

Eksperimental *Biochar* Ampas Tebu Pada Performa *Potential Hydrogen* Dan *Total Dissolved Solid*

Dedi Sahputera Tampubolon^{1,*}, Saiful Anwar¹, Yose Rizal¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu

INFO ARTIKEL

Tersedia Online 25 April 2023

ABSTRAK

Air adalah kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, binatang dan tumbuhan yang memiliki ciri yaitu tidak mempunyai rasa, bau dan warna yang terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan rumus kimia H₂O. Hasil pengukuran pH dan TDS di salah satu sumur bor di Kampung Kurma memiliki nilai pH 5.5 mg/l dan TDS 2770 mg/l dianggap tidak masuk dalam batas standard air layak konsumsi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui biochar ampas tebu dengan variasi tebal lapisan yang berbeda dan tambahan bahan lainnya pada performa pH dan TDS. Untuk itu penelitian eksperimental perlu dilakukan terlebih dahulu dengan merancang dan membuat alat filtrasi dari pipa vinnilon dengan diameter 4 inch, panjang 1 m. Hasil penelitian membuktikan bahwa biochar ampas tebu dengan variasi tebal lapisan yang berbeda yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm mampu meningkatkan pH dan menurunkan jumlah padatan terlarut pada air. Peningkatan pH paling tinggi pada tebal lapisan 50 cm dengan nilai 7.3 mg/l dan menurunkan nilai TDS menjadi 440 mg/l. Dengan adanya hasil penelitian ini maka proses filtrasi dengan biochar ampas tebu mampu meningkatkan pH dan menurunkan nilai TDS maka penelitian ini perlu dikembangkan.

Kata kunci: Ampas tebu ; Biochar ; Filtrasi ; pH ; TDS

E – MAIL

*tampubolondedi97@gmail.com
yose_pury@yahoo.com
Saifula160@gmail.com

ABSTRACT

The Water is a basic need for humans, animals and plants life which has the characteristic that it has no taste, smell and color consisting of hydrogen and oxygen with the chemical formula H₂O. The results of measurements of pH and TDS in one of the drilled wells in Kampung Kurma have a pH value of 5.5 mg/l and a TDS of 2770 mg/l which is considered not within the standard limits for drinking water. This study aims to determine the bagasse charcoal with different variations of layer thickness and other additives on the performance of pH and TDS. For this reason, experimental research needs to be carried out first by designing and making a filtration device from a vinyl pipe with a diameter of 4 inches, a length of 1 m. The results showed that bagasse biochar with different layer thickness variations, namely 30 cm, 40 cm, and 50 cm was able to increase the pH and reduce the amount of dissolved solids in the water. The highest increase in pH was at 50 cm thick with a value of 7.3 mg/l and decreased the TDS value to 440 mg/l. With the results of this study, the filtration process with bagasse biochar can increase the pH and decrease the TDS value, this research needs to be developed.

Keywords: Bagasse; Biochar; Filtration; pH ; TDS

I. PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, binatang dan tumbuhan. Air merupakan suatu zat cair yang tidak mempunyai rasa, bau dan warna yang terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan rumus kimia H₂O. Pada umumnya, air merupakan sumber utama bagi tubuh makhluk hidup maka air

harus memiliki kadar yang baik agar bisa dikonsumsi dan baik bagi tubuh. Air bersih memiliki kualitas baik ditunjukkan melalui tingkat pH dan jumlah padatan terlarut yang berada dalam zona batas standar air layak konsumsi. Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 tahun 2017[1] menyatakan bahwa nilai pH yang layak digunakan sebesar 6,5 mg/l

hingga 8,5 mg/l dan jumlah padatan terlarut >1000 mg/l. Dalam hal ini bahwa pH air harus berada diantara 6.5 mg/l hingga 8.5 mg/l dan jumlah padatan terlarut tidak boleh melebihi 1000 mg/l dan dibawah 1000 mg/l masih dalam interval standard air layak konsumsi. Dimana nilai pH air yang layak konsumsi adalah 6,5 mg/l hingga 8,5 mg/l dengan jumlah padatan terlarut adalah <1,0 dan >5,0 mg/l [2].

Namun berdasarkan hasil survey yang sudah dilakukan di salah satu desa di Kabupaten Rokan Hulu yaitu Kampung Kurma tepatnya di TK Raissalam, memiliki tingkat kualitas air dengan nilai pH adalah 5,5 mg/l dan Jumlah padatan terlarut 2770 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi sesuai dengan standar air layak konsumsi. Secara umum pH dan Jumlah Padatan Terlarut yang tidak layak untuk dikonsumsi tidak baik untuk kesehatan.

Untuk mendapatkan air yang layak konsumsi, dapat dilakukan dengan proses filtrasi. Proses ini boleh menggunakan bahan-bahan alami yang mudah ditemukan disekitar lingkungan. Salah satu bahan alami tersebut adalah ampas tebu yang telah dibakar dan dikenal dengan biochar [3]. Penelitian dilakukan dengan rumusan msalah yaitu apakah biochar ampas tebu dapat mempengaruhi performa pH dan TDS yang memiliki tujuan untuk memastikan bahwa biochar ampas tebu dapat mempengaruhi performa pH dan TDS.

1.1 Ampas Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tanaman bahan baku pembuatan gula yang dapat ditanam pada daerah beriklim tropis. Menurut [4] bahwa ampas tebu merupakan limbah padat dari proses penggilingan maupun ekstraksi cairan tebu. Limbah ini memiliki serat dan gabus, aroma yang segar, dan mudah dikeringkan.

Kandungan unsur selulosa dan lignin dari ampas tebu menjadikannya sangat berpotensi sebagai alternative biomaterial penyerap logam, dan karbonnya dapat dimanfaatkan dalam proses *adsorbs*. Arang ampas tebu juga dapat menghilangkan bau, dan kekeruhan air. Nilai jumlah zat padat terlarut di dalam air dan kandungan logam besi dapat berkurang hingga air hasil filtrasi layak dikonsumsi [5].



Gambar 1. Ampas Tebu

1.2 Biochar

Biochar merupakan bahan padat kaya karbon yang dikonversi dari limbah organik melalui pembakaran tidak sempurna atau ketersediaan oksigen terbatas (pirolisis). Secara teknis, dapat didefinisikan bahwa biochar merupakan produk yang dihasilkan melalui proses dekomposisi termal material organik dengan kondisi suplai oksigen yang terbatas. Berbeda dengan bahan organik, biochar tersusun dari cincin karbon aromatis sehingga lebih stabil dan tahan lama di dalam tanah [6]. Menurut [7] kualitas biochar banyak dipengaruhi oleh zat ekstraktif yang terkandung dalam biomassa dan temperatur proses pyrolisis yang mana menentukan besaran nilai kadar air, kadar abu, serta nilai kalor dan nilai kalor biochar selain dipengaruhi oleh FC dapat dipengaruhi oleh kandungan lignin yang terkandung pada biomassa.



Gambar 2. Biochar

1.3 Total Dissolved Solid (TDS) dan Potential Hydrogen (pH)

Total Dissolved Solid (TDS) merupakan padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi. Total Dissolved Solid merupakan salah satu kontaminan utama dalam air yang dapat mempengaruhi sifat asli dari air [8]. Kandungan padatan terlarut sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral air. Semakin besar atau tinggi nilai jumlah padatan terlarut pada suatu zat atau larutan maka warna air tidak bening atau jernih. Sebaliknya apabila nilai jumlah padatan terlarut pada suatu zat atau larutan sesuai dengan standar air layak konsumsi maka warna air sangat jernih dan tidak memiliki bau. Namun, jumlah padatan terlarut dapat

dikurangi/ditingkatkan dengan biochar ampas tebu. Efek dari perubahan nilai jumlah padatan terlarut yang terjadi pada air dapat mempengaruhi daya terima air untuk konsumsi [9].

Derajat keasamaan (pH) merupakan faktor utama yang paling penting dalam menentukan kualitas air. pH adalah derajat keasamaan yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Pengukuran pH dalam air melalui proses filtrasi perlu dilakukan untuk menentukan kesesuaian kualitas air apakah layak untuk dikonsumsi atau tidak [10]. Alat yang digunakan untuk mengukur tinggi/rendah pH suatu zat atau larutan yaitu pH meter. pH normal memiliki nilai 7 sementara jika nilai pH >7 menunjukkan zat atau larutan tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai pH <7 menunjukkan keasamaan. pH 0 menunjukkan derajat keasamaan yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi.



Gambar 3. TDS Meter



Gambar 4. pH Meter

II. MATERIAL DAN METODE

2.1 Material

Dalam penelitian ini alat dan bahan yang digunakan sangat sederhana yaitu air sumur bor yang menjadi sampel yang akan diuji, biochar (ampas tebu), pasir, kerikil, pipa sebagai bahan penelitian, pH dan TDS meter sebagai alat ukur yang digunakan dalam proses penelitian.

Penelitian ini dilakukan dari bulan februari 2022 sampai bulan mei 2022 dan dilaksanakan di Pengolahan Air Bersih Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan Hulu.

2.2 Metode Penelitian

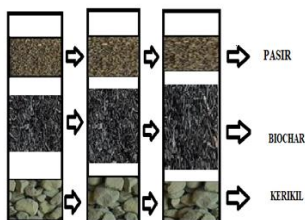
Penelitian ini dilakukan di Pengolahan Air Bersih (PAB) Pasir Pangaraian tepatnya di Rambah Tengah Hilir, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu. Ampas tebu harus dipilih secara teliti dan benar. Tahap berikutnya proses penjemuran, dimana penjemuran dilakukan kurang lebih 2 hari tergantung pada cuaca. Penjemuran dilakukan agar air tebu yang masih terkandung dalam ampasnya dapat hilang dan ampas tebu menjadi kering, bisa digunakan pada proses selanjutnya serta mendapatkan kualitas yang baik.

Tahap selanjutnya proses pembakaran ampas tebu yang sudah kering. Tempat pembakarannya dapat dilakukan pada drum kaleng yang sudah dipotong kemudian kasih penutup dan beri lobang asap. Lobang ini berguna sebagai tempat keluarnya asap pada proses pembakaran. Setelah wadah pembakaran sudah siap masukkan ampas tebu yang sudah kering pada drum secukupnya kemudian bakar dan tutup drum kaleng. Pembakaran ampas tebu harus teliti dan cermat dimana ampas tebu harus benar-benar setengah matang dalam arti jangan sampai gosong yang dapat menghasilkan abu agar biochar yang dihasilkan lebih bagus. Apabila pembakaran sudah selesai maka ampas tebu yang sudah dibakar didinginkan untuk proses penumbukan dan penyaringan. Proses penyaringan dilakukan agar mendapatkan ukuran mesh yang diinginkan dan sebelum proses penyaringan ampas tebu yang sudah dibakar ditumbuk secara perlahan dan tidak boleh sampai terlalu halus. Ukuran biochar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ukuran mesh 20.

Setelah tahap pembakaran dan penyaringan dilakukan maka lanjut ke proses pembuatan alat filtrasi.. Alat filtrasi yang dibuat cukup sederhana

dengan menggunakan pipa paralon yang memiliki ukuran 4 inch dengan panjang 1 meter. Pipa dipotong menjadi 3 buah dengan panjang ukuran 1 meter per buah. Kemudian jika pipa sudah dipotong maka pada bagian bawah pipa diberi lubang kira-kira 20 cm yang menjadi tempat keluarnya air setelah melewati proses filtrasi dengan menggunakan kran yang dihubungkan dengan pipa 1/2 inch. Setelah alat filtrasi sudah dibuat maka proses penelitian dilakukan.

Pada penelitian ini bahan yang akan disusun yaitu biochar ampas tebu, pasir sungai, dan kerikil. Biochar ampas tebu yang digunakan mesh 20 dimana mesh 20 ini adalah mesh dalam kategori terbaik yang lolos pada tahap penyaringan. Tebal lapisan pada penelitian ini ada 3 varian tebal lapisan yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm, hal ini dilakukan agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari setiap tebal lapisan. Tebal lapisan biochar merupakan variasi yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dimana mampu berperan penting pada performa pH dan TDS pada air.



Gambar 5. Susunan Bahan Filtrasi

Pada penelitian ini ada 3 (tiga) variasi tebal lapisan biochar ampas tebu yang dibuat dalam proses filtrasi yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm dan menggunakan media tambahan lainnya yaitu pasir dan kerikil. Gambar merupakan susunan bahan filtrasi pada pipa dimana pada bagian yang pertama yang merupakan bagian dasar pada pipa ada kerikil yang kemudian ditambah dengan biochar dengan tebal lapisan biochar 30 cm pada bagian atas diberi pasir. Selanjutnya varian yang kedua pada bagian dasar masih sama yaitu kerikil dilanjutkan dengan biochar yang memiliki tebal lapisan berbeda yaitu 40 cm yang pada bagian atas diberi pasir. Kemudian varian yang ketiga yaitu pada bagian dasar ada kerikil dan ditambah biochar dengan tebal lapisan sebesar 50 cm dan ditambah dengan pasir.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

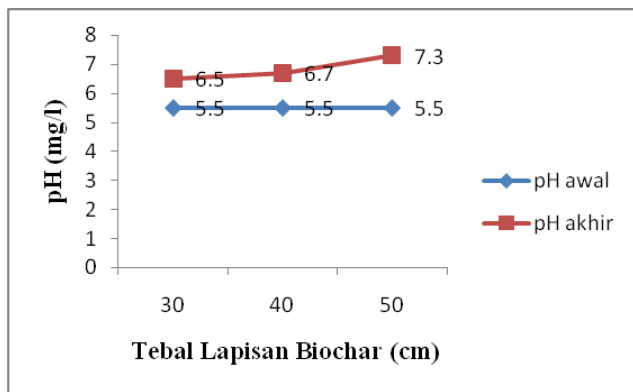
3.1 Hasil Pengujian pH

Hasil filtrasi air menggunakan biochar ampas tebu dengan variasi ketebalan 30 cm, 40 cm, dan 50 cm. Penelitian ini diukur dengan peningkatan kadar pH air olahan menurut variasi ketebalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian pH

No	Ketebalan Biochar (cm)	pH awal (mg/l)	pH akhir (mg/l)
1	30	5.5	6.5
2	40	5.5	6.7
3	50	5.5	7.3

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan data pada Tabel 1 hasil pengujian pH bahwa biochar ampas tebu dapat bekerja dengan baik terhadap performa pH. Untuk setiap variasi tebal lapisan biochar yang digunakan pada proses filtrasi air dengan tambahan bahan lainnya seperti pasir dan kerikil mampu bekerja dengan baik yaitu meningkatkan nilai pH air. Berdasarkan Tabel 1 bahwa biochar ampas tebu dengan menggunakan tebal lapisan biochar ampas tebu 30 cm dapat meningkatkan pH dimana pH awal yaitu 5.5 mg/l menjadi 6.5 mg/l. Pada pengujian yang kedua tebal lapisan biochar ampas tebu kembali ditambah yaitu 40 cm, hasil yang didapat setelah melakukan pengujian pH kembali mengalami kenaikan dengan nilai 6.7 mg/l. Kemudian pengujian kembali dilakukan dengan menambah tebal lapisan biochar ampas tebu yaitu 50 cm, pH mengalami kenaikan yang cukup tinggi yaitu 7.3 mg/l. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali, pH mengalami kenaikan pada setiap tebal lapisan biochar ampas tebu yang digunakan dengan tambahan pasir dan kerikil.



Gambar 6. Pengujian pH

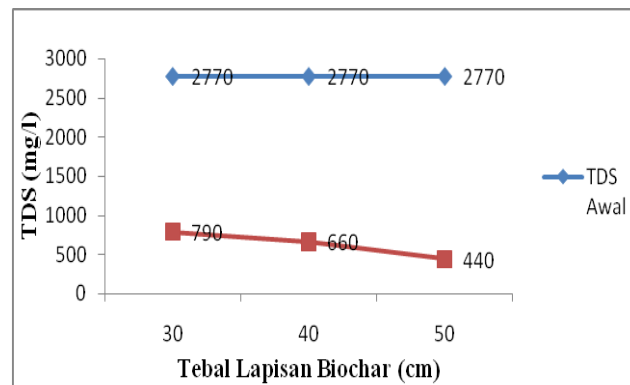
Berdasarkan dari Gambar 6. yang merupakan grafik dari hasil pengujian pH dengan tebal lapisan biochar ampas tebu yang berbeda. Dimana hasil pengujian membuktikan bahwa nilai pH pada proses penelitian mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Pada tebal lapisan 30 cm mengalami kenaikan sebesar 18 % dari pH awal sebelum dilakukan penelitian. Kemudian pH mengalami kenaikan pada tebal lapisan 40 cm dengan persentase 22 % dalam hal ini pH mengalami kenaikan sebesar 4%. Pada tebal lapisan 50 cm kenaikan pH sebesar 33 %. Pada setiap tebal lapisan biochar yang dibuat dalam proses filtrasi bahwa mampu menaikkan pH dengan nilai 15% dari nilai awal. Nilai pH mengalami kenaikan paling tinggi pada tebal lapisan 50 cm dengan nilai sebesar 7.3 mg/l atau 33%.

3.2 Hasil Pengujian TDS

Tabel 2. Hasil Pengujian TDS

No	Ketebalan Biochar (cm)	TDS Awal (mg/l)	TDS Akhir (mg/l)
1	30	2770	790
2	40	2770	660
3	50	2770	440

Berdasarkan dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa performa TDS pada proses filtrasi menggunakan biochar ampas tebu mengalami penurunan yang sangat baik dengan menggunakan variasi tebal lapisan biochar yang berbeda yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm.



Gambar 7. Pengujian TDS

Dapat dilihat pada gambar 7. yang merupakan grafik performa penurunan TDS ketika sudah dilakukan proses filtrasi. Lapisan 30 cm nilai TDS awal yaitu 2770 mg/l mengalami penurunan sebesar 790 mg/l. Kemudian pengujian yang kedua dilakukan menggunakan tebal lapisan biochar ampas tebu 40 cm hasil yang didapat TDS mengalami penurunan sebesar 660 mg/l. Kemudian pengujian yang ketiga dilakukan kembali pada tebal lapisan biochar ampas tebu 50 cm hasil yang didapat TDS kembali mengalami penurunan sebesar 440 mg/l.

IV. KESIMPULAN

1. Performa pH mengalami kenaikan paling tinggi pada tebal lapisan biochar 50 cm sebesar 7.3 mg/l atau 33%.
2. Performa TDS mengalami penurunan paling rendah pada tebal lapisan biochar 50 cm nilai TDS sebesar 440 mg/l. Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan bahwa biochar ampas tebu dan bahan tambahan lainnya seperti pasir dan kerikil memiliki peran penting terhadap performa pH dan TDS yakni mampu menurunkan/menaikkan nilai pH dan mampu menaikkan/menurunkan nilai TDS pada air melalui proses filtrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum," *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indones.*, pp. 1–20, 2017.
- [2] M. A. Princela, J. M. A. Jose, E. H. E. Gladis, D. Arthi, and J. Joseph, "Regional assessment of groundwater quality for drinking purpose,"

- Mater. Today Proc.*, vol. 45, pp. 2916–2920, 2021.
- [3] G. A. S. de gathy Sirun, Syafril Syafar, Lukman Hakim Nasution, Jeni Lukita Juana Prawita, “THE PERFORMANCE OF GREEN MATERIAL IN WATER FILTRATION TOWARD THE POWER OF HYDROGEN (PH) AND TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS),” vol. 8, no. 6, pp. 145–150, 2021.
- [4] B. S. Pratama, P. Aldriana, B. Ismuyanto, and A. S. D. S. N. H, “Konversi Ampas Tebu Menjadi Biochar dan Karbon Aktif untuk Penyisihan Cr (VI),” vol. 2, no. 1, pp. 7–12, 2018.
- [5] N. Susilawati and F. Andriyane, “Pengaruh Waktu Kontak Dan Aktivasi Ampas Tebu Terhadap Kapasitas Adsorpsi Logam Cr Dan Mn,” *Pros. Semin. Nas. II Has. Litbangyasa Ind.*, pp. 277–284, 2019.
- [6] R. O. Maguire and F. A. Agblevor, “Biochar in Agricultural Systems What Is Biochar and How Is It Will Biochar Always Increase Soil Feedstock Material for Biochar,” *Virginia Coop. Ext.*, pp. 1–2, 2010.
- [7] T. Iskandar and U. Rofiatin, “KARAKTERISTIK BIOCHAR BERDASARKAN JENIS BIOMASSA DAN PARAMETER PROSES PYROLISIS BIOCHAR CHARACTERISTICS BASED ON BIOMASS TYPES AND PYROLYSIS PROCESS PARAMETERS,” pp. 28–34.
- [8] M. H. A. Aldossary, S. Ahmad, and A. A. Bahraq, “Effect of total dissolved solids-contaminated water on the properties of concrete,” *J. Build. Eng.*, vol. 32, p. 101496, 2020.
- [9] R. Devesa and A. M. Dietrich, “Guidance for optimizing drinking water taste by adjusting mineralization as measured by total dissolved solids (TDS),” *Desalination*, vol. 439, pp. 147–154, 2018.
- [10] W. T. Al-Mayah, “Chemical and microbial health risk assessment of drinking water treatment plants in Kut City, Iraq,” *Mater. Today Proc.*, vol. 42, pp. 3062–3067, 2021.