Buletin Profesi Insinyur 5(2) (2022) 083–088
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v5i2.170

ISSN 2654-5926

Uji Kemampuan Media Kain pada Reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) dan *Downflow Roughing Filter (DRF)* untuk Pengolahan Air Sungai

Sulaiman Hamzani[1] Syarifudin A.[1]

[1] Program Studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan, Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

✉ shamzenviro@gmail.com

Permasalahan pokok kualitas air sungai adalah belum memenuhi baku mutu air bersih, terutama musim hujan. Hasil laboratorium menunjukan kualitas air sungai fluktuatif yaitu suhu 28,6-29,1 ^{O}C; pH 5,9-6,1; kekeruhan 375-388 NTU; nitrat 1,44-6,86 mg/l; total coliform 2.000-24.000 CFU/100ml. Jika dibanding baku mutu air bersih pH belum memenuhi 6,5-8,5; kekeruhan belum memenuhi 25 NTU; total coliform belum memenuhi 50 CFU/100ml. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan kain pada reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) dan *Downflow Roughing Filter* (DRF) untuk pengolahan air sungai. Tahapan penelitian ini adalah membuat reaktor URF dan DRF dari pipa PVC 4", menyiapkan media kain. Parameter yang dianalisis meliputi suhu, pH, kekeruhan, nitrat, total coliform. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji coba reaktor URF media kain 25 cm rerata suhu 28,8 ^{O}C menjadi 28,83 ^{O}C; pH 6,37 menjadi 6,57; kekeruhan 183,3 NTU menjadi 90,8 NTU (50,46%); nitrat 5,73 mg/l menjadi 3,66 mg/l (36,13 %); total coliform 24.000 CFU/100ml menjadi 18.667 CFU/100ml (22,22 %). Sedangkan uji coba reaktor DRF media kain 25 cm: rerata suhu 28,8 ^{O}C menjadi 28,63 ^{O}C; pH 6,37 menjadi 6,57; kekeruhan 183,3 NTU menjadi 73 NTU (60,18 %); nitrat 5,73 mg/l menjadi 2,37 mg/l (58,64 %); total coliform 24.000 CFU/100ml menjadi 21.667 CFU/100ml (9,72 %). Reaktor DRF lebih baik terhadap penurunan kekeruhan dan nitrat, sedangkan reaktor URF terhadap penurunan total coliform. Perlu dilakukan uji coba kembali dengan menambah ketebalan kain sekaligus kombinasi reaktor DRF dengan URF agar memenuhi baku mutu air bersih. Reaktor ini dapat digunakan sebagai *pretreatment* dalam pengolahan air bagi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai. Perlu pengujian jangka panjang untuk penilaian performa dan kemungkinan *clogging* filter.

Kata kunci: DRF-URF, media kain, air sungai, *pretreatment*

Diajukan: 8 Oktober 2022
Direvisi: 1 November 2022
Diterima: 23 November 2022
Dipublikasikan online: 24 November 2022

Pendahuluan

Saat ini akses air bersih (air minum kategori layak) sudah mencapai 75,34 % dengan akses melalui perpipaan 30,45 % artinya masih ada sekitar 24,66 % yang tidak memperoleh akses air bersih dan 69,55 % yang tidak memperoleh akses melalui perpipaan (Nurali, 2020). Berarti masyarakat yang belum terlayani mengupayakan sendiri air bersih untuk keperluan sehari-hari dengan cara lain seperti mengambil air dari sumur bor, sumur gali dan bahkan menggunakan air sungai secara langsung.

Sekitar Januari 2021 sebagian besar wilayah di Kalimantan Selatan terdampak banjir, dimana banyak wilayah pemukiman yang terendam dan terpaksa mengungsi. Pasca banjir banyak yang mengalami krisis air bersih, mobil tangki yang membawa langsung diserbu warga. Semenjak banjir melanda, keperluan untuk mandi, mencuci, kakus (MCK) bagi masyarakat di bantaran sungai tetap terpaksa menggunakan air sungai yang lebih keruh dari biasanya. Sementara para sukarelawan harus bolak-balik mengambil air bersih dan itupun sangat tidak mencukupi untuk keperluan warga (Kompas TV, 2021).

Penyediaan air bersih bertujuan untuk menurunkan angka penderita penyakit yang berhubungan dengan air dan berperan dalam meningkatkan standar kualitas hidup masyarakat. Permasalahan pokok yang dihadapi diantaranya adalah kualitas air baku yang sangat fluktuatif pada musim hujan dan masalah teknologi pengolahan yang kurang sesuai dengan kondisi air baku yang kualitasnya cenderung makin menurun.

Saat survei awal ketika penelitian mulai dilakukan dan menentukan titik sampling pengambilan sampel air Sungai Martapura, akhirnya dipilih lokasi di Desa Telok Selong Ulu yang merupakan daerah rawan banjir setiap tahunnya dan selalu mengalami krisis air bersih pada kondisi tersebut. Hasil pemeriksaan pada 8 Agustus 2022 oleh laboratorium kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan terhadap beberapa parameter menunjukan kualitas air sungai fluktuatif yaitu suhu berkisar 28,6-29,1 ^{O}C; pH 5,9-6,1; kekeruhan 375-388 NTU; nitrat 1,44-6,86 mg/l; total coliform 2.000-24.000

Cara mensitasi artikel ini:
Hamzani S., A. Syarifudin, (2022) Uji Kemampuan Media Kain pada Reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) dan *Downflow Roughing Filter* (DRF) untuk Pengolahan Air Sungai. *Buletin Profesi Insinyur* 5(2) 083-088

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license

 ISSN 2654-5926

CFU/100ml. Jika dibanding dengan baku mutu air bersih pH belum memenuhi 6,5-8,5; kekeruhan belum memenuhi 25 NTU; total coliform belum memenuhi 50 CFU/100ml.

Roughing Filter (RF) adalah salah satu alternatif pengolahan air pada tahapan *pretreatment* (pengolahan pendahuluan) yaitu sebagai proses pengendapan pendahuluan yang bertujuan untuk mengendapkan partikel diskrit yang memiliki sifat tidak berubah baik bentuk, ukuran maupun beratnya selama pengendapan. Kelebihan *Roughing Filter* (RF) *m*enurut Hadi (2012) adalah model proses pengendapan *multi false bottom* yang dapat memisahkan partikel tersuspensi secara efektif dan terjadi degradasi biokimia, dimana bisa terjadi penurunan kekeruhan atau bahan organik pada kisaran 70 %.

Upflow Roughing Filter (URF) adalah sistem pengaliran dari bawah ke atas, kriteria kecepatan pengaliran URF bisa dirancang 20 m/jam, URF dapat dipakai sebagai pengganti unit flokulasi-sedimentasi (gravel bed flocculator) tanpa menggunakan bahan kimia. *Downflow Roughing Filter* (DRF) adalah arah aliran dari atas ke bawah, kecepatan filtrasi 1,25-1,5 m/jam, kekeruhan awal 150 NTU effluent bisa mencapai 5 NTU, pemisahan bakteri bisa mencapai 60-90 % tanpa pemberian disinfektan (Schulz, 1984 dalam Hadi, 2012).

Penelitian yang dilakukan adalah menguji kemampuan media kain pada reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) dan *Downflow Roughing Filter* (DRF) untuk pengolahan air sungai. Parameter yang diamati adalah parameter utama yang sering digunakan untuk pemeriksaan kualitas air sungai yaitu suhu, pH, kekeruhan, nitrat dan total coliform.

Metode

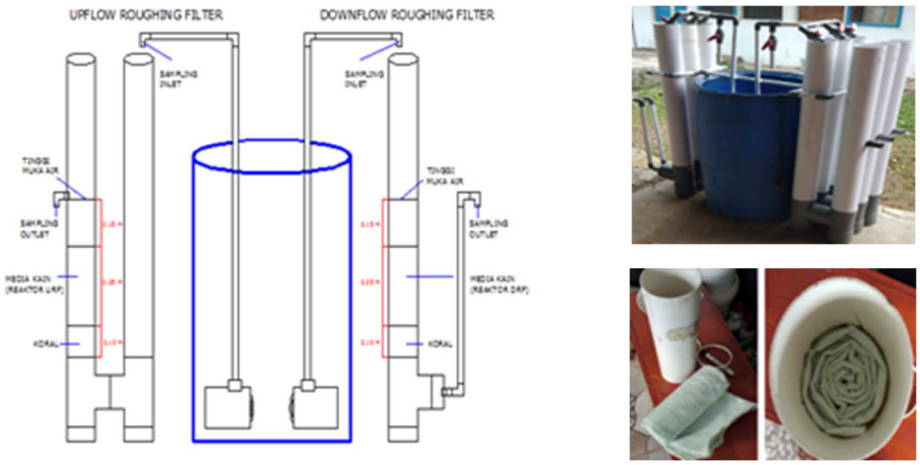
Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen yaitu menguji kemampuan media kain pada reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) dan *Downflow Roughing Filter* (DRF) untuk pengolahan air sungai ditinjau dari parameter suhu, pH, kekeruhan, nitrat dan total coliform. Tahapan penelitian adalah membuat reaktor menggunakan pendekatan kriteria desain masing-masing, untuk URF kecepatan pengaliran = 20 m/jam (debit = 0,2 m^3/jam) dan DRF kecepatan pengaliran = 1,5 m/jam (debit = 0,015 m^3/jam). Kain yang digunakan adalah jenis kain khusus yang digunakan sebagai filter dengan tinggi 25 cm.

Untuk sampling air sungai menggunakan metode *Grab Sample* (SNI 6989.57:2009) dan dilakukan pemeriksaan laboratorium: uji suhu dengan thermometer (SNI 06-6989.23-2005), uji pH dengan pH meter (SNI 06-6989.1-2004), uji kekeruhan dengan turbidimeter atau nefelometer (SNI 06-6989.25-2005), uji nitrat dengan spektrofotometer (SNI 06-6989.79-2011), uji total coliform dengan metode filtrasi membrane (SNI ISO 9308-1:2010). Desain reaktor dan jenis media kain dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan sket dan photo rancangan alat URF dan DRF, dimana untuk uji coba perlakuan dibuat 3 buah reaktor URF dan 3 buah reaktor DRF sebagai pengulangan perlakuan. air sampel dari sungai diambil menggunakan jiregen kapasitas 20 liter sebanyak 10 buah digabung dan dimasukkan ke dalam drum kapasitas 200 liter, diambil sampel sebanyak 3 kali pengulangan sebagai sampel sebelum perlakukan. Media kain tinggi 25 cm dimasukan pada semua reaktor uji coba (ada 6 buah). Air yang mengalir menuju ke 3 buah reaktor URF disetting dengan debit 40 mL/detik sesuai kriteria desain, sedangkan air yang mengalir menuju ke 3 buah reaktor DRF disetting dengan debit 4 mL/detik sesuai kriteria desain. Air yang keluar dari masing-masing reaktor URF dan DRF diambil sebagai sampel sesudah perlakuan. Semua sampel dimasukkan ke dalam botol yang sudah diberi label masing-masing, selanjutkan di bawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan.

Hasil dan Diskusi

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap ujicoba pengolahan air sungai perlakuan pada reaktor URF dan DRF dengan media kain disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa penggunaan media kain pada reaktor URF diperoleh efisiensi penurunan kekeruhan 50,46 % (rerata 183,3 NTU menjadi 90,8 NTU belum memenuhi baku mutu 25 NTU); efisiensi penurunan nitrat 36,13 % (rerata 5,73 mg/l menjadi 3,66 mg/l masih memenuhi baku mutu 10 mg/l); efisiensi penurunan total coliform 22,22 % (rerata 24.000 CFU/100ml menjadi 18.667 CFU/100ml belum memenuhi baku mutu 50 CFU/100ml); data pemeriksaan pH rerata 6,37 menjadi 6,57 memenuhi baku mutu 6,5-8,5; data pemeriksaan suhu rerata 28,8 ^{O}C menjadi 28,83 ^{O}C memenuhi baku mutu ± 3 ^{O}C suhu udara = 30 ^{O}C.



Gambar 1. Desain Reaktor URF-DRF & Jenis Kain

Buletin Profesi Insinyur 5(2) (2022) 083–088
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v5i2.170 ISSN 2654-5926

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kualitas Air

Perlakuan	Isi Media	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan Laboratorium				
			Suhu	pH	Kekeruhan	Nitrat	Total Coliform
Sebelum Perlakuan		SPK_1	28,7	6,4	202,0	4,51	24000
		SPK_2	28,7	6,4	172,0	5,83	24000
		SPK_3	29,0	6,3	176,0	6,86	24000
		Rerata	28,8	6,37	183,3	5,73	24000
Aliran *Up flow*	Kain	$URFK_1$	28,8	6,5	98,1	5,43	16000
		$URFK_2$	29,1	6,6	87,3	2,83	16000
		$URFK_3$	28,6	6,6	87,0	2,71	24000
		Rerata	28,83	6,57	90,8	3,66	18667
		%			50,46%	36,13%	22,2%
Aliran Down *flow*	Kain	$DRFK_1$	28,6	6,7	73,0	2,63	24000
		$DRFK_2$	28,6	6,4	65,9	1,76	17000
		$DRFK_3$	28,7	6,6	80,1	2,71	24000
		Rerata	28,63	6,57	73,0	2,37	21667
		%			60,18%	58,64%	9,72%
		Baku Mutu	3^{o}C suhu udara 30^{o}C	6,5–8,5	25 NTU	10mg/l	50 CFU/100ml

Keterangan:
SPK_{123} = Sebelum Perlakuan media KAIN (ulangan perlakuan$_{123}$).
$URFK_{123}$ = Sesudah Perlakuan pada reaktor URF media KAIN.
$DRFK_{123}$ = Sesudah Perlakuan pada reaktor DRF media KAIN.

Efisiensi penurunan kekeruhan pada reaktor DRF diperoleh 60,18 % (rerata 183,3 NTU menjadi 73,0 NTU belum memenuhi baku mutu 25 NTU); efisiensi penurunan nitrat 58,64 % (rerata 5,73 mg/l menjadi 2,37 mg/l masih memenuhi baku mutu 10 mg/l); efisiensi penurunan total coliform 9,72 % (rerata 24.000 CFU/100ml menjadi 21.667 CFU/100ml belum memenuhi baku mutu 50 CFU/100ml); data pemeriksaan pH rerata 6,37 menjadi 6,57 memenuhi baku mutu 6,5-8,5; data pemeriksaan suhu rerata 28,8 ^{O}C menjadi 28,63 ^{O}C masih memenuhi baku mutu ± 3 ^{O}C suhu udara = 30 ^{O}C.

Penggunaan media kain pada reaktor URF maupun DRF tidak berpengaruh terhadap kualitas suhu air, relatif sama sebelum dan sesudah perlakuan. Suhu merupakan salah satu parameter air yang sering diukur, karena kegunaannya dalam mempelajari proses fisika, kimia dan biologi. Suhu air berubah-ubah terhadap keadaan ruang dan waktu. Suhu perairan tropis umumnya lebih tinggi daripada suhu perairan sub tropis utamanya pada musim dingin. Penyebaran suhu di perairan terbuka disebabkan oleh gerakan air, seperti arus dan turbulensi. Suhu secara langsung atau tidak langsung sangat dipengaruhi oleh sinar matahari. Panas yang dimiliki oleh air akan mengalami perubahan secara perlahan-lahan antara siang dan malam serta dari musim ke musim. Selain itu, air mempunyai sifat dimana berat jenis maksimum terjadi pada suhu 4 ^{O}C dan bukan pada titik beku. Suhu air sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen terlarut di dalam air. Jika suhu tinggi, air akan lebih cepat jenuh dengan oksigen dibanding dengan suhunya rendah. Suhu air pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam satu hari, penutupan awan, aliran dan kedalaman air. Peningkatan suhu air mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi serta penurunan kelarutan gas dalam air seperti O_2, CO_2, N_2, CH_4 dan sebagainya. Kisaran suhu air yang sangat diperlukan agar pertumbuhan ikan-ikan pada perairan tropis dapat berlangsung berkisar antara 25-32 ^{O}C (Taufiqullah, 2022).

Bahan media kain mempunyai pengaruh terhadap perubahan pH yaitu pada reaktor URF dari pH 6,37 menjadi 6,57 dan pada reaktor DRF dari pH 6,37 juga menjadi 6,57 memenuhi baku mutu 6,5-8,5. pH adalah tingkat keasaman air yang ditunjukkan dengan rentang 0 sampai 14. Air dengan pH 1-6 akan bersifat asam, sedangkan air dengan pH 8-14 akan bersifat basa. Sementara itu, air dengan pH 7 memiliki sifat netral yang aman dan layak untuk dikonsumsi. Namun, ada juga air dengan sifat asam atau basa yang digunakan untuk proses produksi barang atau percobaan di laboratorium. Faktor yang mempengaruhi pH air semuanya akibat dari masuknya karbon dioksida yang menyebabkan pH berubah. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa suhu juga berpengaruh terhadap pH air (Hyprowira, 2020).

Dikutip dari Pamungkasanto (2017), bahwa perairan alami umumnya mempunyai pH sekitar 6-9. Ikan dapat beradaptasi dengan air sungai yang memiliki pH sekitar 5-9. Apabila jumlah pH yang ada pada sungai masih normal berarti kehidupan yang ada didalamnya masih terjaga dengan baik, sehingga kita dapat memanfaatkan air sungai untuk sehari-hari. Dampak perubahan pH pada air sungai: tingginya kandungan amoniak, sehingga kualitas air terganggu. Faktor yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya pH suatu sungai adalah proses dekomposisi pada bahan organik yang ada pada dasar sungai, konsentrasi garam bikarbonat dan karbonat, konsentrasi gas-gas dalam air sungai, sinar matahari, suhu, fotosintesis. Jika air sungai memiliki pH yang tidak normal, maka kita tidak dapat memakai air sungai tersebut untuk dikonsumsi karena dikhawatirkan dapat mengakibatkan keracunan.

Hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan media kain pada reaktor DRF mempunyai pengaruh lebih baik dari reaktor URF terhadap penurunan kekeruhan dengan efisiensi sebesar 60,18 % (kekeruhan awal rerata 183,3 NTU menjadi 73 NTU), sementara media kain pada reaktor URF

 ISSN 2654-5926

penurunan kekeruhan dengan efisiensi sebesar 50,46 % (kekeruhan awal rerata 183,3 NTU menjadi 90,8 NTU). Ketebalan lapisan media filter merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas kekeruhan hasil filtrasi. Semakin tebal lapisan media filter, maka luas permukaan penahan partikel-partikel semakin besar dan jarak yang ditempuh oleh air semakin panjang.

Kekeruhan adalah jumlah zat atau partikel yang tergenang dalam air. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh zat-zat di dalam air. Meningkatnya suhu air dapat menyebabkan metabolisme dan respirasi organisme air meningkat sehingga akan cenderung menambah kekeruhan. Selain suhu, banyak sedikitnya cahaya juga memengaruhi terhadap tingkat kekeruhan (Setiawan, 2014).

Pengujian kekeruhan oleh Abuzar dan Pramono (2014), berdasarkan ketebalan media dilakukan pada masing-masing kondisi penelitan yaitu pada kondisi tidak hujan, hujan tidak lebat, dan hujan lebat. Pada kondisi tidak hujan, efisiensi rata-rata penyisihan kekeruhan mengalami peningkatan dari 17,40 % pada ketebalan media filter 10 cm hingga 69,17 % pada ketebalan media filter 60 cm. Pada kondisi hujan tidak lebat efisiensi rata-rata penyisihan kekeruhan meningkat cukup besar yaitu 24,28 % pada ketebalan media 10 cm hingga 84,04 % pada ketebalan media 60 cm. Pada kondisi hujan lebat rentang efisiensi penyisihan kekeruhan sebesar 22,83 % pada ketebalan media 10 cm hingga 81,06% pada ketebalan media 60 cm. Efisiensi rerata penyisihan kekeruhan tertinggi terjadi pada ketebalan media 60 cm untuk setiap kondisi tidak hujan, hujan tidak lebat dan hujan lebat.

Penggunaan media kain pada reaktor DRF mempunyai pengaruh lebih baik terhadap penurunan nitrat dengan efisiensi sebesar 58,64 % (nitrat rerata 5,73 mg/l menjadi 2,37 mg/l), sementara media kain pada reaktor URF penurunan nitrat dengan efisiensi sebesar 36,13 % (nitrat rerata 5,73 mg/l menjadi 3,66 mg/l). Pada reaktor DRF terjadi penambahan oksigen lebih banyak, sedangkan reaktor URF minim penambahan oksigen. Seperti Penelitian Herlambang dkk (2010), menunjukkan efisiensi penurunan nitrat meningkat setelah dilakukan penambahan suplai udara ke dalam reaktor, sehingga proses nitrifikasi dengan produk akhir nitrat berjalan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan biofilm yang terbentuk pada reaktor telah mengalami proses pematangan dengan baik, semakin lama waktu tinggal maka penurunan konsentrasi nitrat semakin baik.

Menurut Bahri (2016), nitrogen dalam air bersumber dari beberapa aktivitas manusia yang mengakibatkan limbah seperti air limbah industri, kotoran hewan, limbah pertanian, dan emisi kendaraan, dimana ini semua dapat berpengaruh dalam pembentukan nitrat. Jadi perbedaan kandungan nitrat dapat diakibatkan adanya peningkatan kegiatan atau aktivitas manusia yang berbeda di sekitar sungai. Dikatakan Safitri, (2015), nitrat dapat masuk ke dalam air secara langsung akibat dari limpasan pupuk yang mengandung nitrat oleh karena itu diperlukan kehati-hatian dan ketepatan waktu pemupukan. Dalam penelitian lainnya, Hu (2018) menambahkan bahwa curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan terbawanya nutrient nitrat dari Kawasan pertanian menuju ke sungai dan kemudian terlarut menjadi satu dengan air sungai.

Sementara penggunaan media kain pada reaktor URF mempunyai pengaruh lebih baik terhadap penurunan total coliform dengan efisiensi sebesar 22,22 % (total coliform rerata 24.000 CFU/100ml menjadi 18.667 CFU/100ml), sementara media kain pada reaktor URF penurunan total coliform dengan efisiensi sebesar 9,72 % (total coliform rerata 24.000 CFU/100ml menjadi 21.667 CFU/100ml).

Kontaminasi bakteri *Coliform* pada air dapat berasal dari berbagai sumber yaitu bahan baku yang digunakan dari air yang sudah tercemar, pendistribusian yang kurang baik serta tempat air yang tidak higienis. Bakteri *Coliform* merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Pengamatan keberadaan patogen secara praktis dapat dilakukan dengan melakukan pengujian keberadaan organisme indikator pencemaran seperti bakteri *Coliform*. Bakteri tersebut berasal dari sumber yang sama dengan organisme patogenik. *Bakteri Coliform* cukup mudah diidentifikasi dan pada umumnya terdapat dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan patogen yang lebih berbahaya. Selain itu, karakteristik cara penanganan *bakteri coliform* di lingkungan, instalasi pengolahan limbah serta instalasi pengolahan air memiliki banyak kesamaan dengan banyak patogen. Oleh karena itu, pengujian keberadaan *bakteri Coliform* merupakan metode yang rasional sebagai indikasi keberadaan bakteri patogen lain di lingkungan (Nur, 2013 dalam Rompas dkk., 2017).

Suryanti dkk. (2012), menyimpulkan hubungan debit dengan penurunan bakteri total coliform yaitu penurunan akan semakin meningkat seiring dengan menurunnya nilai debit. Penurunan akan meningkat pada jenis media filter yang memiliki nilai porositas tinggi dan pada media filter yang berukuran kecil. Media filter jenis arang bekerja lebih baik dibandingkan kerikil dalam menurunkan bakteri total coliform. Dokumentasi rangkaian kegiatan penelitian uji coba pengolahan air sungai pada reaktor URF dan DRF dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan tahapan kegiatan penelitian mulai dari pengambilan sampel air sungai menggunakan jirigen sebanyak 10 buah, kemudian membawa jirigen sampel air ke tempat uji coba yaitu bengkel kerja kampus Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Sampel air di digabung dan dimasukkan ke dalam drum kapasitas 200 liter, selanjutnya media kain tinggi 25 cm dimasukan pada semua reaktor uji coba (ada 6 buah). Sebelum memulai uji coba, dilakukan pengambilan air dengan botol masing-masing sebagai sampel air sebelum perlakuan sebanyak 3 kali pada drum air baku. Langkah berikutnya kedua mesin pompa *submersible* dihidupkan dengan mengatur debit 40 mL/detik pada 3 buah reaktor URF dan debit 4 mL/detik 3 buah pada reaktor DRF. Air yang keluar dari reaktor URF dan DRF diambil dengan botol masing-masing sebagai sampel air sesudah perlakuan. Semua sampel dimasukkan ke dalam botol yang sudah diberi label masing-masing, selanjutkan di bawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Parameter yang diperiksa yaitu suhu dan kekeruhan sebagai parameter fisik, pH sebagai parameter kimia dan total coliform sebagai parameter biologi. Data hasil pemeriksaan laboratorium yang sudah diperoleh, selanjutnya direkap dan dibuat dalam tabel untuk dianalisis.

Buletin Profesi Insinyur 5(2) (2022) 083–088
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v5i2.170 ISSN 2654-5926

Gambar 2. Rangkaian Kegiatan Uji Coba Pengolahan Air

Kesimpulan

Hasil uji coba pada reaktor *Upflow Roughing Filter* (URF) menggunakan media kain 25 cm diperoleh hasil rerata suhu 28,8 ^{O}C menjadi 28,83 ^{O}C; pH 6,37 menjadi 6,57; kekeruhan 183,3 NTU menjadi 90,8 NTU (50,46 %); nitrat 5,73 mg/l menjadi 3,66 mg/l (36,13 %); total coliform 24.000 CFU/100ml menjadi 18.667 CFU/100ml (22,22 %). Sedangkan uji coba pada reaktor *Downflow Roughing Filter* (DRF) menggunakan media kain 25 cm diperoleh hasil rerata suhu 28,8 ^{O}C menjadi 28,63 ^{O}C; pH 6,37 menjadi 6,57; kekeruhan 183,3 NTU menjadi 73 NTU (60,18 %); nitrat 5,73 mg/l menjadi 2,37 mg/l (58,64 %); total coliform 24.000 CFU/100ml menjadi 21.667 CFU/100ml (9,72 %). Uji coba pada reaktor DRF lebih baik terhadap penurunan kekeruhan dan nitrat, sedangkan reaktor URF lebih baik terhadap penurunan total coliform. Hasil uji coba belum memenuhi baku mutu air bersih, namun sangat membantu proses lanjutan dalam sebuah pengolahan air sungai. Perlu dilakukan uji coba kembali dengan menambah ketebalan kain sekaligus kombinasi reaktor DRF dengan URF agar memenuhi baku mutu air bersih. Reaktor ini dapat digunakan sebagai *pretreatment* dalam pengolahan air bagi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai. Perlu pengujian jangka panjang untuk penilaian performa dan kemungkinan *clogging* filter.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Civitas Akademik Politeknik Kesehatan Kemenkes Banjarmasin khususnya Jurusan Kesehatan Lingkungan.

Referensi

Abuzar, SS., dan Pramono, R. (2014), *Efektivitas Penurunan Kekeruhan dengan Direct Filtration Menggunakan Saringan Pasir Cepat (SPC),* Prosiding SNSTL I 2014, 89-95.

Bahri, S. (2016). Identifikasi Sumber Pencemar Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada Pertumbuhan Melimpah Tumbuhan Air di Danau Tempe, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air*, *12*(2), 159-174.

Hadi, W. (2012), *Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum,* ITS PRESS, Surabaya.

Herlambang, A, Widayat, W, Suprihatin. 2010. Penyisihan Amonia dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku PDAM-IPA Bojong Renged dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang Tawon. JAI VOL: 6 (2010). No : 1.

Hu, J. (2018). *Human Alteration of the Nitrogen Cycle and Its Impact on the Environment*. In Proceeding of the 4th International Conference on Environmental System Research. Singapore, 14-16 December 2018.

 ISSN 2654-5926

Hyprowira (2020), Empat Faktor berpengaruh pada PH, https://hyprowira.com/blog/faktor-yang-mempengaruhi-ph

Kompas TV (2021), Pasca Banjir Kalsel, Warga Alami Krisis Air Bersih, https://www.kompas.tv/article/139649/pasca-banjir-kalsel-warga-alami-krisis-air-bersih.

Nurali, I.A. (2020), Kebijakan Kesehatan Lingkungan dalam Peningkatan Akses Kesling dan Prevalensi Penurunan Stunting, Materi Webinar 20 Juli, Poltekkes Pontianak.

Pamungkasanto (2017), Pengaruh pH Terhadap Air Sungai, https://resistdance.wordpress.com/2017/02/23/pengaruh-ph-terhadap-air-sungai/

Rompas, TM., Rotinsulu, W. Ch., J.V. Bobby Polii (2017), *Analisis Kandungan E-Coli dan Total Coliform Kualitas Air Baku dan Air Bersih PAM Manado dalam Menunjang Kota Manado Berwawasan Lingkungan,* https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/download/25742/25391

Safitri, W. (2015). Kandungan Nitrat pada Air Tanah di Sekitar Lahan Pertanian Padi, Palawija, Dan Tembakau Studi di Desa Tanjungrejo Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Skripsi. Jember, Indonesia: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.

Setiawan, A. (2014), Faktor Kekeruhan (Turbiditas) Air Sungai, https://agnazgeograph.wordpress.com/2014/09/11/faktor-kekeruhan-turbiditas-air-sungai/

Suryanti, I., Samudro, G., Sumiyati, S. (2012), *Studi Penurunan Kandungan Total Coliform Menggunakan Kombinasi VRF dan HRF Pada Air Buangan Domestik Artifisial,* https://media.neliti.com/media/publications/133502-ID-studi-penurunan-kandungan-total-coliform.pdf

Taufiqullah (2022), Pengaruh Suhu terhadap Kualitas Air, https://www.tneutron.net/blog/pengaruh-suhu-terhadap-kualitas-air/