuan			Standar	
	Bangkirai	Rengas	Sengon	KM	SNI
Rendemen (%)	74,38	72,45	49,46	-	
Kadar Air	2,80	1,70	2,40	≤7,09	≤ 15 %
Kadar Zmm (%)	3,32	6,52	5,82	≤52	≤ 25 %
Kadar Abu (%)	4,00	3,20	4,00	≤11,73	≤ 10 %
Kadar Karbon Terikat (%)	91,11	90,99	87,71	≥35,89	≥ 65 %
Daya Serap Benzene	13,40	11,80	27,60	≥6,86	≥ 25 %
Daya Serap Iodium	393,77	456,59	403,80	≥426,5	≥ 750 mg/m
Daya Serap Biru Metilen	129,07	125,40	146,71	≥124,9	≥ 120 mg/g

Sumber : Dewan Standarisasi Nasional (1995)

Tabel 2. Analisis Peningkatan Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Diaplikasikan dengan Arang Aktif

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian		Baku Mutu
			Sebelum	Sesudah	SNI
1	Kekeruhan	NTU	3,00	10,05	5
2	Warna	TCU	29,4	7,19	15
3	Besi (Fe)	mg/l	0,729	0,055	0,3
4	Mangan (mn)	mg/l	<0,0123	<0,012	0,1
5	Kesadahan Total	mg/l	<6,72	17,1	500
6	Ph		4,32	6,22	6,5-8,5

Ket : Arang Aktif = Arang Aktif Limbah Penggergajian Kayu Rengas
 Baku Mutu = Permenkes No : 416/Menkes/Per/IX/1990

Rendemen

Rendemen kayu Bangkirai lebih tinggi dibandingkan dengan kayu lainnya yaitu 74,38 %. Tingginya nilai rendemen arang aktif diduga karena perbedaan berat jenis kayu, dimana kayu Bangkirai memiliki berat jenis paling tinggi yaitu 0,91 % selanjutnya Rengas 0,46 % dan Sengon 0,34 % sehingga penyusutan saat proses karbonisasi dan aktivasi berlangsung lebih lambat dibanding kayu dengan berat jenis rendah. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Pari (1996) bahwa makin tinggi berat jenis kayu maka rendemen arang yang dihasilkan makin besar. Faktor yang mempengaruhi Rendemen arang dan arang aktif adalah spesies kayu dan ukuran kayu, sistem karbonisasi, waktu pemrosesan dan suhu akhir (Fengel & Wegener, 1995).

Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis arang aktif terhadap air. Hasil penelitian menunjukkan kadar air tiap jenis kayu berbeda beda. kayu Bangkirai memiliki nilai kadar air tertinggi dibanding kayu lainnya yaitu sebesar 2.80 %.

Target kisaran hasil pengujian kadar air arang aktif pada penelitian memenuhi standar SNI yang ada, yaitu maksimal 15%. Analisis varian menunjukkan bahwa interaksi ketiga jenis perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan yaitu $F_{hitung} = 0,52 < F_{tabel} = 3,89$. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis Kayu tidak berpengaruh terhadap kadar air arang aktif. Rendahnya kadar air arang aktif pada arang aktif Kayu Rengas di duga karena, kadar air sampel pada arang aktif Kayu Rengas terlebih dahulu menguap dibanding kayu lainnya (Pari *et al.* 2006),

nilai kadar air yang kecil disebabkan oleh banyaknya kandungan air dalam bahan yang keluar pada saat proses aktifasi dengan furnace.

Kadar Abu

Kadar abu arang aktif pada penelitian ini berkisar antara 3,20%-4,00% dan telah memenuhi standar SNI dengan kisaran ≤ 10 %. Kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai karbon terikat arang, sehingga kualitas arang tersebut menurun.

Analisis varian menunjukkan ketiga jenis. Perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan dimana $F_{hitung} = 0,8101266 < F_{tabel} = 3,89$, hal ini berarti perbedaan jenis kayu tidak berpengaruh terhadap nilai kadar abu arang aktif. tingginya kadar abu arang aktif Kayu Bangkirai dan Kayu Sengon di pengaruhi oleh kandungan silika dalam Kayu. Kandungan silika yang tinggi pada suatu Kayu maka kadar abu yang dihasilkan saat proses karbonisasi dan aktivasi juga tinggi. Pernyataan tersebut di dukung oleh pendapat Masturin (2002), salah satu penyusun unsur abu adalah silika yang berpengaruh kurang baik terhadap arang yang dihasilkan. Kandungan silika tertinggi terdapat pada Kayu Sengon yaitu 0,50 % selanjutnya Kayu Bangkirai 0,40 % dan terendah terdapat pada Kayu Rengas yaitu sebesar 0,1 % dan berhubungan linear terhadap kadar abu yang diperoleh dari hasil penelitian.

Kadar Zat Mudah Menguap

Pengujian kadar zat mudah menguap bertujuan untuk mengetahui jumlah zat atau senyawa yang belum menguap pada proses karbonisasi, tetapi menguap pada

suhu 900°C. Kisaran kadar zat mudah menguap 3.32% sampai 6.52% dan telah memenuhi target yang diinginkan serta standar kualitas arang aktif SNI No. 06-3730-95, yaitu maksimal 25%. Setelah dilakukan analisis varian menunjukkan ketiga jenis perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan yaitu $F_{hitung} = 2,22 < F_{Tabel 5\%} = 3.89$, hal ini menunjukkan perbedaan jenis kayu. Rendahnya kadar zat mudah menguap yang dihasilkan diduga permukaan arang aktif sudah tidak mengandung bahan-bahan yang mudah menguap seperti CO₂, CO, CH₄ dan H₂ karena sudah menguap pada waktu aktivasi (Pari, 1999).

Kadar Karbon Terikat

Nilai kadar karbon terikat terhadap semua perlakuan telah memenuhi standar arang aktif SNI No. 06-3730-95, yakni 65%. Analisis varian menunjukkan ketiga jenis perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan yaitu $F_{hitung} = 3,29 < F_{Tabel 5\%} = 3.89$, hal ini berarti pada perbedaan jenis kayu tidak berpengaruh terhadap nilai kadar karbon terikat arang aktif yang dihasilkan. Kadar karbon terikat arang aktif dipengaruhi kadar abu dan kadar zat mudah menguap yang dihasilkan. Kadar abu dan kadar zat terbang yang rendah menghasilkan kadar karbon terikat yang tinggi. Kadar karbon terikat yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 87.17% – 91.11%. Nilai kadar karbon terikat arang aktif berhubungan dengan kandungan karbon murni yang terikat dalam arang aktif setelah proses aktivasi. Tingginya kadar karbon terikat arang aktif pada kayu Bangkirai dipengaruhi oleh kadar selulosa yang terkandung dalam bahan baku. Kandungan selulosa tertinggi terdapat pada kayu Bangkirai 52,9 % dan terendah

terdapat pada kayu Sengon yaitu 46,62 % hal ini berhubungan linear terhadap kadar karbon terikat yang dihasilkan, dimana kadar karbon sisa dipengaruhi oleh kadar selulosa yang lebih tinggi (Lusyani, 2011).

Daya Serap Benzene

Daya serap arang aktif terhadap benzene pada penelitian ini masih relatif rendah. Hasil penelitian menunjukkan, arang aktif kayu Sengon memiliki daya serap benzene paling tinggi dan memenuhi SNI dari kayu lainnya yaitu sebesar 27, 6%, selanjutnya kayu Bangkirai sebesar 13,4% dan Sengon 11,8% tidak memenuhi SNI namun memenuhi standar Kimia Farma yang mensyaratkan daya serap benzene $\geq 6,86\%$. Analisis varian menunjukkan ketiga jenis perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan yaitu $F_{hitung} = 56,81 < F_{Tabel 1\%} = 10,92$. Berarti pada perbedaan jenis kayu berpengaruh terhadap nilai daya serap benzene arang aktif. Perlu dilakukan uji lanjut BNT dengan nilai KK 4,24%. Berdasarkan hasil analisis uji BNT daya serap arang aktif terhadap benzene menunjukkan bahwa daya serap arang aktif kayu Sengon berbeda sangat nyata terhadap kayu Bangkirai dan Rengas. Fenomena ini terjadi karena bobot per satu gram kayu Sengon lebih banyak dibanding kayu lainnya sehingga sifat serapannya terhadap benzene tinggi Amelia & Mufrodi (2018).

Daya Serap Iodium

Pengujian daya serap iodium bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi dari adsorben yang dihasilkan terhadap larutan. Daya serap terhadap larutan akan menentukan kualitas arang

aktif sebagai pengadsorpsi. Ada kecenderungan bahwa semakin besar daya serapnya, semakin baik kualitas arang aktif tersebut karena menunjukkan mikropori yang terbentuk, yaitu pori yang hanya dapat dimasuki oleh molekul dengan diameter lebih kecil dari 10 Å.

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa arang aktif kayu Rengas memiliki daya serap iodium tertinggi dibandingkan dengan kayu lainnya yaitu sebesar 448,21%. Daya serap iodium berkisar antara 403,80–456,59mg/g. Daya serap iodium yang dihasilkan belum memenuhi baku mutu kualitas arang aktif SNI No.06-3730-95, yakni ≥ 750 mg/g, namun memenuhi standar Kimia Farma (KF). Nilai daya serap iodium ini lebih rendah dari hasil penelitian Alpian, dkk (2010), bahwa arang aktif dari bagian batang Gelam pada tingkat pancang, tiang dan pohon memiliki daya serap iodium berkisar dari 852,45-1375,28 mg/g. Analisis varian menunjukkan ketiga jenis perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata yaitu $F_{\text{Hitung}} = 22,29 < F_{\text{Tabel 5\%}} = 10,92$ hal ini berarti pada perbedaan jenis kayu berpengaruh terhadap nilai daya serap iodium arang aktif yang dihasilkan sehingga perlu dilanjutkan dengan uji beda pengaruh perlakuan yaitu uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa tidak semua perlakuan memberikan perbedaan yang nyata. Arang aktif kayu Rengas memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kayu lainnya namun kayu Sengon tidak berbeda nyata terhadap Bangkirai. Fenomena ini terjadi karena kadar air pada kayu Rengas rendah sehingga mengakibatkan sifat penyerapan (adsorpsi) tinggi, hal ini sesuai dengan pendapat Laos. *et al* (2016) penurunan kadar air sangat erat hubungannya dengan

temperatur. Semakin tinggi temperatur pengeringan maka semakin sedikit kadar air yang terkandung dalam arang aktif sehingga dapat menghasilkan pori yang semakin besar. Daya serap iodium tinggi yang dihasilkan kayu Rengas akan diplikasikan untuk meningkatkan kualitas air sumur bor.

Daya Serap Biru Metilen

Penetapan daya serap arang aktif terhadap biru metilen bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif untuk menyerap larutan berwarna. Daya serap biru metilen yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi baku mutu kualitas arang aktif SNI No.06-3730-95, yakni ≥ 120 mg/g. Kayu Sengon memiliki daya serap arang aktif biru Metilen tertinggi dari kayu lainnya yaitu sebesar 146,7 mg/g. Analisis varian menunjukkan bahwa interaksi ketiga jenis perlakuan berpengaruh sangat nyata yaitu $F_{\text{Hitung}} = 56,81 < F_{\text{Tabel 5\%}} = 5,14$ hal ini berarti perbedaan jenis kayu berpengaruh terhadap nilai daya serap arang aktif terhadap biru metilen, sehingga harus dilanjutkan dengan uji beda pengaruh perlakuan yaitu uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Uji BNJ menunjukkan kayu sengon berbeda sangat nyata dibanding kayu lainnya, hal ini diduga karena senyawa hidrokarbon yang ada dalam arang aktif terbuang pada saat proses aktivasi sehingga arang menjadi lebih aktif dan membesarnya ukuran pori dan terbentuknya pori baru (Alpian *et al.* 2010).

Aplikasi Arang Aktif Terbaik untuk Meningkatkan Kualitas Air

Pengujian kualitas arang aktif yang telah diamati diperoleh bahwa kayu

Rengas merupakan kualitas arang aktif terbaik dari arang aktif lainnya, karena arang Aktif kayu Rengas memiliki daya serap iodium tertinggi dan hampir semua pengujian memenuhi syarat SNI kecuali daya serap arang aktif terhadap iodium namun masih memenuhi syarat standar Kimia Farma (KF). Arang aktif kayu Rengas akan diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas air sumur bor yang meliputi sifat fisika dan sifat kimia air sumur bor.

Sifat Fisika

Berdasarkan hasil uji (Tabel 2), kekeruhan sampel air sumur bor Kota Palangka Raya 3,00 NTU tetapi setelah arang aktif diaplikasikan terhadap air sumur bor kekeruhan meningkat menjadi 10,05 dan memenuhi baku mutu air minum (SNI). Peningkatan kekeruhan ini diduga saat proses penyaringan air, dimana setelah diaplikasikan dengan arang aktif masih terdapat serbuk partikel arang aktif yang tidak ikut tersaring. Berdasarkan hasil uji (Tabel 2), warna air sumur bor kota palangkaraya 29,4 TCU namun setelah diaplikasikan dengan arang aktif warna air menurun menjadi 7,19 TCU. Perubahan warna air tersebut menurun dan memenuhi standar kualitas air minum (15 TCU). Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan. Keberadaan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman (Munfiah *et al.* 2013).

Sifat Kimia

a. Besi (Fe)

Berdasarkan hasil pengujian (Tabel 2), arang aktif kayu Rengas mampu menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur bor dan memenuhi baku mutu air

minum ($<0,03$ mg/l), dimana pori arang aktif mampu menyerap kadar besi yang terkandung pada air sumur bor. Faktor lain yang mempengaruhi daya adsorpsi terhadap logam Fe diduga karena senyawa Fe tidak larut dalam air (Suherman & Sumawijaya, 2013).

b. Mangan (Mn)

Berdasarkan hasil uji (Tabel 2) arang aktif kayu Rengas mampu menurunkan kadar Mangan (Mn) pada air sumur bor namun tidak memenuhi standar kualitas air minum ($<0,01$ mg/l). Rendahnya kadar logam Mn yang diperoleh dikarenakan logam ini tidak larut dalam air dan banyak terdapat di permukaan tanah dan batuan sungai (Suherman & Sumawijaya, 2013).

c. CaCO_3

Berdasarkan hasil pengujian (Tabel 2) kandungan kesadahan setelah air sumur bor tersebut diaplikasikan terhadap arang aktif kadar kesadaha total meningkat menjadi 17,1 mg/l. Achmad (2004) kesadahan yang tinggi erat hubungannya dengan garam garam yang terlarut di dalam air terutama Ca dan Mg. Air yang mengandung kesadahan tinggi jika digunakan untuk kehidupan atau kegiatan sehari hari mengakibatkan konsumsi sabun lebih banyak karena sabun menjadi kurang efektif dengan tingginya kesadahan air.

d. Derajat Keasaman pH

Berdasarkan hasil uji (Tabel 2) pH air sumur bor Kota Palangka Raya 4,32 namun setelah air sumur bor di aplikasikan terhadap arang aktif pH meningkat menjadi 6,22 dan mendekati normal. Derajat keasaman (pH) air yang

lebih kecil dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan.

KESIMPULAN

Karakteristik arang aktif kayu Bangkirai, Rengas dan Sengon berdasarkan standar mutu arang aktif SNI 06-3730-1995 menunjukkan bahwa semua perlakuan memenuhi SNI kecuali daya serap arang aktif terhadap terhadap Iodium. Daya serap iodium tertinggi terdapat pada Kayu Rengas yaitu 456,59 mg/g dan memenuhi standar Kimia Farma (≥ 120 mg/g) namun tidak memenuhi SNI (>750 mg/g).

Arang aktif kayu Rengas mampu menurunkan kandungan besi (Fe) dari 0,729 mg/l menjadi 0,055 mg/l dan mangan (Mn) dari $<0,0123$ mg/l menjadi $<0,012$ mg/l serta zat warna didalam air dari 29,4 TCU menjadi 7,19 TCU, sedangkan untuk kesadahan (CaCO_3) meningkat namun masih memenuhi standar kualitas air. Kekeuhan meningkat dari 3,00 NTU menjadi 10,05 NTU. Nilai keasaman (pH) meningkat dari 4,32 menjadi 6,22 dan mendekati normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. Kimia Lingkungan. ANDI. Yogyakarta.
- Alpian, A., Prayitno, T.A., Sutapa, J.G. and Budiadi, B., 2010. Kualitas Arang Aktif Kayu Gelam dan Aplikasinya untuk Meningkatkan Kualitas Air (Activated Charcoal Quality of Gelam Wood and Its Application to Improve Water Quality). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 8(2), pp.155-168.
- Alpian. 2014. Pemanfaatan Biomassa dan Karbon Gelam Sebagai Bahan Baku Arang, Arang Aktif dan Asap Cair dalam Rangka Pengembangan Pengelolaan Hutan Rawa Gambut Kalimantan Tengah. Disertasi Program Studi Ilmu Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [ASTM] American Standard for Testing Material. 2005. Annual Book of ASTM Standards. Section 5 *Petroleum Products, Lubbricant and Fossil Fuels*. Volume 05.06. Gaseous Fuels ; Coal and Coke. West Conshohocken: ASTM International.
- Departemen Kesehatan. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat dan Pengawasan Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. SNI No.06-3730-1995. Arang Aktif Teknis. Jakarta.
- Fengel, D., & Wegener, G. 1984. Kayu. Terjemahan Hardjono Sastroharedjono dan Soenardi Prawihardmujo. Gadjah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Hanafiah. 1993. Rancangan Percobaan. Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Kasmudjo. 2010. Teknologi Hasil Hutan. Cakrawala Media. Yogyakarta.
- Laos E.L., Masturi., Ian Yuliant. 2016. Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap

- Daya Serap Karbon Aktif Kulit Kemiri. Unnes.
- Lisyani. 2011. Analisis Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Kayu Galam dan Tempurung Kemiri. Universitas Lambung Mangkurat.
- Masturin., A., 2002, "Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajian Kayu [skripsi]", Bogor, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Munfiah Siti, Nurjazuli, Onny setiani . 2013. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak Physical and Chemical Water Quality of Dug and Bore Well in the Working Area of Public Health Center II Guntur Demak Regency. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* Vol. 12 No. 2.
- Pari, G. 1996. Kualitas Arang Aktif dari 5 Jenis Kayu. *Bulletin Penelitian Hasil Hutan penelitian.vol 14, No.2.*
- Pari, G. 1996. Pembuatan Arang Aktif dari Serbuk Gergajian Sengon dengan Cara Kimia. *Bulletin Penelitian Hasil Hutan Vol, 14, No.8.*
- Pari, G. 1996. Analisis Kimia Kayu Sengon dan Kayu Karet Pada Beberapa Macam Umur. *Jurnal penelitian hasil hutan vol. 8.*
- Pari, G. 1999. Sifat dan Kualitas Arang Aktif dari Gambut. *Bulletin Penelitian Hasil Hutan. 16(5) : 270-23.*
- Pari, G. 1999. Pembuatan Arang Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Bulletin Penelitian Hasil Hutan penelitian.vol 17, No. 2.*
- Pari, G. 1999. Karakteristik Arang Aktif dari Arang Serbuk Gergajian Sengon dengan Bahan Pengaktif NH_4HCO_3 . *Bulletin Penelitian Hasil Hutan. Vol 17, No. 2.*
- Pari, G., Hendra, D. & R.A. Pasaribu. 2006. Pengaruh Lama Aktivasi dan Konsentrasi Asam Fosfat Terhadap Mutu Arang Aktif Dari Kulit Kayu Acacia Mangium. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 14 (8) : 308-320.*
- Suherman, D. Sumawijaya, N. 2013. Menghilangkan Warna dan Zat Organik Air Gambut dengan Metode Koagulasi Flokulasi Suasana Basa. *Ris. Geo. Tam Vol.23 No.2 (127-139).*
-