ANALISIS KUANTITAS DAN KUALITAS AIR HUJAN UNTUK CADANGAN AIR BERSIH PADA SEKOLAH BERASRAMA

ANALYSIS OF RAINWATER QUALITY FOR CLEAN WATER RESERVES IN BOARDING SCHOOLS

Muhammad Zaini Fadhil[1] dan Nova Annisa[1]

[1]Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 707144, Indonesia

E-mail: zainifadhil8@gmail.com

ABSTRAK

Sistem sekolah berasrama tidak hanya melaksanakan kegiatan belajar, namun juga kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan lainnya. Banyaknya siswa pada satu tempat dan adanya kegiatan sehari membuat kebutuhan air bersih menjadi tinggi. Sekolah berasrama yang hanya menggunakan PDAM sebagai penyedia air bersih akan mengalami kendala jika terjadi gangguan distribusi air. Berdasarkan itu, diperlukan sumber cadangan air bersih yang bisa didapatkan dari pemanfaatan air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kuantitas dan kualitas air hujan pada sekolah berasrama sebagai sumber penyediaan untuk cadangan air bersih. Penelitian ini dilakukan di SMAN Banua Kalsel yang merupakan sekolah berasrama. Metode analisis kuantitas air hujan menggunakan analisis hidrologi terhadap curah hujan harian maksimum untuk mengetahui volume suplai maksimum air hujan. Analisis kualitas air hujan dilakukan pada parameter TDS, pH, dan e. coli. Pengujian sampel air hujan di SMAN Banua Kalsel terhadap parameter tersebut dibandingkan dengan baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023. Hasil analisis kuantitas air hujan yaitu volume suplai maksimum dapat mencapai 973,4 m^3. Kualitas air hujan yaitu parameter TDS yaitu <51 mg/L, pH 7,41, dan e. coli 140 CFU/100mL. Parameter yang belum memenuhi baku mutu adalah e. coli.

Kata kunci : Air Hujan, Asrama, Cadangan Air Bersih

ABSTRACT

The boarding school system not only carries out learning activities, but also daily activities such as bathing, washing, and others. Many students in one place and the daily activities make the need for clean water high. Boarding schools that only use PDAM as a provider of clean water will experience problems if there is a disruption in water distribution. Backup source of clean water is needed which can be obtained from the use of rainwater. This research aims to analyze the quantity and quality of rainwater in boarding schools as a source of provision for clean water reserves. This research was conducted at SMAN Banua Kalsel which is a boarding school. The rainwater quantity analysis method uses hydrological analysis of maximum daily rainfall determine the maximum supply volume of rainwater. Rainwater quality analysis was carried out parameters, namely TDS, pH, and e. coli. Testing of rainwater samples at SMAN Banua on then compared with the standards in Permenkes No. 2 of 2023. The results of the rainwater quantity analysis are that the maximum daily supply volume can reach 973.4 m3. The quality of rainwater is TDS parameters, namely <51 mg/L, pH 7.41, and e. coli 140 CFU/100mL. The parameter that does not meet quality standards is e. coli.

Keywords : Rainwater, Boarding, Clean Water Reserves

1. PENDAHULUAN

Sekolah berasrama adalah sekolah yang menerapkan sistem pendidikan dengan siswa harus tinggal di sekolah tanpa pulang ke rumah dalam waktu tertentu. Sekolah asrama telah muncul sejak pertengahan 90-an (Faiz *et al*., 2021). Sistem sekolah berasrama membuat sekolah tidak hanya sebagai tempat kegiatan belajar, namun juga terdapat kegiatan sehari-hari seperti mandi, cuci, makan, dan lain-lain (Faiz *et al*., 2021). Kegiatan sehari-hari tersebut membuat meningkatnya berbagai kebutuhan di sekolah, termasuk kebutuhan akan air bersih. Banyaknya siswa yang tinggal di asrama menyebabkan tingginya kebutuhan akan air bersih yang terpusat pada satu lokasi yaitu sekolah. Kebutuhan akan air bersih dapat terpenuhi dari adanya suplai dari PDAM atau penggunaan sumur permukaan atau sumur gali (Kurniawati *et al*., 2020). Sekolah yang hanya mendapatkan suplai air bersih dari salah satu sumber tersebut akan sulit untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya jika terjadi gangguan distribusi dari PDAM atau keringnya sumur. Salah satu sekolah berasrama di provinsi Kalimantan Selatan adalah SMAN Banua Kalsel dengan sumber air bersih dari PDAM. Kondisi geografis SMAN Banua Kalsel yang berada di lahan rawa membuat tidak memungkinnya untuk menggunakan sumur, sehingga PDAM menjadi satu-satu sumber air. Tingginya kebutuhan air bersih pada sekolah berasrama dan adanya kemungkinan terhentinya suplai air bersih dari PDAM atau penggunaan sumur memerlukan solusi untuk tetap dapat memenuhi akan kebutuhan akan air bersih. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan analisis terhadap kuantitas dan kualitas air hujan sebagai sumber air yang dapat digunakan sebagai cadangan penyediaan air bersih.

Salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemanfaatan air hujan sebagai cadangan air bersih adalah faktor kualitas. Peraturan yang mengatur kualitas air bersih adalah Permenkes No. 2 Tahun 2023. Baku mutu kualitas air bersih yang diatur terbagi menjadi kualitas air untuk air minum, keperluan higiene dan sanitasi, air kolam renang, air SPA, dan air pemandian umum (Kementerian Kesehatan, 2023). Parameter kualitas air dibagi menjadi tiga jenis parameter, yaitu mikrobiologi, fisik, dan kimia. Kualitas air hujan dengan nilai hasil pengujian yang memenuhi baku mutu ini menunjukkan potensi air hujan sebagai sumber air bersih cadangan yang baik untuk digunakan. Kualitas air hujan yang sesuai dan memenuhi baku mutu memberikan keamanan bagi kesehatan dalam pemanfaatannya. Pengujian kualitas air hujan sebelum melakukan pemanfaatan air hujan tetap perlu dilakukan. Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air hujan yang mana pada setiap daerah memiliki perbedaan kondisi. Faktor-faktor yang mempengaruhi air hujan diantaranya adalah area tangkapan berupa atap yang dipengaruhi oleh materialnya dan kondisi cuaca (Mao *et al*., 2021). Penelitian ini melakukan analisis kualitas air hujan pada parameter TDS, pH, dan *E. coli* dengan pendekatan baku mutu yang diatur dalam Permenkes No.2 Tahun 2023 pada standar air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi. Analisis kualitas air hujan ini nantinya dapat menjadi dasar pemilihan teknologi pengolahan agar kualitas air yang digunakan dapat menjamin keamanan penggunanya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di SMAN Banua Kalsel, yang merupakan sekolah negeri berasrama yang beralamatkan di Kecamatan Gambut, Kabupaten Banjar. Berdasarkan letak geografisnya, SMAN Banua Kalsel berada di lahan rawa, sehingga tidak memungkinkan untuk mendapatkan suplai air dari sumur gali. SMAN Banua Kalsel mendapatkan suplai air bersih dari PDAM. Perhitungan volume suplai dan pengambilan sampel air hujan dilakukan pada gedung Asrama Puteri 1, Asrama Puteri 2, Asrama Putera 1, Asrama Putera 2, Gedung Kelas Putera, Gedung

Kelas Puteri, Kantor Guru dan Kantor Staff. Pemilihan gedung tersebut disebabkan oleh pada gedung-gedung tersebut memiliki tingkat aktivitas siswa, guru, dan staff yang tinggi.

Gambar 1. Lokasi Perencanaan (SMAN Banua Kalsel)

2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 Mei 2024 dengan kegiatan yang dilakukan adalah pengambilan sampel air hujan. Pengujian kualitas sampel air hujan mulai dilakukan pada tanggal 27Mei 2024.

2.3 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan untuk menghitung volume suplai air hujan yang dapat ditampung pada area tangkapan atap gedung. Analisis hidrologi ini menggunakan data curah hujan harian maksimum dalam 5 tahun terakhir (2019-2023). Data curah hujan dilakukan analisis frekuensi untuk mengetahui jenis sebaran dan metode distribusi yang memenuhi persyaratan untuk digunakan. Perhitungan volume suplai air hujan menggunakan curah hujan rancangan yang menyesuaikan dengan luas area tangkapan gedung perencanaan.

2.4 Pengambilan Sampel Air Hujan

Prosedur pengambilan sampel air hujan pada penelitian ini mengacu pada penelitian (Putra *etal*., 2023) dengan tahapan pengambilan sampel sebagai berikut :

a) Bak penampung dipastikan sudah bersih dan air hujan terisi penuh
b) Tangan dibersihkan dengan sabun/gunakan sarung tangan sebelum pengambilan sampel
c) Siapkan botol steril yang sudah dibilas dengan aquades
d) Sampel air hujan diambil dengan gayung untuk menghindari kontaminasi
e) Endapan yang ada di dasar bak penampung jangan diambil sebagai sampel
f) Botol ditutup dengan rapat agar terhindar dari kontaminan
g) Beri label pada botol yang berisi informasi penting
h) Botol disimpan di dalam *coolbox* sampai dibawa ke laboratorium untuk dianalisis

2.5 Pengujian Kualitas Air Hujan

Penelitian ini menguji tiga parameter yaitu TDS, pH, dan *e. coli*. Pemilihan parameter tersebut didasarkan pada Permenkes No.2 Tahun 2023 yang membagi tiga jenis parameter yaitu parameter mikrobiologi, parameter fisik, dan parameter kimia. Parameter TDS mewakili jenis parameter fisik, parameter pH mewakili jenis parameter kimia, dan parameter *e. coli* mewakili jenis parameter mikrobiologi. Pengujian pada sampel kualitas air hujan untuk parameter TDS menggunakan metode SNI 6989.27 : 2019, parameter pH menggunakan metode SNI 6989.11 : 2019, dan parameter *e. coli* menggunakan metode APPA, AWWA, WEF 9222 : 2017.

2.6 Analisis Kualitas Air Hujan

Hasil dari pengujian sampel air hujan dianalisis dengan cara dibandingkan dengan standar baku mutu lingkungan yang diatur dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023. Nilai baku mutu yang dibandinkan dengan hasil uji kualitas air hujan ini adalah baku mutu air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi. Analisis ini menunjukkan kualitas air hujan apakah memenuhi baku mutu atau tidak. Baku mutu air untuk kebutuhuan higiene dan sanitasi dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Parameter Air untuk Keperluan *Higiene* dan Sanitasi

Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan
Mikrobiologi		
E. Coli	0	CFU/100ml
Total Coliform	0	CFU/100ml
Fisik		
Suhu	Suhu udara ± 3	^{0}C
Total Dissolve Solid(TDS)	<300	mg/L
Kekeurhan	<3	NTU
Warna	10	TCU
Bau	Tidak Berbau	-
Kimia		
pH	6.5 – 8.5	-
Nitrat (sebagai NO^{-3}) (terlarut)	20	mg/L
Nitrat (sebagai NO^{-2}) (terlarut)	3	mg/L
Kromium valensi 6 (Cr^{-6}) (terlarut)	0,01	mg/L
Besi (Fe) (terlarut)	0,2	mg/L
Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	mg/L

(Sumber: Peraturan Kementerian Kesehatan No. 2, 2023)

Hasil pengujian dianalisis dan disajikan menggunakan tabel dan dijabarkan secara deskriptif. Faktor yang mempengaruhi kualitas air hujan dianalisis menggunakan penelitian tedahulu dan studi literatur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kuantitas Air Hujan

Data curah hujan harian maksimum pada setiap bulan dari tahun 2019-2023 di SMAN Banua Kalsel dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 2. Data Curah Hujan Harian Maksimun 2019-2023

Bulan	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	32.18	77.67	152.77	69.1	45.79
Februari	42.97	70.43	28.43	56.41	86.16
Maret	34.98	357.62	24.32	49.91	67.1
April	52.62	49.11	36.14	18.41	24.44
Mei	14.58	27.1	23.47	16.58	21.6
Juni	44.43	29.5	24.42	314.15	12.57
Juli	7.15	50.77	11.04	48.96	31.52
Agustus	6.82	41.93	53.93	54.19	6.51
September	3.2	29.65	39.13	50.85	8.85
Oktober	15.26	26.41	29.53	34.91	24.53
November	12.23	45.55	37.52	64.08	72.66
Desember	74.2	44.86	27.88	13.13	41.25

(Sumber : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/)

Berdasarkan data pada tabel 1, diketahui bahwa curah hujan harian maksimum pada tahun 2019 sampai dengan tahun 2023 adalah pada bulan maret 2020 dengan curah hujan yaitu 357,62 mm/hari. Pemilihan jenis sebaran dilakukan untuk memilih metode yang akan digunakan untuk penentuan kala ulang pada curah hujan rencana. Metode tersebut diantaranya adalah metode distribusi normal, distribusi gumbel, distribusi log normal, dan distribusi log pearson III. Rekapitulasi hasil perhitungan analisis frekuensi untuk pemilihan metode penentuan curah hujan rencana dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 3. Rekapitulasi Analisis Frekuensi Pemilihan Jenis Sebaran

Jenis Sebaran	Hasil Perhitungan	Syarat	Keterangan
Normal	Cs = 4.815 Ck = 22.2362	Cs = 0 Ck = 3	Tidak Memenuhi
Gumbel		Cs ≤ 1.1369 Ck ≤ 5.4	Tidak Memenuhi
Log Pearson III		Cs ≠ 0	Memenuhi
Log Normal	Cs = 0.4203 Cv = 0.6263 Ck = 3.277	Cs =Cv^2 + 3Cv Cv ≈ 0.6 Ck = 5.383	Tidak Memenuhi

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasarkan analisis frekuensi pada tabel 2, diketahui bahwa jenis sebaran yang memenuhi persyaratan adalah metode Log Pearson III. Penentuan kala ulang tahun curah hujan rencana ditentukan berdasarkan luas area tangkapan yang digunakan. Luas area tangkapan pada perhitungan ini adalah luas atap dari gedung asrama puteri 1, asrama puteri 2, asrama putera 1, asrama putera 2, gedung kelas putera, gedung kelas puteri, kantor guru dan kantor staff. Luas atap gedung-gedung tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 4. Luas Area Tangkapan

Gedung	Luas Atap (m^2)	Total (m^2)	Total (Ha)
Asrama Puteri 1	459.01	3740.5	0.37405
Asrama Puteri 2	459.01		
Asrama Putera 1	439.78		
Asrama Putera 2	439.78		
Kelas Putera	676.06		
Kelas Puteri	676.06		
Kantor Guru	401.64		
Kantor Staff	189.16		

(Sumber : Perhitungan)

Total area tangkapan gedung yang direncanakan yang dapat dilihat pada tabel 3 adalah 0,37405 Ha. Berdasarkan PermenPU No. 12 tahun 2014, untuk area tangkapan kurang dari 10 Ha pada kota sedang menggunakan curah hujan rencana dengan kala ulang 2 tahun. Perhitungan curah hujan rencana untuk kala ulang 2 tahun menggunakan metode log pearson III sebagai berikut :
Curah hujan rencana dengan metode distribusi log pearson III didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut :

$\log X_T = \log\bar{X} + S_{\log X} \times Gt$ Pers. (1)

$S_{\log X} = \sqrt{\frac{\sum(\log Xi - \log\bar{X})^2}{n-1}}$ Pers. (2)

$Gt = \frac{y2-y1}{x2-x1}(X - X1) + y1$

$X = \frac{n\sum_{1}^{-3}(\log Xi - \log X)}{(n-1)(n-2)\,(S\log X)^3}$

Keterangan persamaan :
$\log X_T$ = log curah hujan rencana kala ulang T
$\log\bar{X}$ = log rata-rata nilai curah hujan
$S_{\log X}$ = nilai standar deviasi
Gt = faktor frekuensi hujan
X = koefisien kemencengan

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diketahui nilai $S\log_x$ = 0,593 dan Gt = -0.0693,sehingga perhitungan curah hujan rencana kala ulang 2 tahun adalah

$\log X_2 = \text{Log}_{357,62} + 0,593 \times -0,0693$
$= 2.55 + 0,593 \times -0,0693 = 2,55$
$X_2 = 325,29$ mm

Perhitungan volume suplai air hujan didapatkan dari perkalian luas area tangkapan, curah hujan harian rencana dan koefisien limpasan. Koefisien limpasan yang digunakan adalah 0,8 untuk area tangkapan berupa atap (Suripin, 2004). Volume suplai air hujan dihitung menggunakan persamaan berikut :

S = A x M x F (Ibadah & Mardyanto, 2023) Pers. (3)

Keterangan Persamaan :

S = Suplai air hujan (m^3)
A = Luas Area Tangkapan (m^2)
M = Curah hujan harian rencana (m)
F = Koefisien limpasan

Berdasarkan pers. (3) tersebut, maka volume suplai air hujan maksmimal pada gedung perencanaan di SMAN Banua Kalsel dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 5. Volume Suplai Air Hujan Maksimum

Gedung	Luas Atap (m^2)	Curah Hujan Rencana (mm)	Volume Suplai (m^3)
Asrama Puteri 1	459.01		119.45
Asrama Puteri 2	459.01		119.45
Asrama Putera 1	439.78		114.44
Asrama Putera 2	439.78		114.44
Kelas Putera	676.06	325.29	175.93
Kelas Puteri	676.06		175.93
Kantor Guru	401.64		104.52
Kantor Staff	189.16		49.23
Total	**3740.5**		**973.40**

(Sumber : Perhitungan)

3.2 Analisis Kualitas Air Hujan

Sampel air hujan yang telah diambil dari gedung-gedung di SMAN Banua Kalsel diuji untuk diketahui nilai parameter TDS, pH, dan *e. coli*. Hasil pengujian kualitas air hujan terhadap parameter TDS, pH, dan *e. coli* dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Air Hujan SMAN Banua Kalsel

Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Baku Mutu*
pH	-	7.41	6.5-8.5
TDS	mg/L	<51	<300
E. coli	CFU/100ML	140	0

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, *Permenkes No.2 Tahun 2023)

3.2.1. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Total Dissolved Solid atau padatan terlarut total (TDS) adalah salah satu parameter fisik pada air baku yang menunjukkan nilai dari konsentrasi dan ukuran zat terlarut. Zat terlarut tersebut dapat berupa zat orgnaik ataupun zat anorganik yang terkandung di dalam larutan. Material yang tercakup dalam TDS ini dapat berupa nitrat, fosfat, sulfat, kalsium, karbonat, bikarbonat, magnesium, natrium, dan berbagai macam ion (Djafar *et al*., 2024). Partikel TDS memiliki ukuran dengan diameter < 10^{-6} mm, yang mana tidak tersaring pada kertas saring dengan diameter 0,45 μm. TDS menjadi salah satu parameter yang tidak dihendaki keberadaannya pada air bersih karena dampak yang dapat ditimbulkan berupa bau, warna, dan rasa pada air. Senyawa kimia yang terukur sebagai TDS juga dapat bersifat beracun dan karsinogenik (Emilia & Mutiara, 2019). Parameter TDS pada sampel air hujan yang telah diuji tersebut memiliki nilai <51 mg/L. Hasil tersebut berada di bawah ambang batas baku mutu air bersih untuk kebutuhan higiene dan sanitasi yaitu <300 mg/L.

Proses pengolahan air bersih yang dapat digunakan untuk menurunkan nilai konsentrasi TDS adalah dengan menggunakan proses filtrasi. Proses filtrasi menahan partikel terlarut pada air sehingga air yang telah melalui proses filtrasi memiliki konsentrasi zat terlarut yang lebih rendah dari sebelum dilakukan filtrasi. Alat filtrasi komersil yang umumnya dijual menggunakan arang aktif sebagai media filtrasi. Arang aktif memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi zat terlarut pada air, sehingga mampu untuk menurunkan kadar TDS. Media filtrasi buatan yang mampu menurunkan konsentrasi TDS salah satunya adalah pasir silika. Penelitian yang dilakukan (Rachmawati *et al*., 2023) menganalisis kemampuan unit filtrasi komersil yang menggunakan media filter arang aktif dan unit filtrasi buatan yang menggunakan media filter pasir silika terhadap penurunan nilai TDS air. Konsentrasi awal TDS pada sampel air adalah 447 mg/L dengan hasil penurunan konsentrasi menggunakan media filter komersil arang aktif menjadi 154,5 mg/L dan menggunakan media filter buatan pasir silika menjadi 147,7 mg/L. Hasil tersebut menunjukan media filter komersil memiliki efisiensi penurunan konsentrasi TDS sebesar 65,43% dan media filter buatan menggunakan pasir silika adalah 66,95%.

3.2.2. pH

Konsentrasi ion H^+ atau hidrogen pada air atau larutan ditunjukkan dengan nilai pH. Nilai pH digunakan untuk mengidentifikasi tingkat asam basa air atau larutan. pH yang rendah dapat mempengaruhi toksisitas air, karena senyawa amonium banyak ditemukan terionisasi pada air atau larutan dengan pH rendah atau asam. Kualitas air minum memiliki level toksisitas yang rendah jika memiliki nili pH yang tinggi atau basa (Alkhoiri, 2021). pH merupakan salah satu dari parameter kimia organik. Air minum dengan nilai pH pada 8-9 disebut dengan air minum alkalin. Air alkalin juga memiliki sifat korosi yang rendah karena nilai pH yang semakin rendah membuat sifat korosi air atau larutan semakin tinggi. Nilai pH yang tinggi yaitu lebih dari 7 juga memiliki efektifitas untuk membunuh bakteri yang rendah, sehingga nilai pH yang netral atau rendah memiliki kualitas air yang lebih baik untuk parameter mikrobiologi (Krisno *et al*., 2021).

pH pada air hujan yang dikumpulkan dapat dipengaruhi oleh jenis bahan area tangkapan. Area tangkapan pemanenan air hujan umumnya berupa atap yang dapat menggunakan bahan dari seng, keramik, beton, dan aspal. Atap gedung bangunan yang menggunakan beton memiliki pH lebih tinggi dari atap dengan bahan seng, keramik, dan aspal. Hal ini disebabkan oleh beton memiliki senyawa alkalin yang mempengaruhi alkalinitas air, yaitu ion Ca^{2+} dari $CaCO_3$ yang terkandung dari bahan beton. Ion-ion juga dapat terakumulasi akibat lamanya hari kering atau tidak terjadinya hujan selama

beberapa hari berturut-turut sehingga konsentrasi ion yang dapat mempengaruhi asam basa air hujan meningkat (Mao *et al*., 2021). Area tangkapan yang digunakan pada lokasi penelitian adalah atap dari gedung bangunan. Atap pada gedung bangunan perencanaan menggunakan atap dari bahan seng. Berdasarkan uji kualitas terhadap sampel air hujan yang telah dilakukan, hasil pengujian menunjukkan nilai parameter pH air hujan di SMAN Banua Kalsel adalah 7,41. pH sampel air hujan tersebut masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan pada Permenkes No. 2 tahun 2023 yaitu 6.5-8.5.

3.2.3. *E. Coli*

E. Coli merupakan bakteri yang berbentuk *coccobasil* (batang pendek) dan spesies bakteri yang termasuk dalam gram negatif. Secara normal, bakteri *e. coli* berada pada saluran pencernaan manusia maupun hewan yang berdarah panas. *E. coli* dengan jumlah yang besar di dalam saluran pencernaan dan di luar usus dapar menjadi patogen. Keberadaan *e. coli* pada minuman dan makanan menunjukkan kontaminasi tinja dari hewan atau manusia, sehingga menjadi indikator higienitas suatu makanan dan minuman. Kontaminasi *e. coli* pada minuman dan makanan menjadi awal mula munculnya berbagai penyakit seperti diare, gastroenteritis, kholera, serta beberapa jenis penyakit gangguan pencernaan lainnya (Hutasoit, 2020). Mikroorganisme yang menjadi patogen pada air hujan dapat ditularkan melalui aktivitas alam dan biologis yang dapat berupa terbawanya endapan kotoran hewan seperti burung dan serangga oleh angin ke area tangkapan air hujan. Bakteri *fecal* pada air hujan yang ditampung menggunakan bahan atap dari seng dan beton memiliki konsentrasi yang lebih rendah dari jenis bahan atap yang lain (Yushananta, 2021).

Pengujian sampel air hujan SMAN Banua Kalsel untuk parameter *e. coli* memiliki konsentrasi 140 CFU/100ML. Berdasarkan baku mutu yang diatur dalam Permenkes No. 2 tahun 2023 untuk parameter *e. coli* memiliki nilai konsentrasi baku mutu 0 CFU/100ML. Konsentrasi *e. coli* pada sampel air hujan SMAN Banua Kalsel belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Keberadaan *e. coli* pada sampel air hujan yang diuji dapat berasal dari berbagai kontaminan yang terdapat pada atap gedung bangunan penelitian. Kontaminasi dapat berasal dari kotoran hewan seperti burung, serangga, dan juga faktor udara. Konsentrasi *e. coli* pada air hujan SMAN Banua Kalsel yang belum memenuhi baku mutu ini memerlukan adanya upaya pengolahan untuk menyesuaikan konsentrasi *e. coli* sesuai dengan baku mutu. Upaya pengolahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsentrasi *e. coli* adalah dengan disinfeksi atau strerilisasi air hujan menggunakan sinar ultraviolet. Radiasi sinar ultraviolet mampu menyisihkan berbagai jenis mikroorganisme dengan intensitas dan waktu yang cukup (Sari *et al*., 2021).

Penggunaan sinar ultraviolet sebagai metode disinfeksi pada air memiliki kelebihan dari metode lain. Kelebihan tersebut diantaranya adalah penanganannya yang mudah dan sederhana, memiliki faktor keamanan yang tidak membahayakan, dan tidak memiliki produk sisa yang bersifat beracun. Penggunaan sinar ultraviolet juga membutuhkan waktu yang relatif singkat dalam peoperasian dan *maintenance*, serta memiliki masa pakai yang panjang. Efektivitas penyisihan konsentrasi *e. coli* menggunakan sinar ultraviolet memiliki tingkat efektivitas yang sangat tinggi. (Sari *et al*., 2021) Dalam penelitiannya menunjukkan persentase penyisihan *e. coli* dengan waktu kontak radiasi sinar ultraviolet pada air selama 55 detik yaitu mencapai 99,85% dan waktu kontak radiasi sinar ultraviolet pada air selama 85 detik mencapai 100%. Faktor lain yang memberikan pengaruh untuk keberhasilan proses disinfeksi menggunakan sinar ultraviolet adalah tingkat kekeruhan air yang akan dilakukan disinfeksi. Kekeruhan yang rendah pada air mencegah terbentuknya *clam* antara bakteri dan padatan tersuspensi, sehingga bakteri dapat tersisihkan secara keseluruhan (Sari *et al*., 2021)

4. KESIMPULAN

Analisis kuantitas air hujan dilakukan untuk mengetahui volume suplai harian maksimum air hujan yang dapat dikumpulkan di SMAN Banua Kalsel. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakank analisis hidrologi, didapatkan bahwa volume suplai harian maksimum yang mampu dikumpulkan dari gedung-gedung perencanaan adalah 973,4 m^3. Kualitas air hujan di SMAN Banua Kalsel menggunakan tiga jenis parameter yang diujikan, yaitu TDS, pH, dan *e. coli*. Hasil pengujian untuk nilai konsentrasi TDS adalah <51 mg/L, pH 7,41, dan *e. coli* 140 CFU/100ML. Berdasarkan baku mutu pada Permenkes No. 2 tahun 2023, parameter TDS dan pH telah memenuhi baku mutu, sedangkan untuk parameter *e. coli* belum memnuhi baku mutu. Kuantitas dan Kualitas air hujan di SMAN Banua Kalsel memiliki potensi untuk menjadi cadangan air bersih, namun masih diperlukan upaya pengolahan untuk parameter *e. coli* yang dapat menggunakan radiasi sinar ultraviolet.

DAFTAR PUSTAKA

Alkhoiri, R. F. (2021). Analisis Kualitas Air Minum Dalam Kemasan (Parameter Ph, Orp, Tds, Do, Dan Kadar Garam) Di Kabupaten Sleman.

Djafar, L., Adhayani Arda, Z., Ain Fakultas Kesehatan Masyarakat, N., Gorontalo, U., Korespondensi, A., & History, A. (2024). Differences In The Quality Of Household Drinking Water At Facility Points And Consumption Points In Gorontalo Regency Perbedaan Kualitas Air Minum Rumah Tangga Pada Titik Sarana dan Titik Konsumsi di Kabupaten Gorontalo Article Info ABSTRACT / ABSTRAK. *Pancasakti Journal of Public Health Science and Research*, *4*, 17–23.https://doi.org/10.47650/pjphsr.v4i1.1153

Emilia, I., & Mutiara, D. (2019). Parameter Fisika, Kimia Dan Bakteriologi Air Minum Alkali Terionisasi Yang Diproduksi Mesin Kangen Water LeveLuk SD 501. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *16*(1), 67. https://doi.org/10.31851/sainmatika.v16i1.2845

Faiz, F. R. F., Nurhadi, N., & Rahman, A. (2021). Pembentukan Sikap Disiplin Siswa Pada Sekolah Berbasis Asrama. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, *13*(2), 309–326. https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.902

Hutasoit, D. P. (2020). Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, *12*(2), 779–786. https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.399

Kementerian Kesehatan. (2023). permenkes No. 2. *Kemenkes Republik Indonesia*, *151*(2), Hal 10-17.

Krisno, W., Nursahidin, R., Sitorus, R. Y., Ananda, F. R., & Guskarnali, G. (2021, December). Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau Dari Parameter Nilai Ph Dan Tds. In *Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service* (Vol. 5, pp. 188-190).

Kurniawati, R. D., Kraar, M. H., Amalia, V. N., & Kusaeri, M. T. (2020). Peningkatan Akses Air Bersih Melalui Sosialisasi Dan Penyaringan Air Sederhana Desa Haurpugur. *Jurnal Pengabdian Dan Peningkatan Mutu Masyarakat (JANAYU)*, *1*(2), 136–143. https://doi.org/10.22219/janayu.v1i2.11784

Mao, J., Xia, B., Zhou, Y., Bi, F., Zhang, X., Zhang, W., & Xia, S. (2021). Effect of roof materials and weather patterns on the quality of harvested rainwater in Shanghai, China. *Journal of Cleaner Production*, *279*, 123419. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123419

Putra, R. S. P., Stasiun, B., Nusa, K., & Timur, T. (2023). *Kualitas Air Hujan di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang Sebagai Sumber Air Bersih*. *1*.

Rachmawati, N., Anliza, S., & Madiabu, J. (2023). Efektivitas Media Filter Komersil Dan Buatan Dalam Menurunkan Kontaminan Pada Air Sumur Yang Tercemar. *Binawan Student Journal*, *5*(2),6–12.

Sari, D. I., Septiati, Y. A., & Setyoko, S. (2021). Perbedaan Lama Penyinaran Uv-C Terhadap Reduksi Jumlah Escherichia Coli Pada Air Bersih Dapur Pt. Xyz. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, *2*(2), 537–542. https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.719

Yushananta, P. (2021). Tinjauan Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air Pada Sistem Rain Water Harvesting (Rwh). *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *15*(1), 40. https://doi.org/10.26630/rj.v15i1.2178