

Perhitungan Kebutuhan Air Baku dan Rekomendasi Pengolahan Air Rusunawa UNTAN

Mochammad Meddy Danial¹⁾, Dian Rahayu Djati²⁾, Asep Supriyadi¹⁾ R. M. Rustamadi⁴⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

²⁾Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

⁴⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Corresponding Author: Mochammad Meddy Danial, meddydanial@civil.untan.ac.id

Abstrak: Rumah susun sewa sederhana (rusunawa) merupakan salah satu aset yang bisa menjadi sumber pemasukan dana (income generating) bagi Universitas Tanjungpura (UNTAN). Potensi aset rusunawa yang belum dikembangkan untuk meningkatkan sumber pemasukan adalah pemanfaatan air sungai dan air hujan untuk kebutuhan air bersih di lingkungan rusunawa UNTAN. Selain itu, air bersih tersebut bisa diolah menjadi air siap minum dengan menggunakan teknologi membran reverse osmosis (RO). Tujuan PKM ini untuk menghitung kebutuhan air bersih Rusunawa, menguji kualitas air sungai dan air tandon hujan, serta menentukan desain dan kapasitas pengolahan air yang diperlukan berbasis membran RO. Metode yang dilakukan adalah pengambilan sampel air berdasarkan pedoman SNI No. 6989.7:2008, menguji kualitas air berdasarkan Permenkes No 492 Tahun 2010, menghitung dan menganalisa kebutuhan air di Rusunawa UNTAN, dan rekomendasi jenis pengolahan air. Hasil analisa kebutuhan air rusunawa saat ini sebesar 231,990 l/hari. Hasil uji kualitas air menunjukkan, nilai TDS, PH, dan Mn memenuhi syarat baku mutu menurut Permenkes no 2/2023, sedangkan nilai Fe dan bakteri E. Coli belum memenuhi syarat. Untuk itu, rekomendasi desain yang digunakan dalam pengolahan air rusunawa UNTAN adalah menggunakan multi-tray aerator, proses filtrasi, dan membran reverse osmosis jenis brackish water dan seawater, dengan dilengkapi oleh sinar ultraviolet dan dua pompa tekanan tinggi yang dipasang seri. Hasil uji kualitas air menunjukkan bahwa air yang dihasilkan tidak mengandung bakteri E. Coli.

Kata Kunci: Rusunawa Untan, pemanfaatan air sungai dan air hujan, membran reverse osmosis, bisnis air minum

Abstract: low-cost apartment is one of the incomes generating aset for Tanjungpura University. One of the aset from the low-cost apartment that has not been developed is utilizing river water and rainwater to meet the need of cleanwater in the rusunawa area. Moreover, clean water can be used to be further processed to become drinking water by using reverse osmosis membranes. The purposes of this community service acitivity is to calculate the need of clean water of the low-cost apartment, to test the water quality in the river and the water tank, as well as to determine the design and capacity of water treatment needed based on the reverse osmosis technique. The method used in this community service activity is to carry out laboratory tests for the water quality in the river and water tank near the low-cost apartment, calculate and analyze the water need of rusunawa UNTAN, and the recommendation of water treatment method. The amount number of water need of rusunawa is 231,990 l/day. The result for water quality test shows that the Fe level and escherichia coli bacteria do not meet the standard of ministry of health. Therefore, the recommendation for the device of water treatment must be designed by using multi-tray aerator and media filter, and will be combined with the two different types of reverse osmosis membranes, equipped with the ultraviolet light, and supported with the two series of high-pressure pumps. The result of water quality shows that the water samples are free from escherichia coli bacteria.

Keywords: low-cost apartment, utilizing of river water and rain water, reverse osmosis membranes, drinking water business.

I. Pendahuluan

Rumah susun sewa sederhana (rusunawa) milik universitas Tanjungpura mempunyai 700 ruang kamar untuk disewakan, yang merupakan bagian dari salah satu aset bisnis untuk pemasukandana secara mandiri (*income generating*) di luar anggaran rutin pendidikan dari pemerintah. Saat ini baru terisi 350 kamar atau sekitar 50% dari total ruangan kamar. Namun, untuk kebutuhan air minum, Rusunawa UNTAN saat ini hanya mengandalkan usaha rintisan air galon isi ulang dengan kapasitas produksi rata-rata 40 galon per hari. Artinya kebutuhan air minum isi ulang masih jauh kapasitasnya.

Keterbatasan kapasitas produksi ini disebabkan oleh beberapa alasan, pertama, sumber air baku yang terbatas, daya tampung yang terbatas (terdapat tangki air dengan kapasitas hanya 4000 liter), sumber daya manusia yang terbatas, dan infrastruktur yang terbatas.

Kapasitas produksi yang ada saat ini belum bisa mencukupi kebutuhan air minum jika terjadi peningkatan prosentase tingkat hunian kamar rusunawa. Demikian pula, kondisi air bersih untuk kebutuhan sanitasi juga belum memadai. Berdasarkan peraturan PU Cipta Karya, kebutuhan air bersih/orang/hari adalah 130-150 liter, sedangkan jika mengacu pada SNI Nomor SNI-6481-2000 dan kriteria dari Puslitbang Permukiman, Departemen Kimpraswil Tahun 2001, kebutuhan pemakaian air untuk rumah susun adalah 100 liter/penghuni/hari (Diandi et al., 2019). Artinya, jika Rusunawa UNTAN baru terdapat 100 penghuni, maka dibutuhkan 10,000 liter/harinya. Jika tingkat hunian meningkat menjadi setengah dari total kapasitas kamar, maka ada 3,500,000 liter/harinya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007, kebutuhan air dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik (Darmayasa et al., 2018). Besaran kebutuhan air domestik antara 120-150 liter/orang/hari, sedangkan jumlah kebutuhan air bersih non domestik adalah 30% dari jumlah kebutuhan air domestik, yaitu antara 36-45 liter/orang/hari.

Khusus untuk kebutuhan air minum harian, tiap orang harus mengkonsumsi minimal 2-3 liter/hari. Kapasitas air galon isi ulang adalah 19 liter. Maka, untuk 100 penghuni Rusunawa UNTAN memerlukan 200–300-liter air minum/hari. Artinya memerlukan sekitar 16 galon/hari. Jika kapasitas okupansi meningkat menjadi 50%-nya (500 penghuni), maka diperlukan 1500 liter/hari atau setara 80 galon/hari. Asumsi ini belum termasuk ekspansi pemasaran di lingkungan fakultas yang ada di UNTAN.

Untuk memenuhi kebutuhan sumber air baku, maka perlu alternatif potensi sumber air yang lain berbasis *blue economy* yang dapat diolah dan dimanfaatkan, seperti potensi air laut, dan air sungai/air tanah, dan air hujan.

Penyediaan air bersih untuk Rusunawa UNTAN harus memenuhi tiga kriteria (3K), yaitu kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Kualitas menyangkut mutu air sesuai PERMENKES No 492 Tahun 2010. Kuantitas menyangkut jumlah atau ketersediaan air baku yang akan diolah. Kontinuitas berkaitan dengan keberlanjutan pemenuhan kebutuhan air yang terus menerus.

Saat ini, dengan adanya teknologi *multi-tray aerator* dan membran reverse osmosis, air sungai yang kotor dan tercemar limbah rumah tangga ataupun air laut bisa diolah menjadi air bersih dan tawar (Danial et al., 2023; Meddy Danial et al., 2022), sehingga potensi air baku di rusunawa UNTAN tidak hanya mengandalkan air hujan saja, namun juga bisa memanfaatkan potensi air sungai di sekitarnya. Selain itu, potensi air tanah yang mengandung gambut bisa diolah dengan teknologi aerasi, filtrasi, dan membran ultrafiltrasi. Sehingga seluruh potensi air di lingkungan Rusunawa bisa dikaji secara komprehensif. Tujuan kegiatan PKM ini untuk menganalisa kualitas air sungai dan bak tandon dan menghitung kebutuhan air rusunawa UNTAN, serta rekomendasi pengolahan airnya

II. Metodologi

Untuk melakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat di rusunawa UNTAN, langkah-langkah yang dilakukan adalah melakukan orientasi lapangan di Rusunawa UNTAN, bertemu dengan pengelolaanya, diskusi dan melihat kondisi riil air sungai dan tandon air di lokasi rusunawa UNTAN. Selanjutnya, ditindaklanjuti dengan melakukan pengambilan sampel air berdasarkan pedoman SNI No. 6989.7:2008 (Ahdiaty & Fitriana, 2020). Setelah itu, melakukan uji kualitas air yang sampelnya dikirim ke laboratorium Barista Pontianak berdasarkan Permenkes No 492 Tahun 2010. Kebutuhan air di Rusunawa UNTAN dihitung dan dianalisa untuk menghitung kebutuhan air domestik (Putra et al., 2020), yaitu volume pemakaian air rusunawa dalam satu hari, kebutuhan rata-rata pemakaian air/hari, pemakaian air pada jam puncak, pemakaian air pada menit puncak. Selain itu, kebutuhan air non domestik rusunawa juga akan dihitung (Novia et al., 2020). Terakhir adalah membuat rekomendasi jenis pengolahan air berdasarkan jenis sumber air baku dengan mengacu pada hasil uji laboratorium kualitas air (Meddy Danial et al., 2022; Rachmawati et al., 2016; Rahardjo, 2018)

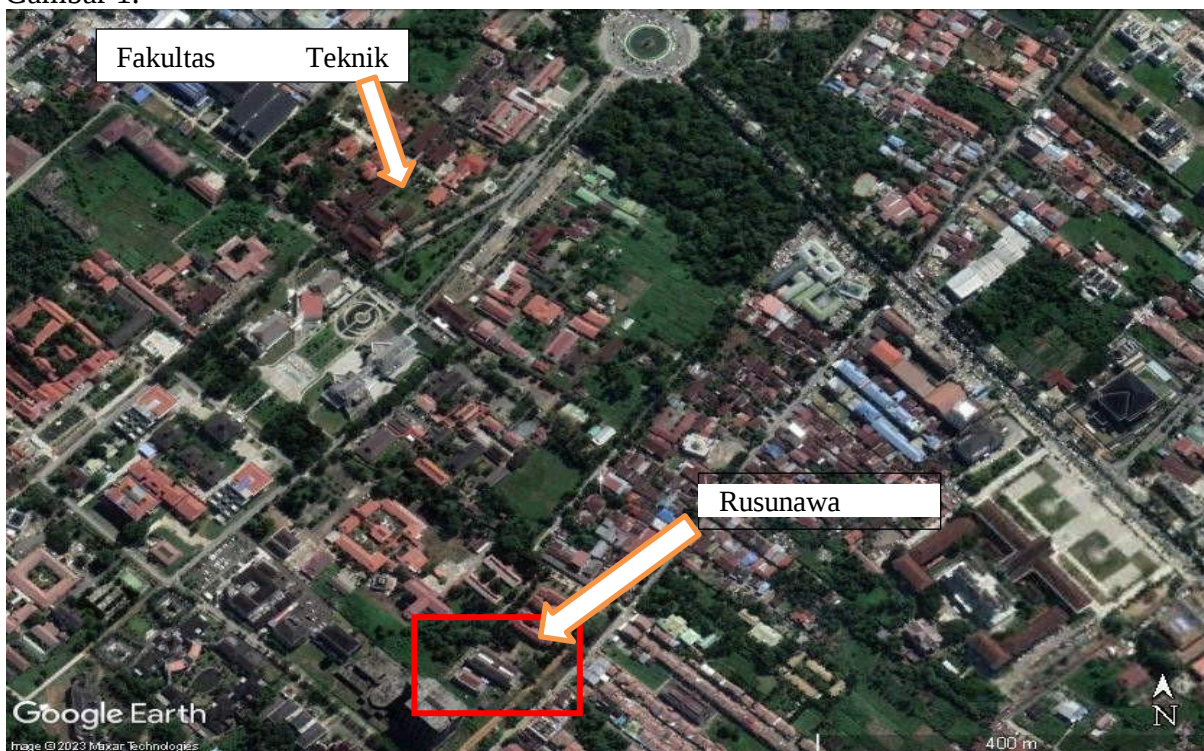
Pengolahan air yang dilakukan mengacu pada konsep pengolahan pendahuluan dan pengolahan utama. Dalam hal ini, pengolahan pendahuluan menggunakan kombinasi *multi-tray aerator* dan filtrasi menggunakan media filter, yaitu karbon aktif, zeolit, dan pasir silika. Pengolahan inti dilakukan dengan menggunakan kombinasi membran ultrafiltrasi, membran air payau dan membran air laut. Sebelum masuk ke tangki, air hasil membran air laut akan dilakukan penyinaran ultraviolet untuk menghilangkan bakteri E Coli.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1. Rusunawa UNTAN dan Lokasi Sampel Air

Lokasi PKM berada di Rusunawa UNTAN, masih berada di lingkungan kawasan universitas Tanjungpura, berjarak kurang dari 1 km. Peta lokasi PKM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Rusunawa UNTAN

Lokasi pengambilan sampel air untuk analisa potensi sumber air berbasis *blue economy* yang akan dimanfaatkan untuk ditampung sebagai air baku untuk diolah menjadi air bersih dan selain itu bisa dimanfaatkan untuk menjadi air minum. Gambar 2 dan Gambar 3 adalah lokasi untuk sampel air dari bak tandon dan air sungai, berturut-turut.

Bak tandon adalah bak yang di dalamnya berisi 2 tangki dari bahan fiberglas dengan volume masing-mnya adalah 2000 liter. Air sungai di samping jalan rusunawa merupakan air sungai yang terintegrasi dengan sungai Kapuas, sehingga air sungai tersebut dipengaruhi oleh pasang surut air laut.



Gambar 2. Lokasi penelitian dan pengambilan sampel air



Gambar 3. Pengambilan sampel air sungai

2. Pengambilan Sampel Air

Sampel air yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari air sungai di lingkungan Rusunawa UNTAN, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Pengambilan sampel air sungai ini mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan bagian cara pengambilan contoh untuk pengujian kualitas air secara umum. Pengambilan contoh untuk pengujian seperti oksigen terlarut (DO), E. Coli, Salinitas, BOD, COD, pH, Mangan (Mn), TSS, TDS dan Fe (total logam terlarut). Pengambilan sampel kualitas air sungai dilakukan sebanyak 1 kali pengulangan. Pengambilan sampel awal bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai sebelum dilakukan pengolahan. Sampel di ambil pada pagi hari dengan kondisi cuaca cerah, dengan kondisi muka air yang surut.

Pengambilan sampel pada waktu surut bertujuan untuk mendapatkan sampel air pada kondisi terburuk karena apabila terjadi hujan ataupun muka air yang pasang dapat mempengaruhi kualitas air sungai. Kualitas air sungai sekitar Rusunawa UNTAN sebagai sumber air baku permukaan mempunyai sifat terbuka sehingga mudah terjadi pengotoran/pencemaran. Pengambilan sampel air dan air hasil sampel (air sungai dan groundtank rusunawa) dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Pengambilan sampel air dan air hasil sampel (air sungai dan groundtank Rusunawa)

Parameter kualitas air yang dianalisa secara in-situ (langsung) adalah salinitas, sedangkan parameter oksigen terlarut (DO), E. Coli, BOD, COD, pH, Mangan (Mn), TSS, TDS dan Fe (total logam terlarut) diuji secara ex-situ (tidak langsung), yang dianalisis melalui Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayan Jasa Industri Pontianak. Hasil kualitas air sungai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kualitas air sungai

No	Paramater	Hasil Uji	Baku Mutu Kelas 1 (PP RI No 22 Tahun 2021)
1	TDS (mg/L)	203	1000
2	pH	5,7	6,0- 9,0
3	TSS (mg/L)	18,5	40
4	DO (mg/L)	3,06	6
5	Besi (Fe) (mg/L)	4,86	0,3
6	Mangan (Fe) (mg/L)	<0,016	0,1
7	E. Coli (Koloni/100 ml)	40	-
8	BOD (mg/L)	19,8	2
9	COD (mg/L)	105	10
10	Salinitas (ppm)*	342	-

Sumber: Hasil analisis laboratorium balai standadisasi dan pelayan jasa industri Pontianak, 2023

*Hasil analisis in-situ, 2023

Kualitas air sungai sekitar Rusunawa UNTAN berdasarkan Tabel 1 untuk parameter TDS, TSS, dan Mangan sudah memenuhi persyaratan baku mutu air kelas 1, menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021. Nilai pH kualitas air sungai sebesar 5.7 (kondisi asam), DO sebesar 3,06 mg/L, BOD 19,8 mg/L, COD 105 mg/L dan besi (Fe) 4,86 mg/L, menandakan bahwa beberapa parameter tersebut tidak memenuhi kategori persyaratan baku mutu air kelas 1 yang ditetapkan. Air yang memiliki pH normal dan tidak menyebabkan masalah adalah 6,5-8,5 dan air yang mempunyai pH 3-6 dapat melarutkan logam termasuk besi. TDS memiliki hubungan positif dengan Fe^{2+} dimana semakin besar nilai TDS maka semakin besar kadar Fe^{2+} karena Fe^{2+} termasuk ion yang terlarut dalam air. Konsentrasi Fe yang tinggi dapat dirasakan dan dapat menodai kain dan perkakas dapur, selain itu juga menimbulkan pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi, kekeruhan karena adanya kolodial yang terbentuk.

Pengambilan sampel air *groundtank* (tandon) ini mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang metode pengambilan contoh air permukaan, bagian cara pengambilan contoh untuk pengujian kualitas air secara umum. Parameter uji kualitas secara in-situ (langsung) adalah salinitas, sedangkan parameter oksigen terlarut (DO), E. Coli, BOD, COD, pH, Mangan (Mn), TSS, TDS dan Fe (total logam terlarut) diuji secara ex-situ (tidak langsung) yang dianalisis oleh Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayan Jasa Industri Pontianak. Hasil kualitas air *groundtank* (tandon) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data kualitas air *groundtank* (tandon)

No	Paramater	Hasil Uji	Baku Mutu (PERMENKES No 2 Tahun 2023)
1	TDS (mg/L)	70	<300
2	pH	7,64	6,5-8,5
3	TSS (mg/L)	11	0,1
4	DO (mg/L)	6,44	-
5	Besi (Fe) (mg/L)	2,14	0,2
6	Mangan (Fe) (mg/L)	<0,016	-
7	E. Coli (Koloni/100 ml)	80	0
8	BOD (mg/L)	11,6	-
9	COD (mg/L)	45,6	-
10	Salinitas (ppm)*	140	-

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Balai Standadisasi dan Pelayan Jasa Industri Pontianak, 2023

Kualitas air *groundtank* (tandon) Rusunawa berdasarkan Tabel 2 untuk parameter TDS sudah memenuhi persyaratan baku mutu air menurut PERMENKES No 2 Tahun 2023, sedangkan nilai pH dari kualitas air sungai tersebut 7,64 (Kondisi Netral), DO sebesar 6,4 mg/L, BOD 11,6 mg/L, COD 45,6 mg/L dan besi (Fe) 2,14 mg/L, menandakan bahwa beberapa parameter tersebut belum memenuhi persyaratan baku mutu air yang ditetapkan.

3. Hitungan Kebutuhan Air Rusunawa

Kebutuhan air Rusunawa adalah kebutuhan air yang berasal dari penghuni dan karyawan Rusunawa. Kebutuhan air Rusunawa merupakan kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, seperti untuk keperluan minum, memasak, mandi, cuci pakaian serta keperluan lainnya yang berhubungan dengan kegiatan sehari di lingkungan Rusunawa. Standar konsumsi pemakaian air Rusunawa ditentukan berdasarkan rata-rata pemakaian air perhari yang diperlukan oleh setiap orang. Standar konsumsi pemakaian air Rusunawa dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat konsumsi pemakaian air rusunawa Universitas Tanjungpura

No	Jenis Penggunaan	Jumlah (Unit)	Asumsi Penggunaan*	Kebutuhan Air (L/Orang/Hari**)	Total Kebutuhan Air (L/hari)	Total Kebutuhan Air (m ³ /hari)
1	Unit Kamar Rusun	700	1400	100	140,000	140
2	Karyawan	-	10	60	600	0,6
Total					140,600	140,6

*Sumber: Hasil analisis, 2023 (*1 kamar terdiri dari 2 orang, **SNI-6481-2000) SK-SNI Air minum*

Kebutuhan air untuk penghuni Rusunawa UNTAN dapat dilihat pada Tabel 3 di atas, Rusunawa UNTAN memiliki jumlah kamar sebanyak 700-unit yang di asumsikan setiap kamar memiliki 2 tempat tidur/kamar. Ketentuan kebutuhan air setiap orang pada sehari-hari dapat dilihat pada *SNI-6481-2000*. Sehingga, kebutuhan air sebanyak 140.000 liter/hari atau 140 m³/hari dengan asumsi pemakaian air oleh seluruh penghuni yaitu 1.400 orang yang akan menempati Rusunawa tersebut. Kebutuhan air untuk karyawan atau pengurus sebanyak 600 liter/hari atau 0,6 m³/hari dengan asumsi pemakaian air oleh 10 orang.

3.1. Kehilangan Air

Kehilangan air adalah besarnya selisih air yang diproduksi dengan air yang didistribusikan. Nilai ini perlu diperhitungkan dalam pengolahan air karena dijadikan pedoman untuk melihat performance dari suatu instalasi pengolahan air minum. Semakin besar tingkat kehilangan air maka semakin buruk pula performance dari instalasi pengolahan. Penyediaan air minum dengan jaringan besar biasanya memiliki tingkat kehilangan air yang besar dan sebaliknya. Penyebab kehilangan air terbagi menjadi dua macam yaitu:

1. Fisik yaitu kehilangan air yang disebabkan oleh jaringan pipa yang sudah rusak, tua dan bocor, kerusakan meter air dan pengaliran air tidak tercatat oleh meter air.
2. Administrasi yaitu kehilangan air yang disebabkan oleh keberadaan sambungan ilegal dan ketidakakuratan dalam pencatatan administratif.

Tingkat kehilangan air pada perencanaan ini untuk setiap tahap diperkirakan 20% yang perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kehilangan air rusunawa Universitas Tanjungpura

No	Jenis Penggunaan	Jumlah (Unit)	Total Kebutuhan Air (L/hari)	Kehilangan Air (L/hari)
1	Unit Kamar Rusun	700	140,000	28,000
2	Karyawan	-	600	120
	Total		140,600	28,120

Sumber: Hasil Analisis, 2023 (*1 Kamar terdiri dari 4 orang, **SNI-6481-2000) SK-SNI Air minum.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 di atas, kehilangan air dianalisis dengan perkiraan 20% kehilangan air dari total kebutuhan air yang diperlukan. Kehilangan air ini dapat disebabkan oleh kebocoran pipa, manajemen distribusi dan produksi air yang keliru, serta pemborosan air oleh penghuni. Kehilangan air yang akan terjadi sebesar 28.000 L/hari pada pemakaian tiap penghuni Rusunawa dan 120 L/hari untuk karyawan yang bekerja di Rusunawa. Total kehilangan air yang terjadi di Rusunawa adalah sebesar 28.120 L/hari.

3.2. Fluktuasi Pemakaian Air

Fluktuasi pemakaian air umumnya terbagi menjadi fluktuasi harian maksimum dan fluktuasi harian puncak. Fluktuasi harian maksimum adalah besarnya faktor hasil perbandingan antara pemakaian dalam rentang waktu dengan pemakaian rata-rata. Fluktuasi jam puncak adalah besarnya faktor hasil perbandingan antara pemakaian puncak harian dengan pemakaian rata-rata air jam puncak. Besar faktor fluktuasi menurut Dirjen Cipta Karya pada kota kecil adalah faktor maksimum (fm) sebesar 1.1 dan faktor puncak (fp) adalah 1.5. Perhitungan fluktuasi pemakaian air di Rusunawa Universitas Tanjungpura sebagai berikut:

Tabel 5. Fluktuasi pemakaian air hari maksimum dan jam puncak air rusunawa Universitas Tanjungpura

No	Jenis Penggunaan	Jumlah (Unit)	Asumsi Penggunaan*	Total Kebutuhan Air (L/hari)	Hidran Umum (L/hari)	Pemakaian Hari Maksimum (L/hari)	Pemakaian Jam Puncak (L/hari)
1	Unit Kamar Rusun	700	1.400	140,000	42,000	231,000	315,000
2	Karyawan	-	10	600	180	990	1,350
	Total			140,600	42,180	231,990	316,350

Sumber: Hasil Analisis, 2023 (*1 Kamar terdiri dari 4 orang, **SNI-6481-2000) SK-SNI Air minum

Berdasarkan hasil analisis di atas, terdapat kebutuhan hidran umum yang berfungsi sebagai pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal, hal ini diperlukan karena jika sistem plumbing yang ada di setiap kamar mandi mengalami kerusakan maka penghuni dapat mengambil air bersih di dekat sumber pengolahan/penampungan air bersih. Kebutuhan hidran umum didapatkan dari 30% dari total kebutuhan air bersih, sebanyak 42,000 L/hari untuk penghuni Rusunawa dan 180 L/hari untuk karyawan Rusunawa.

Pemakaian harian maksimum didapatkan dari faktor maksimum (fm) sebesar 1.1 terhadap jumlah kebutuhan air dari total kebutuhan air yang diperlukan, kehilangan air dan hidran umum. Pemakaian harian maksimum penghuni Rusunawa sebesar 231,000 L/hari dan 990 L/hari untuk karyawan. Sehingga, total pemakaian harian maksimum sebanyak 231,990 L/hari.

Pemakaian jam puncak didapatkan dari faktor puncak (fp) adalah 1.5 terhadap jumlah kebutuhan air dari total kebutuhan air yang diperlukan, kehilangan air dan hidran umum. Pemakaian jam puncak penghuni Rusunawa sebesar 315,000 L/hari dan 1.350 L/hari untuk karyawan. Sehingga, total pemakaian jam puncak sebanyak 316,350 L/hari.

B. Pembahasan

Hasil pengabdian kepada masyarakat untuk pemanfaatan air sungai dan air tandon berbasis blue economy untuk Rusunawa UNTAN telah disosialisasikan pada hari Selasa, tanggal 17 Oktober 2022, dengan pengurus Rusunawa UNTAN, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Presentasi hasil kegiatan PKM dengan pengurus dan penasihat Rusunawa UNTAN

Total penghuni yang ada saat ini adalah 350 orang dari kapasitas 700 penghuni. Jika terisi penuh, kebutuhan total air bersih rusunawa UNTAN sebesar 140,000 liter/hari atau 140 m³/hari. Ini dihitung dengan asumsi per kamar adalah untuk 2 orang. Volume kebutuhan air itu setara dengan 7,368 galon/hari. Jika kondisinya satu kamar untuk satu orang, maka total kebutuhan air bersih rusunawa UNTAN untuk 700 penghuni adalah sebesar 70,000 liter/hari atau 50% dari perkiraan kebutuhan awal.

Kondisi saat ini, dengan jumlah penghuni hanya sebesar 350 orang, dengan satu kamar satu orang, maka kebutuhan airnya saat ini hanya 35,000 liter/hari. Sehingga, volume kebutuhan air saat ini setara dengan 1,842 galon/hari.

Hasil uji kualitas air sungai dan bak tandon di Rusunawa UNTAN menunjukkan parameter Fe, DO, COD, BOD, dan bakteri E Coli melebihi persyaratan baku mutu PP RI No

22/2021 dan Permenkes No 2 Tahun 2023. Sehingga perlu dilakukan pengolahan pendahuluan dan pengolahan inti agar dapat digunakan untuk MCK air baku air minum.

Rekomendasi jenis pengolahan air untuk dua sumber air tersebut adalah menggunakan pengolahan pendahuluan berupa *multi tray aerator* dan filtrasi media dengan tiga tabung FRP berisi karbon aktif, zeolit, pasir silika (Danial et al., 2023; Meddy Danial et al., 2022). Selain itu masih harus ditambah dengan membran ultrafiltrasi, dan membran reverse osmosis untuk air payau (*brackish water*) dan air laut (*seawater*) (Danial et al., 2023; Meddy Danial et al., 2022). Terakhir, untuk memastikan tidak ada bakteri E coli, maka harus ditambah dengan alat penyinaran ultraviolet (Danial et al., 2023; Meddy Danial et al., 2022).

Kapasitas pengolahan desalinasi skala kecil dengan kapasitas 2000 gpd yang sudah tersedia saat ini hanya bisa memproduksi 400 galon/hari atau setara dengan 7600 liter /hari atau setara dengan 5 liter/menit. Dari 1 alat desalinasi dengan kapasitas 2000 gpd, dengan asumsi hanya mampu beroperasi 50% dari kapasitas terpasangnya, maka diperlukan dua alat desalinasi.

Selain itu, tingkat salinitas yang kecil yang berasal dari sungai dan bak tandon, yaitu hanya 140-340 PPM, maka akan memberikan hasil kualitas air yang optimal untuk produksi air minum jika diolah dengan alat desalinasi air laut.

IV. Simpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Rusunawa UNTAN, berhasil menghitung analisa kebutuhan air bersih, menguji kualitas air sungai dan air bak tandon. Nilai Fe, COD, BOD, dan bakteri E Coli cukup tinggi. Meskipun demikian, salinitasnya sangat kecil. Jumlah kebutuhan total pemakaian harian maksimum sebanyak 231,990 L/hari.

Rekomendasi jenis pengolahan air Rusunawa UNTAN agar dapat memanfaatkan air sungai dan air tandon, adalah berupa unit pengolahan terpadu berbasis *multi-tray aerator*, media filter, membran ultrafiltrasi, membran air payau dan membran air laut kapasitas 2000 gpd, dan ditambah dengan sinar ultraviolet untuk membunuh bakteri E Coli.

Pengolahan dengan kapasitas 2000 gpd hanya bisa memproduksi 400 galon/hari atau setara dengan 7600 liter /hari atau setara dengan 5 liter/menit. Untuk memenuhi kebutuhan kondisi saat ini, dimana hanya ada 350 orang, maka cukup 1-unit pengolahan air kapasitas 2000 gpd. Namun jika kapasitas rusunawa mencapai 700 orang (kamar), maka diperlukan empat unit pengolahan kapasitas 2000 gpd.

Ucapan Terima Kasih

Paper ini merupakan luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat Universitas Tanjungpura, dari pembiayaan DIPA FT UNTAN.

Daftar Pustaka

- Ahdiaty, R., & Fitriana, D. (2020). Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong di Wilayah Kota Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 03(02), 65–73.
- Danial, M. M., Purnaini, R., & Astarani, J. (2023). Pengolahan Air Laut Untuk Bisnis Air Minum Isi Ulang Untuk Peningkatan Usaha BUMDES Serati , Desa. *Jurnal Pengabdi*, 6(April), 1–13. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JPLP2KM/article/view/58852/pdf>
- Darmayasa, I. K. A., Aryastana, P., & Rahadiani, A. A. S. D. (2018). ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT KECAMATAN PETANG. *Paduraksa*, 7, 41–52.
- Diandi, A. A., Wardhani, E., Kramawijaya, A. G., & Lingkungan, J. T. (2019). *ANALISIS SUMBER AIR BAKU UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR RUSUNAWA GIRIASIH DI KECAMATAN BATUJAJAR KABUPATEN BANDUNG* Kebutuhan tempat tinggal sebagian

hunian bagi warga masyarakat dari waktu ke waktu terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan pend. 4(2), 68–77.

- Meddy Danial, M., Purnaini, R., Khairi, S., Setiawan, E., Nadeak, R., Septiansyah, E., & Abshar, K. (2022). PERFORMANCE ANALYSIS OF SMALL SCALE DESALINATION PLANT BASED ON MULTI TRAY AERATOR, MEDIA FILTER, AND SEAWATER REVERSE OSMOSIS. *Jurnal Teknik Sipil*, 22(2), 145–149.
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Ammar, M. (2020). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala*, 6(June 2019), 12–20. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.187>
- Putra, W. B., Indra, N., Dewi, K., & Busono, T. (2020). Penyediaan Air Bersih Sistem Kolektif : Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik pada Perumahan Klaster. *Arsitektur TERRACOTTA*, 1(2), 115–123.
- Rachmawati, S., Joko, T., & Dewanti, N. (2016). Perbedaan Variasi Penambahan Media Adsorpsi Kontak Aerasi Sistem Nampan Bersusun (Tray Aerator) Terhadap Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali Di Desa Jatihadi Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 904–910.
- Rahardjo, P. N. (2018). Identifikasi Masalah Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Payau Dengan Sistem Ro Di Kabupaten Rembang Dan Cara Mengatasinya. *Jurnal Air Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v6i1.2458>