

PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BIOSORBEN DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR GALI DIKELURAHAN LEMBO KEC.TALLO KOTA MAKASSAR

Sappewali¹, Adim², C. Selry Tanri³, Sitti Aminah⁴

¹Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara, Makassar, Indonesia

^{2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara, Makassar, Indonesia

⁴Universitas Puangrimaggalatung Sengkang, Sulawesi Selatan, Indonesia
Sappe1291@gmail.com

Abstract: *Inorganic and organic components, including various dangerous heavy metals such as iron (Fe), can cause water pollution, which is detrimental to the body of organisms because they are toxic. Biosorbent is one of the methods that can reduce the level of iron content in dug well water by using activated charcoal from coconut shells as a filter. This study aimed to determine the pH value, temperature and decrease in Fe levels in dug well water using coconut shell activated charcoal as a biosorbent with time variations of 7 (P1), 14 (P2) and 21 (P3) days. This research is quasi-experimental with a pre-and post-test design with two measurements. Data from laboratory examinations were processed and analyzed using descriptive statistical tests. The results showed that dug well water's pH, temperature, and iron (Fe) level before filtering were 8.71, 31.670C, and 1.87 mg/L. After filtering using active coconut shell charcoal media as a biosorbent, pH values varied from 8, 50 (P1), 8.32 (P2) and 7.69 (P3). The temperature values remain unchanged at 31 degrees with 31.560C (P1), 31.670C (P2) and 31.440C (P3). Levels of iron (Fe) showed a significant decrease from 1.82 mg/L (5%) in P1, 1.20 mg/l (67%) in P2 and 1.11 (76%) in P3. In conclusion, the iron (Fe) content decrease in dug well water has the highest value on the 21st day, with a 76% reduction.*

Keywords: *active charcoal, Biosorbent, Fe Level, dug well water, Tallo District, Makassar.*

Abstrak: Pencemaran air seringkali disebabkan oleh komponen-komponen anorganik dan organik diantaranya, berbagai logam berat berbahaya seperti besi (Fe) yang bersifat merusak tubuh organisme Karena bersifat beracun. salah satu cara sederhana yang dapat digunakan untuk menurunkan nilai kandungan besi dalam air sumur gali dapat melalui biosorben dengan menggunakan arang aktif tempurung kelapa sebagai filter. Tujuan penelitian ini Mengetahui nilai pH, suhu dan penurunan kadar (Fe) dalam air sumur gali dengan menggunakan media arang aktif tempurung kelapa sebagai biosorben dengan variasi waktu 0,7, 14 dan 21 hari. Jenis penelitian ini yaitu Experiment semu dengan rancangan pretest-posttest yaitu penelitian dilakukan dengan dua kali pengukuran. Data hasil penelitian dan pemeriksaan laboratorium kemudian diolah dan dianalisis menggunakan uji statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH, suhu dan kadar besi (Fe) air sumur gali sebelum penyaringan yaitu 8,71, 31,67^oC, dan 1,87 mg/L setelah penyaringan dengan menggunakan media arang aktif tempurung kelapa sebagai biosorben yaitu P₁ nilai 8,50, P₂ nilai 8,32 dan P₃ nilai 7,69, nilai suhu P₁ 31,56^oC, P₂ nilai 31,67^oC dan P₃ nilai 31,44^oC. kadar besi (Fe) yaitu P₁ sebesar 1,82 mg/L (67%), P₂ sebesar 1,20 mg/l (35,85%) dan P₃ sebesar 1,11 (40,64%). Jadi penurunan kadar besi (Fe) dalam air sumur gali mempunyai nilai paling tinggi pada hari ke-21 yaitu P₃ sebesar 40,68%.

Kata Kunci : Arang Aktif, Biosorben, Kadar Besi (Fe), Air Sumur Gali Kelurahan Lembo.

Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia di bumi ini. Sesuai dengan kegunaannya, air digunakan sebagai air minum, air untuk mandi dan mencuci, Air untuk pengairan pertanian, dan juga air untuk kolam perikanan. Permukaan bumi di tutup hampir 70% oleh air yang sekitar 1,4 ribu juta km³. Ketersediaan air sepiantas terlihat cukup untuk memenuhi

kebutuhan setiap penduduk, namun kenyataannya air seringkali tersedia ditempat-tempat yang tidak tepat, sekian banyak Air, hanya sebagian kecil saja yang benar-benar dimanfaatkan yaitu sekitar 0,003% di manfaatkan menjadi air bersih. Sebagian besar, kira-kira 97% ada dalam samudera atau laut, dan kadar garamnya terlalu tinggi untuk kebanyakan keperluan. Dari 3% sisanya kira-kira 87% air bersih terdapat pada lapisan dikutub atau dikedalaman bawah tanah (Alya, 2007).

Air bersih merupakan sumber daya yang sangat utama bagi kehidupan manusia dan juga untuk mencapai derajat kesehatan dan kesejahteraan hidup masyarakat. Kebutuhan akan air bersih adalah sebuah keniscayaan dalam pembangunan (Hakim, 2010). Dengan adanya penyediaan air bersih yang baik, akan menunjang peningkatan kesejahteraan hidup masyarakat.

Air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tawar dan tidak berbau. Dalam pemenuhan kebutuhan air oleh masyarakat selain memanfaatkan PDAM juga memanfaatkan sumber air yang berasal dari dalam tanah, yaitu mata air. Secara umum air tanah terbagi menjadi 3, yaitu air tanah dangkal, air tanah dalam dan mata air. Mata air adalah air di dalam tanah mengalir pada lapisan batuan yang mengalami pengisian terus menerus oleh alam. Bila aliran air terhalang lapisan kedap air (tanah liat, tanah padat, batu atau cadas) maka air ini akan mengalir ke permukaan tanah. Tempat keluarnya air ke permukaan tanah ini disebut mata air (Rahma, 2013). Dari beberapa sumber air bersih tidak menutup kemungkinan terjadi permasalahan air bersih di suatu wilayah.

Permasalahan air bersih ini ditandai dengan kelangkaan air bersih pada beberapa wilayah. besarnya potensi kelangkaan atau krisis air bersih pada suatu wilayah, dapat dilihat dari 4 (empat) aspek yaitu kuantitas, distribusi dari waktu ke waktu (kontinuitas), kualitas, dan tingkat pemakaian atau kebutuhan air bersih. Majumder (2015) menjelaskan bahwa kelangkaan air bersih pada suatu wilayah disebabkan oleh beberapa faktor utama yaitu urbanisasi, pencemaran air, perubahan iklim, dan buruknya pengelolaan air yang ada. Pencemaran air adalah salah satu faktor utama dari kelangkaan air, dan juga pencemaran air berdampak pada kesehatan.

Ditinjau dari aspek ilmu kesehatan masyarakat penyediaan air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena Penyediaan Air Bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Dari data WHO (*World Health Organisation*) menunjukkan angka kematian sekitar 10 juta penduduk setiap tahun di karenakan penyakit yang berkaitan dengan pencemaran air (Susilawaty & Amansyah, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nardy Noerman Najib menunjukkan bahwa produksi air bersih pada tahun 2016 sebesar 92.025.315 m³/tahun, yang didistribusikan ke 1.658.503 jiwa penduduk kota makassar. Akan tetapi, NRW (*Non Revenue Water*) 42% sehingga total air yang tersuplai ke masyarakat hanya 53.374.683 m³/tahun . Tahun 2017 jumlah penduduk Kota Makassar sebesar 1.769.920 jiwa dan produksi PDAM sebesar 90.909.098 m³/tahun denga

nilai NRW 47,97% hanya mampu mendistribusikan air sebanyak 47.299.278 m³/tahun (Jaka yuana dkk, 2017). Konsekuensi tidak terpenuhinya kebutuhan air bersih di kota makassar, masyarakat memanfaatkan air tanah dengan membuat sumur bor atau sumur timba (Najib, 2018). Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung kepada kualitas air itu sendiri, terutama jika air tersebut mengandung logam berat khususnya kadar besi (Fe).

Zat besi dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang kecil untuk pembentukan sel-sel darah merah. Kandungan zat besi didalam air yang melebihi batas akan menimbulkan gangguan. Menurut Asmadi et al. (2011) air yang banyak mengandung besi berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam besi dalam air serta menimbulkan korosif pada bahan yang terbuat dari metal. Kadar besi (Fe) yang tinggi yang melebihi batas maksimal akan menyebabkan akumulasi Fe dalam tubuh yang dapat mengakibatkan efek racun dalam tubuh manusia, dapat mengakibatkan diare, anemia, iritasi pada mata, kulit dan kerusakan ginjal, (Rahmawanti, 2016).

Kelurahan Lembo adalah salah satu Kelurahan di Kecamatan Tallo, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan Lembo memiliki kode wilayah 73.71.07.1014. Memiliki luas sekitar + 0,14 Km dan terdiri dari 32 RT dan 5 RW. Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan peneliti, fenomena tingginya kadar besi (Fe) disalah satu sumur gali warga di Kelurahan Lembo dikarenakan oleh drainase yang jaraknya kurang 1 meter dari sumur gali warga. Tingginya kadar Fe pada air sumur gali, salah satu cara sederhana untuk menurunkan kadar besi (fe) yaitu filtrasi.

Filtrasi adalah proses penyaringan partikel secara fisik, kimia dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan disedimentasi melalui media berpori. Selama proses filtrasi zat-zat pengotor dalam media penyaring akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pori-pori media sehingga kehilangan tekanan akan meningkat (Joko. 2010)

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh H.W Samakul, satu sumur gali yang berada di Kampung Sapiria Kecamatan Tallo kadar besi pada sampel air sumur gali tersebut sangat melewati baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 tahun 2017 yaitu untuk standar baku mutu yang ditetapkan untuk besi (Fe) yaitu 1 mg/L. Salah proses penurunan kadar yaitu dengan menggunakan arang aktif sebagai filtrasi.

Arang juga dapat dimanfaatkan sebagai media penyaring air yang dapat menurunkan kadar besi. Arang sering digunakan sebagai adsorben karena dapat melakukan absorpsi/menyerap unsur-unsur logam ataupun fenol dalam air sehingga menjadi jernih. Adsorpsi yang sering digunakan adalah arang aktif yang dalam pengolahan air biasanya dipakai dalam saluran berfilter arang aktif. (Zainul ikhwan, 2014).

Arang aktif memiliki sejumlah sifat kimia maupun fisika yang mampu menyerap zat organik maupun anorganik, dapat berlaku sebagai penukar kation dan sebagai katalis untuk berbagai reaksi. Jenis arang aktif tempurung kelapa ini sering digunakan dalam proses penyerapan rasa dan bau pada air dan juga menghilangkan senyawa organik lainnya. Arang aktif

bisa dijadikan sebagai biosorben karena memiliki pori-pori yang banyak. Sehingga menyerap besi (Fe) dengan bersinggungan dengan ion-ion besi yang ada dalam air, semakin lama waktu bersinggungan antara biosorben dengan ion-ion maka akan semakin banyak besi yang diserap. Sehingga penyerapan besi oleh arang aktif sangat dipengaruhi oleh waktu optimum.

Metode

Rancangan penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest yaitu penelitian dilakukan dengan dua kali pengukuran. Pengukuran pertama dilakukan sebelum proses pengolahan filtrasi, pengukuran kedua dilakukan sesudah proses pengolahan filtrasi.

1. Cara perakitan

Membersihkan botol air mineral dan arang batok kelapa untuk menghilangkan pengotor yang mungkin menempel pada media tersebut dan keringkan. Memotong botol air mineral pada bagian tengah sebagai *input* air dan potong botol lainnya setinggi 30 cm sebagai penampung arang. Memasang *valve* sebagai pengatur tetesan air. Masukkan air sumur gali sebanyak 500 ml pada masing-masing botol. (H.W. Samakul, 2019). Menambahkan media arang aktif pada botol p_1 dengan kerapatan 10 cm, dengan retensi waktu 7 hari penyemaian. Menambahkan media arang aktif pada botol p_2 dengan kerapatan 10 cm, dengan retensi waktu 14 hari penyemaian. Menambahkan media arang aktif pada botol p_3 dengan kerapatan 10 cm, dengan retensi waktu 21 hari penyemaian. (Ulli kadaria, 2022).

2. Proses inkubasi bakteri

Pada media filter 1, 2, dan 3, air yang dimasukkan kedalam filter yaitu air yang mengandung kadar besi (Fe) tinggi dengan rentang waktu masing-masing 0, 7, 14, dan 21 hari, Mekanisme yang terjadi pada proses adsorpsi, Molekul-molekul adsorbat berpindah dari fase bagian terbesar larutan ke permukaan interface, yaitu lapisan film yang melapisi permukaan biosorben. Molekul adsorbat dipindahkan dari permukaan ke permukaan luar dari biosorben, Molekul-molekul adsorbat dipindahkan dari permukaan luar biosorben menyebar menuju pori-pori biosorben. Fase ini disebut dengan difusi pori, dan Molekul adsorbat menempel pada permukaan pori-pori biosorben (D. Suhendra, 2010)

Variabel penelitian ini yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu proses filtrasi dengan media karbon aktif pada variasi waktu. sedangkan variabel terikat yaitu penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih.

Lokasi penelitian untuk pengambilan sampel yaitu air sumur galidikelurahan lembo, Kecamatan Tallo, kota Makassar dan pelaksanaan penelitian dilakukan dilaboratorium dasar Sekolah Tinggi Nusantara Indonesia Makassar. tempat untuk melakukan pemeriksaan sampel di Laboratorium Balai Besar Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral

Logam, dan Maritim (BBIHPMM).

Populasi penelitian ini adalah air sumur gali yang berada di kelurahan lembo, kecamatan Tallo, Kota Makassar. Air sumur gali yang akan digunakan sebagai sampel sebanyak 1 liter untuk satu kali perlakuan dan satu kontrol, jadi jumlah total sampel air yang digunakan yaitu 4 liter.

Pengumpulan data. Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel air baik sampel pretest sebelum perlakuan maupun posttest setelah dilaboratorium Balai Besar Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam, dan Maritim (BBIHPMM). Data sekunder diperoleh dari penelusuran perpustakaan berupa buku-buku, jurnal, karya ilmiah berupa skripsi dan tesis. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007). untuk menggambarkan kadar besi (Fe) air sumur gali sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil yang diperoleh untuk ke tiga parameter, Suhu, pH, dan Besi (Fe). Hasil pengukuran dari ketiga parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Hasil uji Suhu, pH, dan kadar Besi (Fe) pada sampel air sumur gali

No	Parameter	Satuan	Waktu (Hari)				PERMENKES RI NOMOR 32 TAHUN 2017
			0 (P ₀)	7 (P ₁)	14 (P ₂)	21 (P ₃)	
1	Suhu	°C	31,67	31,56	31,67	31,44	Suhu udara ± 3
2	pH		8,71	8,50	8,32	7,69	6,5-8,5
3	Besi (Fe)	mg/L	1,87	1,82	1,20	1,11	1,0

Sumber: Data Primer 2022

Pembahasan

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada sumur gali warga, salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Tallo, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Kemudian sampel tersebut di uji pH dan suhu, selanjutnya sampel dimasukkan kedalam botol dan dikemas dalam box untuk dilakukan pengujian kadar besi (Fe) di laboratorium.

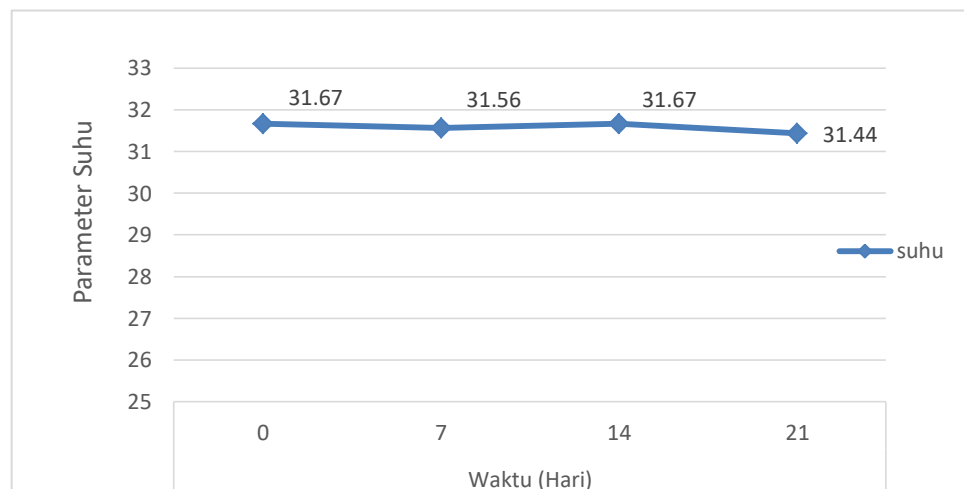
Besi (Fe) terdapat dimana-mana baik dalam air maupun dalam tanah dengan berbagai bentuk. Air yang mengandung kadar besi tinggi dapat menimbulkan dampak pada lingkungan dan kesehatan. Fe yang melebihi dosis yang dibutuhkan oleh tubuh menimbulkan masalah kesehatan seperti terjadinya iritasi pada mata dan kulit bila kadar Fe lebih dari 1 mg/L (Rahmawanti, 2016).

Zat organik yang pada umumnya merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, lipid. Oleh karena itu, penentuan zat organik dalam air menjadi salah satu parameter penting dalam penentuan kualitas air, karena bisa

menjadisalah satu ukuran seberapa jauh tingkat pencemaran pada suatu perairan (Febrian.2008). Menurut asmadi (2011), Makin tinggi kandungan zat organik tersebut semakin jelas bahwa air tersebut telah tercemar, hewan atau sumber lain. Keberadaan zat organik di dalam air menimbulkan warna, rasa, kekeruhan yang tidak diinginkan, bau serta dapat membantu pertumbuhan bakteri.

1. Suhu dan pH

Pada awal penyemaian suhu sebelum dimasukkan ke dalam filtrasi pada hari ke-0 yaitu 31,67°C. Pada hari ke-7 (P₁) penyemaian menurun 31,56°C dan suhu kembali naik pada hari ke-14 (P₂) 31,67°C, setelah mencapai hari ke-21 (P₃) semua perlakuan mengalami penerunan suhu. Perubahan suhu pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar berikut:

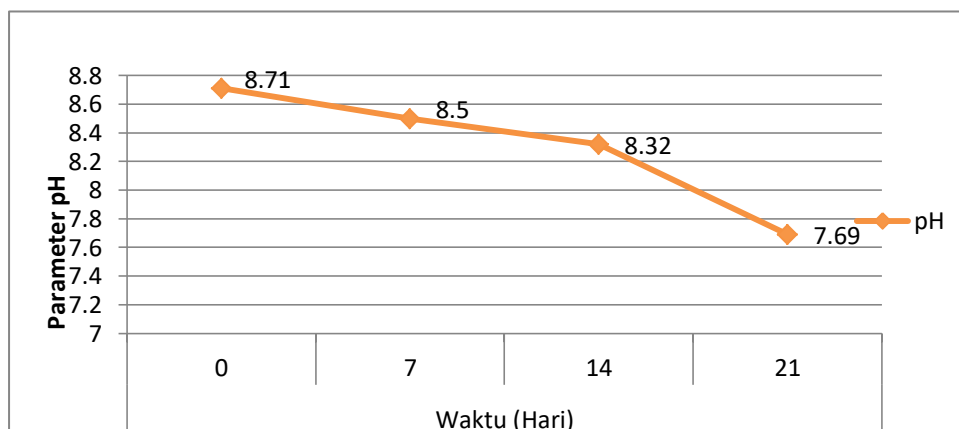


Pada gambar 1. dari variasi waktu suhu yang tinggi kebanyakan disukai oleh mikroorganisme untuk melakukan aktivitasnya, yaitu dekomposisi bahan organik. Semakin banyak dekomposisi bahan organik, semakin banyak pula oksigen terlarut yang dibutuhkan dan akan menyebabkan kondisi anaerob sehingga kelarutan besi akan meningkat.(Kurniawan dkk,2015).

Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap daya racun bahan pencemaran dan pelarutan beberapa gas, serta menentukan bentuk zat didalam air. pH adalah istilah untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa melalui konsentrasi ion hidrogen (H⁺). Ion hidrogen menjadi faktor utama untuk mengetahui reaksi kimia. Ion H⁺ selalu ada dalam keseimbangan dinamis dengan air (H₂O), yang membentuk suasana untuk semua reaksi kimia yang berkaitan dengan masalah pencemaran air, meskipun sumber ion hidrogen tidak pernah habis.

Skala pH berkisar antara 1-14. Kisaran nilai pH 1-7 termasuk kondisi asam, pH 7-14 termasuk kondisi basa, dan pH 7 adalah kondisi normal atau tidak normal. Sedangkan pengukuran derajat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter, pH paling optimal untuk pertumbuhan bakteri dalam menysihkan zat organik dan logam berat berada di pH 7. Hal tersebut dapat dilihat dari efisiensi tiap parameter zat organik dan logam berat yang dianalisis (Amelina,2015). Fluktuasi

perubahan pH pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 2. pH air sumur gali terhadap variasi waktu

Pada gambar 2 menunjukkan pH air sumur gali mengalami perubahan terhadap variasi waktu yaitu pada hari P_0, P_1, P_2 , dan P_3 , diperoleh hasil yang berbeda pada tiap perlakuan, dimana nilai pH disetiap pengukuran mengalami perubahan yaitu dari 7,69 hingga 8,71 terjadinya kontak antara karbon aktif dan sampel air akan berpengaruh pada kenaikan nilai pH. (Iqbal dkk 2020). Kondisi pH menurun disebabkan adanya aktifitas mikroorganisme anorganik besi (Fe), sehingga mengalami penurunan kadar besi (Fe) tiap perlakuan.

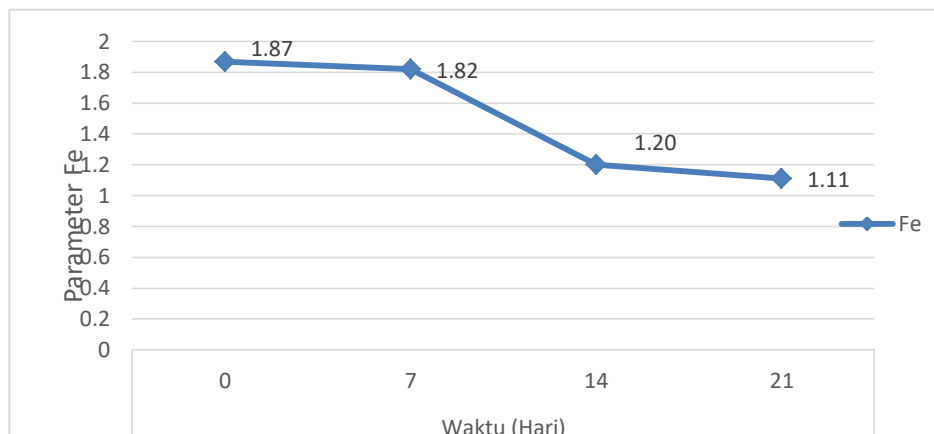
Pengukuran nilai pH dari semua perlakuan sudah dapat memenuhi standar yang sudah ditentukan pada baku mutu air bersih menurut peraturan menteri kesehatan No.32 Tahun 2017 dimana nilai pH memiliki rentang 6,5-8,5 proses aerasi filtrasi dengan penambahan karbon aktif. (Iqbal dkk, 2020).

Hal ini sesuai penelitian (Amalina dkk, 2015) tentang Pengaruh pH dan Waktu Proses dalam Penyisihan Logam Berat Cr, Fe, Zn, Cu, Mn, dan Ni dalam Air Limbah Industri Elektroplating dengan Proses Oksidasi Biokimia. Dimana pH paling optimal untuk pertumbuhan bakteri dalam menyisihkan zat organik dan logam berat berada di pH 7. Hal tersebut dapat dilihat dari efisiensi tiap parameter zat organik dan logam berat yang dianalisis. Sedangkan untuk pertumbuhan bakteri pada pH 8 tampak lebih baik dibandingkan dengan pH 6, ini disebabkan karena bakteri SGB 102 yang digunakan tumbuh optimal pada pH 7- 9.

2. Kadar besi (Fe) dalam air sumur gali denga

Hasil uji laboratorium nilai logam berat besi (Fe) sebelum perlakuan (P_0) di peroleh 1,87 mg/L yang berarti kadar logam berat pada sumur gali Kelurahan Lembo, Kec Tallo Kota Makassar menunjukkan kadar Fe melebihi standar baku mutu berdasarkan Peraturan menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 yaitu 1 mg/L. Sehingga perlu dilakukan pengolahan secara filtrasi dengan sistem biosorben. Proses absorpsi untuk penyerapan ion Fe yang terdapat dalam air sumur dilakukan dengan metode filtrasi menggunakan biosorben yang berasal dari arang aktif tempurung kelapa. Adapun hasil perlakuan filtrasi kadar besi (Fe) dengan menggunakan arang aktif sebagai biosorben dengan variasi

waktu 0,7,14 dan 21 hari dapat dilihat pada gambar 3.



Pada gambar 3 menunjukkan kadar besi (Fe) pada air sumur sumur gali mencapai 1,87 mg/L pada perlakuan P_0 . perlakuan P_1 dengan filtrasi menggunakan arang aktif tempurung kelapa sebagai biosorben dengan variasi waktu 7 hari menurunkan kadar besi (Fe) 1,82 mg/L (2,67%) dibandingkan P_0 . Pelakuan P_2 dengan filtrasi menggunakan arang aktif sebagai biosorben dengan variasi waktu 14 hari menurunkan kadar (Fe) 1,20 mg/L (35,83%) dibandingkan P_0 . Pelakuan P_3 dengan filtrasi menggunakan arang aktif tempurung kelapa sebagai biosorben dengan variasi waktu 21 hari menurunkan kadar (Fe) 1,11mg/L (40,64%) dibandingkan P_0 . Dalam proses penyerapan kadar besi (Fe) dilakukan perlakuan yaitu variasi waktu (0,7,1 dan 21 hari) dengan ketebalan arang aktif tempurung kelapa yang sama. Berdasarkan hasil perlakuan menggunakan spektrofotometri serapan atom, konsentrasi penurunan kadar besi (Fe) dalam air sumur gali yaitu sebesar 0,76 mg/L.

Arang aktif menunjukkan kemampuan sebagai media tumbuh kembang bakteri yang terbukti mampu menjerap kadar besi (Fe) didalam air, Hal ini menunjukkan terjadinya penjerapan oleh mikroorganisme sebelum berpindah ke fase adsorben. Molekul-molekul kadar besi (Fe) berpindah dari fase bagian terbesar larutan kepermukaan *interface*, yaitu lapisan *film* yang melapisi permukaan biosorben, sehingga kadar besi (Fe) yang ada didalam air berkurang.

Arang aktif sebagai media tumbuh kembang bakteri, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh E. Srirahayu Harsanti dkk, (2012) dimana arang tempurung kelapa juga dapat menurunkan kadar residu lindan dan aldrin. Pemberian arang aktif nyata mempengaruhi kadar residu lindan dalam air saat 1 hst, tetapi nyata pada saat 7 hst ($p \leq 0,0007$). Kadar residu lindan saat 1 dan 7 hst relative kecil dan pemanfaatan mikroba konsorsia cenderung menurunkan residu lindan dalam air.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai pH, suhu dan kadar besi (Fe) air sumur gali sebelum penyaringan yaitu 8,71, 31,67°C, dan 1,87 mg/L setelah penyaringan dengan menggunakan media arang aktif tempurung kelapa sebagai biosorben yaitu P_1 nilai 8,50, P_2 nilai

8,32 dan P₃ nilai 7,69, nilai suhu P₁ 31,56⁰C, P₂ nilai 31,67⁰C dan P₃ nilai 31,44⁰C. kadar besi (Fe) yaitu P₁ sebesar 1,82 mg/L (67%), P₂ sebesar 1,20 mg/l (35,85%) dan P₃ sebesar 1,11 (40,64%). Jadi penurunan kadar besi (Fe) dalam air sumur gali mempunyai nilai paling tinggi pada hari ke-21 yaitu P₃ sebesar 40,68%.

Ucapan Terima Kasih

Melalui jurnal ini, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik serta luaran dapat tercapai. Salah satu luaran yang menjadi target adalah publikasi jurnal. Dalam melaksanakan penelitian ini tim penulis dibantu oleh beberapa pihak, oleh karena itu tim penulis menghaturkan terima kasih kepada, Tim peneliti, C.Selry Tanri ST.M.Si, Sitti Aminah ST., M.Si dan adim.

Referensi

- Aliya, D. R. (2007). Mengenal Teknik Penjernihan Air. Semarang: CV Aneka Ilmu.
- Amalina, Y. N., Salimin, Z., & Sudarno, S. *Pengaruh PH Dan Waktu Proses Dalam Penyisihan Logam Berat Cr, Fe, Zn, Cu, Mn, Dan Ni Dalam Air Limbah Industri Elektroplating Dengan Proses Oksidasi Biokimia* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Asmadi, Khayan, Heru Subaris Kasjono. 2011. *Teknologi Pengelolaan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- D.Suhedra dan E.R.Gunawan, Pembuatan Arang Aktif dari Batang Jagung Menggunakan Aktivator Asam Sulfat dan Penggunaannya Pada Penjerapan Ion Tembaga (II), Makara, Sains, Vol 14, No.1, 2010.
- Efendi. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- E.Srihayu Harsanti, dkk, (2012) Efektivitas Arang Aktif Diperkaya Mikroba Konsorsia Terhadap Residu Insektisida Lindan Dan Aldrin Di Lahan Sayuran
- Fadhillah, M., & Wahyuni, D. (2016). Efektivitas Penambahan Karbon Aktif Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) dalam Proses Filtrasi Air Sumur. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 3(2), 93-98.
- Indonesia, R. (2017). Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hiegene Sanitasi. Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Permadian Umum.
- Iqbal, M., Kadaria, U., & Asbanu, G. C. Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Kombinasi Sistem Konvensional Lengkap Dan Waterfall Aerator. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 5(2).
- Jaka Yuwana, N. A., Pandjaitan, N. H., & Wasposito, R. S. B. (2017). Prediksi cadangan air tanah berdasarkan hasil pendugaan geolistrik di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. *Jurnal Sumber Daya Air*, 13 (1).
- Joko Tri. 2010. Unit produksi dalam sistem penyediaan air minum. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Permandian Umum.
- Rahma. (2013). Pengaruh ketebalan arang tempurung kelapa terhadap tingkat kesadahan air di wilayah kerja puskesmas sudu kabupaten enrekang tahun 2013.
- Rahmawati, Novi dan Novrian Dony. 2016 Study arang aktif tempurung kelapa dalam penjernihan sumur perumahan baru Daerah Sungai Andai. *Jurnal Keguruan dan ilmu Pendidikan*. 7 (2): 87-88
- Sumakul, H. W. (2019). *Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Kekeruhan pada Air Tanah dengan Penambahan Media Kulit Ubi Kayu (Manihot esculenta crantz)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

- Susilawaty, A., & Amansyah, M. (2015). Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Berdasarkan Parameter Besi (Fe) dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok di Dusun Alekanrung Desa Kanrung Kabupaten Sinjai. *Al-Sihah : Public Health Science Journal*, 7, 166–174.
- Sutrisno. 2010. Removal Kadar Besi (Fe) Dalam Air Bersih Secara Sprayaerator Disertai Pembubuhan Kaporit. *Jurnal Teknik Waktu Volume 08 Nomor 80 02 Juli 2010 – ISSN : 1412 – 1467*.
- Suriawiria. (2005). *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Papas Sinar Matahari.
- Ulli, S. A. M. I. A. Pengaruh Waktu Kontak Proses Adsorpsi Dan Filtrasi Terhadap Perubahan Konsentrasi Besi, Warna, Dan pH Pada Air Sumur. *JURLIS: Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*, 3(1), 75-82.