

Evaluasi potensi Mata Air Terenapu untuk suplai kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe Kecamatan Aesesa Selatan Kabupaten Nagekeo

Christian Agustino Boro, Didik Taryana*, Ferryati Masitoh

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: didik.taryana.fis@um.ac.id

Paper received: 20-09-2022; revised: 12-10-2022; accepted: 30-10-2022

Abstract

Rendu Butowe Village is experiencing a clean water crisis. Residents of Rendu Butowe Village use rainwater and rivers to meet their clean water needs. However, in terms of quantity and quality, these water sources have not been able to meet the needs of the population. Rendu Butowe village has the potential of the Terenapu spring which has not been utilized optimally and has only been used by some residents. The purpose of this study is to determine the potential of the Terenapu spring in terms of quantity and quality of water, to determine the population's clean water needs, and to evaluate the potential of the springs for the needs of the population. The survey method used in the research includes measurement of discharge, analysis of water quality, and interviews of residents' water needs. The results obtained are: the discharge of the Terenapu spring is 1,098,357 liters/day. Parameters of iron, E.Coli and, Total Coliform exceed the requirements for clean water, especially drinking water. The need for clean water for the residents of Rendu Butowe Village is 77,912 liters/day. The discharge of the Terenapu spring can supply the water needs of the residents of Rendu Butowe Village for the next 10 years and the excess discharge can still be optimized for the needs of the residents of Rendu Butowe Village and its surroundings.

Keywords: water spring; clean water needs; potency

Abstrak

Desa Rendu Butowe mengalami masalah krisis air bersih. Selama ini, penduduk Desa Rendu Butowe menggunakan air hujan dan sungai dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Akan tetapi secara kuantitas dan kualitas sumber air tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan penduduk. Desa Rendu Butowe memiliki potensi mata air Terenapu yang belum dilakukan pemanfaatan secara optimal dan baru digunakan oleh beberapa penduduk. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui potensi mata air Terenapu ditinjau dari aspek kuantitas dan kualitas air, mengetahui kebutuhan air bersih penduduk, dan mengevaluasi potensi mata air terhadap kebutuhan penduduk. Metode survei digunakan dalam penelitian, meliputi: pengukuran debit, analisis kualitas air, dan wawancara kebutuhan air penduduk. Hasil yang diperoleh yaitu: debit mata air Terenapu yaitu 1.098.357 liter/hari. Parameter besi, E.Coli dan Total Coliform melebihi syarat peruntukan sebagai air bersih khususnya air minum. Kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe yaitu 77.912 liter/hari. Debit mata air Terenapu mampu menyuplai kebutuhan air penduduk Desa Rendu Butowe hingga 10 tahun kedepan dan kelebihan debit masih dapat di optimalisasikan untuk kebutuhan penduduk Desa Rendu Butowe dan sekitarnya.

Kata kunci: mata air; kebutuhan air bersih; potensi

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk berkontribusi terhadap peningkatan kebutuhan air bersih (Osly et al., 2019). Namun, kuantitas dan kualitas ketersediaan air cenderung terbatas dan mengalami penurunan seiring waktu (Mairizki & Cahyaningsih, 2016). Kesenjangan tersebut dapat menyebabkan terjadinya masalah krisis air bersih, seperti halnya di Desa Rendu

Butowe, Kecamatan Aesesa Selatan, Kabupaten Nagekeo. Jumlah penduduk Desa Rendubutowe tahun 2015-2020 terus mengalami peningkatan, hingga tahun 2020 mencapai 1.271 jiwa. Penduduk Desa Rendubutowe menggunakan air hujan dan aliran sungai untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Air hujan ditampung saat musim hujan, sedangkan air sungai digunakan secara langsung disungai saat musim kemarau. Penggunaan kedua sumber air tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan air bersih penduduk. Hal tersebut karena kuantitas air hujan cenderung terbatas dipengaruhi oleh periode musim hujan. Air sungai yang umumnya digunakan oleh penduduk cenderung berkualitas buruk disebabkan oleh limbah pertanian sungai.

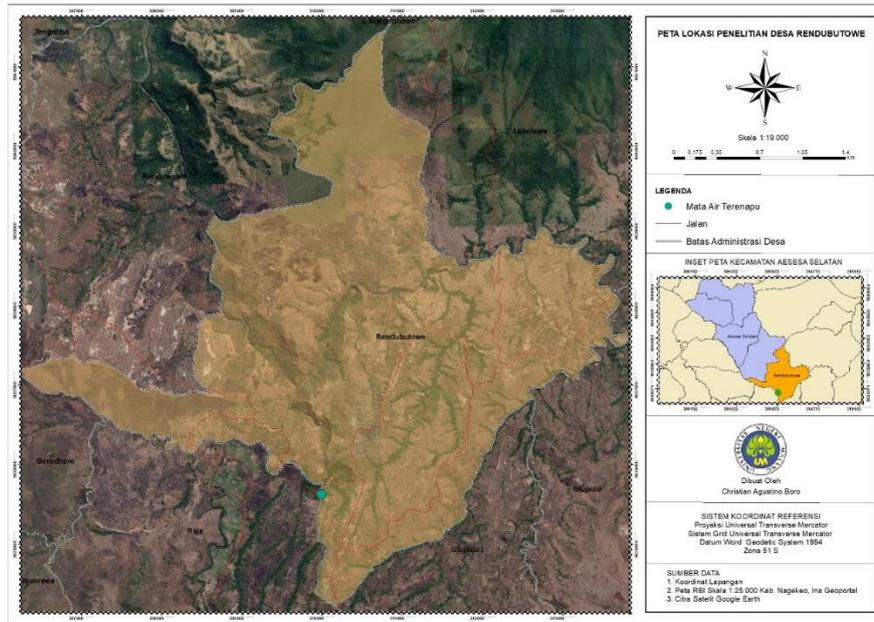


Gambar 1. Kondisi aliran sungai yang digunakan penduduk Desa Rendubutowe (a) Sungai Lowose (b) Sungai Ngaluwula

Desa Rendubutowe memiliki sumber air potensial yang dapat digunakan sebagai alternatif mengatasi masalah krisis air bersih. Mata air Terenapu atau Naputere telah dimanfaatkan oleh beberapa penduduk sebagai sumber air bersih. Aliran mata air Terenapu cenderung stabil sepanjang tahun, sehingga memungkinkan untuk digunakan supply air bersih penduduk Desa Rendubutowe.



Gambar 2. (a) Kondisi mata air Terenapu, (b) Kondisi weir aliran mata air



Gambar 3. Peta lokasi mata air Terenapu (8°43'13.3"LS dan 121°16'22.4"BT)

Mata air adalah aliran air tanah yang muncul secara alami ke permukaan tanah (Nair et al., 2015; Lestari & Suprpto, 2017). Mataair terbentuk akibat perpotongan topografi terhadap aliran air tanah. Keterdapatan dan kondisi mata air dipengaruhi oleh faktor geologi, geomorfologi, iklim, dan topografi (Kresic & Stevanovic, 2010; Ratih et al., 2019), akan tetapi topografi berperan dominan dalam mengindikasikan keterdapatan mata air (Masitoh, Rusydi, & Pratama, 2019).

Air bersih merupakan air bermutu baik yang dapat dikonsumsi dan digunakan manusia memenuhi kebutuhan sehari – hari (Syaifullah & Manzilati, 2015; Basofi et al, 2019). Pemilihan sumber air bersih harus memenuhi syarat kualitas dan kontinuitas (Salilama, 2016; Susilaha, 2013). Pada umumnya masyarakat cenderung menggunakan air yang bersumber dari air tanah sebagai air bersih. Hal tersebut dikarenakan air tanah relatif bersih,bersuhu rendah, peluang tercemar kecil, tersedia dalam jumlah cukup besar, dan tidak terpengaruh musim (Taryana, 2015; Putra & Mairizki, 2020). Akan tetapi, tidak semua air tanah dapat digunakan sebagai air minum. Reaksi geokimia air dengan geologi setempat menyebabkan air tanah memiliki berbagai kandungan kimia (Dikeogu et al., 2018) dan berisiko bagi kesehatan apabila melebihi baku mutu.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan evaluasi terhadap potensi sumber daya air yang akan digunakan. Adapun penelitian terkait evaluasi potensi mata air dilakukan dengan mengukur kuantitas dan kualitas mata air serta kebutuhan air (Hidayatullah et al., 2020; Lestari & Suprpto, 2017; Maulana, 2016). Kuantitas mata air berhubungan dengan produktivitas debit air yang dihasilkan oleh sumber mata air, sedangkan kualitas mata air berhubungan dengan mutu kelayakan peruntukan air. Berkaitan dengan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini antara lain: (1) mengetahui potensi mata air Terenapu, 2) mengetahui kebutuhan air bersih penduduk di Desa Rendubutowe dan (3) mengevaluasi kemampuan supply mata air Terenapu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendubutowe.

2. Metode

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Rendubutowe dengan objek penelitian yaitu mata air Terenapu dan penduduk Desa Rendutowe. Secara administratif Desa Rendubutowe termasuk kedalam wilayah Kecamatan Aesesa Selatan, Kabupaten Nagekeo, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Adapun lokasi mata air Terenapu berada di Dusun Jawatiwa, Desa Rendubutowe yang secara astronomis berada pada $8^{\circ}43'13.3''\text{LS}$ dan $121^{\circ}16'22.4''\text{BT}$. Penelitian ini menggunakan metode survei yang bertujuan memperoleh data secara teroganisir berdasarkan konsep atau teori sehingga dapat menjawab tujuan penelitian. Tahapan penelitian meliputi: pertama adalah survei lokasi dan studi literatur untuk memperoleh informasi atau gambaran terkait permasalahan. Kedua adalah mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara insitu, meliputi: debit mata air hasil pengukuran menggunakan Weir/bendung, kualitas mata air hasil uji laboratorium, dan kebutuhan air penduduk berdasarkan hasil wawancara. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dari kantor Desa Rendubutowe dan website resmi terkait meliputi: jumlah penduduk 5 tahun terakhir, monografi desa, dan data pendukung lainnya. Tahap ketiga yaitu analisis data menggunakan pendekatan deskriptif dan komparatif/membandingkan. Analisis data dalam penelitian ini terbagi kedalam beberapa bagian berikut:

Analisis kuantitas mata air Terenapu dilakukan dengan cara menghitung debit air menggunakan Weir persegi pada persamaan 1.

$$Q = Kbh^{3/2} \quad (1)$$

dengan Q = debit air (m^3/menit), K = koefisien debit, b = lebar bendung (m), dan h = tinggi air (m) (Sosrodarsono & Takeda, 1973).

Analisis kualitas mata air Terenapu dilakukan dengan membandingkan hasil uji laboratorium dengan baku mutu air bersih menurut PERMENKES NO.492/MENKES/PER/IV/2010. Adapun parameter uji yang digunakan meliputi: temperatur, bau, rasa, warna, pH, TDS, Nitrat, Nitrit, Besi, Kesadahan, Flurida, Sulfat, Seng, E.Coli, Total Coliform.

Analisis kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendubutowe dihitung menggunakan persamaan 2.

$$Q_{md} = \text{Jumlah Penduduk} \times q \quad (2)$$

dengan Q_{md} =kebutuhan air (liter/hari), q = konsumsi air perorang per hari (liter/orang/hari) (Komalia & Indrawan, 2012).

Peningkatan kebutuhan air berkorelasi dengan pertumbuhan penduduk. Proyeksi pertumbuhan penduduk Desa Rendu Butowe untuk 10 tahun mendatang dianalisis menggunakan metode Aritmatika pada persamaan 3.

$$P_n = P_t + (K_a * x) \quad (3)$$

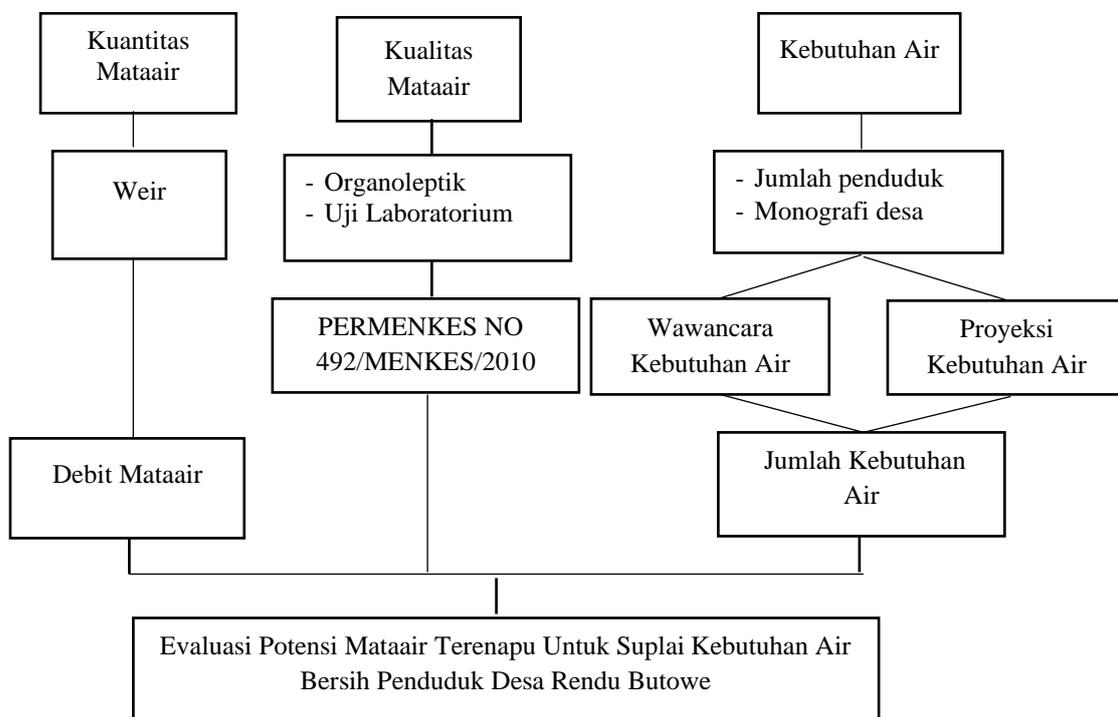
$$K_a = \frac{P_t - P_o}{t} \quad (4)$$

dengan P_n = jumlah penduduk n tahun mendatang, P_t = jumlah penduduk akhir tahun data, P_o = jumlah penduduk awal tahun data, x = selang waktu (tahun dari tahun n - tahun terakhir), t = interval waktu tahun data ($n - 1$) (Suheri et al., 2019).

Kemampuan suplay mata air Terenapu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendubutowe dianalisis secara komparatif, dengan membandingkan debit mata air terhadap total kebutuhan air penduduk menggunakan persamaan 4.

$$Q = \sum Q_{md} \tag{4}$$

dengan Q = debit mata air Terenapu (liter/hari), $\sum Q_{md}$ = total kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe (liter/hari) (Maulana, 2016).



Gambar 4. Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kuantitas Mata Air Terenapu

Kuantitas mata air Terenapu diperoleh melalui hasil pengukuran debit limpasan aliran air yang mengalir melalui mercu bendung berbentuk persegi. Pengukuran debit dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan pada periode musim kering yang bertujuan dapat mendeskripsikan kondisi aliran kritis mata air Terenapu. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan debit limpasan mata air Terenapu.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Debit Mata Air Terenapu

Tanggal Pengukuran	Panjang Penampang (m)	Tinggi Muka Air (m)	Debit (m ³ /menit)	Debit (m ³ /hari)	Debit (liter/hari)
17/09/2021	3,9	0,0138	0,789	1136,14	1.136.148
19/09/2021	3,9	0,0138	0,789	1136,14	1.136.148
21/09/2021	3,9	0,0134	0,757	1090,64	1.090.646
23/09/2021	3,9	0,013	0,726	1045,75	1.045.756
25/09/2021	3,9	0,0132	0,742	1068,12	1.068.124
27/09/2021	3,9	0,0136	0,773	1113,14	1.136.148
Rata-rata			0,763	1.098,35	1.098.357

Berdasarkan tabel 1 debit mata air Terenapu cenderung stabil dengan fluktuasi debit yang cukup kecil. Debit tertinggi yaitu 0,789 m³/menit atau sekitar 13,15 liter/detik dengan tinggi muka air yang melalui mercu yaitu 0,0138 m. Sedangkan debit terendahnya yaitu 0,726 m³/menit atau sekitar 12,10 liter/detik dengan tinggi muka air yaitu 0,013 m. Debit tertinggi perharinya mampu menghasilkan air sebanyak 1136,14 m³, dan debit terendah perharinya mampu menghasilkan air sebanyak 1045,75 m³.

Rata-rata debit mata air Terenapu diperoleh melalui hasil perhitungan antara total debit terukur dibagi frekuensi pengukuran. Rata-rata debit terukur mata air Terenapu yaitu 0,763 m³/menit atau sekitar 12,71 liter/detik, dengan debit perharinya yaitu 1.089,35 m³. Berdasarkan luahannya (Meinzer dalam Sudarmadji, 2013) debit mata air Terenapu termasuk kedalam kelas IV berkisar 10-100 dm³/detik (lt/detik). Selain itu kontinuitas aliran yang dihasilkan pun stabil sepanjang tahun sehingga terklasifikasi sebagai mata air tahunan atau *perennial spring* (Hendrayana, 2015).

Mata air terenapu merupakan mata air depresi, kemunculannya diakibatkan oleh perpotongan aliran air tanah oleh topografi yang menyebabkan aliran air mengalir secara horizontal kepermukaan. Mata air Terenapu terbentuk pada lembah perbukitan dengan kemiringan berkisar 15-25% dan berada pada aliran sungai intermitten. Adapun penggunaan lahan disekitar kawasan mata air ialah hutan campuran yang ditumbuhi vegetasi bambu, enau, pohon berkanopi lebar, semak belukar.



Gambar 4. Kondisi Penggunaan Lahan Kawasan Mata Air

Secara geologis lokasi mata air Terenapu berada pada formasi Qhva, tersusun oleh endapan vulkanik muda Wolo Ambulombo berumur Kwartir Holosen yang terdiri dari: lava, breksi, andesit, tuf, dan pasir gunung api. Usia endapan yang berumur Kwartir jika ditinjau

dari segi usia menurut (Purbo Hadiwidjojo, 1984 dalam Priyana dan hokim, 2001) mengandung air tanah yang terbaik hingga sedang. Selain itu usia formasi batuan yang berusia lebih muda cenderung memiliki potensi air tanah yang cukup banyak, dikarenakan proses kompaksi permukaan tanah belum berlangsung cukup lama.

3.2. Kualitas Mata Air Terenapu

Analisis kualitas mata air Terenapu dilakukan untuk mengetahui kelayakan secara hieginik pemanfaatannya sebagai sumber air bersih khususnya air minum berdasarkan baku mutu Permenkes No.492 Tahun 2010. Hasil analisis kualitas mata air Terenapu di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Mata Air Terenapu

Parameter	Hasil Uji	Permenkes No.492 Tahun 2010
<i>Fisik</i>		
Temperatur	22°C	Suhu udara ± 3°
Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
TDS	209 mg/l	500 mg/l
<i>Kimia</i>		
pH	7,3	6,5 – 9,0
Nitrat (NO ₃)	0,665 mg/l	50 mg/l
Nitrite (NO ₂)	0 mg/l	3 mg/l
Kesadahan (CaCO ₃)	0,01 mg/l	500 mg/l
F1uorida (F)	0,03 mg/l	1,5 mg/l
Sulfat (SO ₄)	1 mg/l	250 mg/l
Seng (Zn)	0,45 mg/l	3 mg/l
Besi (Fe)	0,85 mg/l	0,3 mg/l
<i>Biologi</i>		
E.Coli	3 koloni/smpl	0 koloni/smpl
Total Coliform	460 koloni/smpl	0 koloni/smpl

Berdasarkan tabel 2 secara fisik, indikator suhu dan TDS terukur mata air Terenapu mempunyai nilai dibawah ambang batas kesehatan sama halnya dengan visualisasi warna, rasa, dan bau pada badan air yang sesuai dengan baku mutu kesehatan. Interpretasi parameter fisik tersebut menunjukkan bahwa mata air Terenapu secara kesehatan dapat digunakan digunakan sebagai sumber air bersih.

Secara kimiawi berdasarkan hasil analisis mata air Terenapu memiliki kadar kandungan kimia yang berbeda-beda untuk setiap indikator. pH mata air Terenapu memenuhi syarat kesehatan untuk dikonsumsi dan termasuk kedalam kategori pH normal. Nilai pH tersebut selain berdampak baik bagi kesehatan tubuh juga dapat mengurangi proses pelarutan logam, masalah korosifitas dan pengaratn pada pipa distribusi air (La Harimu et al., 2019).

Kadar kandungan nitrat dan nitrit mata air kurang dari baku mutu kesehatan sehingga memenuhi syarat peruntukannya. Menurut (Taryana, 2015) kandungan unsur tersebut menunjukkan adanya pengaruh bahan organik dan akan meningkat apabila kondisi mata air terbuka seperti yang ditemukannya pada mata air Gemuluh. Berdasarkan temuan tersebut salah satu penyebab keberadaan nitrat pada mata air Terenapu sebesar 0,665 mg/l

diindikasikan oleh kondisi mata air terbuka dengan penggunaan lahan hutan campuran menyebabkan bahan organik berupa seresah vegetasi masuk dalam air. Kadar nitrit sebesar 0 mg/l menunjukkan bahwa mata air Terenapu belum terkontaminasi oleh limbah domestik atau pun limbah pertanian yang menggunakan pupuk kimia.

Kesadahan yang dianalisis merupakan kesadahan total sebagai CaCO_3 . Kadar kesadahan mata air Terenapu memenuhi syarat kesehatan bila dikonsumsi dan berdasarkan klasifikasi Peavy et al, 1985 dalam (Effendi, 2003) termasuk kedalam kategori kesadahan rendah < 50 mg/liter. Kadar kesadahan air yang rendah tidak meningkatkan kerak pada panci atau pakaian. Menurut penelitian (Cholil et al., 2016) kesadahan dalam air tanah disebabkan oleh adanya interaksi antara air tanah dengan batuan yang mengandung kalsium karbonat seperti batu kapur. Berdasarkan hal tersebut secara tidak langsung kadar kesadahan mata air yang kecil mengindikasikan kawasan resapan atau litologi batuan penyusun mata air Terenapu tidak terdapat singkapan batuan yang mengandung kapur.

Selain kesadahan indikator kimia lainnya yang berkadar rendah dan memenuhi baku mutu ialah Fluorida, Sulfat, dan Zeng. Fluorida hampir selalu ditemukan dalam semua batuan dan termasuk halogen reaktif yang ditemukan dalam bentuk senyawa serta bersifat toksik (Triwuri & Hazimah, 2018). Kadar fluorida mata air Terenapu sebesar 0,03 mg/l sangat aman bagi kesehatan bila dikonsumsi dalam jangka waktu lama. Hal tersebut dikarenakan kadar fluorida <1,5 ppm tidak menimbulkan penyakit fluorosis, sebaliknya bila kadar fluorida >1,5 ppm dapat menimbulkan kerusakan gigi dan struktur tulang.

Sulfat dan seng merupakan unsur logam esensial yang dapat ditemukan secara alami dalam udara, air, tanah, dan makanan. Secara fisik keberadaan kedua unsur tersebut tercemin dari rasa, air akan terasa pahit dan sepi bila kelebihan unsur tersebut (Khaira, 2014). Berdasarkan tabel 2 kedua indikator tersebut memenuhi syarat konsumsi dikarenakan memiliki kadar minimum dibawah baku mutu dan secara fisik air tidak terasa pahit (tawar). Rendahnya kadar kedua unsur tersebut didukung oleh penggunaan lahan kawasan mata air yaitu hutan campuran yang bebas dari penggunaan pestisida.

Indikator kimia pada tabel 2 yang tidak memenuhi syarat kesehatan konsumsi ialah besi. Kadar besi pada mata air Terenapu mencapai 0,85 mg/l telah melebihi baku mutu air bersih kelas peruntukan minum yaitu 0,3 mg/l. Jika diperuntukan sebagai air bersih non konsumsi atau hygiene sanitasi kadar kandungan besi mata air < 1 mg/l masih memenuhi syarat kesehatan Permenkes No.32 Tahun 2017 sehingga saat dilakukan uji organoleptik dan menurut pengakuan masyarakat yang menggunakan air tidak ditemukannya indikasi iritasi kulit. Tingginya kadar besi mata air Terenapu menunjukkan adanya pengaruh batuan vulkanik yang terlarut atau mengalami pencucian bersama air tanah yang keluar sebagai mata air.

Total Coliform dan E. Coli berkaitan secara langsung dengan keberadaan unsur mikroorganisme atau bakteri patogen dalam badan air. Mata air Terenapu telah terkontaminasi oleh kedua indikator tersebut dengan jumlah koloni/sampel melebihi ambang batas Permenkes No.492 Tahun 2010. Indikator Total Coliform berjumlah 460 koloni/sampel dan indikator E.Coli berjumlah 3 koloni/sampel seharusnya kandungan kedua indikator tersebut ialah 0 koloni/sampel. Bakteri Total Coliform bersumber dari pencemaran bahan organik sedangkan E.Coli bersumber dari kotoran manusia dan hewan berdarah panas (Sulistyorini et al., 2016). Keberadaan bakteri Total Coliform dan E.Coli pada mata air Terenapu disebabkan oleh kondisi mata air yang terbuka dan minimnya perawatan sepanjang

aliran mata air sehingga seresah dedaunan, ranting dan batang pohon yang tumbang jatuh kedalam badan air dan mengalami pembusukan. Berbeda halnya dengan bakteri E.Coli pada mata air Terenapu diduga bersumber dari kotoran hewan liar ataupun ternak yang digembalakan dilembar bukit bersemak-belukar disekitar kawasan mata air sehingga saat terjadi hujan kotoran ternak mengalami pencucian dan masuk kedalam badan air.

3.3. Kebutuhan Air Bersih Penduduk Desa Rendu Butowe

Sumber air bersih penduduk Desa Rendu Butowe diperoleh dari air tadah hujan, air sungai, dan mata air Terenapu. Air hujan merupakan sumber air utama penduduk Desa Rendu Butowe khususnya saat musim hujan. Saat musim hujan ataupun saat terjadi hujan di musim kemarau penduduk Desa Rendu Butowe akan memanfaatkan atap rumah sebagai bangunan penangkap air hujan yang kemudian dialirkan melalui talang air berbahan bambu atau pipa menuju wadah penampung seperti bak air, tangki fiber, dan gentongan.

Secara kualitas air hujan yang ditampung cenderung berkualitas baik meskipun untuk kebutuhan konsumsi air tersebut dimasak terlebih dahulu. Kontinuitas air hujan cenderung terbatas belum mampu memenuhi kebutuhan air penduduk sehingga untuk memenuhi kebutuhan air saat musim kemarau penduduk Desa Rendu Butowe yang bermukim di dusun Rendu Ola dan Malapoma memanfaatkan aliran sungai sebagai sumber air bersih sedangkan penduduk yang bermukim di Dusun Jawatiwa dan Roga-roga memanfaatkan mata air. Saat musim kemarau kondisi sungai yang dimanfaatkan penduduk cenderung keruh dan kotor serta memiliki aliran air yang kecil yang menyebabkan penduduk kesulitan untuk memperoleh air bersih.

Mata air Terenapu telah dimanfaatkan oleh penduduk yang terdistribusi di Dusun Jawatiwa dan Roga-Roga. Penggunaan mata air diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan domestik primer sehari-hari, seperti: minum, memasak, mencuci perabotan, sanitasi dan mencuci pakaian. Kebutuhan domestik sekunder lainnya seperti membersihkan rumah, menyiram tanaman dan mencuci kendaraan jarang dan bahkan tidak dilakukan sama sekali. Umumnya rumah dibersihkan dengan cara disapu dikarenakan lantai rumah masih berbentuk lantai tanah dan semen. Tanaman tidak disiram karena masyarakat tidak membudidayakan tanaman hias ataupun sejenisnya, sedangkan untuk mencuci kendaraan terkadang dilakukan disungai.

Distribusi air dari sumber mata air ke pemukiman dilakukan dengan bantuan pompa bertenaga diesel. Hal tersebut dikarenakan lokasi mata air berada didataran rendah sedangkan pemukiman penduduk berada didataran tinggi. Adapun teknis pemanfaatannya yaitu limpasan air dari mata air dibendung lalu dialirkan ke bak sadap untuk dipompa menuju bak reservoir berukuran 19 m³. Air dari bak reservoir disalurkan ke pemukiman menggunakan pipa primer. Pada pipa primer hanya terdapat kran air sehingga untuk memperoleh air masyarakat langsung mengambil air menggunakan gerigen ataupun menyambung air menggunakan selang menuju bak rumahan ataupun wadah penampung air lainnya.



Gambar 5. (a) Bak Penampung Pompa Diesel, (b) Bak Reservoir, (c,d) Wadah Penampung Air Masyarakat.

Kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe diperoleh melalui hasil wawancara terhadap 51 KK dari total 105 KK pengguna mata air yang tersebar di Dusun Jawatiwa dan Roga-Roga. Pengambilan sampel responden dilakukan secara proportional pada tiap jenis pekerjaan kepala keluarga yaitu 48 KK petani dan 3 KK swasta. Adapun petani merupakan profesi utama dan dominan penduduk Desa Rendu Butowe. Berikut merupakan tabel rata-rata kebutuhan air bersih tiap responden.

Tabel 3. Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Pekerjaan	Jumlah Anggota Keluarga Responden	Jumlah Kebutuhan air Responden (liter/hari)	Kebutuhan Perorang (liter/orang/hari)	Kebutuhan Penduduk Desa (liter/hari)
Petani	215	13.121	61,0	77.912
Swasta	14	907	64,8	
Rata-Rata Kebutuhan Perorang (liter/orang/hari)			61,3	

Tabel 3 menunjukkan bahwa kebutuhan air perorang dalam KK yang berprofesi swasta sedikit lebih besar dibandingkan petani dan secara keseluruhan rata-rata penggunaan air perorang (liter/hari) masih tergolong minim yaitu 61,3 liter/hari. Menurut masyarakat dan temuan lapangan minimnya rata-rata kebutuhan air individu disebabkan oleh faktor: kondisi penduduk, harga air, dan kebiasaan masyarakat. Kondisi penduduk Desa Rendu Butowe didominasi oleh penduduk berprofesi petani. Dalam kesehariannya penduduk tersebut memanfaatkan air sebatas untuk kebutuhan essential sehari-hari tanpa ada alokasi untuk kebutuhan lain, dalam arti tidak ada sektor usaha rumah tangga atau kegiatan lain berkaitan dengan penggunaan air. Harga air, distribusi air yang masih menggunakan pompa diesel menyebabkan harga air sedikit lebih mahal yaitu Rp.20.000 -50.000/m³. Kebiasaan masyarakat, kecendrungan kebiasaan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan mandi dan mencuci pakaian dilakukan langsung di mata air ataupun sungai sesaat setelah beraktifitas

seharian dikebun. Hal tersebut selain menghemat penggunaan air juga menekan biaya konsumsi air.

Tabel 4. Proyeksi Penduduk Desa Rendu Butowe

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Rata-rata perorang (liter/orang/hari)	Kebutuhan air Penduduk (liter/hari)
2021	1309		80.217
2022	1346		85.255
2023	1384		84.827
2024	1421		87.132
2025	1459		89.437
2026	1497	61,3	91.742
2027	1534		94.046
2028	1572		96.351
2029	1609		98.656
2030	1647		100.961
2031	1685		103.266

Total kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe perhari diperoleh dari hasil perhitungan antara jumlah penduduk yaitu 1.271 jiwa dengan rata - rata kebutuhan perorangnya, dengan asumsi seluruh penduduk memenuhi kebutuhan airnya dari mata air, sehingga dalam sehari penduduk membutuhkan air sebanyak 77.912 liter.

Kebutuhan air bersih penduduk dalam suatu wilayah akan bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Oleh karena itu diperlukan proyeksi penduduk untuk perencanaan dan pemanfaatan jangka panjang dengan asumsi kondisi mata air dan rata-rata kebutuhan air cenderung tetap. Berdasarkan data penduduk tahun 2015 - 2020 penduduk Desa Rendu Butowe setiap tahunnya mengalami peningkatan. Rata-rata hitung pertambahan penduduk tahun dasar hingga tahun akhir yaitu 38 jiwa/tahun. Menggunakan rata-rata hitung tersebut pada tabel 4 diketahui bahwa terjadi tren pertumbuhan jumlah penduduk pada setiap tahun yang diproyeksi. Jika menggunakan asumsi rata-rata kebutuhan air perorang saat ini yaitu 61,3 liter/orang/hari yang dikalkulasikan dengan populasi penduduk setiap tahunnya pada persamaan 3, maka dalam kurun waktu 10 tahun sejak tahun 2021 kebutuhan air penduduk sebesar 80.086 liter/hari dan terus meningkat hingga tahun 2031 sebesar 103.098 liter/hari.

3.4. Potensi Mata Air Terenapu terhadap Kebutuhan Penduduk Desa Rendu Butowe

Kajian potensi mata air Terenapu ditinjau dari perbandingan kuantitas dan kualitas air terhadap kebutuhan air penduduk Desa Rendu Butowe. Berikut merupakan tabel perbandingan debit mata air terhadap kebutuhan penduduk.

Tabel 5. Perbandingan debit mata air

Jumlah Penduduk (jiwa)		Kebutuhan Air Penduduk (liter/hari)		Debit Mata Air (liter/hari)
Desa Rendu Butowe	Kec. Aesesa Selatan	Desa Rendu Butowe	Kec. Aesesa Selatan	
1.271	7.379	77.912	452.333	1.098.357

Berdasarkan Tabel 5, secara kuantitas debit mata air Terenapu mampu memenuhi alokasi kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe dan mengalami surplus terhadap kebutuhan penduduk. Kondisi debit mata air yang melebihi kebutuhan air penduduk Desa Rendu Butowe dapat dioptimalisasi dan disistribusikan ke Desa lain dalam region Kecamatan Aesesa Selatan yang mengalami masalah krisis air bersih. Adapun berdasarkan hasil perhitungan dengan jumlah penduduk yaitu 7.379 jiwa (Bps Kabupaten Nagekeo, 2021), mata air Terenapu masih dapat menyuplai kebutuhan air penduduk Kecamatan Aesesa Selatan.

Secara kualitas mata air Terenapu masih dapat dipergunakan sebagai air bersih. Akan tetapi hasil analisis kualitas khususnya untuk besi, total coliform, dan *E.coli* telah melebihi baku mutu air bersih sehingga mengharuskan tindakan pengelolaan sebelum dimanfaatkan. Penurunan kadar besi yang cukup tinggi untuk air minum dapat dikurangi dengan cara sederhana yaitu dengan menampung air terlebih dahulu dibak penampung selama beberapa hari. Kandungan Total coliform dan *E.coli* dapat dikurangi melalui proses pengelolaan air, salah satunya air harus dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Selain itu diperlukan perawatan di lokasi mata air seperti pembersihan di sekitar lokasi kemunculan air dan sepanjang saluran air menuju pipa utama penangkap air.

4. Simpulan

Mata air Terenapu atau Naputere mempunyai potensi yang cukup besar untuk digunakan sebagai suplai kebutuhan air bersih penduduk Desa Rendu Butowe. Kuantitas debit air yang dihasilkan perharinya mencapai 1.089.616 liter/hari lebih besar dibandingkan kebutuhan air penduduk Desa Rendu Butowe saat ini yaitu 77.912 liter/hari. Secara kualitas parameter fisik dan parameter kimia telah memenuhi syarat baku mutu air bersih untuk dikonsumsi, terkecuali parameter besi, E.Coli, dan Total Coliform telah melebihi baku mutu air bersih khususnya air minum dan masih dapat digunakan dengan syarat air sebelum dikonsumsi perlu melalui tahap pengelolaan.

Daftar Rujukan

- Basofi, N. P., Nyompa, S., & Arfan, A. (2019). Kualitas Air Tanah Untuk Kebutuhan Air Minum di Desa Ujung Lero Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang. *UNM Geographic Journal*, 2(2), 169. <https://doi.org/10.26858/ugj.v2i2.11653>
- Cholil, M., Anna, A. N., & Setyaningsih, N. (2016). *Analisis Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Propinsi Jawa Tengah*.
- Dikeogu, T. C., Okeke, O. C., Ogbekhiulu, L. O., & Ogbenna, P. C. (2018). Major ion chemistry and hydrochemical processes of Ngeneagu spring water at Akpugoeze Oji River, Enugu, southeastern Nigeria. *International Journal of Advanced Academic Research Sciences, Technology & Engineering*, 4(2), 41-53.
- Febrina, A., & Astrid, A. (2014). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 36-44.
- Gibran, A. K., & Kholid, N. I. (2020). Teknik Konservasi Mataair Berdasarkan Karakteristiknya : Studi Kasus Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, di. Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 342-353. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.342-353>
- Hendrayana, H. (2015). *Hidrogeologi mata air*.
- Hidayatullah, A., Rifardi, R., & Sutikno, S. (2021). Potensi dan strategi pengelolaan berkelanjutan mata air Sikumbang di Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar. *Jurnal Zona*, 4(1), 8-19. <https://doi.org/10.52364/jz.v4i1.28>
- Jiwa, O. P., Dwiyanandi, F., Ihsani, I., & Ririhena, R. E. (2019). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Kabupaten Manokwari Dengan Model Mock. *Jurnal Infrastruktur*, 5(2), 59-67.

- Khaira, K. (2014). Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Seng (Zn) Dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 116–123. <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/sainstek/article/view/111>
- Komalia, K., & Indrawan, I. (2012). *Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) untuk Kota Pematang Siantar*. Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Kresic, N., & Stevanovic, Z. (2010). *Groundwater and hydrology in Springs*.
- La Harimu, L. H., Haeruddin, H., Sulha, S., & Saprin, S. (2019). Kualitas Air dari Sumber Mata Air Karaa dan Upaya Pelestariannya. *Kainawa: Jurnal Pembangunan & Budaya*, 1(1), 59–72. <https://doi.org/10.46891/kainawa.1.2019.59-72>
- Lestari, D. T. B., & Suprpto, H. (2019). Analisis pemanfaatan mata air sebagai sumber air baku di Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 16(2).
- Masitoh, F., Rusydi, A. N., & Diki Pratama, I. (2019). Kajian hidrogeomorfologi pada DAS orde 0 (nol) di Dusun Brau Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 24(2), 73–84.
- Maulana, I. F. (2017). Analisis potensi mata air Semeru untuk kebutuhan air bersih penduduk dan irigasi pertanian Desa Nguter, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang. *Media Komunikasi Geografi*, 18(1).
- Nair, H. C., Padmalal, D., & Joseph, A. (2015). Hydrochemical assessment of tropical springs—a case study from SW India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(2). <https://doi.org/10.1007/s10661-014-4164-0>
- Putra, A. Y., & Mairizki, F. (2020). Groundwater Quality Assessment for Drinking Purpose Based on Physicochemical Analysis in Teluk Nilap Area, Rokan Hilir, Riau, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 5(3), 170–174.
- Ratih, S., Awanda, H. N., Saputra, A. C., & Ashari, A. (2019). Volcanic Springs, An Alternative Emergency Water Resource to Support Sustainable Disaster Management in Southern Flank of Merapi Volcano. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 271(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/271/1/012012>
- Salilama, A. (2016). Analisis Kebutuhan Air Bersih (Pdam) Di Wilayah Kota Gorontalo. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo*, 6(2), 49–63.
- Suheri, A., Kusmana, C., Purwanto, M. Y. J., & Setiawan, Y. (2019). Model Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk di Kawasan Perkotaan Sentul City. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(3), 207–218. <https://doi.org/10.29244/jsil.4.3.207-218>
- Sulistiyorini, I. S., Edwin, M., & Arung, A. S. (2016). Analisis kualitas air pada sumber mata air di kecamatan Karang dan Kaliorang kabupaten Kutai Timur. *Jurnal hutan tropis*, 4(1), 64–76.
- Susilah, S. (2013). Studi Analisa Kapasitas Debit Terhadap Kebutuhan Air Bersih Proyeksi Tahun 2009 – 2014 Pada Ipa Bantuan Oxfam (Pdam Tirta Mon Pase) Kabupaten Aceh Utara. *Teras Jurnal*, 3(2), 105–117.
- Syaifullah, M. T., & Manzilati, A. (2015). Analisis Pemenuhan Kebutuhan dan Penyelesaian Kelangkaan Sumber Daya Air (Studi Kasus Kelurahan Tlogowaru, Malang). *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 15(1).
- Taryana, D. (2015). Pengaruh Formasi Geologi terhadap Potensi Mata Air di Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 20(2), 9–19. <https://doi.org/10.17977/um017v20i22015p009>
- Triwuri, N. A. (2018). Kandungan fluoride dalam air minum isi ulang di Kota Batam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 1–5.