



## Utilization of Water Chestnut Activated Carbon as Peat Water Biofilter Using Three Types of Activators

Noor Khamidah, Hairu Suparto dan Mery Awalia<sup>✉</sup>

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. Ahmad Yani km 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia.

### Info Artikel

Diterima Juli 2021

Disetujui Oktober 2021

Dipublikasikan November  
2021

#### Keywords:

Arang aktif  
Purun tikus  
Aktivator  
Air Gambut

### Abstrak

Purun tikus (*Eleocharis dulcis*) merupakan tumbuhan yang masih kurang dimanfaatkan oleh masyarakat Kalimantan Selatan sehingga keberadaannya melimpah. Purun tikus berpotensi sebagai bahan baku arang aktif untuk memperbaiki kualitas air gambut yang masih rendah. Aktivasi merupakan salah satu proses pada pembuatan arang aktif yang bertujuan untuk memperbesar pori arang dengan mengoksidasi molekul permukaan atau memecah ikatan hidrokarbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah arang aktif purun tikus dapat dijadikan sebagai biofilter air gambut, mengetahui apakah aktivator  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan  $KOH$  dapat digunakan sebagai aktivator arang aktif purun tikus dan mengetahui jenis aktivator arang aktif yang paling efektif dalam menjernihkan air gambut. Aktivator yang digunakan pada penelitian ini diantaranya  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan  $KOH$  dengan konsentrasi masing-masing 20%. Pembuatan arang aktif meliputi pengecilan bahan, penjemuran, karbonisasi, aktivasi, pencucian dan pengeringan. Arang aktif purun tikus kemudian digunakan pada proses filtrasi air gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang aktif purun tikus dapat dijadikan sebagai biofilter air gambut. Aktivator  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan  $KOH$  dapat digunakan sebagai aktivator arang aktif purun tikus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivator yang paling efektif dalam menjernihkan air gambut adalah aktivator  $H_3PO_4$  20%.

### Abstract

Water chestnut (*Eleocharis dulcis*) is an underutilized plant by the people of South Kalimantan so its existence is abundant. Water chestnut has the potential as the raw material of activated charcoal to improve peat water quality which is still low. Activation is one of the processes of making activated charcoal which aims to enlarge the pores of the charcoal by oxidizing surface molecules or breaking hydrocarbon bonds. This research aims to determine whether water chestnut-activated charcoal can be used as a peat water biofilter, to determine whether  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$ , and  $KOH$  can be used as activators of water chestnut activated charcoal, and to determine which type of activated charcoal activator is most effective in purifying peat water. The activators used in this study include  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$ , and  $KOH$  with a 20% concentration. The making of activated charcoal includes reducing the size of the material, drying, carbonization, activation, activated charcoal washing, and drying. Activated charcoal of water chestnut then used in the peat water filtration process. The results showed that activated charcoal of water chestnut can be used as a peat water biofilter.  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$ , and  $KOH$  can be used as activators of water chestnut activators. The most effective activator in purifying peat water is 20% of  $H_3PO_4$ .

## Pendahuluan

Air gambut memiliki ciri-ciri berupa warna air yang coklat tua sampai kehitaman, bersifat asam (pH 3,7-5,3) dikarenakan terdapatnya senyawa organik dan memiliki kadar organik yang tinggi (Wibowo & Suyatno, 1998). Air gambut mengandung asam humus yang terdiri dari asam humin, fulvat dan asam humat. Air gambut menurut parameter baku mutu air yang ada masih belum memenuhi persyaratan air bersih (Nainggolan, 2011). Air gambut masih banyak digunakan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar lahan gambut untuk mengairi perkebunan dan lahan, serta digunakan untuk keperluan MCK. Kualitas air gambut yang masih rendah akan sulit jika digunakan dalam pengairan dengan sistem irigasi tetes karena dapat menyebabkan korosi dan penyumbatan pada instalasi irigasi tetes, selain itu air gambut juga mengandung bahan yang dapat meracuni tanaman, sehingga perlu diolah untuk diperbaiki kualitasnya agar layak digunakan. Arang aktif termasuk salah satu teknologi biofilter yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air, termasuk air gambut. Biofilter merupakan salah satu bagian dari beberapa perlakuan pada air secara biologis. Semua filter yang terlapis biomassa dapat dikategorikan sebagai biofilter. Umumnya biofilter dapat diolah dengan menggunakan bahan tanaman dan lain-lain, salah satunya yaitu purun tikus. Biofilter sudah sering digunakan dan terbukti efektivitasnya dalam pengolahan air dan limbah cair (Indriatmoko, 2018).

Arang aktif adalah penyusunan karbon amorf dari pelat-pelat datar oleh atom-atom karbon dan terikat secara kovalen dalam suatu celah segi enam datar dengan suatu atom karbon. Hal tersebut berkaitan dengan susunan pori arang sehingga memiliki kemampuan sebagai adsorben (Taryana, 2002). Arang aktif memiliki banyak kegunaan dibandingkan dengan arang biasa. Arang aktif memiliki banyak kegunaan dalam berbagai bidang mulai dari pertanian, lingkungan, industri, hingga kesehatan. Arang aktif terbuat dari bahan yang banyak mengandung selulosa yang banyak ditemukan di beberapa bagian tumbuhan seperti tempurung kelapa dan batang bambu. Purun tikus merupakan salah satu tumbuhan yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Purun tikus termasuk gulma air yang keberadaannya tidak diinginkan dan selalu tumbuh dalam jumlah yang besar (*blooming*). Tumbuhan air apabila tumbuh tidak terkendali akan merugikan dari sisi estetika maupun ekologi. Hewan yang menjadi vektor penyakit pada tanaman budidaya sering berkembang biak di vegetasi gulma air, termasuk purun tikus. Kurangnya pemanfaatan purun tikus menyebabkan keberadaan purun tikus sering dibiarkan begitu melimpah, sehingga menumpuk di beberapa wilayah dan mengganggu lingkungan (Insani, 2020).

Proses aktivasi pada pembuatan arang aktif adalah salah satu proses yang bertujuan untuk memperluas pori-pori arang dengan cara memecah ikatan hidrokarbon serta mengoksidasi molekul-molekul pada permukaan sehingga arang berubah sifatnya, baik kimia maupun fisika sehingga permukaan pori semakin luas dan mempengaruhi daya serap (Jamilatun & Setyawan, 2014). Arang dapat diaktivasi secara fisika maupun kimia dengan menggunakan metode dan bahan-bahan tertentu. Pada proses aktivasi kimia diperlukan bahan aktivator yang dapat berupa sulfida, senyawa karbonat, logam alkali hidroksida,  $ZnCl_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , dan  $NaCl$  yang memiliki sifat sebagai penyerap air (Setiawati & Suroto, 2010).  $H_3PO_4$  merupakan salah satu bahan kimia dari golongan asam kuat yang sering dijadikan sebagai aktivator arang. Adapula  $ZnCl_2$  dari golongan garam mineral dan  $KOH$  dari golongan basa kuat. Aktivator yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan  $KOH$  dengan konsentrasi masing-masing sebanyak 20% (Esterlita dan Herlina, 2015).

## Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Asam fosfa ( $H^3PO^4$ ), Zinc Klorida ( $ZnCl^2$ ), Potassium Hidroksida ( $KOH$ ), air gambut, kertas saring, amplop dan aquadest. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain mesin pencacah tanaman, parang, tanur/furnace, cawan kursible, oven, blender, botol selai, corong, ayakan, neraca analitik, TDS meter, gelas ukur, pH meter digital, stirrer dan magnetic stirrer, spektrofotometer dan turbidity meter. Penelitian ini memakai metode penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor percobaan yaitu jenis aktivator. Terdapat 4 perlakuan yang dicobakan, diantaranya  $A_0$  = Kontrol (tanpa aktivator),  $A_1$  =  $H^3PO^4$  20%,  $A_2$  =  $ZnCl_2$  20% dan  $A_3$  =  $KOH$  20% (Esterlita dan Herlina, 2015).

Pelaksanaan penelitian diawali dari mempersiapkan bahan baku arang yaitu purun tikus. Purun tikus sebanyak 5 kg dicuci dan dirajang dengan menggunakan parang hingga berukuran 4-7 cm. Purun tikus yang sudah dirajang kemudian dicacah dengan menggunakan mesin pencacah tanaman. Purun tikus yang telah dicacah dijemur dibawah sinar matahari langsung selama 5-6 hari hingga benar-benar kering. Gulma purun tikus yang sudah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan  $\pm$  70 mesh. Purun tikus yang diletakkan di dalam cawan kursible kemudian dilakukan karbonisasi pada suhu  $300^\circ C$  selama 2 jam. Arang yang

direndam dengan senyawa kimia yang berkonsentrasi 20% dalam 3 jenis aktivator yang berbeda yaitu  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  dan  $\text{KOH}$  yang semuanya ditanur selama 1 jam (Sangkota *et al.*, 2017).

Arang dicuci dengan menggunakan aquadest sampai nilai pH arang menjadi netral. Arang aktif dihilangkan kadar airnya dengan oven bersuhu  $105^\circ\text{C}$  selama 60 menit (Sangkota *et al.*, 2017). Proses biofilter arang aktif purun tikus dengan air gambut, Arang aktif diberi kontak dengan air gambut menggunakan stirrer selama 30 menit dengan kecepatan 500 rpm (Kuśmierk dan Świątkowski, 2015). Arang aktif dan air gambut dipisahkan dengan menggunakan kertas saring yang diletakkan di corong dan botol hingga air gambut terpisah dengan arang yang tersisa.

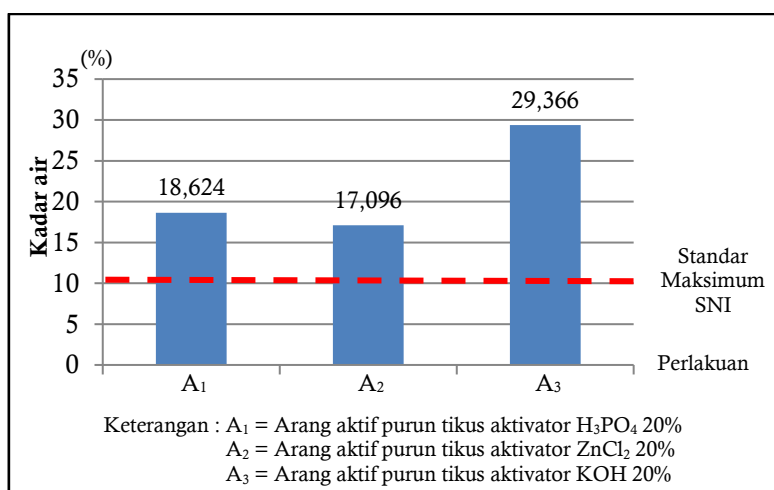
Pengamatan pada penelitian ini terdapat pengamatan terhadap kualitas arang aktif purun tikus yang terdiri dari kadar abu, kadar air dan daya serap arang aktif terhadap yodium, serta pengamatan terhadap kualitas air gambut hasil filtrasi yang meliputi kekeruhan, warna, TDS, suhu, rasa, bau, dan pH air gambut. Penentuan kadar air arang aktif menggunakan metode pengeringan dengan oven yang bersuhu  $103^\circ\text{C}$  selama 24 jam (Wijayanti, 2009). Arang aktif dibiarkan hingga suhunya normal lalu ditimbang. Berat arang sebelum dioven ditimbang seberat 1 gram kemudian dioven, lalu hitung berat arang sesudah dioven. Pengujian kadar abu pada arang aktif dilakukan dengan cara mengkarbonisasi 1 gram arang aktif menggunakan tanur. Karbonisasi arang aktif dilakukan selama 6 jam dengan suhu tanur  $600^\circ\text{C}$  sehingga didapatkan berat abu (AOAC, 1995). Perhitungan daya serap iodium dilakukan dengan cara menambahkan 0,25 g arang aktif purun tikus ke erlenmeyer kemudian menambahkan larutan iodium 0,1 N sebanyak 25 mL. Larutan iodium dan arang aktif lalu distirrer selama 15 menit dengan kecepatan 300 rpm lalu disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil saringan larutan iodium kemudian dititrisasi dengan larutan natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) hingga warnanya berubah menjadi bening.

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan analisis arang aktif kemudian dibandingkan dengan SNI No. 06-3730-1995 sementara hasil pengamatan uji kualitas air akan dibandingkan dengan standar menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

## Hasil dan Pembahasan

### Kadar Air Arang Aktif Purun Tikus

Hasil perhitungan kadar air arang aktif tumbuhan purun tikus dengan aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  dan  $\text{KOH}$  dengan konsentrasi 20% dapat dilihat pada Gambar 1.



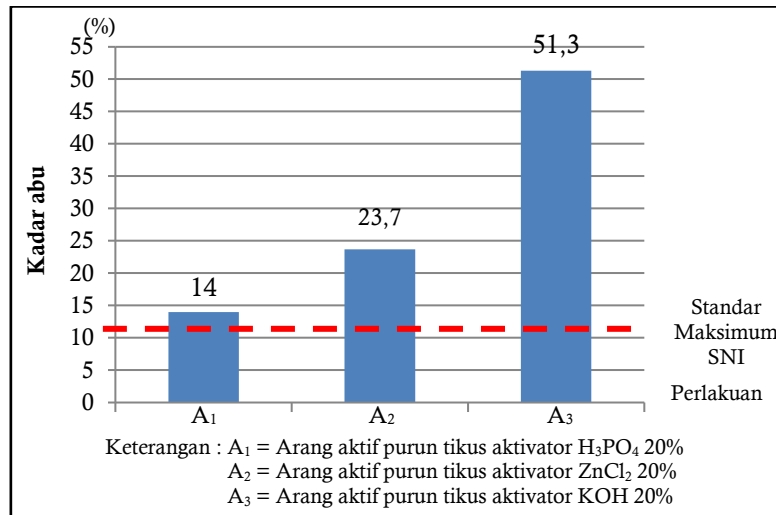
**Gambar 1.** Kadar air arang aktif purun tikus

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air arang aktif perlakuan aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  dan  $\text{KOH}$  20% tidak memenuhi SNI arang aktif teknis yaitu maksimum 15%. Perhitungan kadar air pada arang aktif purun tikus bertujuan untuk mengetahui tingkat higroskopis nya. Kadar air arang aktif yang terendah dihasilkan oleh arang aktif aktivator  $\text{ZnCl}_2$  20% yaitu sebesar 17,096%, sementara yang tertinggi dihasilkan oleh arang aktif aktivator  $\text{KOH}$  20% dengan kadar air sebesar 29,366%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Manurung *et al.* (2019), arang aktif yang diaktivasi dengan  $\text{ZnCl}_2$  juga menunjukkan hasil kadar air yang baik yaitu hingga 5%.

Tingginya kadar air pada seluruh perlakuan aktivator disebabkan karena terjadinya kontak arang aktif dengan air pada saat pencucian dan juga penyimpanan arang aktif sebelum digunakan yang tidak kedap udara. Kadar kelembaban di udara, sifat higroskopis dan lamanya waktu pendinginan sangat mempengaruhi kadar air dari arang aktif (Hendaway, 2003).

#### Kadar Abu Arang Aktif Purun Tikus

Hasil perhitungan kadar abu arang aktif tumbuhan purun tikus dengan aktivator  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan KOH dengan konsentrasi 20% dapat dilihat pada Gambar 2.



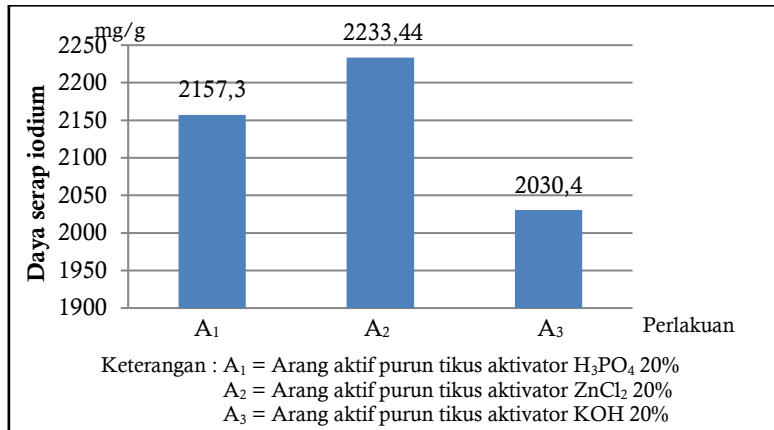
**Gambar 2.** Kadar abu arang aktif purun tikus

Berdasarkan hasil penelitian, kadar abu arang aktif perlakuan aktivator  $H_3PO_4$  (A<sub>1</sub>),  $ZnCl_2$  (A<sub>2</sub>) dan KOH 20% (A<sub>3</sub>) tidak memenuhi SNI arang aktif teknis yaitu maksimum 10%. Kadar abu arang aktif yang terendah dihasilkan oleh arang aktif aktivator  $H_3PO_4$  20% (A<sub>1</sub>) yaitu sebesar 14%, sementara yang tertinggi dihasilkan oleh arang aktif aktivator KOH 20% (A<sub>3</sub>) sebesar 51,3%. Kadar abu didefinisikan sebagai sisa pembakaran bahan organik pada suhu di atas 550°C dan menghasilkan senyawa anorganik berupa mineral, garam ataupun oksida (Feringo, 2019).

Tingginya kadar abu pada arang aktif KOH 20% disebabkan karena sulitnya sisa-sisa dari aktivator KOH pada arang aktif tercuci dengan air pada saat proses pencucian dibandingkan dengan jenis aktivator lainnya, sehingga arang aktif masih mengandung tar dan mineral (Pari, 2004). Masih tersisanya tar dan mineral dalam arang aktif menyebabkan beberapa bahan tersebut berubah menjadi abu pada saat proses pemanasan 600° C tanur selama 6 jam. Menurut Feringo (2019), kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terkandung dalam suatu bahan bisa berasal dari garam-garam yang bersifat organik contohnya oksalat, asam malat, asetat pekat dan sebagainya serta garam-garam yang bersifat anorganik seperti logam alkali, nitrat, sulfat, klorida, karbonat dan fosfat.

#### Daya Serap Iodium Arang Aktif Purun Tikus

Hasil perhitungan daya serap iodium arang aktif tumbuhan purun tikus dengan aktivator  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan KOH dengan konsentrasi 20% dapat dilihat pada Gambar 3.



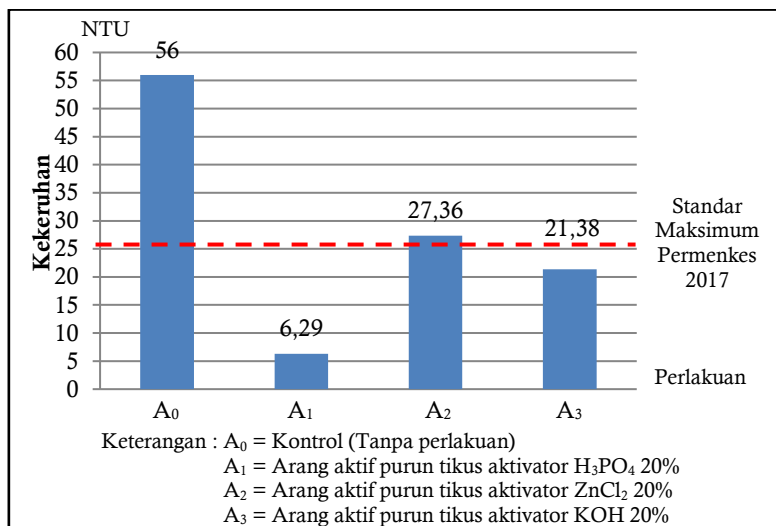
**Gambar 3.** Daya serap iodium arang aktif purun tikus

Berdasarkan hasil penelitian, daya serap arang aktif terhadap iodium perlakuan aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, ZnCl<sub>2</sub> dan KOH 20% memenuhi SNI arang aktif teknis yaitu minimum 750 mg/g. Daya serap terhadap iodium yang tertinggi dihasilkan oleh arang aktif aktivator ZnCl<sub>2</sub> 20% yaitu sebesar 2233,44 mg/g, sementara yang terendah dihasilkan oleh arang aktif aktivator KOH 20%. Penetapan daya serap arang aktif terhadap iodium ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu arang aktif dalam menyerap larutan yang berwarna atau kotor (Sudradjat *et al.*, 2005). Uji daya serap arang aktif terhadap iodium merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu arang aktif untuk menyerap molekul yang berukuran sebesar 10 Å dan menandakan ukuran pori arang aktif berkisar 10-15 Å (Rumidatul, 2006).

Tingginya daya serap arang aktif dengan aktivator ZnCl<sub>2</sub> 20% merupakan suatu indikator besarnya luas permukaan pori yang terdapat pada arang aktif dan banyaknya struktur mikropori yang terbentuk (Pari, 1996). Rendahnya daya serap arang aktif KOH 20% dibandingkan dengan perlakuan lainnya terpengaruh oleh tingginya kadar air dan kadar abu pada arang tersebut. Besarnya nilai kadar abu dapat mempengaruhi daya serap arang aktif tersebut, baik pada larutan maupun gas dikarenakan terdapatnya kandungan mineral dalam abu seperti kalium, kalsium, natrium, dan magnesium yang menyebar dalam kisi-kisi arang aktif (Pari, 2004).

#### Kekeruhan Arang Aktif

Hasil uji kekeruhan air gambut dari keempat perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil uji kadar kekeruhan air gambut

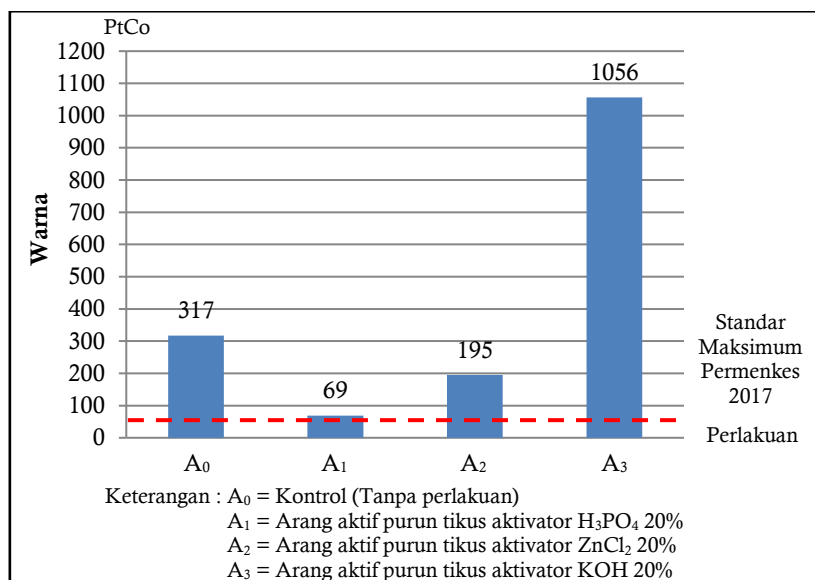
Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua air gambut hasil filtrasi arang aktif yang memenuhi standar permenkes 2017, yaitu air gambut hasil filtrasi arang aktif purun tikus aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan KOH 20%. Kekeruhan air gambut yang terendah dihasilkan oleh air gambut yang difiltrasi dengan arang aktif

aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20% yaitu sebesar 6,29 NTU, sementara yang tertinggi dihasilkan oleh air gambut tanpa perlakuan yaitu sebesar 56 NTU. Penelitian lain dari Hartuno *et al.* (2014) menunjukkan hasil kadar kekeruhan air setelah diberikan *treatment* arang aktif aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  yang juga cukup baik yaitu sebesar 0,11 NTU yang mulanya sebesar 35,69 NTU.

Kekeruhan merupakan parameter yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk menetapkan kualitas air baku dengan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*) atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) (Effendi, 2003). Kekeruhan merupakan salah satu parameter fisik dari standar baku mutu air Permenkes 2017. Kekeruhan disebabkan oleh terdapatnya bahan-bahan anorganik dan organik yang tercampur seperti sisa dekomposisi tumbuhan dan lumpur. Benda koloid yang tidak terlarut ini terserap oleh arang aktif yang memiliki luas permukaan pori yang besar. Sifat arang aktif yang sangat reaktif menyebabkan arang aktif dapat menyerap apa pun yang berkontak dengannya (Tangkuman dan Aritonang, 2009). Walaupun hasil uji kadar airnya bukan yang terbaik dan tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia arang aktif, namun kadar abu dari arang aktif perlakuan aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20% menunjukkan hasil yang terbaik. Selain itu, daya serapnya terhadap iodium juga memenuhi SNI arang aktif teknis, dua faktor tersebut tentunya mempengaruhi luas permukaan pori arang aktif tersebut. Abu yang berlebihan pada permukaan arang aktif dapat menyebabkan tersumbatnya pori-pori arang dan akan mempengaruhi luas permukaannya (Schroder *et al.*, 2006).

#### Warna Air Gambut

Hasil uji warna air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Hasil uji kadar warna air gambut

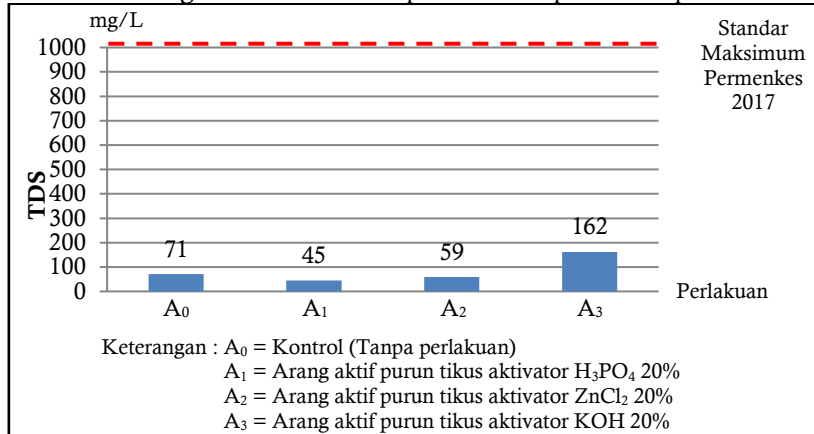
Berdasarkan hasil penelitian, warna air gambut hasil filtrasi arang aktif  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  dan KOH 20% tidak memenuhi standar permenkes 2017 yang maksimumnya yaitu 50 PtCo. Warna air gambut yang terendah atau paling baik dihasilkan oleh air gambut yang difiltrasi dengan arang aktif aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20%, sementara yang tertinggi dihasilkan oleh air gambut filtrasi arang aktif KOH 20% yaitu sebesar 1056 PtCo. Namun demikian, penurunan warna air hasil filtrasi air gambut dengan arang aktif aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20% cukup signifikan dibandingkan dengan perlakuan aktivator lainnya. Terbukti tingkat warna dari air gambut perlakuan aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20% menurun hingga 69 PtCo dibandingkan dengan sebelum difiltrasi yaitu 317 PtCo. Penurunan kadar warna air setelah diberikan perlakuan arang aktif  $\text{H}_3\text{PO}_4$  juga terjadi pada penelitian Hartuno *et al.* (2014), warna air yang awalnya sebesar 0,0071 TCU menurun menjadi 0,002 TCU. Warna merupakan salah satu parameter fisik dari standar baku mutu air Permenkes 2017.

Kurang efektifnya arang aktif purun tikus dalam menurunkan tingkat warna dari air gambut disebabkan karena kurang maksimalnya arang aktif purun tikus dalam menyerap zat organik dan anorganik hingga ion-ion logam yang ukurannya lebih kecil, salah satu penyebab hal tersebut adalah tingginya kadar air pada arang aktif semua perlakuan yaitu sebesar 18,624% untuk arang aktif aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$  20%, 17,096% untuk aktivator  $\text{ZnCl}_2$ , dan 29,366% untuk arang aktif beraktivator KOH. Ketiganya memiliki kadar air arang

aktif yang melebihi standar maksimum SNI yaitu 15% yang menyebabkan daya serap arang aktif menjadi berkurang. Menurut Effendi (2003), warna pada air dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik, karena keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam serta bahan-bahan lain. Kadar air yang pada arang aktif yang semakin tinggi akan menyebabkan daya serap arang aktif semakin berkurang (Previanti *et al.*, 2015).

*Total Dissolved Solid (TDS) Air Gambut*

Hasil uji kadar TDS air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 9

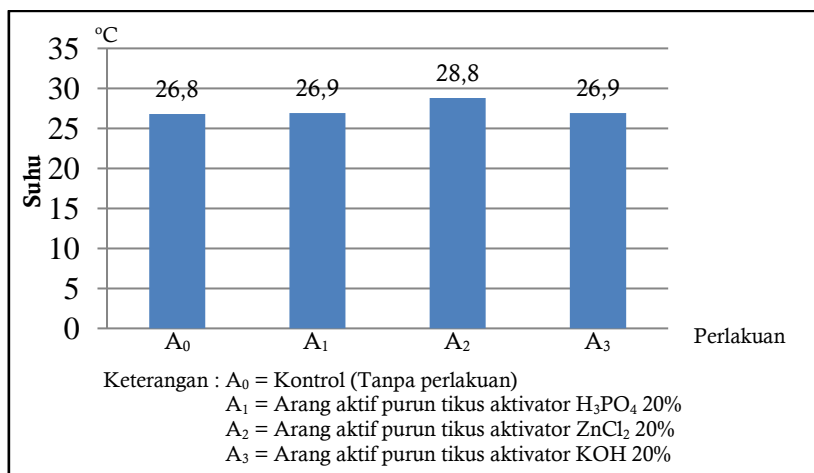


**Gambar 6.** Hasil uji TDS air gambut

TDS merupakan indikator dari banyaknya partikel atau zat yang terlarut pada air, baik berupa senyawa organik maupun non-organik. Berdasarkan pada Gambar 6, semua perlakuan kontrol dan hasil filtrasi air gambut dari ketiga jenis aktivator (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, ZnCl<sub>2</sub> dan KOH) memenuhi standar Permenkes 2017 yaitu  $\geq 1000$  mg.L-1. Selain standar Permenkes 2017, hasil uji kadar TDS dari kelima perlakuan tersebut juga memenuhi standar Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 yang menjadi standar kualitas air untuk sektor pertanian. Hasil filtrasi air gambut dengan arang aktif perlakuan aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 20% memiliki kadar TDS yang paling baik dibandingkan 4 perlakuan lainnya yaitu sebesar 45 mg.L-1. Kadar TDS yang rendah pada air gambut yang difiltrasi dengan arang aktif purun tikus menandakan zat dan partikel padat terlarut yang awalnya terdapat pada air gambut telah terserap dengan baik oleh arang aktif. Zat atau partikel padat terlarut yang ada pada air biasanya berupa natrium (garam), klorida, sulfat, bikarbonat, nitrat, karbonat, kalium, magnesium dan kalsium (Yuwono & Adinugroho, 2012).

*Suhu air gambut*

Hasil uji warna air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.

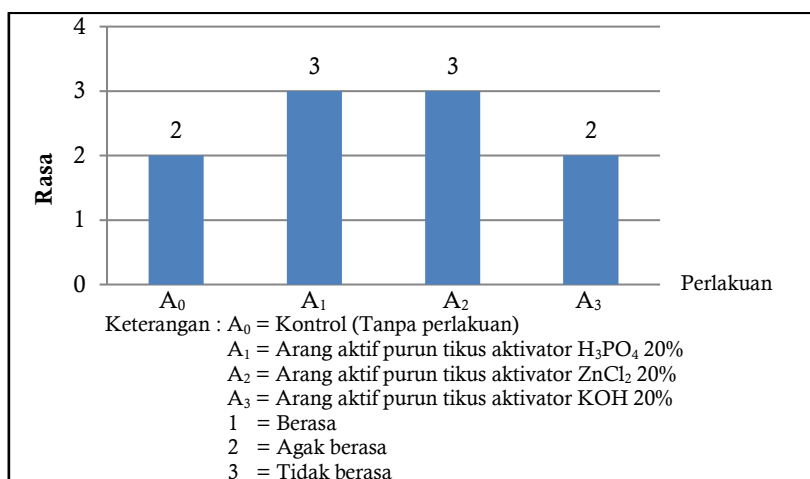


**Gambar 7.** Hasil uji suhu air gambut

Berdasarkan hasil penelitian, suhu air gambut hasil filtrasi arang aktif  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  dan  $\text{KOH}$  20% semuanya memenuhi standar permenkes 2017. Air gambut dari semua perlakuan memiliki suhu berkisar antara 26,8-28,8 °C dengan rata-rata ada diangka 27,3 °C. Kisaran suhu air gambut yang ada pada data hasil penelitian juga menunjukkan bahwa arang aktif tidak mempengaruhi atau mengubah secara signifikan suhu air gambut dari suhu awalnya (sebelum difiltrasi), hal ini sejalan dengan penelitian Astari *et al.* (2013) yang suhu airnya juga tidak mengalami perubahan signifikan setelah diberi perlakuan arang aktif.

#### Rasa Air Gambut

Hasil uji rasa air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Hasil uji rasa air gambut

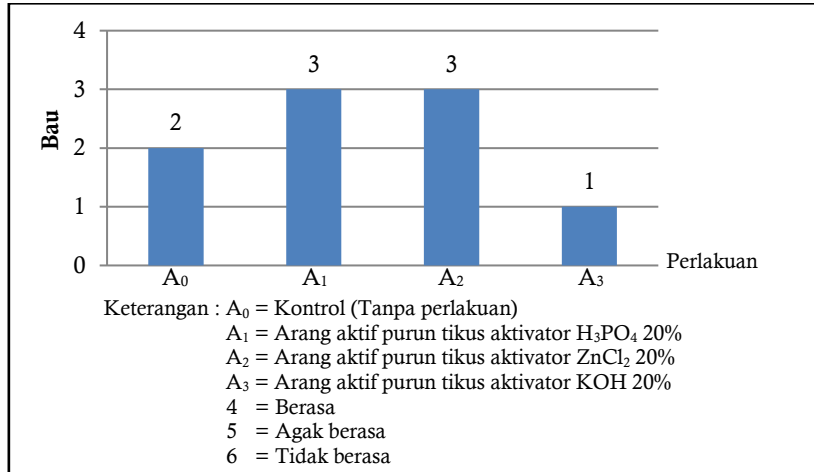
Rasa merupakan salah satu parameter yang mengandalkan panca indera yaitu lidah untuk menentukannya. Uji rasa air gambut dilakukan dengan menggunakan metode uji organoleptik dan ditetapkan dalam bentuk angka nilai (skor) agar mudah direpresentasikan ke dalam bentuk grafik. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua perlakuan air gambut yang memenuhi standar permenkes 2017, yaitu air gambut hasil filtrasi arang aktif  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan  $\text{ZnCl}_2$  20% yang paling baik yaitu tidak berasa (nilai 3). Air gambut hasil filtrasi arang aktif purun tikus  $\text{KOH}$  20% dan yang tanpa perlakuan menunjukkan hasil rasa air yang agak berasa (nilai 2).

Berkurangnya rasa pada air gambut dari kedua perlakuan tersebut disebabkan karena juga berkurangnya kadar kekeruhan, warna, TDS dan pH air gambut. Nilai pH mempengaruhi perubahan susunan molekul air dan juga mempengaruhi rasa air (Linskens & Jackson, 1999). Sebagian besar senyawa organik maupun anorganik yang mempengaruhi rasa air gambut ini terserap oleh arang aktif yang mengakibatkan rasa dari air gambut yang awalnya cukup kuat menjadi tidak berasa. Adapun penyebab dari agak berasanya air gambut yang telah difiltrasi dengan arang aktif aktivator  $\text{KOH}$  20% adalah karena disebabkan oleh residu senyawa  $\text{KOH}$  yang masih tersisa pada arang. Senyawa dari aktivator  $\text{KOH}$  dan tar pada arang aktif sulit tercuci dengan aquades. Hal ini berkaitan erat dengan penyebab tingginya kadar abu pada arang aktif purun tikus  $\text{KOH}$  20%.

#### Bau Air Gambut

Hasil uji bau air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 9. Parameter bau dinilai dengan mengandalkan indera penciuman. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua perlakuan air gambut yang memenuhi standar permenkes 2017, yaitu air gambut hasil filtrasi arang aktif  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan  $\text{ZnCl}_2$  20% yang menunjukkan hasil yang tidak berbau. Air gambut hasil filtrasi arang aktif purun tikus  $\text{KOH}$  20% dan yang tanpa perlakuan menunjukkan hasil bau air yang agak berbau. Berkurangnya bau air gambut yang telah difiltrasi dengan tiga perlakuan tersebut disebabkan karena terserapnya zat organik dan anorganik penyebab bau pada air gambut tanpa filtrasi, hal ini juga sesuai dengan penelitian Jamilatun dan Setyawan (2014) yang juga menyatakan bahwa berkurangnya bau pada air limbah dikarenakan terserapnya beberapa zat organik, logam atau zat besi pada air oleh pori-pori arang aktif. Sumber utama bau beberapa diantaranya yaitu hidrogen sulfida serta senyawa organik yang terbentuk dari dekomposisi anaerob (Linskens & Jackson, 1999).

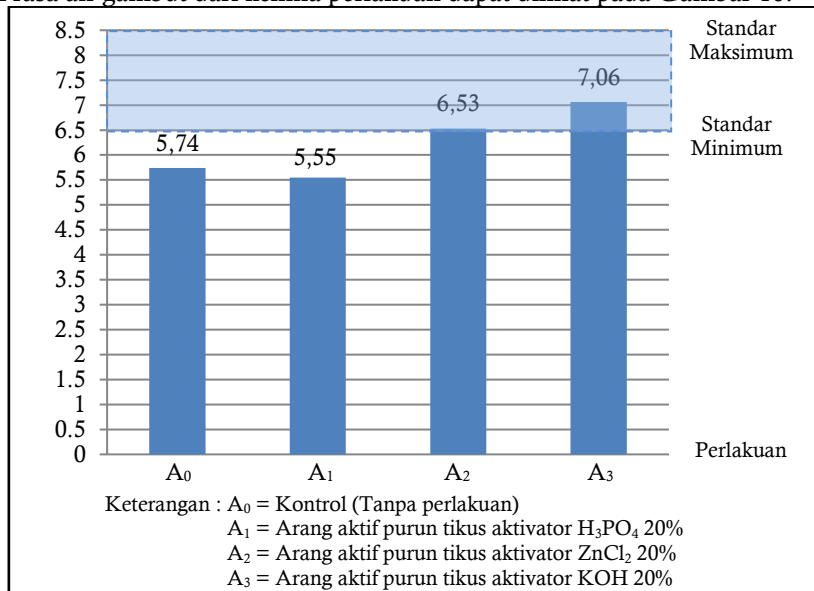




**Gambar 9.** Hasil uji bau air gambut

pH Air Gambut

Hasil uji rasa air gambut dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Hasil uji pH air gambut

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua perlakuan air gambut yang memenuhi standar Permenkes 2017 yang minimumnya yaitu 6,5 dan maksimumnya yaitu 8,5, perlakuan tersebut adalah air gambut hasil filtrasi arang aktif purun tikus ZnCl<sub>2</sub> dan KOH 20% yang, pH air gambut yang tertinggi dihasilkan oleh air gambut yang difiltrasi dengan arang aktif aktivator KOH 20%, sementara yang terendah dihasilkan oleh air gambut filtrasi arang aktif H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 20%. Rendahnya pH air gambut tanpa perlakuan dan yang difiltrasi dengan arang aktif H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 20% masih memenuhi standar Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yang memiliki standar minimum yaitu 5.

Meningkatnya nilai pH air gambut dari nilai pH awalnya ini dipengaruhi oleh sifat aktivator dari ZnCl<sub>2</sub> dan KOH. ZnCl<sub>2</sub> merupakan aktivator yang bersifat asam lemah sementara KOH merupakan aktivator yang bersifat basa kuat sehingga mempengaruhi naiknya nilai pH air gambut yang difiltrasi dengan arang aktif dari kedua aktivator ini (Nurfitria *et al.*, 2019). Sebaliknya aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> merupakan aktivator bersifat asam kuat yang tentunya juga mempengaruhi menurunnya nilai pH air gambut dari pH awal sebelum difiltrasi (Verayana *et al.*, 2018).

## Simpulan

Arang aktif purun tikus dapat dijadikan sebagai biofilter penjernih air gambut. Aktivator  $H_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$  dan  $KOH$  dapat digunakan sebagai aktivator arang purun tikus. Jenis aktivator  $H_3PO_4$  konsentrasi 20% pada arang aktif purun tikus yang paling efektif dalam menjernihkan air gambut.

## Daftar Referensi

- AOAC (Association of Official Agricultural Chemist). 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Inc. Washington DC.
- Astari, T., Maahreda, E.S., Biyatmoko, D. & Charuddin, G. 2013. Perbaikan kualitas air dengan sistem penyaringan di penambangan rakyat intan dan emas di kecamatan cempaka kota banjarbaru provinsi kalimantan selatan. *EnviroScientea*. 9: 54-66.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Esterlita, M.O. & Herline, N. 2015. Pengaruh penambahan aktivator  $ZnCl_2$ ,  $KOH$ , dan  $H_3PO_4$  dalam pembuatan arang aktif dari pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Teknik Kimia*, 4(1): 47-52.
- Feringo, T. 2019. *Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Meda. Tugas Akhir Ahli Madya*, Universitas Sumatera Utara.
- Hartuno, T., Udiantoro, & Agustina, L. 2014. Desain *water treatment* menggunakan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit pada proses pengolahan air bersih di sungai martapura. *Ziraa'ah*. 39(3): 136-143.
- Hendaway, A.N.A. 2003. Influence of  $HNO_3$ , oxidation on the structure and adsorptive properties of corncob. *Based Activated Carbon*. 41: 713 – 722.
- Indriatmoko, R.H, Iqbal, Nugroho R., & Setiyono. 2018. Aplikasi IPAL Biofilter Pada Pengolahan Air Limbah Industri Makanan (Kapasitas 75 m<sup>3</sup>/hari). *Jurnal Air Indonesia*, 10(2): 79-89.
- Insani, Z. 2020. *Uji Atraktan Pada Ekstrak Purun Tikus (Eleocharis dulcis) Sebagai Perangkap Hama Penggerek Batang Padi Putih*. Skripsi Sarjana. Universitas Lambung Mangkurat.
- Jamilatun, S. & Setyawan, M. 2014. Pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dan aplikasinya untuk penjernihan asap cair. *Spektrum Industri*. 12(1): 73-86.
- Kuśmierek, K. & Świątkowski, A. 2015. The influence of different agitation techniques on the adsorption kinetics of 4-chlorophenol on granular activated carbon. *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*. 116: 261-271.
- Linskens, H.F. & Jackson, J.F. 1999. *Analysis of Plant Waste Materials*. New York: Springer.
- Manurung, M., Ratnayani, O., & Prawira, R.A. Sintesis dan karakterisasi arang dari limbah bambu dengan aktivator  $ZnCl_2$ . *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. 7(1): 69-77.
- Nainggolan. 2011. *Pengolahan air gambut dan sungai dengan sederhana*. Medan: USU Press.
- Nurfitriani, N., Febriyantiningrum, K., Utomo, W.P., Nugraheni, Z.V., Pangastuti, D.D., Maulida H., & Ariyanti F.N. Pengaruh konsentrasi aktivator kalium hidroksida ( $KOH$ ) pada karbon aktif dan waktu kontak terhadap daya adsorpsi logam Pb dalam sampel air kawasan mangrove wonorejo, surabaya. *Akta Kimindo*. 4(1): 75-85.
- Pari, G. 1996. Pembuatan arang aktif dari serbuk gergajian sengon dengan cara kimia. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 14: 308-320.
- Pari, G. 2004. *Kajian Struktur Arang Aktif dari Serbuk Gergajian Kayu Sebagai Adsorben Emisi Formaldehida Kayu Lapis*. Disertasi Doktoral. Institut Pertanian Bogor.
- Previanti, P., Sugiani, H., Pratomo, U., & Sukrido. 2015. Daya serap dan karakterisasi arang aktif tulang sapi yang teraktivasi natrium karbonat terhadap logam tembaga. *Chimica et Natura Acta*. 3(2): 48-53.
- Rumidatul, A. 2006. *Efektivitas Arang Aktif Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Limbah*. Tesis Magister. Institut Pertanian Bogor.

- Sangkota, V.D.A., Supriadi & Said, I. 2017. Pengaruh aktivasi kimia arang tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap adsorpsi logam timbal (Pb). *Akademika Kimia*. 6(1): 48-54.
- Schroder, E., Thomauske K., Weber C., Hornung A. & Tumiatti V. 2006. Experiment on the generation of activated carbon from biomass. Institute For Nuclear and Energy Technologies Forschungs Karlsruhe Germany. 79(1).
- Setiawati, E. & Suroto. 2010. Pengaruh Bahan Aktivator Pada Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Riset Industri*. 2(1): 21-26.
- Sudradjat, R., Tresnawati, R. & Setiawan, D. 2005. Pembuatan arang aktif dari tempurung biji jarak pagar. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 23(2): 143-162.
- Tangkuman, H.D. & Aritonang, H.F. 2009. Perbandingan kualitas karbon aktif yang dibuat dari batok kelapa hibrida dan batok kelapa dalam. *Chemical Progress*. 2(1): 29-32.
- Taryana, M. 2002. *Arang Aktif (Pengenalannya dan Proses Pembuatannya)*. Skripsi Sarjana, Universitas Sumatera Utara.
- Verayana, Paputungan, M. & Iyabu, H. 2018. Pengaruh aktivator HCl dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> terhadap karakteristik (morfologi pori) arang aktif tempurung kelapa serta uji adsorpsi pada logam timbal (Pb). *Jurnal Entropi*. 13(1): 67-75.
- Wibowo, P. & Suyatno, N. 1998. *An overview of indonesia wetland sites-ii (an update information): included in the indonesia wetland database*. Bogor: Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem.
- Wijayanti, D.S. 2009. Karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit. *Jurnal Teknik Pertanian*.
- Yuwono, R. & Adinugroho, E. 2012. *Buku pegangan Manajer Pengendalian Pencemaran Air Ed ke-2*. Bandung: IATPI.