

PENGARUH JENIS MEDIA FILTER ALAMI ALAT PENJERNIH AIR BIO-MULTIFILTER TERHADAP PERUBAHAN pH DAN TDS
THE INFLUENCE OF NATURAL FILTER MEDIA TYPE OF BIO-MULTIFILTER WATER PURIFIER EQUIPMENT ON pH AND TDS CHANGE

Mei Yulia Kristina¹, Allan Restu Jaya¹ dan Dwi Anung Nindito^{1*}

¹*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kampus UPR Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, 73112, Indonesia*

**E-mail: dwi_anungnindito@eng.upr.ac.id*

ABSTRAK

Permasalahan terkait air baku bagi masyarakat yang bermukim di lahan rawa gambut adalah rendahnya nilai pH air tanah dan keruhnya air permukaan akibat proses sedimentasi di sungai. Alternatif solusi dari permasalahan tersebut adalah membuat alat penjernih air bio-multifilter yang mampu menaikkan pH dan menurunkan kekeruhan dengan memanfaatkan media filter alami ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh jenis media filter alami alat penjernih air bio-multifilter terhadap perubahan pH dan TDS. Metode uji eksperimental terhadap penjernih air bio-multifilter dilakukan menggunakan kombinasi media filter yaitu batu zeolit pada lapisan dalam, karang jahe di lapisan tengah dan media filter alami di lapisan luar. Media filter alami divariasi menggunakan serat goni, serat daun nanas, serabut kelapa, daun purun dan kulit jagung. Air baku yang diujicobakan adalah air tanah dengan pH rendah yang dicampur dengan tanah lempung sehingga menyerupai air sungai yang keruh dengan tingkat keasaman seperti air di lahan rawa gambut. Kerapatan media filter dan campuran tanah lempung awal dikondisikan konstan pada tiap percobaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi jenis media filter memberikan pengaruh yang beragam terhadap parameter pH dan TDS yang dihasilkan. Filter alami serabut kelapa memiliki kemampuan biosorben lebih baik dalam menaikkan pH dan menstabilkan TDS dibandingkan dengan media filter lainnya.

Kata kunci: Serat Goni, Serat Daun Nanas, Serabut Kelapa, Daun Purun, Kulit Jagung

ABSTRACT

The problem related to raw water for the community residing at peat swamp land area is the low value of soil water pH and the water cloudiness in the surface because of the sedimentation process in the river. The alternative solution of this problem is by making a bio-multifilter water purifier tool which can increase the pH value and decrease the cloudiness by utilizing environmental friendly bio-multifilter water purifier towards the change of pH and TDS. The experimental test method towards bio-multifilter water purifier was carried out by using the combination of filter media namely zeolite stone in the inner layer, millepora alcicornis in the medium layer, and natural filter media in the outer layer. The natural filter media is varied by using corchorus capsularis fibres, pineapple-leaf fibres, coconut fibres, lepironia articulata fibres and cornhusk. The raw water tested was the cloudy river

water with acid level like the water in peat swamp land. The density of filter media and mixture of initial clay was conditioned constant in each experiment. The testing result showed that variation of filter media type gave various influence towards pH parameter and TDS resulted. The natural filter of coconut fibres had better biosorbent in increasing the pH and stabilizing TDS compared to other filter media.

Keywords: Corchorus capsularis fibres, Pineapple-leaf fibres, Coconut fibres, Lepironia articulata fibres, Cornhusk.

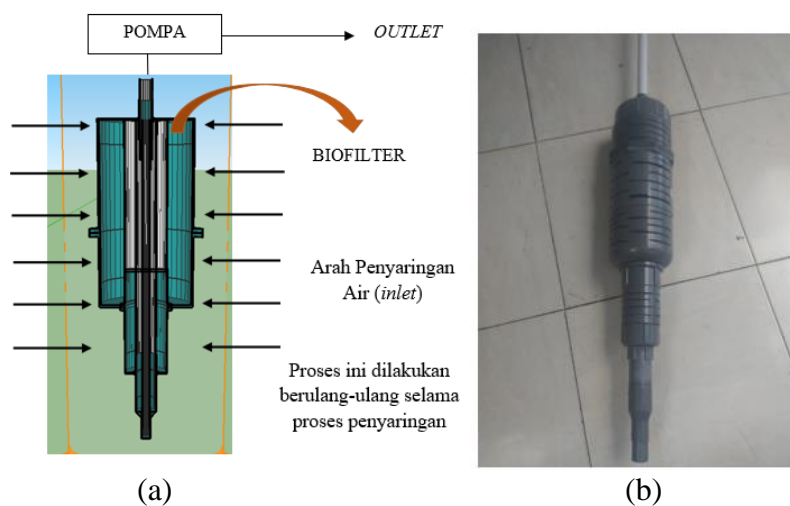
1. PENDAHULUAN

Permasalahan penyediaan air bersih oleh Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDAM) selalu terjadi seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Prinsip penyediaan air bersih adalah pemenuhan air yang baik secara kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Evaluasi kemampuan PERUMDAM untuk memprediksi kebutuhan air secara kuantitas pada periode tertentu sangat diperlukan (Haezer *et al.*, 2023). Jaringan air bersih PERUMDAM yang belum menjangkau di daerah pelosok menjadi permasalahan yang timbul kemudian. Masyarakat yang bermukim di daerah rawa gambut yang jauh dari jangkauan PERUMDAM hingga saat ini mengalami kesulitan terkait kualitas air baku. Pengaruh kualitas air permukaan (air sungai) yang buruk akibat sedimentasi (Jaya & Nindito, 2023a) menyebabkan masyarakat kesulitan dalam memperoleh air bersih. Kualitas air sungai menjadi diperburuk akibat aktifitas masyarakat tepi sungai yang membuang limbah domestik (Hamidah *et al.*, 2021) dan aktifitas buang air besar sembarangan (BABs) di sungai (Nindito *et al.*, 2024). Kebiasaan mandi, mencuci (Hamidah *et al.*, 2023) dan BABs di sungai mampu memperburuk kualitas kesehatan masyarakat di bantaran sungai seputar rawa gambut. Sebagian masyarakat di daerah rawa gambut menggunakan sumur bor (air tanah) sebagai sumber air baku. Air tanah di lahan gambut terletak di zona jenuh bawah tanah yang mengalir ke permukaan tanah baik secara alamiah maupun buatan (Rizaldy *et al.*, 2024) atau akibat perbedaan tekanan hidrostatik aliran air permukaan secara horisontal menuju ke dalam tanah (Nyagin *et al.*, 2023). Kategori jenis tanah berpasir, tanah gambut dan tanah berlumpur memberi pengaruh terhadap kualitas air tanah (Jaya & Nindito, 2022). Jarak *septic tank* terhadap kualitas air sumur bor pun berpengaruh (Jaya & Nindito, 2022). Penggunaan air atmosfer seperti pemanenan air hujan masih jarang dilakukan sebagai solusi air baku bagi masyarakat yang bermukim di tepian sungai seputar lahan rawa gambut (Jaya & Nindito, 2023).

Kualitas air bersih dapat diketahui dari beberapa parameternya. Standar baku mutu kesehatan lingkungan media air minum tercakup dalam parameter yang menjadi acuan air minum aman, yaitu parameter fisik, parameter mikrobiologi, parameter kimia serta radioaktif. Air baku di permukiman tepi sungai sekitar lahan gambut dari sisi kuantitas sangat mencukupi, namun dari sisi kualitas sangat buruk, terutama jika dilihat dari parameter keasaman dan tingkat kekeruhan yang tinggi. Derajat keasaman (pH) menunjukkan adanya basa dan asam, dan digunakan dalam menyatakan tingkat kebasahan atau keasaman yang dimiliki suatu larutan. Nilai pH air bersih yang normal berkisar antara 6,5 sampai 8,5. Air yang mempunyai pH di atas pH normal akan bersifat basa dan jika pH di bawah pH normal maka air bersifat asam. TDS (*Total Dissolved Solids*) merupakan ukuran konsentrasi total semua padatan terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai TDS, maka semakin banyak padatan terlarut yang terdapat dalam air, yang bisa memengaruhi kejernihan, rasa dan kualitas air secara keseluruhan. Berdasarkan

fakta tersebut, kandungan air tanah yang memiliki keasaman tinggi dan air sungai yang sangat keruh masih menjadi permasalahan yang sulit untuk ditangani karena tidak sesuai dengan standar air bersih. Sosialisasi air bersih dan air minum di lahan gambut (Saputra *et al.*, 2023) dan program pengabdian masyarakat dengan melakukan revitalisasi sistem penyediaan air rawa menjadi air bersih sehingga layak dikonsumsi telah banyak dilakukan.

Permasalahan sulitnya keterjangkauan air bersih PERUMDAM bagi masyarakat bantaran sungai di kawasan lahan rawa gambut bisa ditangani oleh Teknologi Tepat Guna (TTG) penjernih air yang sesuai bagi masyarakat setempat. Febriani (2019), membuat sistem pengolah air gambut menjadi air bersih. Pengolahan air bersih dilakukan melalui beberapa tahapan, seperti proses netralisasi, oksidasi, koagulasi, pengendapan dan filtrasi (Mardiansyah *et al.*, 2021). Nainggolan *et al.*, (2019), membuat alat pengolahan air baku berjenis filtrasi dengan menerapkan teknologi penjernih air yang sesuai dengan kondisi sumber air baku, ekonomi serta sosial dan budaya masyarakat setempat. Adak (2021), menambah media biofilter dari serat batang pisang awak pada metode filtrasi *slow sand filter* untuk meningkatkan kualitas air. Jaya *et al.*, (2021), mengembangkan penyaring air serbaguna bio-multifilter model sarang tawon (Gambar 1). Namun alat tersebut perlu dimodifikasi agar kinerja alat meningkat dengan menggunakan konsep yang sama tetapi media pengisinya berbeda, yaitu menggunakan media filter alami yang ramah lingkungan.



Sumber: Jaya *et al.*, (2021)

Gambar 1. Alat Penjernih Air Serbaguna Bio-Multifilter Model Sarang Tawon
(a) Desain Alat (b) Perwujudan Alat

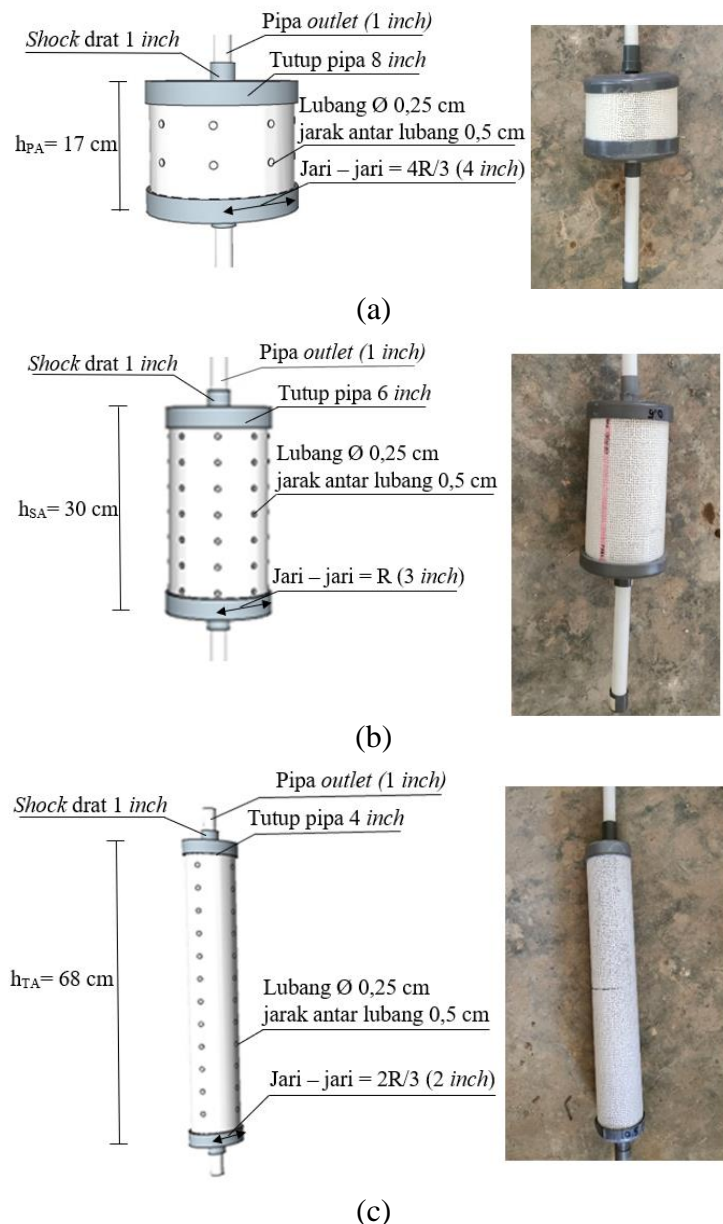
Beberapa TTG air bersih yang telah dikembangkan di atas pada prinsipnya menggunakan sistem filtrasi, namun sejauh mana pengaruh kombinasi media filter alat penjernih air terhadap hasil pengolahan air menjadi perlu untuk diteliti. Media filter alami yang ramah lingkungan banyak dijumpai di masyarakat, namun sejauh mana pengaruhnya terhadap parameter kualitas air tertentu menjadi hal menarik untuk diteliti. Daun nanas (*pineapple-leaf fibres*) memiliki kelebihan yang bisa dijadikan serat sebagai bahan tekstil (Hidayat, 2008). Senyawa karbon seperti lignin dan selulosa yang ada di daun nanas berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar adsorben berupa karbon aktif (Setiawan *et al.*,

2017), yang memiliki kemampuan menurunkan logam besi (Fe) ketika ditambahkan bahan pasir silika dan zeolit (Ramayani, 2022). Sabut kelapa (*Cocos nucifera*) berpotensi sebagai biosorben dan bioakumulator logam berat. Pengolahan air asam menggunakan kombinasi biomassa sabut kelapa mampu meningkatkan pH secara efektif, murah dan mudah dilakukan (Priyanto, 2009). Hasil penelitian aplikasi filtrasi menggunakan sabut kelapa oleh (Pratama *et al.*, 2016) dan (Wahyuningrum *et al.*, 2014) menunjukkan adanya hubungan antara rapat massa serabut kelapa yang digunakan dengan efektivitas filtrasi. Kenaikan densitas serabut kelapa yang digunakan mampu menaikkan efektivitas sistem filtrasinya. Serat tumbuhan purun merupakan serat alami yang berasal dari tumbuhan hiperkomulator yang biasa dimanfaatkan dalam peningkatan kualitas air. Serat purun (*Eleocharis dulcis*) mampu berperan sebagai media adsorben untuk menurunkan konsentrasi COD, merkuri (Hg) dan TSS pada air limbah penambangan emas (Irawan *et al.*, 2014). Serat goni (*Corchorus capsularis*) merupakan bahan alamiah yang menghasilkan produk tekstil yang juga berpotensi untuk digunakan sebagai media filter alami. Sifat adsorben kulit jagung dapat digunakan untuk menetralkan pH pada air yang awalnya bersifat asam. Senyawa logam dan senyawa organik dalam air teradsorpsi oleh adsorben dari kulit jagung sehingga dapat menetralkan pH air (Alfiany *et al.*, 2013). Adsorben kulit jagung juga dapat digunakan untuk menurunkan kadar TDS pada air. Penurunan nilai TDS disebabkan karena saat adsorben kulit jagung dikontakkan ke dalam sampel air terjadi proses adsorpsi, dimana senyawa-senyawa organik, anorganik, mineral dan garam yang larut di dalam air terikat (terserap) oleh adsorben (Suhartana *et al.*, 2007). Batu zeolit dan media filter seperti karang jahe (yang mengandung zat kapur) biasanya digunakan untuk proses penjernihan air.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang terjadi adalah bagaimana pengaruh jenis media filter alami alat penjernih air bio-multifilter terhadap parameter pH dan TDS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan jenis media filter alami serat daun nanas, serat serabut kelapa, serat daun purun, serat goni, dan kulit jagung jika diujicobakan pada alat penjernih air bio-multifilter terhadap parameter pH dan TDS. Urgensi penelitian secara teoritis adalah sebagai bahan referensi tentang pengaruh berbagai media filter alami terhadap parameter kualitas air. Urgensi secara praktis, yaitu hasil penelitian ini bisa menjadi bahan pertimbangan memilih media filter alami yang efektif untuk menaikkan pH dan menstabilkan TDS. Hipotesis penelitian ini adalah media filter alami memengaruhi perubahan nilai pH dan TDS dari alat penjernih air bio-multifilter. Sejauh mana pengaruh media filter alat penjernih air bio-multifilter terhadap perubahan parameter pH dan TDS akan dibahas dalam tulisan ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode uji eksperimental dengan pendekatan secara kuantitatif. Tahapan penelitian meliputi, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat penjernih air bio-multifilter dan komponennya, pengujian alat dengan variasi jenis media filter alami, pengukuran parameter air hasil pengujian, dan pengolahan data. Uji eksperimental dilakukan di Laboratorium Hidraulika dan Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Desain dan perwujudan alat penjernih air bio-multifilter seperti tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat Penjernih Berjenis Filtrasi Berukuran Jari-Jari: (a) $4R/3$, (b) R dan (c) $2R/3$

Dimensi alat penjernih air dan media filter yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1. Variabel dimensi alat yang berubah adalah diameter dan tinggi alat penjernih air, sedangkan variabel tetapnya adalah volume alat penjernih air yaitu sebesar 5500 cm^3 . Masing- masing lapis diameter pipa dilubangi dengan ukuran diameter lubang filtrasi sebesar 0,25 cm.

Media filter yang diujikan untuk penelitian ini adalah kombinasi batu zeolit, karang jahe dan serat alami. Karang jahe dipilih karena merupakan terumbu karang yang membentuk struktur seperti batu kapur yang dianggap mampu menstabilkan pH (Hedra & Sugiharto, 2003), sedangkan batu zeolit

memiliki kemampuan membunuh bakteri dan mengikat kandungan logam yang terkandung dalam air (Sukandarrumidi, 2018). Variabel tetap dari media filter adalah karang jahe dan batu zeolit, sedangkan variabel yang berubah adalah media filter alami berupa serat daun nanas, serabut kelapa, serat daun purun, serat goni, dan kulit jagung. Media filter alami diujikan secara bergantian pada penjernih air berukuran jari-jari 4R/3 (4 inch), jari-jari R (3 inch) dan jari-jari 2R/3 (2 inch) sesuai dengan kode *running* yang tertera di Tabel 1. Kerapatan media filter (berat per volume media filter) di setiap lapis alat penjernih air dikondisikan selalu tetap konstan setiap kali melakukan uji coba.

Kode *running* yang digunakan, yaitu PAxTy, SAxTy dan TAxTy, dengan:

PA : Penjernih air berjari-jari 4R/3 (4 inch)

SA : Penjernih air berjari-jari R (3 inch)

TA : Penjernih air berjari-jari 2R/3 (2 inch)

T : Waktu untuk pengambilan sampel air pengujian

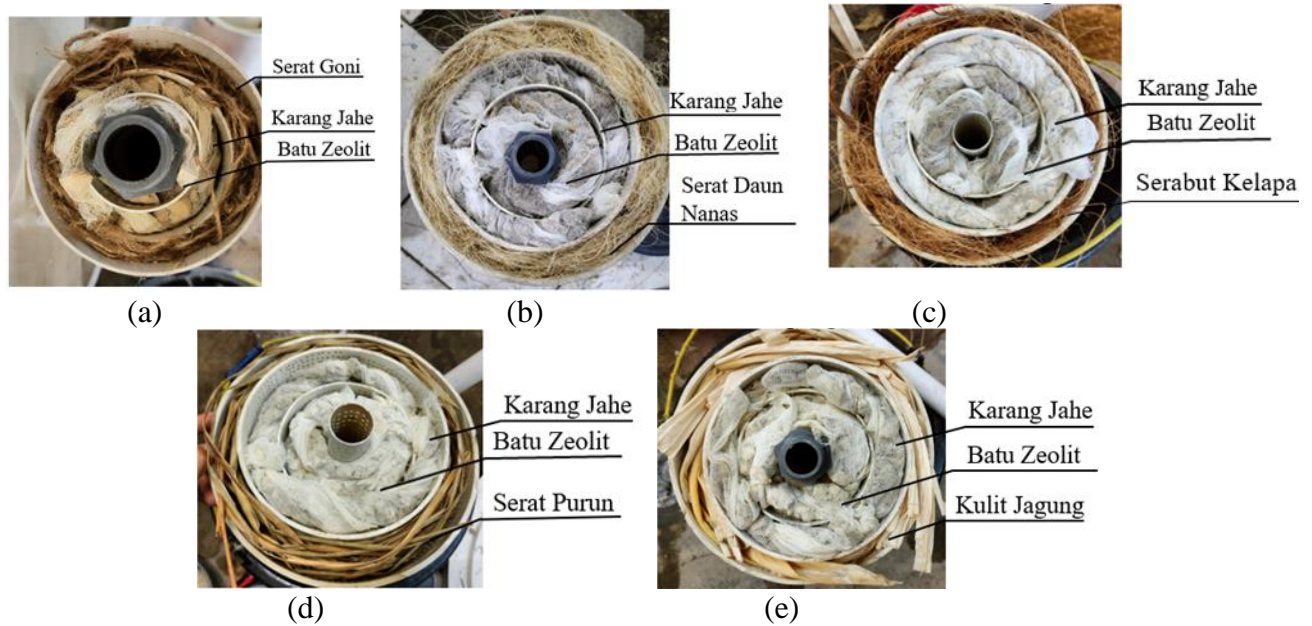
x : 1,2,3,4,5 (variasi jenis media filter serat alami, yaitu serat daun nanas, serabut kelapa, serat daun purun, serat goni, dan kulit jagung)

y : 0,1,2,3...60 menit (variasi waktu pengujian, yaitu dilakukan per menit selama durasi 60 menit)

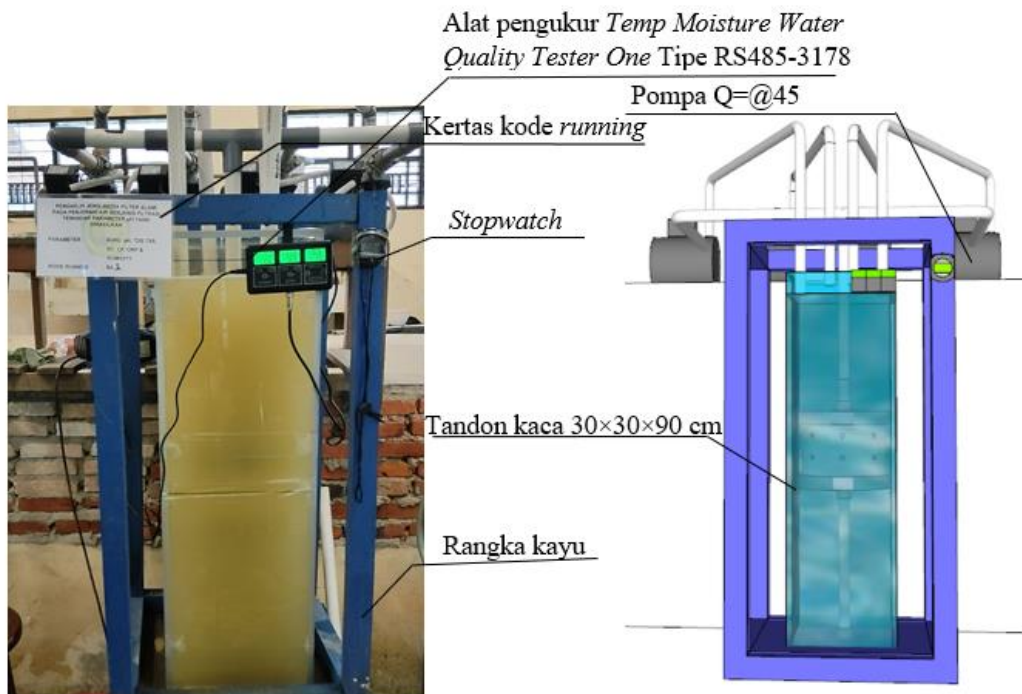
Tabel 1. Dimensi Alat Penjernih Air Berjenis Filtrasi dan Media Filter yang Digunakan

Kode Running	Media Filter Lapis Luar (Serat Alami)	Media Filter Lapis Tengah	Media Filter Lapis Dalam	Tinggi Alat Penjernih Air (cm)	Diameter Pipa Terluar (inch)	Diameter Pipa Tengah (inch)	Diameter Pipa Dalam (inch)	Diameter Pipa Outlet (inch)
PA1	Serat Goni				8			
PA2	Serat Daun Nanas							
PA3	Serabut Kelapa	Karang Jahe	Batu Zeolit	17	(jari-jari 4R/3=4 inch)	6	4	1
PA4	Daun Purun							
PA5	Kulit Jagung							
SA1	Serat Goni				6			
SA2	Serat Daun Nanas							
SA3	Serabut Kelapa	Karang Jahe	Batu Zeolit	30	(jari-jari R=3 inch)	4	3	1
SA4	Daun Purun							
SA5	Kulit Jagung							
TA1	Serat Goni				4			
TA2	Serat Daun Nanas							
TA3	Serabut Kelapa	Karang Jahe	Batu Zeolit	68	(jari-jari 2R/3=2 inch)	3	2	1
TA4	Daun Purun							
TA5	Kulit Jagung							

Prosedur penyusunan media filter berturut-turut dimulai dari bagian dalam alat penjernih air adalah batu zeolit, karang jahe dan variasi filter alami seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Prosedur pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Susunan Kombinasi Media Filter Batu Zeolit, Karang Jahe dan Serat Alami: (a) Serat Goni, (b) Serat Daun Nanas, (c) Serabut Kelapa, (d) Daun Purun dan (e) Kulit Jagung



Gambar 4. Instalasi Pengujian Media Filter Alami pada Alat Penjernih Air Bio-Multifilter

Instalasi pengujian terdiri dari tandon air, pompa, alat penjernih air bio-multifilter dan alat ukur parameter kualitas air. Tandon air terbuat dari kaca untuk mempermudah melihat secara visual terjadinya perubahan kekeruhan air. Dimensi bak kaca yang digunakan dalam penelitian lebih besar dari volume alat penjernih air bio-multifilter, yaitu berukuran 30 cm x 30 cm dan tinggi 100 cm. Volume sampel air yang diujikan adalah 75,5 liter. Empat buah pompa air masing-masing dengan debit 45 liter/ menit digunakan untuk memompa air menuju pipa *outlet* sehingga proses sirkulasi penjernihan air yang terjadi berulang-ulang dapat terjadi dengan baik. Kriteria air baku untuk pengujian diambil dari air tanah (sumur bor) yang memiliki pH rendah dengan menambah *clay* (lempung) dengan konsentrasi terukur untuk memberi kekeruhan dan dikondisikan tetap setiap kali *running*. Alat pengukur parameter pH dan TDS menggunakan *Temp Moisture Water Quality Tester One Tipe RS485-3178*. Range pengukuran pH berkisar antara 0,01-14,00 dengan akurasi 0,05 sedangkan range pengukuran TDS berkisar antara 0-9990 ppm. Data yang dianalisis dalam penelitian adalah pengaruh variasi media filter alami terhadap perubahan parameter pH dan TDS yang dihasilkan. Besarnya nilai persentase perubahan parameter hasil penjernihan air dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

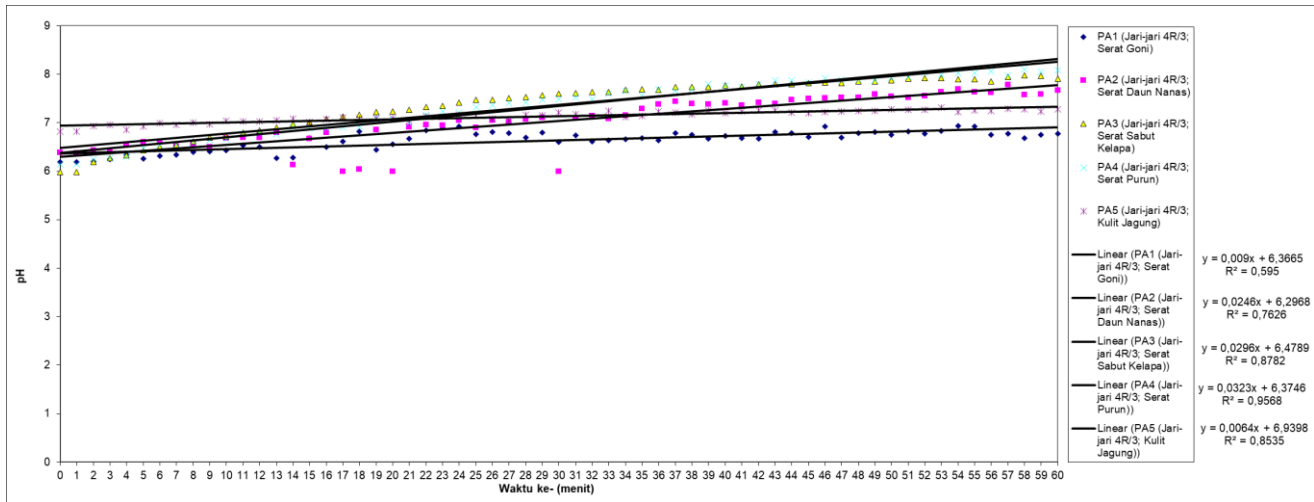
$$\eta = \frac{\text{parameter}_{in} - \text{parameter}_{out}}{\text{parameter}_{in}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

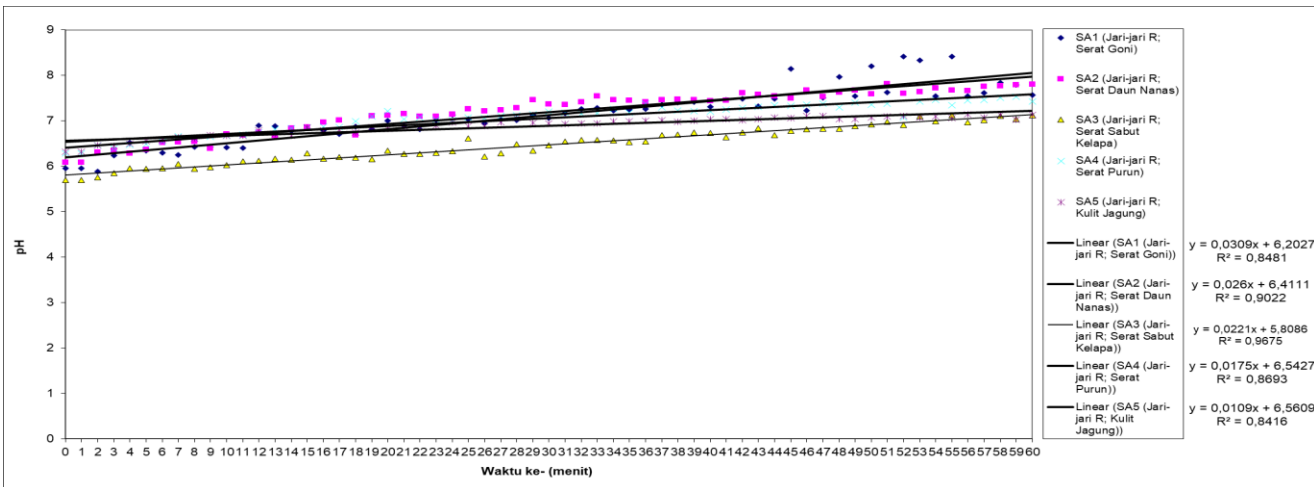
- η : Persentase Perubahan Parameter (%)
 Parameter_{in} : Kadar Parameter Masuk
 Parameter_{out} : Kadar Parameter Keluar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

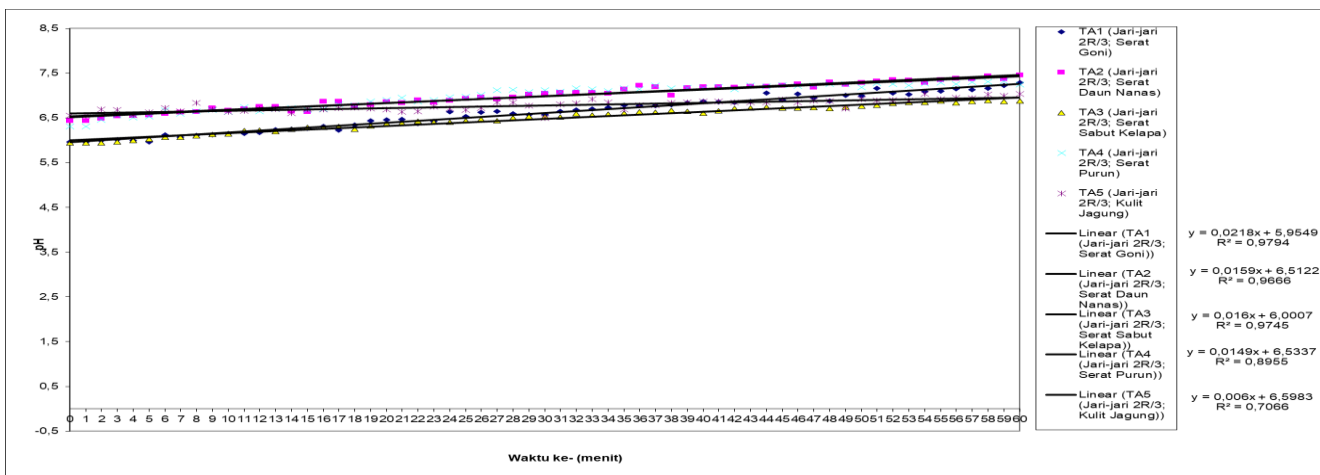
Pengaruh kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan variasi jenis media filter alami pada alat penjernih air berjenis filtrasi disajikan dalam bentuk grafik hubungan antara durasi waktu uji coba terhadap parameter pH dan TDS yang dihasilkan. Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan grafik hubungan antara kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan variasi media filter alami serat goni, serat daun nanas, serabut kelapa, daun purun, dan kulit jagung terhadap parameter pH untuk penjernih air berukuran jari-jari 4R/3 (4 *inch*), jari-jari R (3 *inch*) dan jari-jari 2R/3 (2 *inch*). Pada semua hasil percobaan, terjadi kenaikan pH yang bervariasi seiring dengan lamanya waktu proses penjernihan air. Hal tersebut menunjukkan bahwa media filter alami terbukti mampu menaikkan parameter pH. Kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan serat serabut kelapa secara konsisten mampu menaikkan parameter pH yang paling baik dibandingkan dengan media filter alami lainnya. Serat serabut kelapa terbukti memiliki sifat menyerap dan mengikat zat-zat yang bersifat asam dalam air, sehingga dapat membantu menetralkan keasaman air. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Priyanto (2009), Pratama *et al.*, (2016) dan Wahyuningrum *et al.*, (2014). Selama proses penjernihan berlangsung, air mengalir melalui serat serabut kelapa, dan zat asam akan menempel pada permukaan serat-serat tersebut, sehingga air hasil proses filtrasi akan memiliki kadar keasaman yang lebih rendah (pH yang tinggi). Penggunaan media filter karang jahe sebagai media pengisi juga memengaruhi peningkatan nilai pH. Hal ini sejalan dengan penjelasan Hedra & Sugiharto, (2003). Urutan kemampuan media filter alami dalam meningkatkan pH dari yang paling tinggi ke rendah adalah serabut kelapa, daun purun, serat daun nanas, serat goni dan kulit jagung. Perbandingan gradien durasi proses penjernihan air terhadap pH dan persentase kenaikannya seperti tertera pada Tabel 2.



Gambar 5. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari 4R/3 terhadap Parameter pH



Gambar 6. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari R terhadap Parameter pH

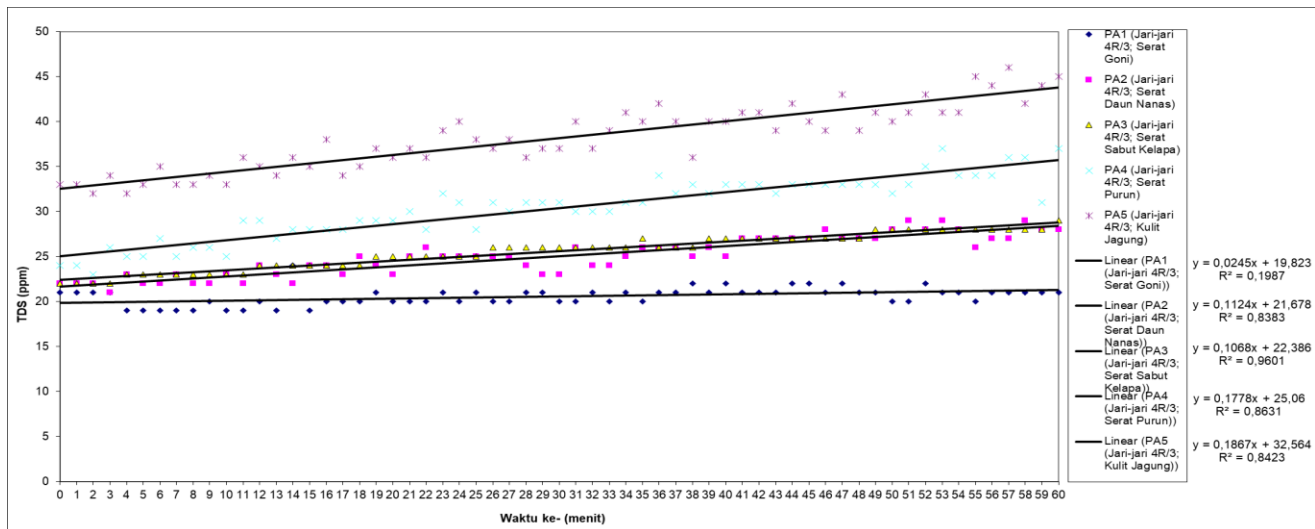


Gambar 7. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari 2R/3 terhadap Parameter pH

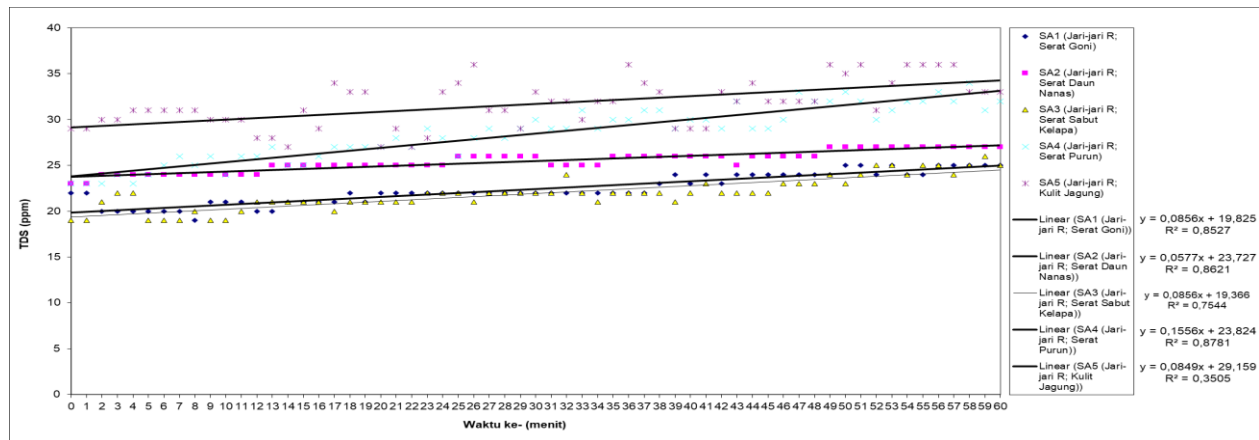
Tabel 2. Perbandingan Gradien Perubahan Waktu Terhadap pH dan Persentase Kenaikan pH

Kode <i>Running</i>	Kombinasi Media Filter	Gradien Perubahan Waktu Terhadap pH	Persentase Kenaikan pH (%)
PA1 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,009	9,53
PA2 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,0246	20,03
PA3 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	0,0296	32,27
PA4 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,0323	31,60
PA5 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	0,0064	6,74
SA1 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,0309	27,01
SA2 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,026	28,29
SA3 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	0,0221	24,91
SA4 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,0175	18,31
SA5 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	0,0109	12,82
TA1 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,0218	22,32
TA2 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,0159	16,02
TA3 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	0,016	15,82
TA4 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,0149	14,74
TA5 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	0,006	7,33

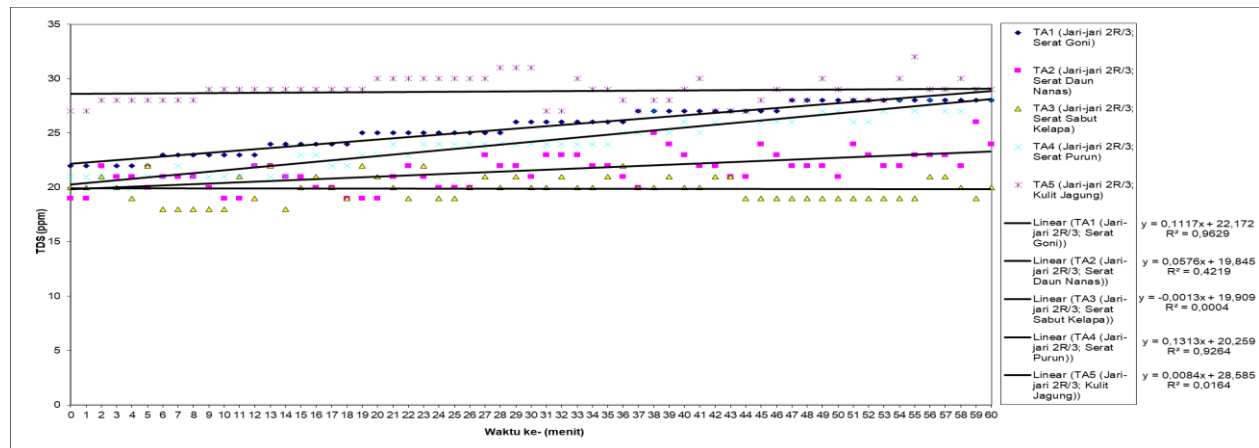
Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan grafik hubungan antara kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan variasi media filter alami serat goni, serat daun nanas, serabut kelapa, daun purun, dan kulit jagung terhadap parameter TDS untuk penjernih air berukuran jari-jari 4R/3 (4 inch), jari-jari R (3 inch) dan jari-jari 2R/3 (2 inch). TDS (*Total Dissolved Solids*) adalah parameter yang mengukur jumlah total padatan terlarut dalam air. Berdasarkan Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10, kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan media filter alami serat serabut kelapa mampu menstabilkan parameter TDS baik pada penjernih bio-multifilter berukuran jari-jari 4R/3 (4 inch), jari-jari R (3 inch) dan jari-jari 2R/3 (2 inch). Hal ini terbukti dari nilai gradien perubahan waktu terhadap parameter TDS yang cenderung kecil.



Gambar 8. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari 4R/3 terhadap Parameter TDS



Gambar 9. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari R terhadap Parameter TDS



Gambar 10. Grafik Hubungan Media Filter Alami pada Alat Berjari-jari 2R/3 terhadap Parameter TDS

Tabel 3. Perbandingan Gradien Perubahan Waktu Terhadap TDS dan Persentase Kenaikan TDS

Kode Running	Kombinasi Media Filter	Gradien Perubahan Waktu Terhadap TDS	Persentase Perubahan TDS (%)
PA1 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,0245	0
PA2 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,1124	27,27
PA3 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	0,1068	31,82
PA4 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,1778	54,17
PA5 (jari-jari 4R/3)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	1,8670	36,36
SA1 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,0856	13,64
SA2 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,0856	17,39
SA3 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	0,0577	31,58
SA4 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,1556	39,13
SA5 (jari-jari R)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	0,0849	13,79
TA1 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat goni	0,1117	27,27
TA2 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serat daun nanas	0,0576	26,32
TA3 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, serabut kelapa	-0,0013	0
TA4 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, daun purun	0,1313	33,33
TA5 (jari-jari 2R/3)	Batu zeolit, karang jahe, kulit jagung	0,0084	7,41

Tabel 3 menunjukkan ringkasan perbandingan nilai gradien perubahan waktu terhadap TDS dan persentase perubahan yang terjadi dari hasil uji coba kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan variasi media filter alami serat goni, serat daun nanas, serabut kelapa, daun purun, dan kulit jagung pada penjernih air berukuran jari-jari 4R/3 (4 inch), jari-jari R (3 inch) dan jari-jari 2R/3 (2 inch).

4. KESIMPULAN

Hasil perbandingan kinerja alat penjernih air bio-multi filter akibat pengaruh variasi jenis media filter alami dan perbedaan jari-jari alat berukuran 4R/3, R dan 2R/3 terhadap parameter pH dan TDS menghasilkan nilai yang bervariasi. Kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan serat alami serabut kelapa terbukti mampu secara konsisten menaikkan pH dibandingkan dengan media filter alami lainnya. Urutan kemampuan media filter alami dalam menaikkan pH berturut-turut dari yang tertinggi hingga terendah, yaitu serabut kelapa, daun purun, serat daun nanas, serat goni dan kulit jagung. Kombinasi media filter batu zeolit, karang jahe dan serat alami serabut kelapa terbukti mampu secara konsisten menstabilkan TDS. Proses filtrasi secara berulang-ulang dari alat penjernih air bio-multifilter menyebabkan kontaminasi yang berlebihan dari media filter karang jahe, sehingga terjadi kenaikan zat terlarut (*Total Dissolved Solids*) pada proses penjernihan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adak, H.P., (2021). Pengaruh Penambahan Media Biofilter Serat Batang Pisang Awak Pada Metode Teknik Filtrasi Slow Sand Filter Guna Meningkatkan Kualitas Air (Studi Kasus: Sampel Air Sungai Kalanaman). Skripsi Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Alfiany, H., Bahri, S., & Nurakhirawati, N. (2013). Kajian penggunaan arang aktif tongkol jagung sebagai adsorben logam Pb dengan beberapa aktivator asam. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 2(3).
- Febriani, Y. (2019). Pembuatan Sistem Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat BERNAS*, 2(1), 14-19.
- Haezer, B. R., Saputra, R. H., & Jaya, A. R., (2023). Evaluasi Kemampuan PDAM Kota Palangka Raya Untuk Memenuhi Kebutuhan Kuantitas Air Bersih Tahun 2022-2032. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2). Hal 5598 - 5606.
- Hamidah, N., Garib, T. W., Nindito, D. A., & Santoso, M. (2021, July). Installation Assistance Repeated Processing Technology Septictank (RPS) In Pahandut Seberang Village, Palangka Raya City. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 832, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.
- Hamidah, N., Nindito, D. A., Garib, T. W., Nuswantoro, W., & Santoso, M. (2023, August). Spray Dipping System Sinks Hygienic And Water Saving. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2629, No. 1). AIP Publishing.
- Hedra, S., & Sugiharto, H. (2003). Potensi Penggunaan Batu Karang Pulau Timor Sebagai Agregat Kasar Pada Beton. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Hidayat, P. (2008). Teknologi pemanfaatan serat daun nanas sebagai alternatif bahan baku tekstil. *Teknoin*, 13(2).
- Irawan, C., Ardiansyah, A., & Hanan, N. (2014). Potensi hayati serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dalam proses adsorpsi kandungan logam berat merkuri (Hg), TSS dan COD pada limbah cair

- pertambahan emas. *Konversi*, 3(1), 17-24
- Jaya, A.R., Kamiana, I.M., Suyanto, H., Yupi, H.M., Nindito, D.A., Saputra, R.H & Nomeritae, (2021). Penggunaan Penyaring Air Serbaguna Bio-Multi Filter Model Sarang Tawon Sebagai Penjernih Air di Desa Bukit Rawi Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau. *Jurnal Pengabdian Kampus: Jurnal Informasi Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat*, (Vol. 8 ,pp. 6-10).
- Jaya, A.R. & Nindito, D.A., (2022a). Perbandingan Kualitas Air Bersih yang Berasal Dari Sumur Bor Pada Tanah Berpasir, Tanah Gambut dan Tanah Berlumpur Di Kota Palangka Raya. Penelitian Mandiri Dosen Universitas Palangka Raya.
- Jaya, A.R. & Nindito, D.A., (2022b). Perbandingan Kualitas Air Bersih Dari Sumur Bor Dengan Jarak yang Bervariasi Terhadap Septictank Di Kota Palangka Raya. Penelitian Mandiri Dosen Universitas Palangka Raya.
- Jaya, A.R. & Nindito, D.A., (2023a). Pengaruh Sedimentasi Sungai Kahayan Terhadap Kualitas Air di Kawasan Permukiman Penduduk Mendawai Kota Palangka Raya. Penelitian Mandiri Dosen Universitas Palangka Raya.
- Jaya, A.R. & Nindito, D.A., (2023b). Perbandingan Kualitas Air Hasil Pemanenan Air Hujan (Harvesting) Dari Berbagai Bahan Penutup Atap Rumah Sebagai Alternatif Solusi Sumber Air Baku Bagi Masyarakat Permukiman Tepi Sungai Di Kota Palangka Raya. Penelitian Mandiri Dosen Universitas Palangka Raya.
- Jaya, A. R., Suyanto, H., Kamiana, I. M., Yupi, H. M., Saputra, R. H., & Nindito, D. A., (2023). Pengenalan Tentang Gambut, Fungsi, Kerusakan, Dan Upaya Pemulihannya Di SMAN 2 Kahayan Tengah Desa Bukit Rawi Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Diteksi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik*, 1(2), 88-95.
- Mardiansyah, D., Fathoni, A., & Febriani, Y. (2021). PKM Revitalisasi Sistem Penyediaan Air Rawa Menjadi Air Bersih Layak Konsumsi di Desa Langkitin Dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 14-19.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). Alat pengolahan air baku sederhana dengan sistem filtrasi. *WIDYAKALA JOURNAL: JOURNAL OF PEMBANGUNAN JAYA UNIVERSITY*, 6, 12-20.
- Nindito, D. A., Suyanto, H., Kamiana, I. M., Jaya, A. R., Yupi, H. M., Saputra, R. H., & Nomeritae., (2024). Pengenalan Teknologi Repeated Processing Septictank Kepada Pelajar di Kawasan Permukiman Spesifik Berair Untuk Mengurangi Perilaku BABs. *Diteksi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik*, 2(1), 10-20.
- Nyagin, R. A., Yupi, H. M., & Nindito, D. A. (2023). Pengaruh Tekanan Hidrostatik Terhadap Debit Rembesan Sekat Kanal Berkonstruksi Beton Pada Lahan Gambut. *Basement: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 58-66.
- Pratama I. M. R., Sulhadi, Aji M. P., 2016, Pemanfaatan Serabut Cocos Nucifera Sebagai Filter Air Limbah Pewarna tekstil, Prosiding Pertemuan Ilmiah XXX HFI Jateng & DIY, Salatiga.
- Priyanto, R. H. (2009). Modifikasi filter biomassa menggunakan eceng gondok untuk penurunan jumlah zat padat terlarut dan peningkatan nilai pH air gambut. Skripsi. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Ramayani, P. (2022). Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali Di Kawasan Mabar Hilir (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan*)
- Rizaldy, A., Yupi, H. M., & Nindito, D. A. (2024). Analisis Pola Aliran Air Tanah Pada Lahan Gambut

- Tropis Di Sekitar Saluran Bersekat Kota Palangka Raya. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 5(1), 17-30.
- Saputra, R. H., Jaya, A. R., Kamiana, I. M., Suyanto, H., Yupi, H. M., & Nindito, D. A., (2023). Sosialisasi Air Bersih dan Air Minum Pada Lahan Gambut Di SMAN 10 Palangka Raya. *Diteksi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik*, 1(1), 1-8
- Setiawan, A. A., Shofiyani, A., & Syahbanu, I. (2017). Pemanfaatan limbah daun nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan dasar arang aktif untuk adsorpsi Fe (II). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(3).
- Suhartana, S., (2007). Pemanfaatan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Baku Arang Aktif Dan Aplikasinya Untuk Penjernihan Air Limbah Industri Petis Di Tambak Lorok Semarang. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 3(2), 10-15.
- Sukandarrumidi. (2018). *Bahan Galian Industri* (pp. 83-90). Gajah Mada University Press.
- Wahyuningrum, A. (2014). *Sistem Filtering Berbahan Serabut Kelapa Untuk Emisi Partikulat PM 2, 5 (Particulate Matter 2, 5) dari Sepeda Motor* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).