TA/TL/2023/1606

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM BERBASIS MASYARAKAT DI KELURAHAN HARDJOBINANGUN DAN PURWOBINANGUN, KECAMATAN PAKEM, KABUPATEN SLEMAN, DIY.

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

ISSABELLE DAMAIRIA VICTORINA
19513001

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2023

*Apabila sudah pendadaran

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS MASYARAKAT DI KELURAHAN HARDJOBINANGUN DAN PURWOBINANGUN, KECAMATAN PAKEM, KABUPATEN SLEMAN, DIY.

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

ISSABELLE DAMAIRIA VICTORINA
19513001

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.
NIK. 025100407
Tanggal: 14 Juni 2023

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.
NIK. 195130102
Tanggal: 14 Juni 2023

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal: 14 Juni 2023

*Apabila sudah pendadaran

HALAMAN PENGESAHAN*

EVALUASI PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS MASYARAKAT DI KELURAHAN HARDJOBINANGUN DAN PURWOBINANGUN, KECAMATAN PAKEM, KABUPATEN SLEMAN, DIY.

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Rabu
Tangggal : 14 Juni 2023

Disusun Oleh:

ISSABELLE DAMAIRIA VICTORINA
19513001

Tim Penguji :

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. (14/6 '23)

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. ( )

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. ( )

*Halaman ini dibuat apabila sudah selesai pendadaran

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 14 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Issabelle Damairia Victorina

19513001

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **Evaluasi Penerapan Water Security Pada Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, DIY** dapat selesai tepat waktu. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Sati (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga hambatan yang dihadapi penulis dapat dilalui. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
2. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
3. Ibu dan adik penulis yang tiada henti memberikan dukungan berupa doa, kepercayaan atas keputusan penulis selama penyelesaian Tugas Akhir
4. Seluruh dosen, staff, dan Keluarga Besar Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII atas bantuan, pengajaran, dan pengalaman yang telah diberikan
5. Yoenidea, Abel, Haikal, Ophelia sebagai teman tugas akhir yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian laporan tugas akhir
6. Ananda, Nita, Ayu, Alfi, Salsa, Shinta, Tiara, Zidni yang menemani serta memberi dukungan semangat selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir
7. Aktaffi Berlian sebagai teman baik penulis yang telah memberi banyak dukungan
8. Teman teman Teknik Lingkungan Angkatan 2019
9. Seluruh pihak baik itu Kepala Desa, Kepala Puskesmas, Pengurus Pamsimas, masyarakat Dusun Pandanpuro dan Watuadeg yang bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Hal tersebut karena kesalahan dan keterbatasan ilmu serta pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis berharap dengan adanya masukan, kritik, serta saran yang membangun dapat mendukung kelayakan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat digunakan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Yogyakarta, 15 April 2023

Issabelle Damairia Victorina

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

ABSTRAK

ISSABELLE DAMAIRIA VICTORINA. Evaluasi Penerapan Water Security Pada Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, DIY. Dibimbing oleh Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. dan Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

Ketahanan air dalam program Pamsimas merupakan konsep penting yang sedang dijalankan oleh pemerintah guna tetap menjaga ketersediaan air bersih, di masyarakat. Indikator ketahanan air yang difokuskan oleh pemerintah berupa 4k yaitu Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas, dan Keterjangkauan Biaya. Namun dengan modifikasi dan menyesuaikan dengan trend upaya menjaga ketahanan air yang mengacu pada *Asian Water Development Outlook 2020* (AWDO 2020) ditambahkan indicator penilaian dalam evaluasi ketahanan air, diantaranya aspek sanitasi, dampak kesehatan, dan dampak bencana. Kecamatan Pakem merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman yang berlokasi dekat dengan Gunung Merapi, sehingga menjadikan daerah tersebut masuk ke dalam Kawasan Rawan Bencana III (KRB III). Program Pamsimas yang berjalan di lokasi penelitian, telah berjalan sekitar tahun 2019 hingga sekarang. Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode skoring ini nantinya akan menunjukkan hasil akhir ketahanan air sesuai dengan indeks ketahanan air pada AWDO 2020. Hasil observasi dan kuisioner menunjukkan jika indeks penerapan ketahanan air di Dusun Watuadeg sebesar 17,42 dan Dusun Pandanpuro sebesar 16,306. Dengan skor tersebut, didapatkan hasil penerapan ketahanan air kedua dusun berada pada tahap *effective* dan cukup baik. Artinya adalah, mayoritas rumah telah memiliki akes pasokan air serta sanitasi dasar yang aman. Biaya tagihan untuk layanan air masih terjangkau bagi pelanggan, sehingga dapat meminimalkan beban penyakit yang diakibatkan oleh WASH.

Kata kunci: Air Bersih, AWDO 2020, Pamsimas, *Water Security*

ABSTRACT

ISSABELLE DAMAIRIA VICTORINA. *Evaluation of the Water Security Application in the Pamsimas Program in Hardjobinangun dan Purwobinangun, Pakem, Sleman Regency, DIY*. *Supervised by* Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. and Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

Water security in the Pamsimas program is an important concept that is being implemented by the government in order to maintain the availability of clean water in the community. The indicators of water security that are focused on by the government are in the form of 4k namely Quality, Quantity, Continuity, and Affordability. Modifying and adjusting to the trend of efforts to maintain water security which refers to the Asian Water Development Outlook 2020 (AWDO 2020) assessment indicators are added in evaluating water security, including aspects of sanitation, health impacts, and disaster impacts. Pakem Subdistrict is one of the subdistricts in Sleman Regency which is located close to Mount Merapi, thus making the area included in the III Disaster Prone Area (KRB III). The Pamsimas program, which runs at the research location, has been running around 2019 until now. Research conducted using this scoring method will later show the final results of water resistance in accordance with the water resistance index at AWDO 2020. The results of observations and questionnaires show that the index of implementing water resistance in Watuadeg is 17.42 and Pandanpuro is 16.306. With this score, the results of the implementation of water resistance in the two hamlets are at the effective and quite good stage. This means that the majority of houses already have access to safe water supply and basic sanitation. Billing costs for water services are still affordable for customers, thereby minimizing the disease burden caused by WASH.

Keywords: Water, AWDO 2020, Pamsimas, *Water Security*

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 15
1.1 Latar Belakang 15
1.2 Perumusan Masalah 17
1.3 Tujuan Penelitian 18
1.4 Manfaat Penelitian 18
1.5 Asumsi Penelitian 19
1.6 Ruang Lingkup 19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 21
2.1 Air Bersih 21
2.2 Program Pamsimas 21
2.3 Landasan Hukum Program Pamsimas 22
2.4 Water Safety Plan (WSP) 23
2.5 Asian Water Development Outlook (AWDO) 24
2.6 Rural Household Water Security 24
2.6.1 Rural Household Basic Water Wupply and Sanitation 25
2.6.2 Affordability atau Keterjangakauan Biaya 26
2.7 Penelitian Terdahulu 27
BAB III METODE PENELITIAN 30
3.1 Tahap Penelitian 30
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 31
3.3 Jenis dan Variabel Penelitian 32
3.4 Metode Pengumpulan Data 33
3.4.1 Data Primer 33
3.4.2 Data Sekunder 34
3.5 Populasi 34
3.6 Sampel 35

3.7 Observasi 36
3.8 Wawancara 36
3.9 Kuisioner 37
3.10 Pengujian Laboratorium 37
3.11 Metode Analisis Data 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50
4.1 Program Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg 50
4.2 Sumber Air Baku 52
4.3 Akses Mendapatkan Air Bersih 54
4.3.1 Kualitas Air Bersih 56
4.4 Akses Sanitasi 68
4.5 Dampak Kesehatan 70
4.6 Keterjangkauan Biaya 73
4.7 Aspek Bencana 78
4.8 Penerapan Water Security Terhadap Ketahanan Air Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg 80
4.9 Potensi Bahaya Bencana Terhadap Ketahanan Air Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg 83
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 92
5.1 Simpulan 92
5.2 Saran 93
DAFTAR PUSTAKA 95
LAMPIRAN 102
Lampiran 102
RIWAYAT HIDUP 15

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Landasan Hukum Pelaksanaan Program Pamsimas 22
Tabel 1. 2 Landasan Hukum Penyediaan Air di DIY 23

Tabel 3. 1 Referensi Data Sekunder 34
Tabel 3. 2 Acuan Pengujian Laboratorium 38
Tabel 3. 3 Kriteria Skor Jawaban Setiap Indikator 41
Tabel 3. 4 Indeks Tahapan Ketahanan Air Berdasarkan AWDO 2020 41
Tabel 3. 5 Kriteria Skoring Kualitas Air 44
Tabel 3. 6 Perhitungan Indikator Akses Pemenuhan Kebutuhan Air 44
Tabel 3. 7 Kriteria Skoring Akses Sanitasi 45
Tabel 3. 8 Perhitungan Indikator Dampak Kesehatan 46
Tabel 3. 9 Perhitungan Indikator Keterjangkauan Biaya 47
Tabel 3. 10 Perhitungan Indikator Aspek Dampak Bencana 48

Tabel 4. 1 Jumlah Pelanggan Pamsimas Dusun Pandanpuro 50
Tabel 4. 2 Jumlah Pelanggan Pamsimas di Dusun Watuadeg 50
Tabel 4. 3 Hasil Uji Total Coliform Dusun Watuadeg 66
Tabel 4. 4 Hasil Uji Total Coliform Dusun Pandanpuro 66
Tabel 4. 5 Hasil Uji *E.Coli* Dusun Watuadeg 67
Tabel 4. 6 Hasil Uji E.Coli Dusun 67
Tabel 4. 7 Hasil Kualitas Air Watuadeg 68
Tabel 4. 8 Hasil Kualitas Air Pandanpuro 68

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian 30
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian..... 32
Gambar 4. 1 Peta Distribusi Air Dusun Watuadeg 51
Gambar 4. 2 Bak Penampung Dusun Pandanpuro..... 53
Gambar 4. 3 Sumber Air Dusun Pandanpuro 53
Gambar 4. 4 Sumber Air Dusun Watuadeg 54
Gambar 4. 5 Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Dusun Pandanpuro 55
Gambar 4. 6 Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Dusun Pandanpuro 55
Gambar 4. 7 pH Air Dusun Pandanpuro..... 57
Gambar 4. 8 Temperatur Air Dusun Pandanpuro 58
Gambar 4. 9 pH Air Dusun Watuadeg..... 58
Gambar 4. 10 Temperatur Air Dusun Watuadeg 59
Gambar 4. 11 Hasil Uji Nitrit Dusun Watuadeg..... 60
Gambar 4. 12 Hasil Uji Nitrit Dusun Pandanpuro..... 61
Gambar 4. 13 Hasil Uji Nitrat Dusun Watuadeg 62
Gambar 4. 14 Hasil Uji Nitrat Dusun Pandanpuro 62
Gambar 4. 15 Hasil Uji Besi Dusun Watuadeg 64
Gambar 4. 16 Hasil Uji Besi Dusun Pandanpuro 65
Gambar 4. 17 Akses Terhadap Sanitasi Dusun Pandanpuro 69
Gambar 4. 18 Akses Terhadap Sanitasi Dusun Watuadeg 70
Gambar 4. 19 Penderita Diare Kec Pakem Tahun 2020 71
Gambar 4. 20 Dampak Kesehatan Dusun Pandanpuro..... 72
Gambar 4. 21 Dampak Kesehatan Dusun Watuadeg..... 72
Gambar 4. 22 Tagihan Iuran Pamsimas Dusun Pandanpuro 2022 74
Gambar 4. 23 Tagihan Iuran Air Pamsimas Dusun Watuadeg 2020..... 75
Gambar 4. 24 Tagihan Iuran Air Pamsimas Dusun Watuadeg 2021..... 75
Gambar 4. 25 Keterjangkauan Biaya Dusun Pandanpuro 76
Gambar 4. 26 Keterjangkauan Biaya Dusun Watuadeg 77
Gambar 4. 27 Kesesuaian Tarif Pamsimas Dengan Pendapatan Masyarakat 77
Gambar 4. 28 Aspek Bencana Dusun Pandanpuro..... 79
Gambar 4. 29 Aspek Bencana Dusun Watuadeg..... 79
Gambar 4. 30 Penerapan Water Security Dusun Wataudeg 82
Gambar 4. 31 Penerapan Water Security Dusun Pandanpuro 82

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 **Instrumen Penelitian (Kuisioner Masyarakat)**..... 102
Lampiran 2 **Hasil Pengolahan Data Kuisioner Dusun Watuadeg** 6
Lampiran 3 **Hasil Pengolahan Data Kuisioner Dusun Pandanpuro** 8
Lampiran 4 **Data Kesehatan di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg**..... 10
Lampiran 5 **Dokumentasi Pengujian Sampel di Laboratorium** 13

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan RPJMN 2020 – 2024 ditargetkan total pelayanan sanitasi serta air bersih telah mencapai 100% di seluruh wilayah Indonesia. Tingkat pelayanan sanitasi dan air bersih yang dijalankan oleh pemerintah hingga akhir tahun 2021 telah mencapai 90,8% (Susenas, 2021). Target yang dijalankan oleh Pemerintah Indonesia sejalan dengan tujuan SDGs point ke-6 yang menyatakan pada tahun 2030, tercapai 100% akses air minum aman serta terjangkau secara universal (SDGs, 2020). Dalam mendukung tercapainya target mengenai pemenuhan akses air bersih, maka Pemerintah Indonesia bersama Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) membuat program yang bertujuan untuk memenuhi capaian akses air bersih di seluruh wilayah Indonesia dengan program Pamsimas. Program ini dijalankan dengan melibatkan berbagai pemangku kebijakan, baik itu di tingkat provinsi, daerah, hingga komunitas (Pedoman Umum Pamsimas, 2022). Selain itu pemerintah juga membentuk suatu konsep sebagai upaya pemantauan dan menjaga keberlangsungan akses air bersih bagi masyarakat. Konsep pendamping tersebut merupakan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) yang merupakan adopsi dari konsep *Water Safety Plan* (WSP) dan dikembangkan oleh *World Health Organization* (WHO). *Water Safety Plan* yang kemudian disebut dengan WSP yang dijalankan oleh Kementrian PUPR dilakukan sebagai bentuk usaha dalam pengamanan dan pemantauan terhadap penyediaan air bersih yang ditinjau dari beberapa aspek, diantaranya aspek kuantitas, aspek kualitas, aspek kontinuitas, serta aspek keterjangkauan (PUPR, 2012).

Dalam pelaksanaan program Pamsimas Berbasis Masyarakat, perlu ditopang dengan adanya konsep WSP. Selain konsep WSP, konsep ketahanan

air dalam penyediaan air bersih juga dapat dilihat dan ditinjau melalui 5 dimensi ketahanan air, diantaranya Ketahanan Air Rumah Tangga (*Rural Household Water Security*), Ketahanan Air Ekonomi (*Economic Water Security*), Ketahanan Air Perkotaan dan Pedesaan (*Urban Water Security)*, Ketahanan Air Lingkungan (*Environmental Water Security*), dan Ketahanan Air Terhadap Bencana (*Water-Related Disaster Security*) (AWDO, 2020). Tujuan dilaksanakan program Pamsimas ini adalah untuk meningkatkan serta mempertahankan aspek kualitas, kuantitas, kontinuitas, serta keterjangkauan dan pengembangan akses masyarakat terhadap air bersih yang layak (Pamsimas, 2020). Selain itu juga mampu meningkatkan sistem ketahanan air secara nasional (PUPR, 2021).

Dalam Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 1 Tahun 2019, pemerintah daerah akan menjamin terkait ketersediaan air bersih sebagai kebutuhan pokok masyarakat. Sehingga akan dilakukan pengelolaan sistem penyediaan air bersih yang produktif, sehat, serta berkelanjutan dalam penyediaannya (Perda, 2019). Kecamatan Pakem merupakan salah satu kecamatan yang masuk ke dalam wilayah yang ikut dalam pelaksanaan program Pamsimas. Termasuk kecamatan yang masuk ke dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) III, karena berbatasan langsung dengan bagian barat Gunung Merapi. Sehingga masyarakat menjadi kesulitan untuk memperoleh akses air bersih ketika terjadi banjir lahar dingin (Sumaryanto, 2022). Selain diakibatkan oleh faktor alam, kesulitan air bersih yang dialami oleh masyarakat Kecamatan Pakem juga diakibatkan oleh kegiatan penambangan. Kegiatan tambang pasir ini banyak dilakukan di beberapa sungai di Kecamatan Pakem, salah satunya di Sungai Boyong di Desa Purwobinangun (Jumadi, et al., 2004). Kegiatan penambangan pasir juga terjadi di Sungai Kuning yang mengalir melalui Kelurahan Pakembinangun dan Hargobinangun (Sumaryanto, 2022). Sehingga mengakibatkan air yang digunakan masyarakat sebagai air baku air bersih terkontaminasi besi. Meskipun besi termasuk ke dalam mikroelemen yang

penting dan esensial bagi manusia, namun kadar besi yang terlalu tinggi berpotensi tinggi untuk merusak dinding usus (Muraya, Nur Taufiq, Endang Supriyantini, 2018). Dosis berlebihan Fe yang masuk ke dalam tubuh akan terakumulasi di dalam alveori yang dapat mengakibatkan menurunnya fungsi paru paru manusia (Soemirat, 1996).

Program Pamsimas yang telah berjalan di Kecamatan Pakem beberapa diantaranya menggunakan system gravitasi untuk mengalirkan airnya, dengan sumber berupa mata air, air sungai, maupun air sumur. Meskipun program tersebut telah berjalan, pemenuhan konsep WSP dalam program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun ini masih belum optimal. Selain terdapat masalah berupa kualitas air pada beberapa sumber air bersih yang mengandung besi, juga kuantitas serta kontinuitas air bersih ini sering mengalami kendala. Sehingga, dalam penelitian kali ini akan menganalisis serta mengevaluasi pelaksanaan program Pamsimas terhadap aspek ketahanan air yang digagas oleh *Asian Water Development Outlook* (AWDO) 2020.

1.2 Perumusan Masalah

Letak geografis Kecamatan Pakem yang berdekatan dengan kawasan Gunung Merapi, membuat Kecamatan Pakem masuk ke dalam Kawasan Rawan Bencana III (KRB III). Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat sebagai pemenuhan air bersih kerap terdampak aktivitas dari gunung Merapi, salah satunya banjir hujan lahar. Akibatnya sumber air bersih yang biasa digunakan masyarakat dalam penyediaan air bersih menjadi terhambat akibat air sungai yang tercemar oleh material lahar, maupun pipa pipa penyaluran air yang rusak. Permasalahan dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat juga diakibatkan oleh aktivitas penambangan pasir yang dilakukan di sekitar sungai di Kecamatan Pakem, yang mengakibatkan air mengandung mineral besi (Fe)

yang cukup tinggi. Dalam mendukung usaha penyediaan air bersih dan ketahanan air nasional, maka pemerintah membentuk program Pamsimas Berbasis Masyarakat dengan konsep *Water Safety Plan* (WSP) dan mengacu pada aspek ketahanan air rumah tangga (*Rural Household Water Security*) pada *Asian Water Development Outlook* 2020 (AWDO) dan *Asian Development Bank* (ADB). Aspek ketahanan air yang ditinjau dalam penyediaan air bersih di Kecamatan Pakem dalam penelitian ini diantaranya aspek ketersediaan, aspek sanitasi, aspek kesehatan, dan aspek keterjangkauan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengevaluasi penerapan *Water Security* pada Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangun, Kecamatan Pakem;
2. Menganalisis keberlanjutan Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangin, Kecamatan Pakem.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Manfaat bagi Perguruan Tinggi

   Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi dalam pembelajaran, baik itu dari materi Sistem Penyediaam Air Minum Berbasis Masyarakat maupun penerapan dari konsep *water safety* atau *water security*, yang nantinya dapat digunakan sebagai penunjang mahasiswa/i untuk lebih memahami dan handal di bidang penyediaan air bersih.
2. Manfaat bagi Masyarakat

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai sarana informasi bagi masyarakat, serta dapat menjadi sarana informasi bagi para peneliti yang nantinya akan melakukan penelitian mengenai Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat dan juga *Water Safety Plan* (WSP).

3. Manfaat bagi Mahasiswa

   Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bekal serta informasi yang menambah pengetahuan lebih rinci oleh peneliti mengenai penerapan konsep ketahanan air terhadap pelaksanaan Program Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat.

1.5 Asumsi Penelitian

Aspek ketahanan air yang diterapkan pada pelaksanaan Program Pamsimas yang ada di Indonesia diantaranya adalah aspek 4K, yaitu Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas, dan Keterjangkauan Biaya. Keempat sampek tersebut saling berhubungan sama lain, dan berdampak pada tingkatan pelaksanaan ketahanan air ppada program Pamsimas yang sedang berjalan. Aspek ketahanan air dalam sumber AWDO 2020 menjelaskan terdapat beberapa aspek tambahan, seperti aspek sanitasi dan dampak kesehatan. Selain itu, factor ketahanan air suatu wilayah juga dapat dipengaruhi oleh kondisi atau lokasi suatu wilayah. Wilayah yang berada di lokasi rawan bencana, rentan untuk terhambat proses penyediaan air bersih. Sehingga secara tidak langsung, factor bencana dan factor ketahanan air, berpengaruh terhadap proses penyediaan air suatu wilayah.

.

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Pamsimas Berbasis Masyarakat menurut Kementrian PUPR merupakan program yang dijalankan oleh pemerintah sejak tahun 2008 dengan tujuan untuk membantu proses penyediaan air bersih serta sanitasi yang layak secara merata di seluruh Indonesia;
2. Pamsimas yang menjadi lokasi penelitian merupakan Pamsimas III yang dilaksanakan pada tahun 2016 – 2020 yang berada di Kelurahan Purwobinangun dan Kelurahan Hardjobinangun;
3. Pengambilan data penelitian dilakukan di Desa Watuadeg, Kelurahan Purwobinangun dan Dusun Pandanpuro, Kelurahan Hardjobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman. Kecamatan Pakem merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Sleman yang termasuk ke dalam KRB III (Kawasan Rawan Bencana) yang ditetapkan oleh BPBD Kabupaten Sleman;
4. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode *skoring* yang indeks ketahanan airnya mengacu pada *Asian Water Development Outlook* (AWDO);
5. Aspek peninjauan dalam penelitian kali ini mengacu pada beberapa indicator AWDO untuk *Rural Household Water Security*, yang meliputi (i) *Access to water supply* yang merupakan aspek kualitas, kuantitas, serta kontinuitas; (ii) *Access to sanitation* yang merupakan aspek sanitasi pada lokasi penelitian; (iii) *Health impacts* yang merupakan aspek kesehatan berupa data data sanitasi dan higienitas yang dipengaruhi oleh sanitasi; (iv) *Affordability* yang merupakan aspek keterjangkauan masyarakat atau konsumen dalam memperoleh air bersih.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Bersih

Air bersih dapat diperoleh dari air permukaan maupun air tanah. Bagi manusia, kebutuhan air merupakan salah satu kebutuhan yang harus terpenuhi secara mutlak. Hal tersebut dikarenakan hampir seluruh aktivitas manusia membutuhkan air. Oleh karena itu, air bersih yang nantinya akan dimanfaatkan dan dikonsumsi oleh manusia harus sesuai dan memenuhi standar yang ada yang telah ditetapkan oleh pihak maupun lembaga yang memang berwenang. Penetapan standar air bersih harus dilakukan melalui riset serta penelitian yang sesuai ilmu serta teknologi kesehatan yang sedang berkembang, demi menjamin kualitas air dan kesehatan manusia (Saparuddin, 2010). Mayoritas masyarakat Indonesia menggunakan air permukaan seperti air sungai maupun air sumur sebagai pemenuhan kebutuhan air sehari hari (Quddus, 2014). Meskipun ketersediaan air bersih di bumi sangat melimpah, namun tidak seluruhnya dapat dikonsumsi oleh manusia. Hanya sekitar 5% air bersih di bumi yang dapat dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh manusia (Sutandi, 2012). Air bersih yang ada di bumi muncul akibat adanya siklus air atau siklus hidrologi. Siklus hidrologi merupakan siklus atau gerakan air laut menuju ke udara dalam bentuk uap air, yang kemudian jatuh ke bumi (permukaan tanah) dan diserap oleh tanah yang akhirnya air akan mengalir kembali ke laut (Tiny Mananoma, 2016).

2.2 Program Pamsimas

Program Pamsimas merupakan program yang dijalankan oleh pemerintah sejak tahun 2008. Tujuan dari pembentukan program Pamsimas adalah umtuk membantu penyediaan air bersih serta sanitasi yang layak (Pamsimas, 2020). Pengelolaan pamsimas yang berbasis masyarakat ini lebih fokus untuk mengajak

masyarakat menjadi pengelola, pengambil kebijakan, serta penanggung jawab terhadap program program maupun bantuan dana yang diberikan kepada pamsimas, baik itu yang berasal dari masyarakat itu sendiri, pihak swasta, pemerintah, maupun dana bantuan dari luar negeri salah satunya *World Bank* (Bappenas, 2003)

2.3 Landasan Hukum Program Pamsimas

Dalam pelaksanaan program pamsimas, dilandasi dengan beberapa kebijakan pemerintah seperti yang ada dalam Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005 – 2025. Tidak hanya dalam kebijakan tersebut, landasan hukum yang mendasari pelaksanaan program pamsimas juga ada pada RPJMN 2020 – 2024 mengenai penyediaan sarana air minum serta sanitasi yang layak sesuai dengan Prioritas Nasional RPJMN 2020 – 2024. Penyediaan sarana air minum yang dimaksud dalam RPJMN 2020 – 2024 adalah dengan memperkuat infrastruktur guna mendukung pengembangan ekonomi serta pelayanan dan penyediaan akses air minum dan sanitasi layak serta aman (Pamsimas, 2022).

Tabel 1. 1 Landasan Hukum Pelaksanaan Program Pamsimas

Landasan Hukum	Tentang
UU Nomor 1 Tahun 2004	Perbendaharaan Negara
UU Nomor 17 Tahun 2007	RPJPN 2005 – 2025
UU Nomor 1 Tahun 2009	Kesejahteraan Sosial
UU Nomor 17 Tahun 2013	Organisasi Kemasyarakatan
UU Nomor 45 Tahun 2013	Tata Cara Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara
UU Nomor 23 Tahun 2014	Pemerintahan Daerah

Perpres Nomor 185 Tahun 2014	Percepaan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi
PP Nomor 122 Tahun 2015	Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)
Permen PUPR Nomor 27 Tahun 2016	Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum
UU Nomor 18 Tahun 2020	RPJMN Tahun 2020 - 2025

Tabel 1. 2 Landasan Hukum Penyediaan Air di DIY

Landasan Hukum	**Tentang**
Pergub DIY Nomor 20 Tahun 2008	Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Perda Kabupaten Sleman Nomor 1 Tahun 2019	Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Sembada
Perda DIY Nomor 5 Tahun 2020	Perusahaan Umum Daerah Air Bersih Tirtatama Daerah Istimewa Yogyakarta
Keputusan Gubernur DIY Nomor 102/KEP/2021	Penetapan Harga Air Baku Untuk Air Tanah Tahun 2021

2.4 Water Safety Plan (WSP)

Water security menurut UN Water merupakan salah satu konsep yang dijalankan dalam usaha menjaga akses air yang berkelanjutan, baik itu terhadap jumlah air, maupun kualitas air. Tujuannya agar dapat mempertahankan kesejahteraan manusia, mata pencaharian, pembangunan ekonomi-sosial, dan memastikan perlindungan terhadap terjadinya bencana dan pencemaran air (UN-Water, 2013). Air merupakan bagian penting dalam mencapai rasa aman, pembangunan yang berkelanjutan, dan peningkatan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, guna mendukung usaha pembangunan yang berkelanjutan, UN Water

sangat mendukung aspek *water security* untuk masuk ke dalam agenda pembangunan berkelanjutan. Dalam pengertian lain, menjelaskan jika *water security* atau ketahanan ait merupakan konsep mendapatkan air yang berkaitan dengan empat aspek, diantaranya aksesibilotas, keamanan, kerberlanjutan, dan ketersediaan dari potensi air (Amron, 2010).

2.5 Asian Water Development Outlook (AWDO)

Asian Water Development Outlook atau yang kemudian disebut dengan AWDO merupakan salah satu usaha yang dilakukan oleh beberapa negara di Asia Pasifik dalam meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya aspek ketahanan air untuk masa mendatang. Munculnya konsep AWDO ini juga dilakukan guna mencapai target ketahanan air yang ditargetkan oleh *United Nations Sustainable Development Goals* (PUPR, 2021). Ketahanan air yang difokuskan dalam AWDO ini merupakan ketersediaan air yang cukup dalam menjamin keamanan serta pasokan air yang terjangkau, sanitasi yang aman, kehidupan yang lebih baik, serta lingkungan yang lebih sehat, baik itu dalam aspek kualitas maupun kuantitas. Dalam dokumen AWDO telah dijelaskam jika ketahana air dari suatu negara dapat dikategorikan dan ditinjau melalui 5 dimensi atau aspek, diantaranya ketahanan air rumah tangga (*Rural Household Water Security*), ketahanan air ekonomi (*Economic Water Security*), ketahanan air perkotaan atau pedesaan (*Urban Water Security*), ketahanan air lingkungan (*Environmental Water Security*), dan yang terakhir ketahanan air terhadap bencana (*Water-Related Disaster Security*) (AWDO, 2020).

2.6 Rural Household Water Security

Aspek pemenuhan ketahanan air di pedesaan sering kali terpinggirkan oleh pemenuhan air yang ada di perkotaan. Salah satu aspek penyebabnya

tingginya tingkat kebutuhan air di perkotaan, dan akses penyediaan air yang lebih mudah dibandingkan di pedesaan. Dapat dikatakan jika rumah tangga di pedesaan lebih rentan terhadap risiko penyediaan serta ketahana air (AWDO, 2020). Sehingga oleh *Asian Development Bank* (ADB) disusunlah aspek pemenuhan dan ketahanan air untuk rumah tangga pedesaan, yang terdiri atas beberapa aspek diantaranya (i) *Access to water supply*; (ii) *Access to sanitation*; (iii) *Health impacts*; (iv) *Affordability*.

2.6.1 Rural Household Basic Water Supply and Sanitation

Rural Household Basic Water Supply and Sanitation atau dasar penyediaan air di pedesaan merupakan tingkat dasar layanan air bagi masyarakat, baik itu untuk penggunaan air langsung mengambil di sumbernya maupun penggunaan air yang telah mengalami pengolahan. *Rural Household Basic Water Supply and Sanitation* didefinisikan sebagai tingkat minimal pelayanan air minum yang dalam pengambilan maupun pemanfaatannya hanya memerlukan waktu maksimal 30 menit. Sumber air yang dapat digunakan untuk pemenuhan *basic water supply* ini dapat diperoleh melalui beberapa aspek, diantaranya sumber air melalui perpipaan, sumur galian terlindungi, sumur bor, mata air terlindungi, serta air yang telah diolah melalui proses pengolahan (Air PDAM) (World Bank Group, 2021). Berdasarkan data *world bank* terkait peningkatan akses *basic water supply*, Indonesia terus mengalami kenaikan yang semula hanya 86,1% pada tahun 2012 menjadi 92,4% pada tahun 2021. Menurut UNICEF dan WHO selain terkait waktu pelayanan dan sumber air, dasar pelayanan air yang baik dan aman secara global yaitu air bersih yang dapat mengurangi penyakit dan kematian yang berhubungan dengan sanitasi atau *water, sanitation, and hygiene* (WASH). Kurangnya akses layanan air bersih yang baik dan aman akan

sangat berkontribusi terhadap penyakit dan kematian, terutama untuk kelompok yang rentan seperti anak anak. Beberapa penyakit yang tergolong ke dalam WASH diantaranya penyakit diare, disentri, virus hepatitis A, *dracunculiasis* atau penyakit cacing Guinea, dan kolera.

2.6.2 *Affordability* atau Keterjangakauan Biaya

Dalam konsep ketahanan air yang diusulkan oleh AWDO juga terdapat *affordability* atau keterjangkauan dalam mendapatkan akses air bersih. Aspek keterjangkauan juga menjadi salah satu aspek yang harus terpenuhi dalam penyediaan air bersih. Keterjangkauan yang dimaksud di sini adalah kemampuan serta kebutuhan masyarakat dalam pemenuhan air bersih. Aspek keterjangkauan ini berkaitan dengan kemampuan masyarakat secara ekonomi (*Abbility and Willingness To Pay*). Sesuai ketentuan dalam Permendagri No. 71 Tahun 2016 menyatakan jika persyaratan terkait keterjangkauan dalam penyediaan air bersih tidak melebihi 4% dari total pendapatan masyarakat atau konsumen (Farodis, 2017).

2.6.3 Dampak Bencana

Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah ring of fire, artinya Indonesia termasuk dalam wilayah yang rawan bencana. Dengan status tersebut, menjadikan Indonesia harus siap siaga terhadap segala potensi bencana yang akan terjadi, termasuk salah satunya dalam aspek pemenuhan kebutuhan air bersih (Setiawan, 2022).

2.7 Penelitian Terdahulu

Sebagai acuan serta referensi dalam penyusunan penelitian ini, maka akan dilampirkan beberapa penelitian terhadulu. Penelitian tersebut akan dijadikan referensi serta acuan dalam penentuan metode penelitian serta pengolahan data yang nanti akan dilakukan. Penelitian yang dilakukan pada SPAM Berbasis Masyarakat di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan dilakukan untuk menganalisis tingkat pelaksanaan dari *water security* pada Program Pamsimas di lokasi penelitian. Selain itu juga peneliti ingin mengidentifikasi potensi ancaman ketahanan air yang dapat muncul pada program Pamsimas di Desa Tirtomartani. Penelitan yang dilakukan dengan menggunakan metode skoring tersebut menunjukkan hasil jika tingkat penerapan konsep *Water Security* yang dilakukan di Desa Tirtomartani mendapatkan hasil sebesar 77,5% dan termasuk dalam Program Pamsimas yang telah dikelola denga naman dan baik. Sehingga dengan begitu, Program Pamsimas yang ada di Desa Tirtomartani dapat bertahan dari segala ancaman dan resiko yang akan datang (Muslimin, 2022). Dengan metode yang sama yaitu metode skoring, kajian penerapan water security pada program penyediaan air minum berbasis masyarakat yang dilakukan di Desa Donoharjo ini menunjukkan hasil jika tingkat penerapan *water security* yang ada di lokasi penelitian sebesar 86,4%. Sehingga program Pamsimas tersebut tergolong aman dan tahap tahan dari ancaman sanitasi yang akan ada pada masa mendatang. Namun terdapat beberapa potensi ancaman terhadap ketahanan air itu sendiri, diantaranya mengenai kualitas air berupa potensi peningkatan *E.coli* dan *Total Coliform*, serta meningkatnya kadar ammonia dikarenakan lokasi sumur air yang berdekatan dengan peternakan ayam (Dina Safitri, 2022). Penelitian mengenai ketahanan air yang lain juga dilakukan di air irigasi pada sungai di Indonesia. Dengan menggunakan metode identifikasi dengan beberapa indicator, kemudian melakukan analisis data menyesuaikan dengan metode *Asian Development Bank* (ADB), didapatkan hasil jika ketahanan air irigasi pada

beberapa sungai yang ada di Indonesia ini berada di kondisi yang “Sedang” dan “Baik”. Namun begitu, tetap terdapat beberapa sungai yang masih tergolong dalam kategori “Buruk” bahkan “Sangat buruk”, diantaranya Sungai Ciliwung – Cisadane dan sungai Progo – Opak – Serang (Waluyo Hatmoko, 2018).

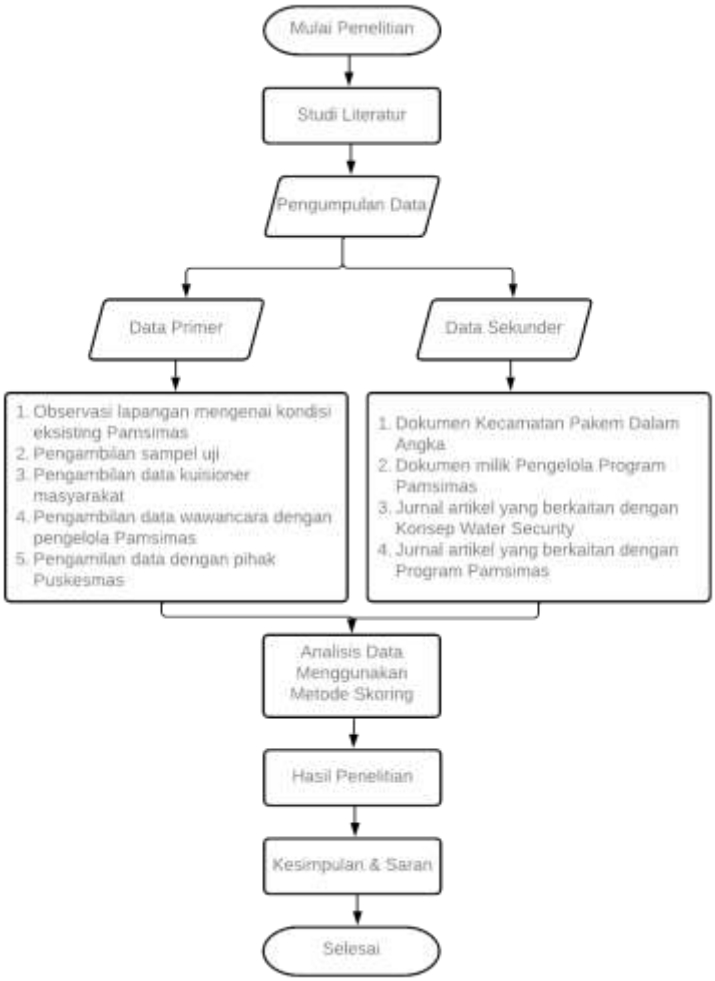
Dengan beberapa referensi dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam penelitian kali ini peneliti akan melakukan evaluasi serta kajian tingkat pelaksanaan Program Pamsimas di Desa Watuadeg, Kelurahan Purwobinangun dan Desa Pandanpuro, Kelurahan Hardjobinangun, Kecamatan Pakem dengan menggunakan metode skoring. Kemudian berdasarkan evaluasi dari beberapa penelitian terdahulu, peneliti juga akan menambahkan beberapa indeks evaluasi berupa indeks sanitasi dan kesehatan akibat sanitasi, yang mengacu pada *Asian Water Development Outlook* (AWDO) 2020.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

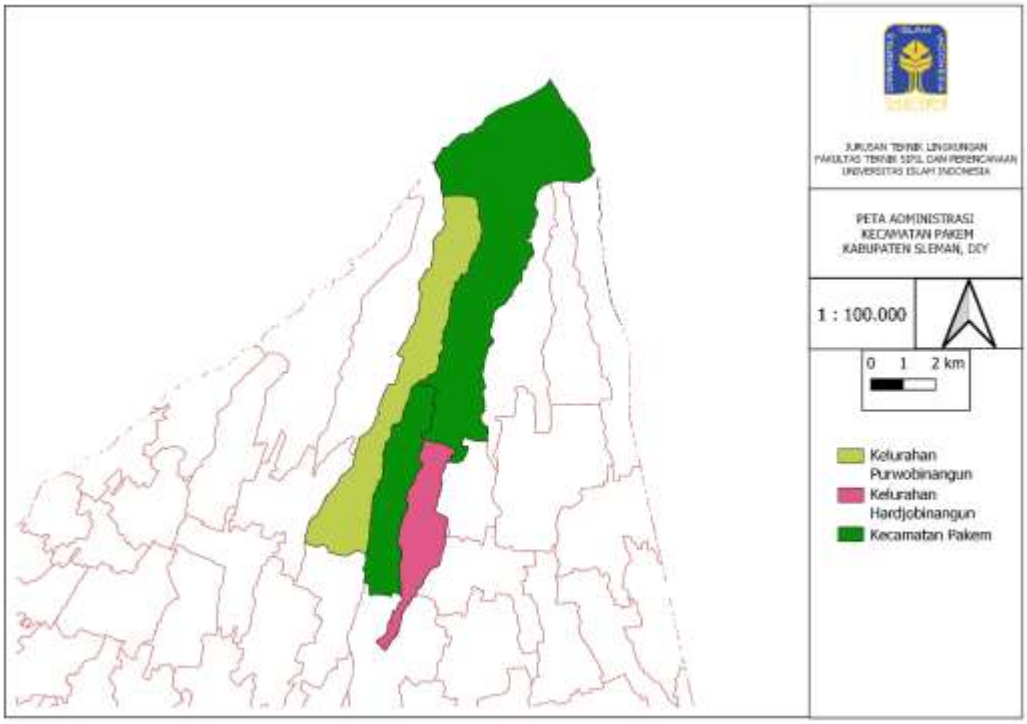
Tahap penelitian yang akan dilaksanakan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 6 bulan yang dimulai pada bulan Januari hingga Juli 2023. Lokasi penelitian serta pengambilan sampel ini dilaksanakan di Pamsimas Desa Pandanpuro Kelurahan Harjobinangun dan Pamsimas di Desa Watuadeg, Kelurahan Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Sleman, DIY. Kecamatan Pakem merupakan kecamatan di Kabupaten Sleman yang terletak di paling utara Kabupaten Sleman dan berbatasan langsung dengan Gunung Merapi. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui data pemerintahan Kabupaten Sleman, Kecamatan Pakem termasuk ke dalam salah satu kawasan Rawan Bencana III (KRB III). KRB III merupakan kawasan yang terletak dekat dengan sumber bencana, yang dalam kawasan Gunung Merapi ini termasuk ke dalam kawasan yang sering dilalui oleh awan panas dari aliran lava, guguran batu, lontaran batu pijar, serta hujan abu yang sangat lebat (BNPB, 2020). Lokasi penelitian di Desa Watuadeg terdapat sebuah sungai dengan hulu di gunung Merapi yang bernama Sungai Boyong. Karena hulu Sungai Boyong yang berada di gunung Merapi, menjadikan sungai ini sering terdampak hujan lahar dingin apabila terjadi erupsi maupun banjir lahar dingin dari gunung Merapi.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.3 Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang dilaksanakan secara terstruktur terhadap suatu fenomena beserta hubungan dan dampaknya (Hardani, 2020). Pelaksanaan penelitian secara kuantitaif umumnya akan lebih sistematis, terstruktur, terencana, dan jelas sejak awal hingga akhir penelitian, serta tidak terpengaruh oleh keadaan di lapangan. Dalam penelitian kuantitatif, peneliti sangat fokus pada hasil yang bersifat objektif, yang dilihat proses pengambilan data menggunakan kuesioner (Sahir, 2022). Atau dalam artian lain, penelitian kuantitatif ini dilakukan dengan menggunakan banyak angka, mulai dari proses pengumpulan, analisis, hingga pengolahan data (Sandu Siyoto, 2015). Umumnya penelitian yang dilakukan

dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dilaksanakan dengan menentukan jumlah sampel yang disesuaikan dengan populasi yang ada, yang kemudian dilakukan olah data menggunakan rumus tertentu. Karena proses penyusunan penelitian kuantitatif ini didasarkan pada besaran sampel, maka sampel yang digunakan harus dianggap telah mewakili seluruh populasi dan dapat digunakan sebagai dasar dalam generalisasi dari populasi yang diwakilkan.

Dalam penelitian kali ini, akan digunakan 2 macam variabel diantaranya :

a. Variabel Bebas

   Variabel bebas atau *independent* adalah variabel yang berpengaruh terhadap variabel lain dalam penelitian. Dalam artian lain, variabel bebas akan menyebabkan perubahan terhadap variabel lain. Pada penelitian kali ini, variabel bebas yang digunakan adalah aspek ketersediaan, aspek, kesehatan, aspek keterjangkauan, serta aspek sanitasi dalam Pamsimas.

b. Variabel Terikat

   Variabel terikat atau *dependent* adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lainnya (variabel bebas). Atau bisa disebut juga variabel akibat dari variabel bebas. Dalam penelitian kali ini, variabel terikat yaitu tingkat dan status ketahanan air di Pamsimas yang dievaluasi mengacu pada indeks AWDO.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Data Primer

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui kuisioner, pengujian di laboratorium, wawancara dengan pihak yang bersangkutan, dan observasi langsung di lapangan.

3.4.2 Data Sekunder

Selain menggunakan data primer, dalam penelitian ini juga menggunakan data sekunder. Data sekunder dapat diperoleh secara tidak langsung, melainkan dapat melalui buku, laporan, jurnal, maupun sumber pustaka yang lain (Hardani, 2020). Dalam penelitian, data sekunder berfungsi sebagai penunjang data primer maupun hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Referensi Data Sekunder

No	Referensi	Data yang Digunakan
1	Dokumen Kecamatan Pakem Dalam Angka 2022	Kondisi geografis lokasi penelitian
2	Buku KPSPAM Desa Watuadeg dan Desa	SK Kepengurusan Program, Dokumentas, serta Notulensi Kegiatan Pamsimas
3	Laporan Final Pelaksanaan Pamsimas Desa Watuadeg dan Desa	Peta jaringan layanan, Dokumentasi pembangunan awal, Pelaksanaan distribusi air oleh Pamsimas
4	Petunjuk Teknis Program Pamsimas	Ketentuan pelaksanaan program Pamsimas
5	Data Susenas	Data sanitasi dan kesehatan

3.5 Populasi

Dalam suatu penelitian, populasi adalah area atau batasan yang akan diteliti. Populasi merupakan wilayah secara general yang terdiri dari obyek/subyek yang memiliki kualitas serta karakteristik tertentu. Populasi ditentukan oleh peneliti

untuk kemudian dipelajari dan diambil kesimpulan. Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah seluruh masyarakat yang tersambung dengan SR baik itu pada lokasi Kelurahan Hardjobinangun maupun Purwobinangun.

3.6 Sampel

Sampel merupakan bagian kecil dari populasi (Syahza, 2021). Dalam penentuan sampel penelitian, harus dilakukan dengan cermat dan teliti, agar data yang diperoleh betul betul mewakili populasi penelitian, agar kesimpulan yang nanti diambil merupakan kesimpulan atas populasi penelitian dan dapat mewakili populasi (Hardani, 2020). Semakin banyak sampel yang diambil dari populasi yang ada, maka akan semakin baik. Namun sebagai peneliti tetap harus menentukan batasan minimal penggunaan sampel dalam penelitian, yaitu minimal sebanyak 30 sampel (Cohen, et al., 2007). Selaras dengan pendapat yang dikemukaan oleh Cohen, Baley juga berpendapat jika jumlah minimal sampel yang digunakan dalam penelitian analisis data statistic sebesar 30 sampel (Mahmud, 2011). Tidak hanya itu, saran penentuan ukuran sampel dalam suatu penelitian juga dapat dikategorikan sesuai jenis penelitian yang akan digunakan, diantaranya (Sugiono, 2008) :

a. Ukuran sampel yang layak dalam suatu penelitian adalah 30 sampel hingga 500 sampel;
b. Apabila dalam penentuan sampel harus dibagi berdasarkan kategori, maka jumlah sampel dalam tiap kategori minimal 30 sampel;
c. Dalam penelitian dengan analisis *multivariate* atau korelasi regresi, jumlah sampel yang digunakan minimal 10 dari jumlah variabel yang akan diteliti;
d. Dalam penelitian eksperimen yang menggunakan kelompok pengujian dan kelompok control, jumlah sampel yang digunakan pada masing masing kelompok sekitar 10 hingga 20 sampel;

Selain berdasarkan jenis penelitiannya, penentuan jumlah sampel juga dapat dilakukan berdasarkan metode penelitian yang digunakan (Mahmud, 2011) :

a. Metode deskriptif, banyaknya sampel minimal 10% dari populasi dan minimal 20% untuk populasi yang relative kecil;
b. Metode deskriptif korelasional, banyaknya sampel minimal 30 subjek;
c. Sampel *expost facto*, banyaknya sampel minimal 15 pada tiap kelompok;
d. Metode *experimental*, banyaknya sampel minimal 15 pada tiap kelompok.

Dalam penelitian ini, sampel ditentukan dengan menggunakan metode *cluster*. Sampel yang diambil dalam penelitian ini merupakan pelanggan dari Program Pamsimas yang berjalan di kedua lokasi penelitian. Kemudian untuk jumlah sampel di Pamsimas Dusun Pandnapuro sebanyak 30 sampel, sedangkan di Pamsimas Dusun Watuadeg sebanyak 25 sampel. Pengambilan angka tersebut didasarkan dari kondisi di lapangan yang homogen, dilihat dari jenis pekerjaan dan jumlah pendapatan masyarakat.

3.7 Observasi

Observasi lapangan merupakan proses pengumpulan data atau informasi yang dibutuhkan dengan melakukan usaha pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian. Observasi lapangan artinya peneliti melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, dan kemudian membuat pencatatan hasil observasi secara sistematis, rasional, dan objektif.

3.8 Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi maupun data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab secara

langsung dengan narasumber yang telah ditentukan. Ciri khas dari wawancara yaitu terdapat pertukaran informasi secara verbal yang berasal dari satu orang maupun lebih (Hartono, 2018).

Pada penelitian kali ini, wawancara dilakukan terhadap Kepala Ulu – Ulu dan pengelola Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun. Aspek yang masuk ke dalam tahap wawancara diantaranya mengenai sumber air baku yang digunakan dalam Pamsimas, unit pengolahan pada program Pamsimas yang sedang berjalan, pengelolaan masyarakat, dan kendala yang muncul dari pelaksanaan program Pamsimas.

3.9 Kuisioner

Kuisioner atau angket merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan data maupun informasi penting untuk penelitian. Kuisioner ini nantinya akan diberikan langsung kepada responden yang menjadi sampel (Sugiyono, 2017). Kuisioner akan berisi beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian, meliputi identitas responden, kualitas air, kuantitas air, kontinuitas air, akses dan aspek sanitasi, aspek kesehatan, dan keterjangkauan dalam memperoleh akses air bersih dan sanitasi. Kuisioner ini nantinya akan disajikan dalam bentuk pilihan ganda atau *multiple choice*, dan responden diminta untuk memilih salah satu dari jawaban tersedia.

3.10 Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dalam penelitian kali ini, dilakukan pada 6 sampel air dengan pengujian parameter fisik (Temperatur, DHL, kekeruhan), parameter kimia (Nitrit, nitrat, pH), dan parameter mikrobiologi (*E.coli* dan *total coliform*). Hasil pengujian laboratorium ini kemudian dibandingkan dengan ketentuan Permenkes 2 Tahun 2023. Sampel air yang digunakan berasal dari

sumber air, reservoir, dan Sambungan Rumah (SR) pada Pamsimas di dua kelurahan lokasi perencanaan. Acuan normatif yang digunakan dalam penelitian kali ini seperti yang tertulis pada Tabel 3.2.

Pengujian beberapa parameter dalam penelitian ini didasarkan dari acuan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yang menyebutkan jika dalam pengujian kualitas air, diwajibkan untuk menguji parameter kimia organic dan biologi. Kemudian diperjelas kembali dengan adanya hasil observasi lapangan, dimana kedua wilayah penelitian merupakan wilayah perbukitan dan perkebunan, sehingga air bersih yang digunakan oleh masyarakat berpotensi mengandung tinggi kandungan nitrit dan nitrat. Kemudian untuk pengujian besi juga didasarkan oleh hasil wawancara dengan pengurus dan pelanggan Pamsimas. Narasumber menyatakan jika kandungan besi yang ada di air yang dikonsumsi cukup tinggi, hal tersebut dibuktikan dengan kondisi fisik air yang sedikit berwarna kuning. Kemudian untuk alasan diambil pengujian untuk parameter biologi karena, parameter *Coliform* merupakan parameter yang sangat penting dan wajib untuk diuji kualitasnya, karena parameter tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penyakit bagi manusia apabila terlalu banyak dikonsumsi.

Tabel 3. 2 Acuan Pengujian Laboratorium

Parameter	Referensi
Nitrat (NO_3^-)	SNI 01-3554-2006
Nitrit (NO_2^-)	SNI 06-6989.9-2004
Besi	SNI 6989.4:2009
E.Coli	APHA 9221 23th, 2017
Total Coliform	APHA 9221 23^{th,} 2017

3.11 Metode Analisis Data

Data penelitian yang telah didapatkan kemudian dianalisis menggunakan metode skoring. Metode skoring atau pembobotan merupakan netode pengolahan data yang dilakukan setelah peneliti mendapatkan seluruh data yang dibutuhkan dan telah diklasifikasikan. Metode skoring dilakukan dengan memberi nilai atau skor untuk setiap parameter yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, skor diberikan terhadap masing masing aspek penilaian, yaitu aspek ketersediaan air, aspek sanitasi, aspek kesehatan, dan aspek keterjangkauan. Setelah diskoring, kemudian dilakukan perhitungan guna mengetahui kondisi pelaksanaan Pamsimas di lokasi penelitian (Kamulyan, 2018). Analisis data yang digunakan, mengacu pada indeks ketahanan air yang tercantum pada *Asian Water Development Outlook* 2020 (AWDO 2020).

A. Akses Ketersediaan Air

   Akses ketersediaan air dapat dikatakan aman atau *safely managed* ditinjau dari sumber air yang digunakan, serta kualitas dari sumber air yang aman baik itu secara fisik, kimia, maupun biologis. Selain meninjau dari kualitas air yang digunakan, akses ketersediaan air juga ditinjau dari kontinuitas atau ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat selama 24 jam tanpa henti, baik itu ketika musim hujan maupun kemarau dengan debit yang relative stabil. Selain itu kuantitas air yang dapat memenuhi kebutuhan air seluruh masyarakat atau pelanggan pamsimas, maupun sarana prasarana sanitasi lain yang digunakan.

B. Akses Sanitasi

   Akses sanitasi yang telah berjalan di masyarakat ditinjau dari adanya fasilitas buang air besar yang aman dan sesuai dengan acuan dalam

Susenas, seperti diantaranya ditinjau dari pengguna fasilitas sanitasi, jenis kloset atau pembuangan yang digunakan, dan frekuensi pengurasan tangka septik. Penilaian tambahan yang digunakan dalam menunjang akses sanitasi dalam penelitian ini yaitu kebiasaan masyarakat dalam penerapan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS).

C. Dampak Kesehatan

Dampak kesehatan yang dianlisis dalam penelitian ini merupakan dampak kesehatan yang diakibatkan atau berhubungan dengan aspek air bersih, hygiene, dan sanitasi. Beberapa penyakit *water borne disease* yang dianalisis adalah diare, tifus, dan muntaber. Data yang digunakan dalam aspek kesehatan didapatkan dari ketersediaan data di Puskesmas Kecamatan Pakem dan data hasil kuisioner oleh responden.

D. Keterjangkauan Biaya

Sesuai dengan pedoman penyelenggaraan Pamsimas, tarif atau tagihan yang dibebankan kepada masyarakat guna pemenuhan kebutuhan air bersih paling tinggi adalah sebesar 4% dari total pendapatan pelanggan. Besaran tagihan tersebut diharapkan tidak memberatkan pelanggan dalam membayar tagihan untuk pemenuhan lebutuhan air bersih, sehingga tujuan terpenuhinya akses air bersih dan sanitasi secara merata dapat tercapai.

E. Dampak Bencana Gunung Merapi

Meninjau lokasi yang berada di kaki gunung Merapi, menjadikan kawasan tersebut masuk ke dalam Kawasan Rawan Bencana III (KRB III) Gunung Berapi. Dampak bencana alam gunung berapi dapat berpengaruh terhadap beberapa aspek untuk pemenuhan air bersih

bagi masyarakat, diantaranya debut air bersih yang menjadi tidak stabil, kualitas air yang menurun, serta rusaknya sarana prasarana dalam penyaluran air bersih.

Kelima indiator di atas akan dilakukan penilaian menggunakan metode skoring, dengan responden adalah pelanggan Program Pamsimas yang berjalan di masing masing dusun.

Tabel 3. 3 Kriteria Skor Jawaban Setiap Indikator

Skor	Jawaban
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Jawab dari setiap responden akan direratakan pada masing masing aspek penilaian. Selanjutnya hasil akhir perhitungan rerata pada setiap sub penilaian akan dijumlahkan dengan jumlah skor maksimal adalah 20, dan ditentukan tingkat penerapan ketahanan air dengan menggunakan indeks tingkat *water security* oleh AWDO 2020.

Tabel 3. 4 Indeks Tahapan Ketahanan Air Berdasarkan AWDO 2020

Indeks	Tahapan	Skor	Deskripsi
5	Model	> 19,2	Seluruh rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi tingkat dasar. Beban penyakit akibat WASH berada pada tingkatan yang sangat rendah. Layanan

			air yang diterapkan di masyarakat memiliki biaya tagihan atau tarif yang murah.
4	Effective	15,6 – 19,2	Mayoritas rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi tingkat dasar. Beban penyakit akibat WASH berada pada tingkatan yang cukup rendah. Layanan air yang diterapkan di masyarakat memiliki biaya tagihan atau tarif yang murah.
3	Capable	12,0 – 15,6	Mayoritas rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi tingkat dasar. Beban penyakit akibat WASH berada pada tingkatan sedang. Layanan air yang diterapkan di masyarakat memiliki biaya tagihan atau tarif yang masih dapat terjangkau oleh masyarakat atau pelanggan.
2	Engaged	8,4 – 12,0	Mayoritas rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dasar yang baik, namun masih banyak juga rumah yang belum memiliki akses sanitasi dasar yang baik. Beban penyakit akibat WASH berada pada tingkatan lumayan tinggi. Layanan air yang diterapkan di masyarakat memiliki biaya tagihan atau tarif yang masih dapat terjangkau oleh masyarakat atau pelanggan.
1	Nascent	< 8,4	Masih banyak rumah yang belum memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi tingkat dasar. Beban penyakit akibat WASH berada pada tingkatan yang sangat tinggi. Layanan

			air yang diterapkan di masyarakat memiliki biaya tagihan atau tarif yang tinggi, sehingga tidak dapat dijangkau oleh seluruh masyarakat.

Contoh perhitungan yang digunakan dalam pengolahan data yaitu, dengan jumlah responden sebanyak 17 orang, mendapatkan rincian sebagai berikut :

a. Akses Ketersediaan Air

- Kuantitas dan kontinuitas air bersih :

  9 responden memilih pilihan pertama = 9 x 4 = 36

  4 responden memilih pilihan kedua = 4 x 3 = 12

  1 responden memilih pilihan ketiga = 1 x 3 = 3

  3 responden memilih pilihan keempat = 3 x 1 = 3

  Jumlah skor jawaban = 54

  Nilai skor setiap sub penilaian ketersediaan air

  $$= \left(\frac{Jumalh\ Skor}{Jumlah\ Maksimal\ Skor}\right)\ x\ 4 \quad \text{..... (1)}$$

  $$= \left(\frac{54}{68}\right)\ x\ 4$$

  = 3,176

- Kualitas air bersih :

  Penilaian kualitas air bersih dilakukan dengan perhitunagn rata rata skor kualitas air dari masing masing titik sampling. Masing masing dusun, terdapat 3 titik sampel air yang akan diuji, yaitu pada sumber, bak penampung, dan sambungan rumah. Standar baku mutu yang digunakan dalam penentuan kualitas air bersih, mengacu pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Tabel 3. 5 Kriteria Skoring Kualitas Air

Skor	Keterangan
4	Apabila seluruh parameter yang diuji, yaitu Total Coliform, E.Coli, Nitrat, Nitrit, dan Besi memenuhi standar baku mutu yang ditentukan.
3	
2	
1	Apabila sluruh parameter yang diuji tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan.

Contoh hasil uji laboratorium untuk kualitas air sampel yang digunakan, sebagai berikut :

Kualitas air pada sumber = 4

Kualitas air pada bak penampung = 3

Kualitas air pada sambungan rumah = 3

Skor sub penilaian kualitas air = $\frac{4+3+3}{3}$ = 3,333

Kemudian untuk perhitungan keseluruhan pada indicator pemenuhan kebutuhan air bersih seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Perhitungan Indikator Akses Pemenuhan Kebutuhan Air

Akses Pemenuhan Kebutuhan Air	Kualitas air bersih yang bersumber dari selain Pamsimas	9	4	1	3	3,118	3,320
	Kontinuitas debit aliran air Pamsimas	9	5	0	3	3,176	

	Debit air sepanjang hari	13	2	1	1	3,588	
	Waktu yang diperlukan masyarakat untuk mendapatkan air bersih	12	3	2	0	3,588	
	Pengaruh musim terhadap ketersediaan dan kontinuitas air bersih	7	7	1	2	3,118	
	Kualitas Air Bersih (Uji Lab)					3,333	

b. Akses Sanitasi

Perhitungan untuk indicator akses sanitasi dilakukan dengan melakukan analisis tingkat pemenuhan akses sanitasi yang ada pada setiap rumah responden, dengan mengacu pada pengukuran akses sanitasi Susenas. Indicator penilaian akses sanitasi berdasarkan Susenas seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kriteria Skoring Akses Sanitasi

Skor	Kriteria
4	Rumah dengan akses sanitasi aman
3	Rumah dengan akses sanitasi layak sendiri
2	Rumah dengan akses sanitasi layak Bersama
1	Rumah tidak memiliki akses sanitasi layak

Contoh perhitungan dari 17 responden yang menjawab kuisioner sebagai berikut :

Rumah dengan akses sanitasi aman = 15

Rumah dengan akses sanitasi layak sendiri = 2

Rumah dengan akses sanitasi layak bersama = 0

Rumah tidak memiliki akses sanitasi layak = 0

Skor penilaian indicator akses sanitasi $= \frac{(15\ x\ 4)+(2\ x\ 3)+(0\ x\ 2)+(0\ x\ 1)}{68} x4$

$= 3{,}882$

c. Dampak Kesehatan

Sama dengan penilaian pada indicator sebelumnya, perhitungan atau penilaian untuk indicator dampak kesehatan dilakukan dengan mereratakan nilai yang didapat pada masing masing sub aspek penilaian. Adapun lebih jelasnya seperti yang tertera pada Tabel 3.8

Tabel 3. 8 Perhitungan Indikator Dampak Kesehatan

Dampak Kesehatan	Frekuensi timbulan penyakit	11	6	0	0	3,647	3,471
	Tingkat keparahan yang ditimbulkan	15	0	1	1	3,706	
	Yang dilakukan ketika sakit	5	5	5	2	2,765	
	Jarak antara sumur terhadap tangki septik	6	9	2	0	3,235	

	Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun	17	0	0	0	4,000	

d. Keterjangkauan Biaya

Perhitungan untuk indicator keterjangkauan biaya seperti pada Tabel 3.9

Tabel 3. 9 Perhitungan Indikator Keterjangkauan Biaya

Keterjangkauan Biaya	Ketersediaan membayar dengan pelayanan dan kualitas yang ada saat ini	5	1	3	8	2,176	3,059
	Ketersediaan membayar dengan adanya peningkatan layanan dan kualitas air	5	5	7	0	2,882	
	Kenaikan tarif seiring berjalannya program	12	3	2	0	3,588	
	Kesesuaian tarif	10	7	0	0	3,588	

e. Dampak Bencana

Perhitungan untuk indicator dampak bencana seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Perhitungan Indikator Aspek Dampak Bencana

Aspek Bencana	Dampak bencana terhadap debit air	9	8	0	0	3,529	3,588
	Dampak bencana terhadap kualitas air	10	7	0	0	3,588	
	Dampak bencana terhadap ketersediaan fasilitas sanitasi	11	6	0	0	3,647	

Hasil akhir skor dari masing masing indicator kemudian dijumlahkan, guna mendapatkan indeks ketahanan air berdasarkan AWDO 2020.

Indeks ketahanan air = Total hasil skoring setiap indicator penilaian

Indicator akses ketersediaan air = 3,320
Indicator akses sanitasi = 3,882
Indicator dampak kesehatan = 3,471
Indicator keterjangkauan biaya = 3,059
Indicator dampak bencana = 3,588
Total skor = 17,320

Dengan total skor 17,320 apabila dilihat pada Tabel 3.4 indeks ketahanan air menurun AWDO 2020, penyelenggaraan pamsimas berada pada tahap *effective*. Artinya adalah, mayoritas rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan

sanitasi tingkat dasar. Kemudian biaya tagihan atau tarif layanan air yang murah, sehingga beban penyakit yang diakibatkan oleh WASH berada pada tingkatan yang rendah.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Program Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg

Program Pamsimas yang ada di Dusun Pandanpuro telah berjalan sejak tahun 2020. Hingga saat ini, Program Pamsimas yang berjalan di Dusun Pandanpuro telah melayani sebanyak 100 pelanggan yang terbagi 4 RT. Jumlah pelanggan penyediaan air di Dusun Pandanpuro dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Jumlah Pelanggan Pamsimas Dusun Pandanpuro

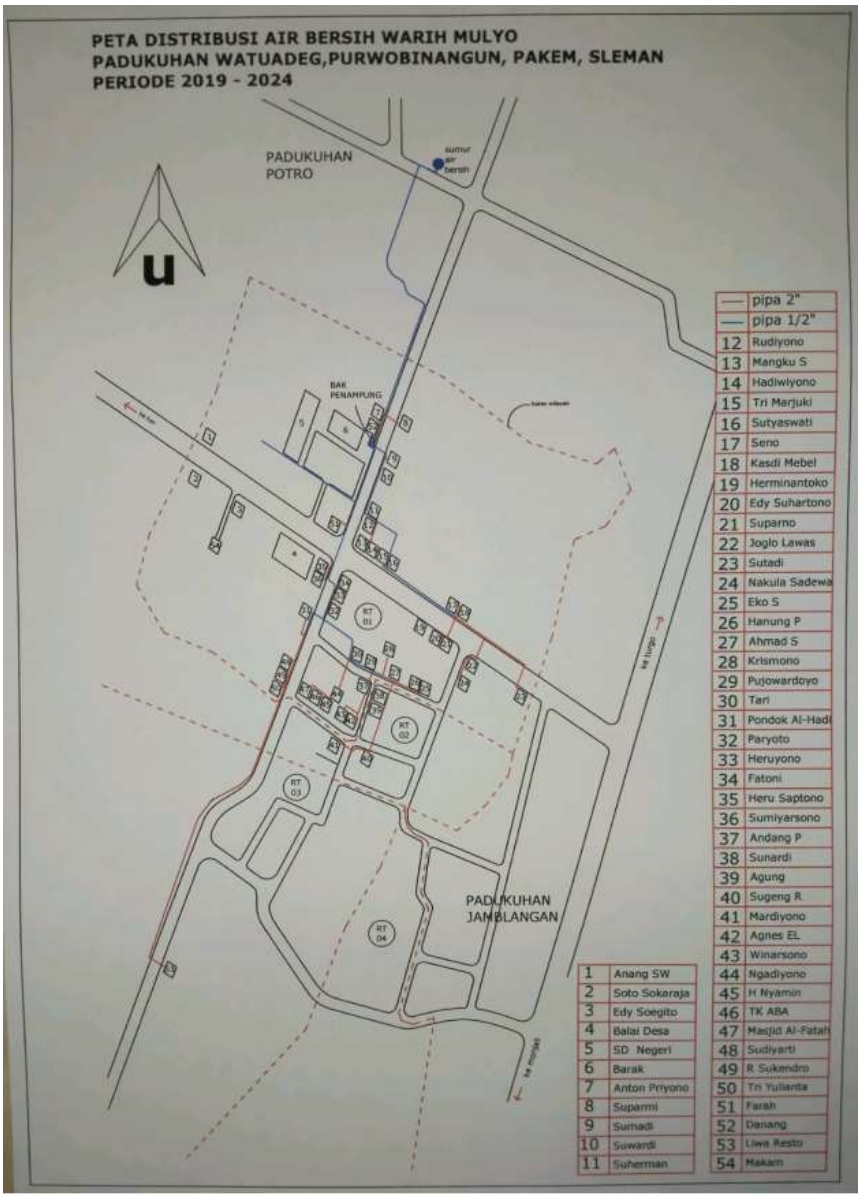
No	RT	Jumlah SR
1	RT 3	25 SR
2	RT 4	22 SR
3	RT 5	25 SR
4	RT 6	28 SR

Selain Pamsimas yang ada di Dusun Pandanpuro, juga dilakukan penelitian pada Program Pamsimas di Dusun Watuadeg, Kelurahan Purwobinangun. Program Pamsimas di Dusun Watuadeg mulai didanai oleh Dinas PUPR sejak tahun 2019. Hingga saat ini, jumlah pelanggan di Dusun Watuadeg terdapat sebanyak 50 SR. Jumlah pelanggan Pamsimas Dusun Watuadeg dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Jumlah Pelanggan Pamsimas di Dusun Watuadeg

No	RT	Jumlah SR

1	RT 1	45 SR
2	RT 2	5 SR



Gambar 4. 1 Peta Distribusi Air Dusun Watuadeg

4.2 Sumber Air Baku

Sumber air baku yang digunakan oleh masyarakat Dusun Panadanpuro untuk pemenuhan kebutuhan air berasal dari mata air yang ada di sekitar dusun. Terdapat 3 mata air yang kemudian dialirkan ke dalam 1 sumur terlindungi. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala pengurus Pamsimas di Dusun Pandanpuro, mata air yang digunakan oleh masyarakat belum pernah mengalami kekeringan yang begitu parah Ketika musim kemarau. Berdasarkan pernyataan kepala pengurus, masyarakat masih tetap mendapatkan pasokan air bersih, namun debit air sedikit berkurang Ketika musim kemarau panjang. Sejak awal pelaksanaan program Pamsimas di Dusun Pandanpuro, pihak pengelola yang bekerja sama dengan Kepala Ulu – Ulu Kelurahan Hargobinangun dan Puskesmas Pakem rutin untuk melaksanakan pengujian laboratorium terkait kualitas air, setiap 6 bulan sekali.

Selain Dusun Pandanpuro, sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat Dusun Watuadeg dalam pemenuhan kebutuhan air bersihnya juga diambil dari sumber air terlindungi berupa sumur dangkal, yang merupakan aliran air dari mata air di sekitar dusun. Air yang mengalir ke sumur tersebut merupakan air yang berasal dari aliran mata air sungai Boyong. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, debit air yang ada pada sumber tersebut tetap dapat mengalir secara signifikan pada segala musim, baik itu kemarau maupun musim hujan. Air bersih dialirkan dari sumber menuju bak penampung dengan menggunakan pipa PVC.



Gambar 4. 2 Bak Penampung Dusun Pandanpuro



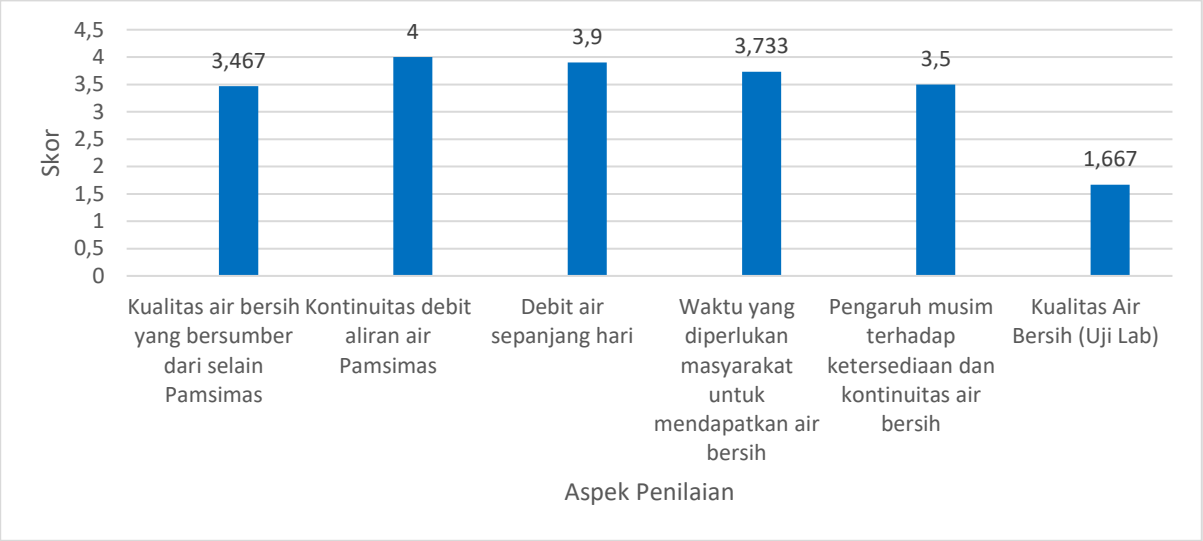
Gambar 4. 3 Sumber Air Dusun Pandanpuro



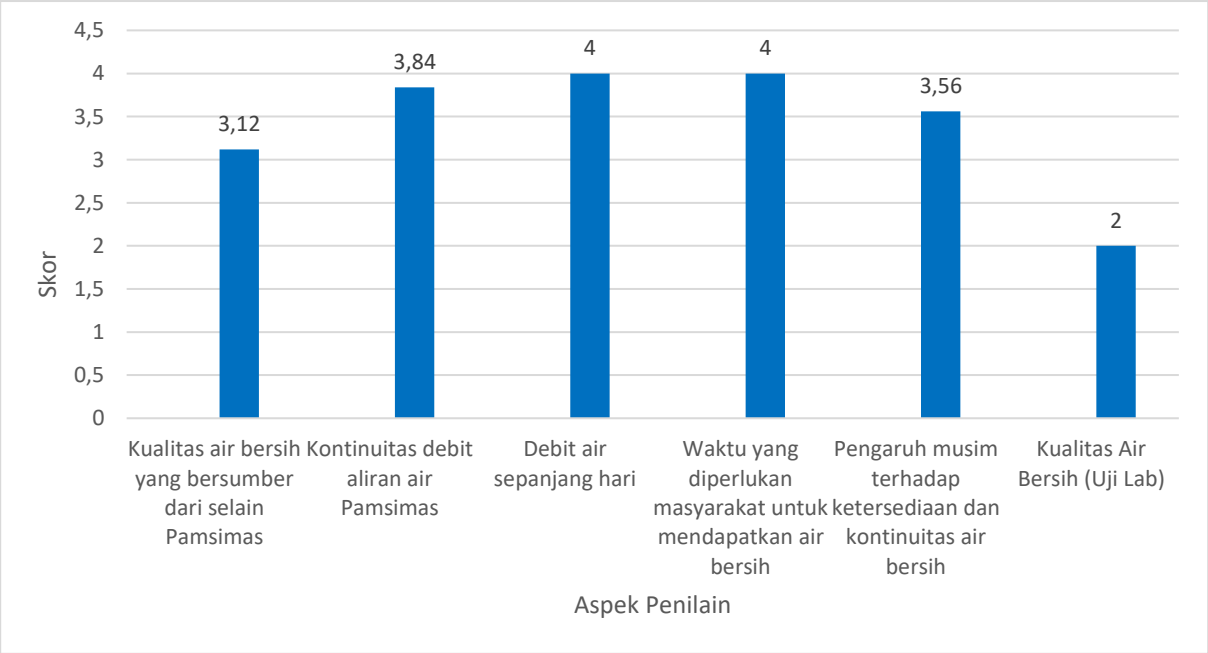
Gambar 4. 4 Sumber Air Dusun Watuadeg

4.3 Akses Mendapatkan Air Bersih

Dalam aspek akses untuk mendapatkan air bersih dalam penelitian ini mencakup 3 sub aspek, berupa kualitas, kuantitas, dan ketersediaan air bersih bagi masyarakat.



Gambar 4. 5 Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Dusun Pandanpuro



Gambar 4. 6 Aspek Pemenuhan Kebutuhan Air Dusun Pandanpuro

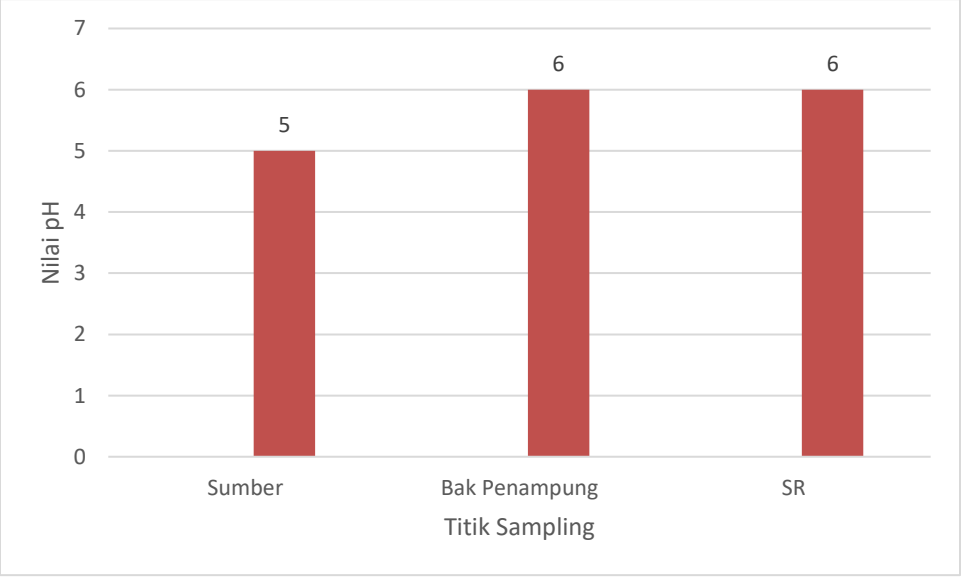
4.3.1 Kualitas Air Bersih

Pengujian kualitas air bersih dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Mikrobiologi dengan menguji 5 parameter, diantaranya parameter Nitrit, Nitrat, Besi, *E.Coli*, dan *Total Coliform*. Pengujian kualitas air menggunakan 3 sampel yang masing masing berasal dari sumber, bak penampung, dan sambungan rumah pelanggan. Selain parameter kimia dan biologi, juga dilakukan pengujian kualitas air untuk parameter fisik berupa suhu dan pH air.

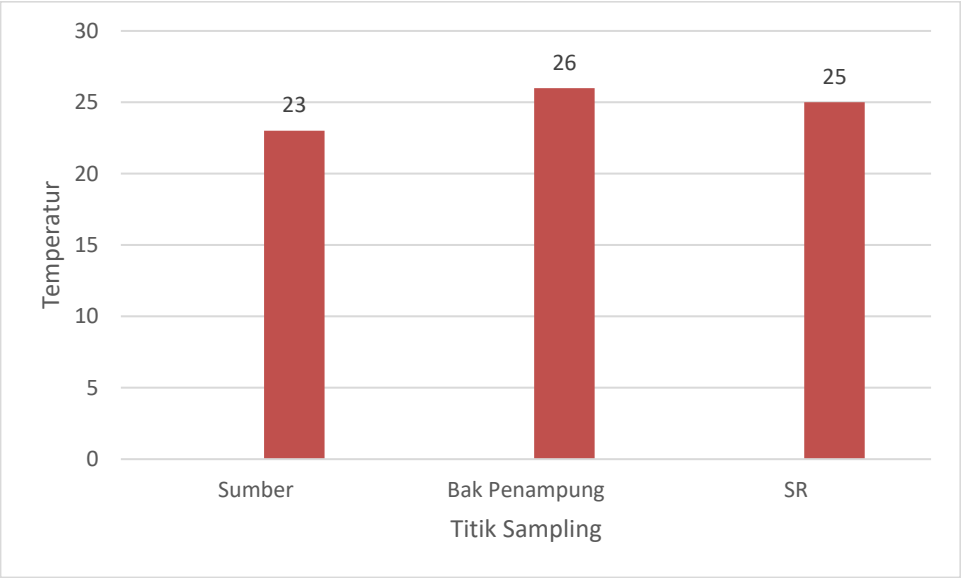
A. pH dan Temperatur

   Potensial hydrogen atau yang biasa disebut dengan pH merupakan tingkat asam maupun basa dari suatu air maupun larutan. Dalam mengukur pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH universal maupun pH meter (Bleam, 2017). Sesuai dengan standar baku Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, menyatakan jika kadar pH air bersih yang digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi berada diantara 6,5 hingga 8,5. Adanya tingkat keasaman dalam air dipengaruhi oleh larutnya gas karbon dioksida. Nilai pH yang terlalu rendah, bersifat korosif yang artinya berpotensi tinggi untuk membentuk kerak. Selain itu juga, air dengan kandungan pH rendah dapat mengubah senyawa kimia dalam air menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan manusia (Nursahidin, 2021). Pengujian suhu air sampel dilakukan secara in-situ dengan menggunakan *thermometer*. Adanya peningkatan suhu dalam air berbanding terbalik dengan kandungan oksigen atau DO dalam air. Dengan menurunnya kadar oksigen atau DO dalam air, juga mengindikasikan jika kualitas suatu badan air juga menurun. Sebaliknya, semakin rendah suhu dalam badan air maka kadar oksigen atau DO juga akan semakin meningkat, dan dapat meningkatkan kualitas air (Hoya, 2021).

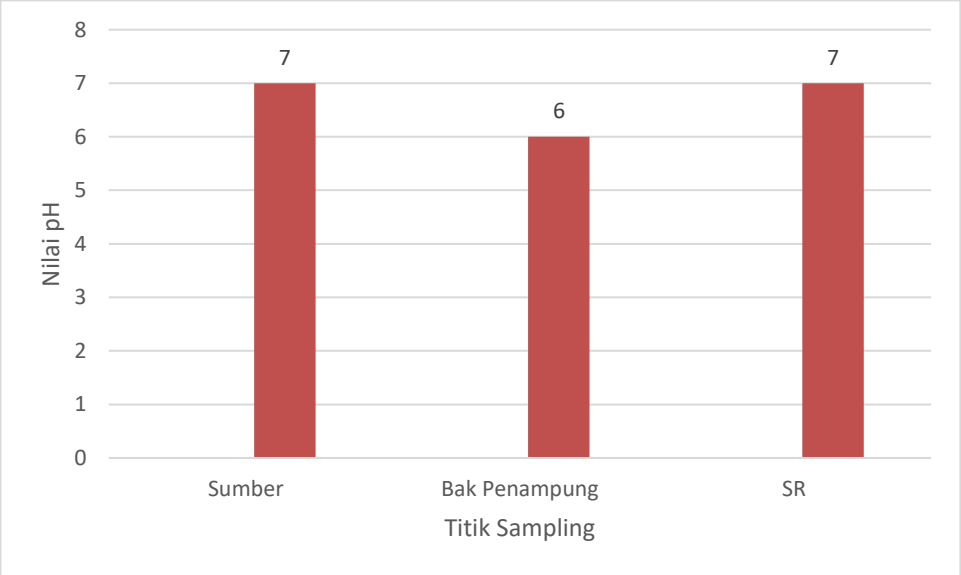
Berdasarkan kadar maksimun terbaru mengenai kadar pH dalam air, diketahui apabila kadar pH dalam air sampel di Dusun Pandanpuro masih terdapat yang di bawah baku mutu, yaitu pada air di sumber. Sama dengan hasil pengujian pada air Pandanpuro, sampel air pada bak penampungan Dusun Watuadeg juga masih belum memenuhi kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Tingkat tinggi rendahnya nilai pH salah satunya juga dapat dipengaruhi oleh adanya zat organik. Nilai pH yang lebih rendah dalam air, dapat dipengaruhi oleh tingginya kandungan bahan organic dalam air, akibat adanya aktivitas pembusukan oleh zat organik (Supriatna, 2020). Untuk nilai suhu yang diatur dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 adalah sekitar 3℃ suhu udara. Naiknya suhu di air, akan berbanding terbalik dengan tingkat kelarutan karbon dioksida atau CO_2. Sehingga artinya semakin tinggi suhu badan air, maka nilai pH badan akan naik atau air akan bersifat basa (Supriatna, 2020).



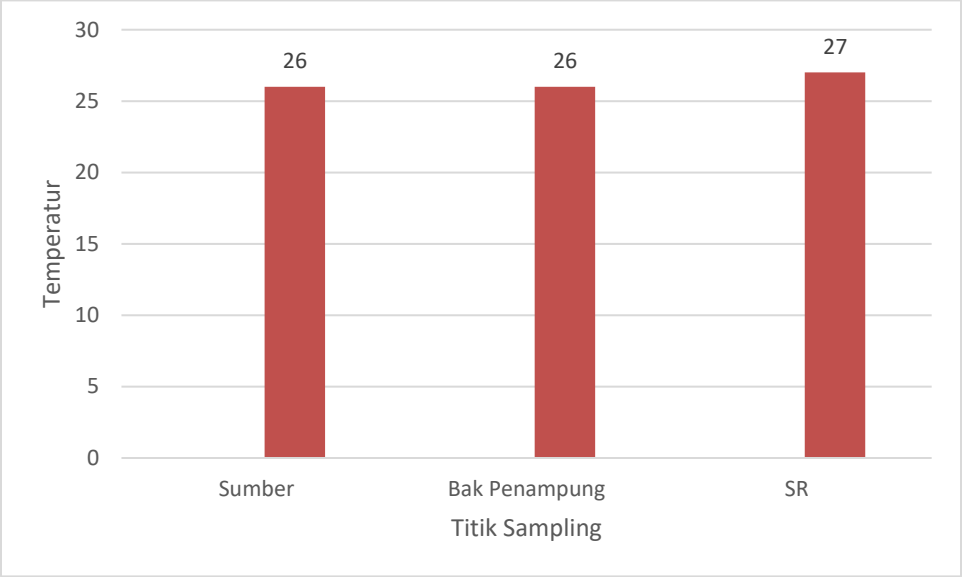
Gambar 4. 7 pH Air Dusun Pandanpuro



Gambar 4. 8 Temperatur Air Dusun Pandanpuro



Gambar 4. 9 pH Air Dusun Watuadeg



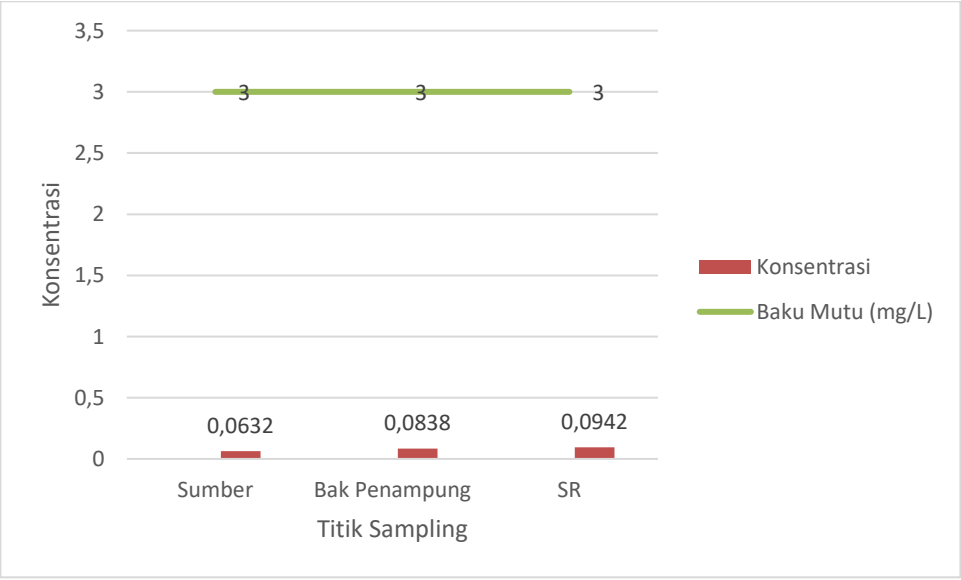
Gambar 4. 10 Temperatur Air Dusun Watuadeg

B. Uji Nitrit

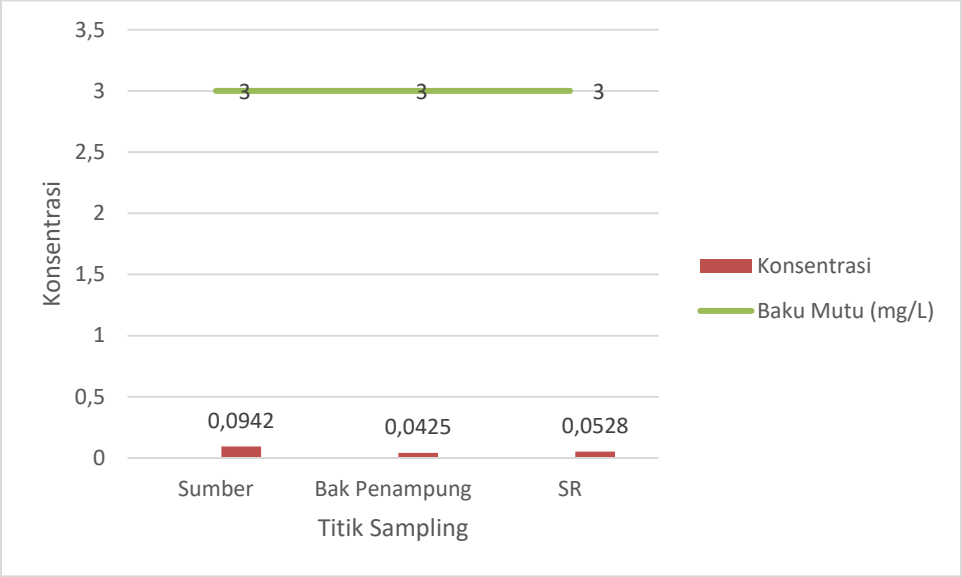
Kandungan nitrit yang menjadi reduksi dari nitrat oleh garam besi banyak ditemui pada air minum maupun air bersih yang berasal dari alam, seperti air tanah. Tingginya kandungan nitrit dalam air tanah, dapat dijadikan sebagai indikator jika air tersebut telah tercemar (Hulwah Nadhila, 2020). Air bersih dengan kandungan nitrit yang tinggi apabila dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh manusia tentu akan berdampak terhadap kesehatan manusia, seperti terjadinya diare, konvulsi, bahkan koma (Rivai, 2017). Kadar nitrit maupun nitrat pada air sumur di perkotaan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan daerah lain. Hal tersebut diakibatkan oleh adanya kontaminasi limbah organic dari manusia, seperti feses (Setiowati, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh McQuillan pada tahun 2004, membuktikan jika kualitas air tanah dapat dipengaruhi oleh *septic-tank*. Sehingga artinya, air sumur yang berada di dekat tangka septic berpotensi untuk terkontaminasi kotoran. Mengacu pada Permenkes

Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, menyatakan bahwa batas maksimum nitrit dan nitrat dalam air yang dimanfaatkan untuk keperluan hygiene dan sanitasi adalah sebesar 3 mg/L.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian kandungan nitrit dan nitrat pada 3 titik sampling di masing masing desa, baik itu untuk Dusun Watuadeg maupun Dusun Pandanpuro. Pengujian parameter nitrit dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang sebesar 220 – 275 nm. Perlakuan pengujian parameter nitrit untuk sampel air di seluruh titik sama. Berdasarkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12, seluruh sampel uji telah sesuai dengan kadar baku mutu yang diijinkan, yaitu sebesar 3 mg/L. Sehingga air yang digunakan masyarakat di kedua dusun, memiliki kadar nitrit yang masih aman.



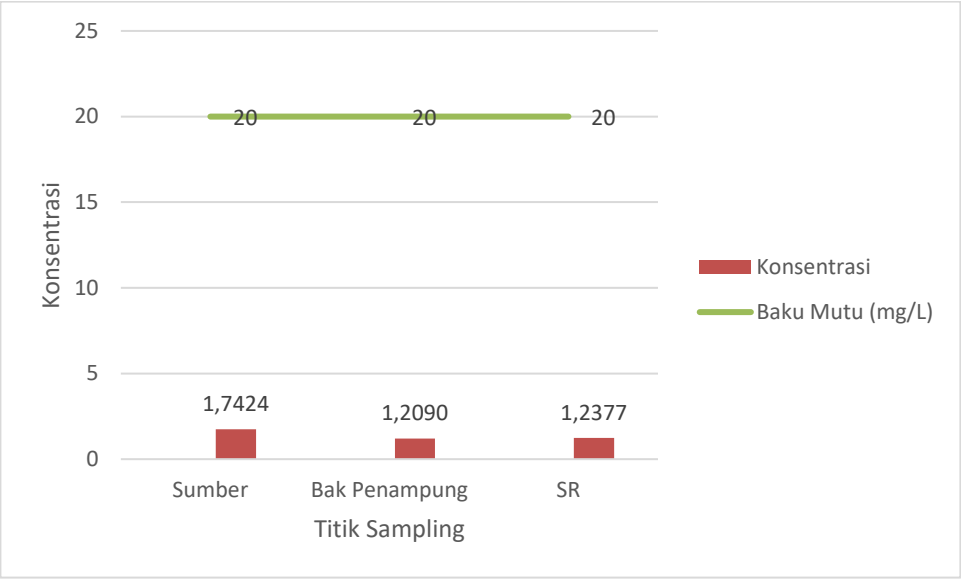
Gambar 4. 11 Hasil Uji Nitrit Dusun Watuadeg



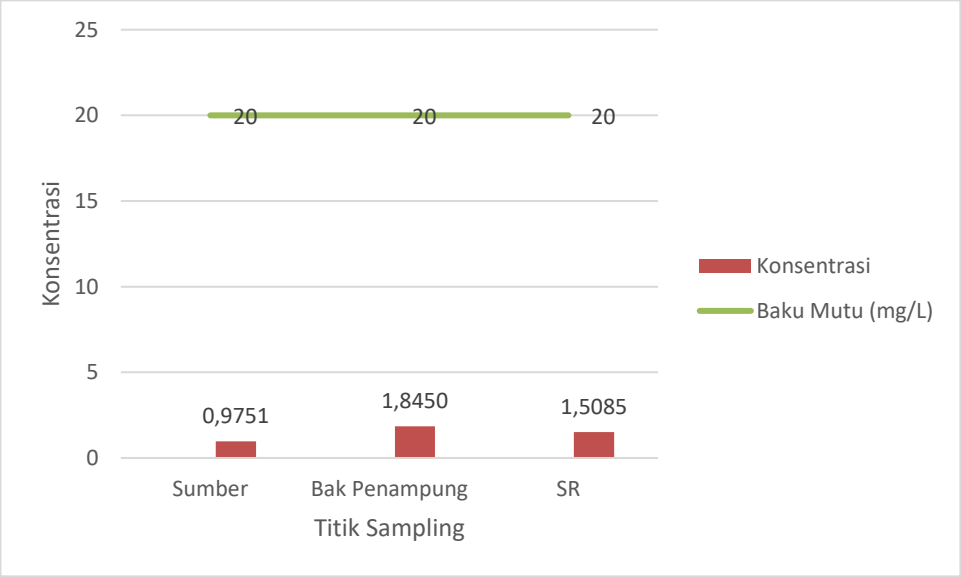
Gambar 4. 12 Hasil Uji Nitrit Dusun Pandanpuro

C. Uji Nitrat

Nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling stabil terhadap oksidasi. Sama dengan nitrit, kandungan nitrat banyak terkandung dalam sumber air, seperti air sumur maupun air permukaan. Keberadaan nitrat di badan air diakibatkan oleh beberapa factor, seperti adanya pencemaran dari bahan kimia seperti pupuk urea, atau kegiatan manusia (Amalia, 2021). Kandungan nitrat dalam air dapat berkurang dengan adanya proses oksidasi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Kadar nitrat yang tinggi dalam badan air dapat menyebabkan penurunan kualitas air, dan gangguan kesehatan. Sampel aor yang diuji merupakan sampel air dari seumber, bak penampung, dan sambungan rumah. Pemilihan titik sambungan rumah yang dilakukan dalam penelitian ini berada pada titik sambunagn terjauh dari bak penampung. Berdasarkan hasil pengujian kandungan nitrat seluruh sampel uji dari kedua dusun.



Gambar 4. 13 Hasil Uji Nitrat Dusun Watuadeg



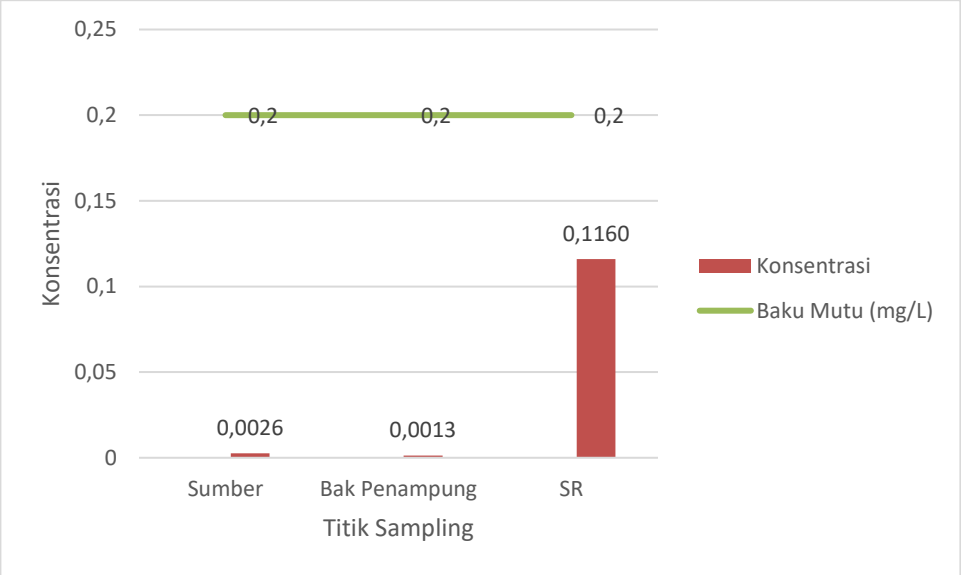
Gambar 4. 14 Hasil Uji Nitrat Dusun Pandanpuro

D. Uji Besi

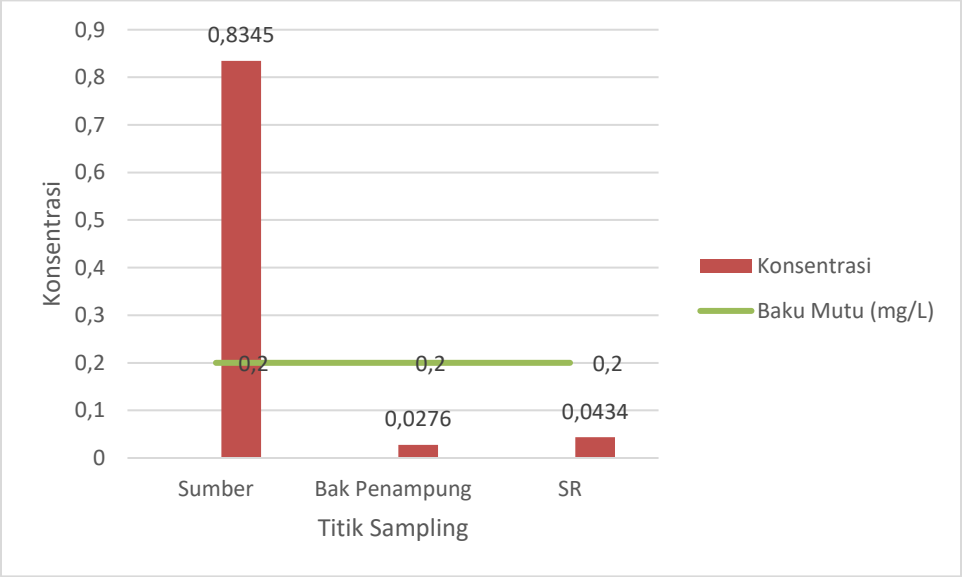
Parameter kimia yang umum ditemukan dalam air selain nitrit dan nitrat adalah besi. Kandungan besi dalam air dalam kadar yang cukup dan aman, dapat bermanfaat bagi lingkungan, maupun manusia. Namun sebaliknya, air yang mengandung ladar besi yang tinggi dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, seperti keracunan, diare, muntah, dan sebagainya. Air tanah umumnya mengandung kadar besi yang cukup tinggi. (Asmaningrum, 2016). Air yang terdapat kandungan besi, dapat ditandai dari adanya perubahan fisis yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan atau perubahan warna pada badan air, menjadi sedikit kuning atau coklat. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya proses oksidasi, yaitu kandungan besi yang terjadi kontak dengan udara (Sriyana Ohi, 2020). Tingginya kadar besi dalam air dapat berdampak buruk bagi lingkungan maupun manusia, seperti menimbulkan bau yang kurang sedap, mengakibatkan warna kuning dan bercak pada pakaian, dan beberapa gangguan kesehatan (Khimayah, 2015). Berdasarkan ketentuan terbaru mengenai kadar meksimal besi yang diperbolehkan dalam air unruk keperluan hygiene dan sanitasi dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, kadar tertinggi besi terlarut adalah sebesar 0,2 mg/L.

Hasil pengujian kadar besi yang dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 menunjukkan bahwa sampel air pada dusun watuadeg memiliki kadar besi yang masih aman, karena kurang dari kadar maksimal yang telah ditentukan. Sedangkan, pada sampel air di Dusun Pandanpuro menunjukkan jika kandungan Besi pada sumber air memiliki kadar yang melebihi 0,2 mg/L. Faktor penyebab tingginya kadar besi terlarut pada sumber air di Dusun Pandanpuro dapat diakibatkan oleh adanya proses oksidasi yang dilakukan oksigen terlarut (DO), sehingga akan mengoksidasi Ferro (Fe^{2+}) menjadi ferri (Fe^{3+}), dan membentuk

endapan. Sehingga artinya semakin rendah konsentrasi oksigen dalam suatu badan air, maka semakin tinggi konsentrasi besi terlarut di dalamnya (Lutfihani, 2015).



Gambar 4. 15 Hasil Uji Besi Dusun Watuadeg



Gambar 4. 16 Hasil Uji Besi Dusun Pandanpuro

E. Uji *Total Coliform*

Syarat air bersih dapat dikonsumsi maupun dimanfaatkan oleh manusia adalah salah satunya harus terbebas dari segala jenis bakteri yang berpotensi dapat mencemari air, terutama bakteri pathogen (Pamungkas, 2019). Bakteri *coliform* merupakan bakteri yang dapat digunakan sebagai indicator terjadinya pencemaran dan penanda penurunan kualitas air (Riris L Puspitasari, 2016). Keberadaan bakteri *coliform* dalam air menandakan jika air tersebut berisiko adanya *pathogen* (Dhiyaul Auliyah, 2022). Adanya bakteri *coliform* dalam air, dapat digunakan untuk mendeteksi risiko *pathogen*. Hal tersebut karena bakteri *coliform* memiliki tingkat densitas yang berbanding lurus dengan tingkat tercemarnya air (Adrianto, 2018).

Tabel 4. 3 Hasil Uji Total Coliform Dusun Watuadeg

Titik Sampling	Sampel Positif	MPN/100 ml	Memenuhi Baku Mutu
Sumber	3 – 2 – 2	20	Tidak memenuhi
Bak Penampung	2 – 4 – 0	15	Tidak memenuhi
SR	4 – 0 – 3	25	Tidak memenuhi

Tabel 4. 4 Hasil Uji Total Coliform Dusun Pandanpuro

Titik Sampling	Sampel Positif	MPN/100 ml	Memenuhi Baku Mutu
Sumber	4 – 3 – 1	33	Tidak memenuhi
Bak Penampung	2 – 2 – 2	14	Tidak memenuhi
SR	3 – 0 – 0	7,8	Tidak memenuhi

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium di atas, didapatkan seluruh sampel yang diuji tidak memenuhi baku mutu air bersih untuk pemenuhan hygiene dan sanitasi. Sampel yang diuji, memiliki kadar bakteri coliform yang melebihi baku mutu yang disarankan, yaitu 0 MPN/100ml.

F. Uji *E.Coli*

Air selain bermanfaat bagi manusia juga bisa menjadi media untuk penyebaran penyakit, seperti diantaranya muntaber, diare, disentri, dan

sebagainya. Salah satu bakteri yang menggunakan media air sebagai media untuk hidup dan persebaran penyakit adalah bakteri pathogen *Escherechia Coli* (E.Coli). E.Coli ini berada di usus manusia maupun hewan, yang keluar melalui tinja dan menyebar di lingkungan melalui air limbah (Zikra, 2018). Bakteri pathogen ini mampu hidup disuhu kurang dari 10˚C dalam beberapa minggu.

Tabel 4. 5 Hasil Uji *E.Coli* Dusun Watuadeg

Titik Sampling	Sampel Positif	MPN/100 ml	Memenuhi Baku Mutu
Sumber	2 – 4 – 0	15	Tidak memenuhi
Bak Penampung	2 – 2 – 1	12	Tidak memenuhi
SR	1 – 1 – 0	4	Tidak memenuhi

Tabel 4. 6 Hasil Uji E.Coli Dusun

Titik Sampling	Sampel Positif	MPN/100 ml	Memenuhi Baku Mutu
Sumber	4 – 3 – 0	27	Tidak memenuhi
Bak Penampung	2 – 0 – 2	9,1	Tidak memenuhi
SR	1 – 2 – 0	6,1	Tidak memenuhi

Hasil pengujian laboratorium kualitas air sampel kemudian dilakukan analisis dan skoring kualitas air, sesuai dengan tabel indeks penilaian kualitas air. Berdasarkan hasil yang didapatkan, terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu, seperti parameter biologi untuk Total Coliform dan E.Coli pada air

sampel kedua dusun, dan parameter besi untuk sumber air di Dusun Pandanpuro. Adapun nilai skoring yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4. 7 Hasil Kualitas Air Watuadeg

Kualitas Air Dusun Watuadeg							
Titik	Nirit	Nitrat	Besi	Total Coliform	E.Coli	Skor	Rerata
Sumber	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	2	2
Bak Penampung	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	2	
SR	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	2	

Tabel 4. 8 Hasil Kualitas Air Pandanpuro

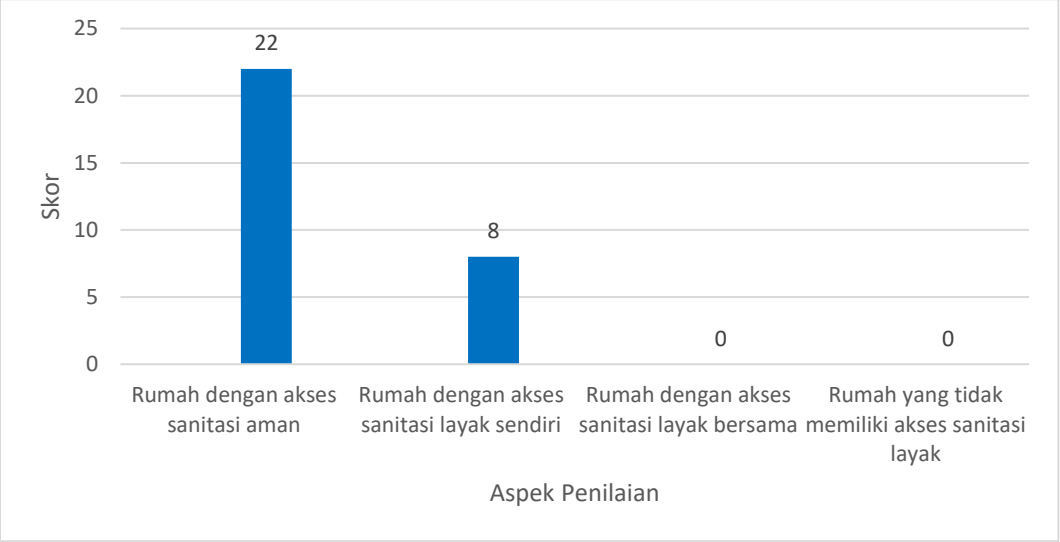
Kualitas Air Dusun Pandanpuro							
Titik	Nirit	Nitrat	Besi	Total Coliform	E.Coli	Skor	Rerata
Sumber	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	1	1,667
Bak Penampung	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	2	
SR	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	2	

4.4 Akses Sanitasi

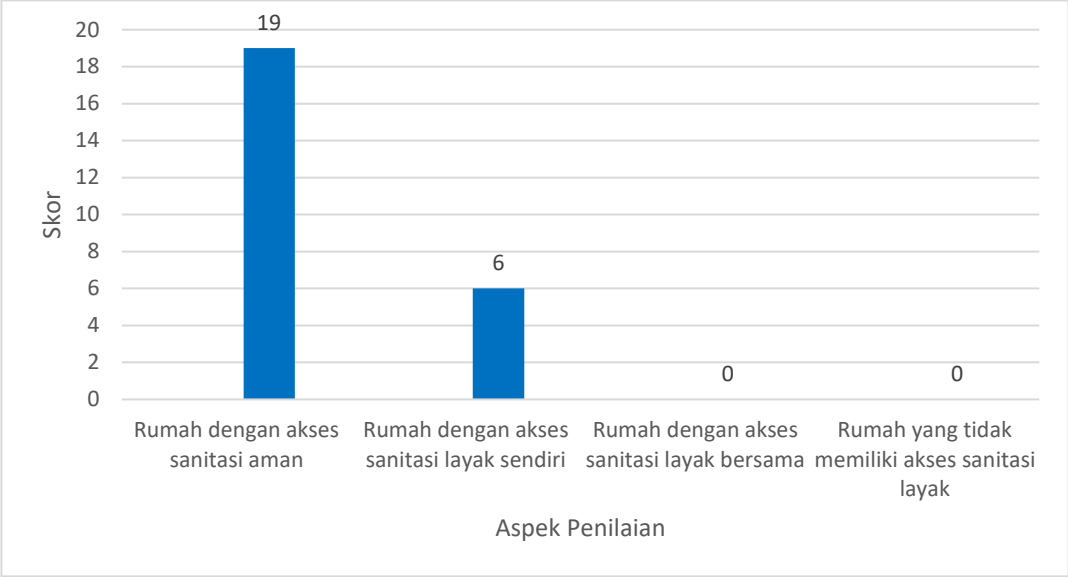
Sesuai dengan RPJMN Tahun 2020 – 2024 yang juga tercantum dalam Peraturan Presiden Nomor 8/2020, akses sanitasi yang termasuk dalam bagian target SDGs Ke-6 terdiri atas akses sanitasi air limbah dan sampah domestic. Dalam mendukung adanya peningkatan pembangunan manusia (IPM), perlu diperhatikan beberapa hal diantaranya kesehatan masyarakat yang dapat ditinjau dari angka harapan hidup, tingkat pendidikan dengan parameter banyaknya masyarakat yang tidak banyak buta huruf dan mulai memahami mengenai pentingnya Pendidikan, serta jumlah pendapatan masyarakat dilihat dari tingkat daya beli di masyarakat (Fita Purwaningsih, 2021). Berdasarkan data yang

diperoleh dari BPS pada tahun 2018, tingkat penerapan IPM di Provinsi DI Yogyakarta adalah sebesar 79,53%.

Penilaian skoring aspek sanitasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara dan kuisioner, yang kemudian penentuan tingkat sanitasi dari responden dilakukan dengan bantuan diagram algoritma pengukuran akses sanitasi layak. Dalam pengklasifikasiannya, terbagi dalam 4 kategori sanitasi.



Gambar 4. 17 Akses Terhadap Sanitasi Dusun Pandanpuro

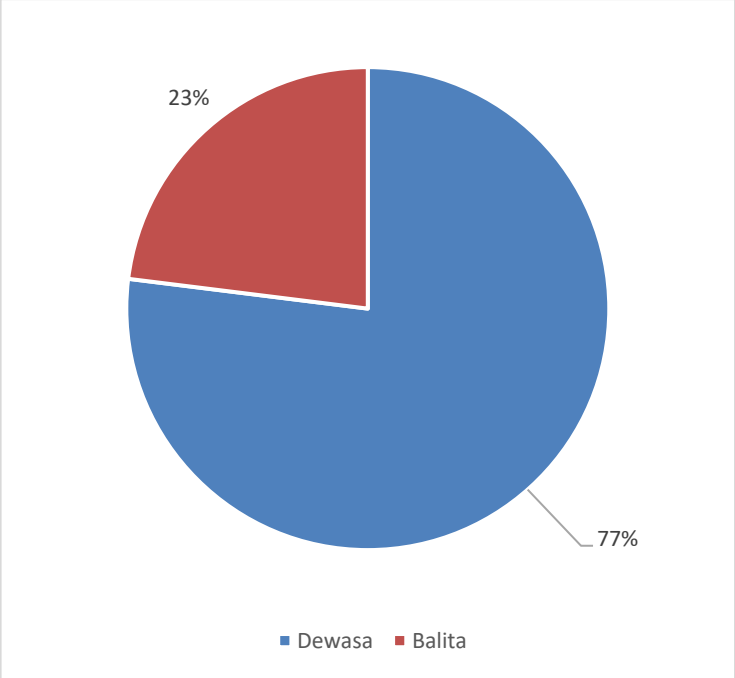


Gambar 4. 18 Akses Terhadap Sanitasi Dusun Watuadeg

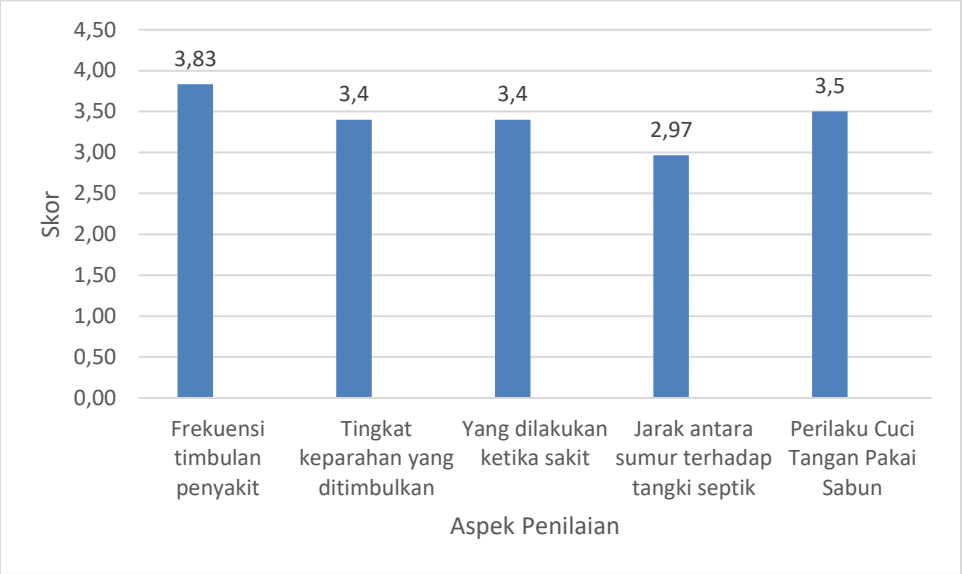
4.5 Dampak Kesehatan

Air dari Program Pamsimas yang berada di Dusun Watuadeg dan Pandanpuro selain dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti mencuci, mandi, dan sebagainya, juga beberapa masyarakat menggunakan air tersebut untuk keperluan konsumsi. Air yang dikonsumsi tersebut, dimasak terlebih dahulu oleh masyarakat. Dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 menyatakan bahwa air yang digunakan sebagai keperluan hygiene dan sanitasi harus memenuhi beberapa persyaratan kesehatan air, diantaranya air harus dalam keadaan terlindung baik itu terbebas dari berbagai kontaminasi, maupun dalam penyalurannya. Selain itu juga dalam hal pengolahan, pewadahan, serta penyajiannya harus sesuai dengan prinsip hygiene sanitasi (Permenkes, 2023). Berdasarkan data dari Buku Profil Kesehatan Kabupaten Sleman, pada Tahun 2020 terdapat sebanyak 1.103 orang dewasa dan 330 balita menderita diare (Dinkes, 2020). Selain menggunakan data sekunder, juga dilaksanakan kuisioner

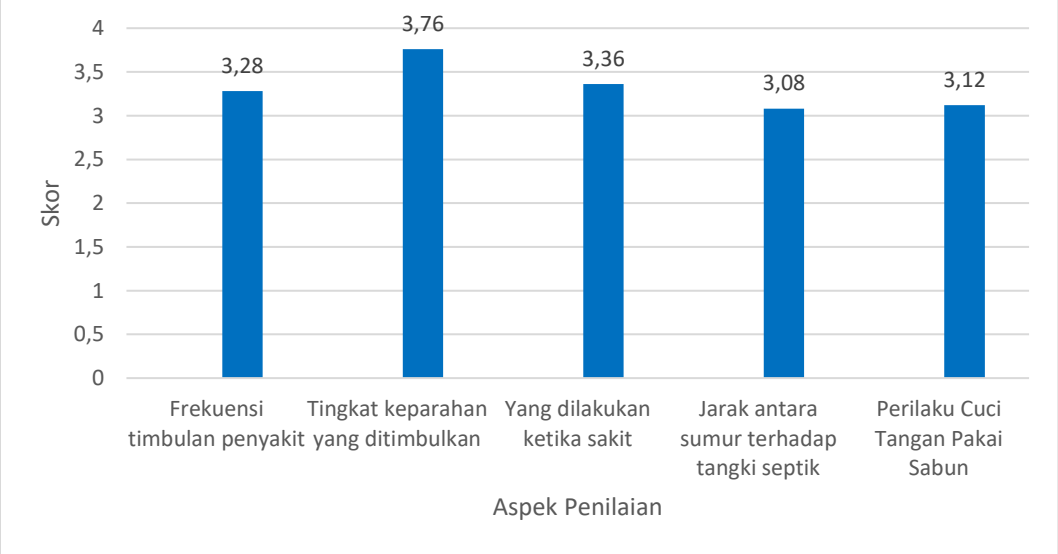
dan wawancara terkait dengan dampak kesehatan. Responden merupakan masyarakat yang menjadi pelanggan dari Pamsimas pada masing masing dusun.



Gambar 4. 19 Penderita Diare Kec Pakem Tahun 2020



Gambar 4. 20 Dampak Kesehatan Dusun Pandanpuro



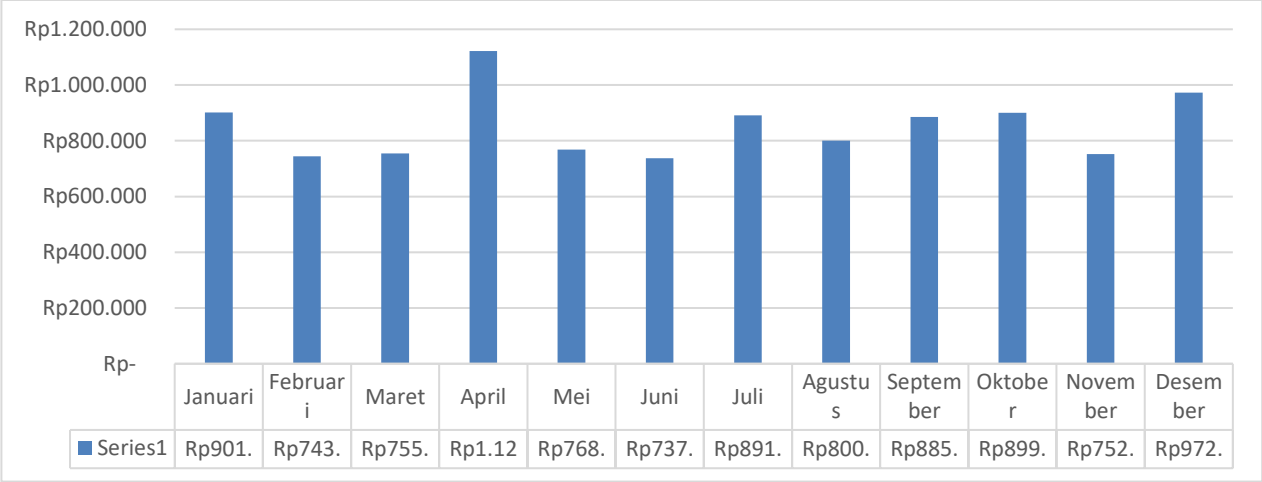
Gambar 4. 21 Dampak Kesehatan Dusun Watuadeg

4.6 Keterjangkauan Biaya

Dalam pelaksanaan Program Pamsimas, terdapat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) dimana program pengamanan air dilakukan untuk tingkat konsumen. Program ini dijalankan dengan mengajarkan kepada para konsumen terkait pengamanan air untuk mendukung peningkatan Peningkatan Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Selain itu juga mencegah terkontaminasinya air yang nantinya akan dimanfaatkan oleh masyarakaat atau konsumen (Pamsimas, 2023). Guna menunjang peningkatan pelayanan air bersih, biaya yang harus dikeluarkan oleh konsumen sesuai dengan RPAM adalah tidak lebih dari 4% pendapatan bulanan atau pendapatan rerata pelanggan. Namun kebijakan tersebut tidak selalu dilaksanakan di lapangan. Terkait kebijakan biaya seperti iuran masyarakat maupun retirbusi, dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan persetujuan dari masing masing pengelola Pamsimas dan para pelanggan (*Ability and willingness to pay*).

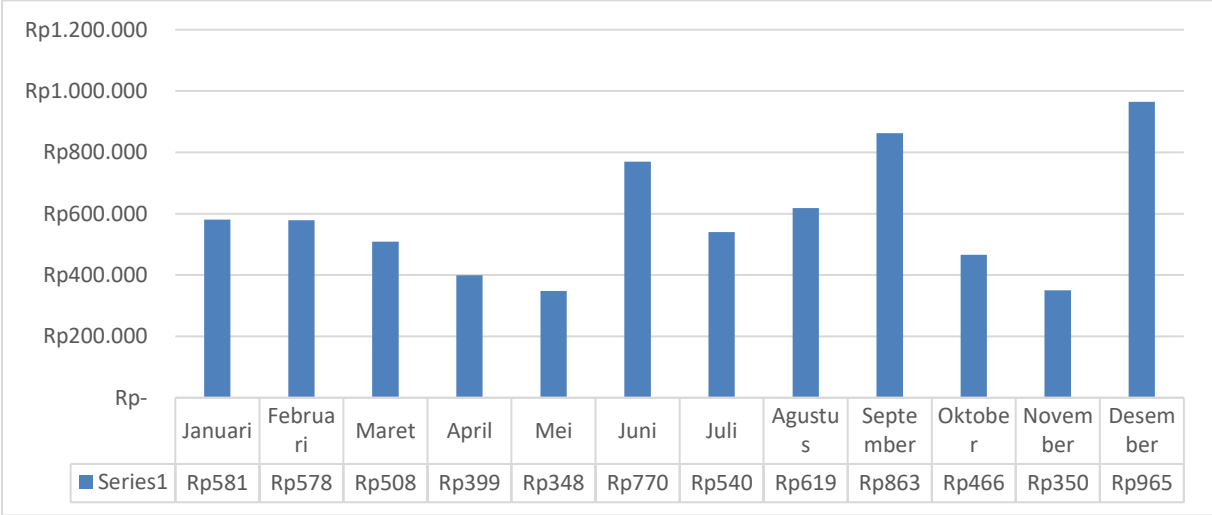
Program Pamsimas yang berjalan di Dusun Pandanpuro, biaya iuran masyarakat atau retribusi sepenuhnya ditanggung masing masing pelanggan, dengan perhitungan biaya yang telah disetujui pelanggan dan ditetapkan pengelola. Biaya tagihan air Pamsimas di Dusun Pandanpuro dibebankan berdasarkan meter air pelanggan, dengan biaya sebesar Rp 450/m^3. Selain biaya yang harus dibayarkan untuk tagihan air, masyarakat juga membayar kas pelanggan yang nantinya akan dimanfaatkan untuk pemeliharaan Pamsimas, mulai dari peninggian bak tamping di sumber, maupun pemeliharaan pipa. Selain untuk keperluan pemeliharaan sarana prasarana Pamsimas, iuran kas yang telah terkumpul juga digunakan masyarakat untuk membayar biaya tambahan pengujian kualitas air yang bekerja sama dengan Laboratorium Puskesmas Pakem dan Bidang Air Kelurahan Pandanpuro setiap 6 bulan sekali. Untuk iuran kas yang dibayarkan sebesar Rp 2.000/bulan. Berdasarkan data pencatatan iuran

yang ada pada tahun 2022, pengeluaran paling tinggi berada pada bulan April, sebesar Rp 1.121.000.

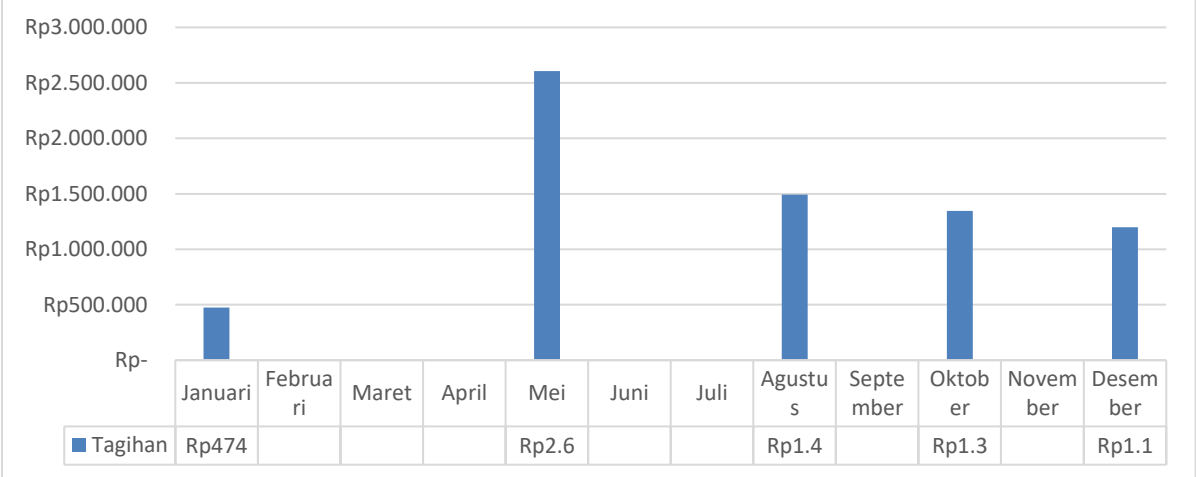


Gambar 4. 22 Tagihan Iuran Pamsimas Dusun Pandanpuro 2022

Sama dengan Dusun Pandanpuro, penarikan iuran atau tagihan yang diterapkan di Program Pamsimas Dusun Watuadeg ditetapkan dengan persetujuan para pelanggan, berdasarkan meteran air pelanggan. Untuk biaya tagihan air sebesar Rp 850/m^3 . Sedikit berbeda dengan tagihan air Dusun Pandanpuro, untuk tagihan di Dusun Watuadeg hanya tagihan air, yang juga uang tersebut nantinya digunakan untuk biaya pemeliharaan sarana dan prasarana, seperti penggantian pipa, dan sebagainya. Berdasarkan rekapitulasi tagihan air yang ada pada pengurus, pada tahun 2020 biaya tertinggi ada pada bulan desember, yaitu sebesar Rp 965.000 sedangkan pada tahun 2021, sebesar Rp 2.605.500 pada bulan mei.



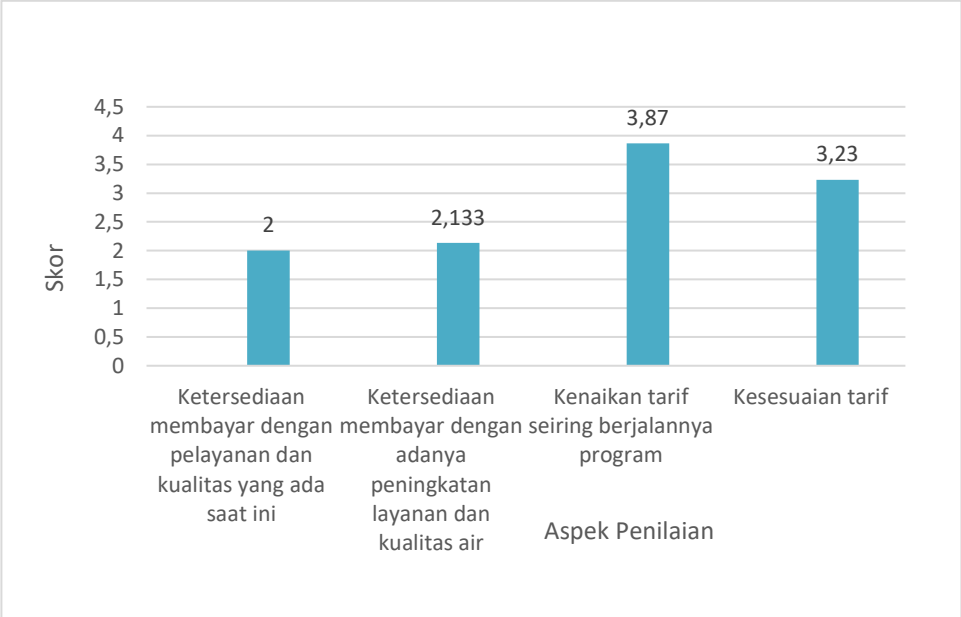
Gambar 4. 23 Tagihan Iuran Air Pamsimas Dusun Watuadeg 2020



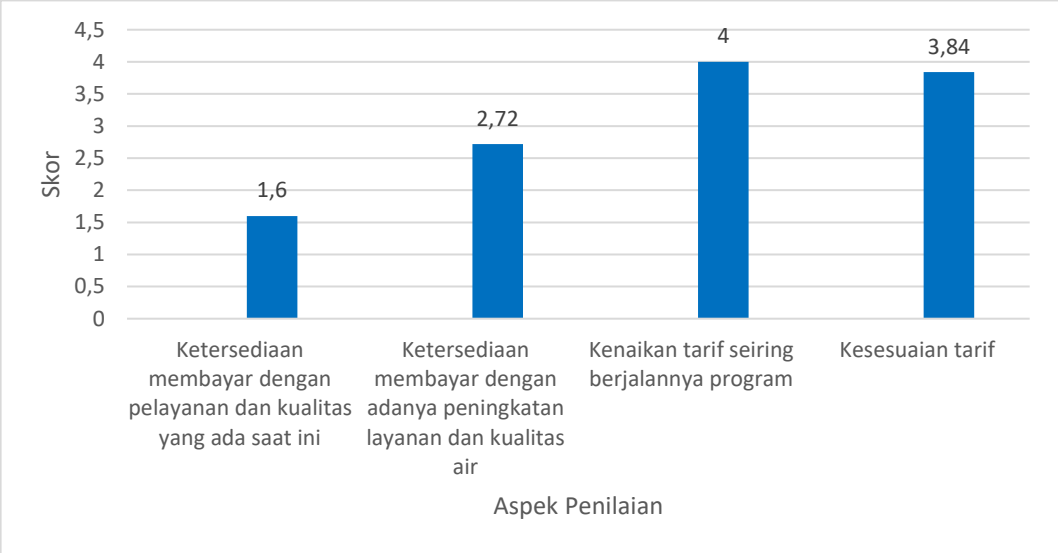
Gambar 4. 24 Tagihan Iuran Air Pamsimas Dusun Watuadeg 2021

Selain data tagihan air yang ada pada pengurus, juga dilakukan kuisioner dan wawancara terkait dengan penerapan tarif atau biaya tagihan pada masing masing program Pamsimas. Responden dari wawancara dan kuisioner merupakan pelanggan dari Pamsimas pada masing masing dusun. Dengan

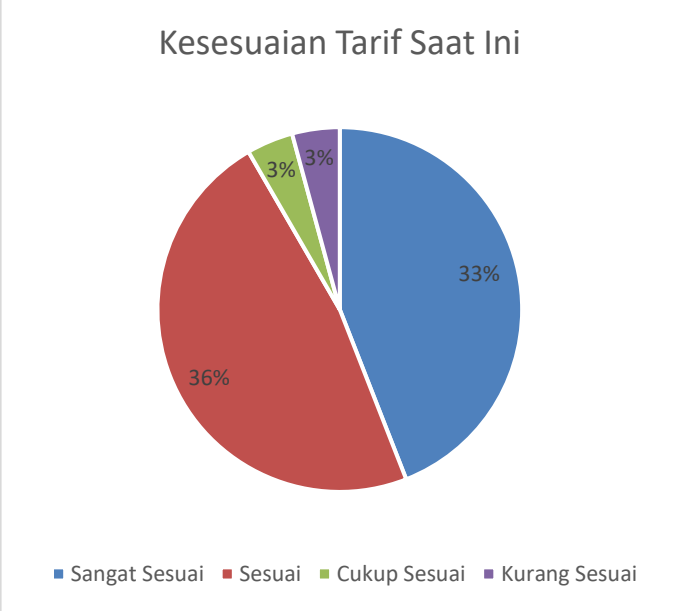
perhitungan skoring pada pengolahan data yang ada, didapatkan nilai rerata untuk aspek penilaian keterjangkauan biaya sebesar 2,808. Dengan mayoritas masyarakat berpendapatan sebesar Rp 1.000.000 – Rp 1.500.000, sebanyak 3% responden merasa tarif yang ditawarkan saat ini masih kurang sesuai dengan debit dan kualitas air yang didapatkan. Sedangkan sebanyak 33% responden, merasa tarif yang ditawarkan sudah sangat sesuai.



Gambar 4. 25 Keterjangkauan Biaya Dusun Pandanpuro



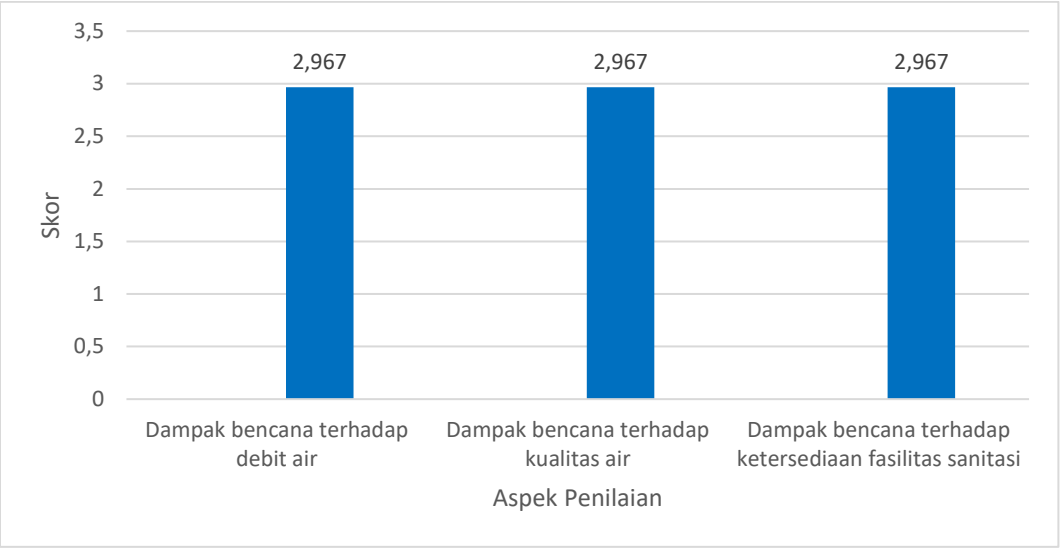
Gambar 4. 26 Keterjangkauan Biaya Dusun Watuadeg



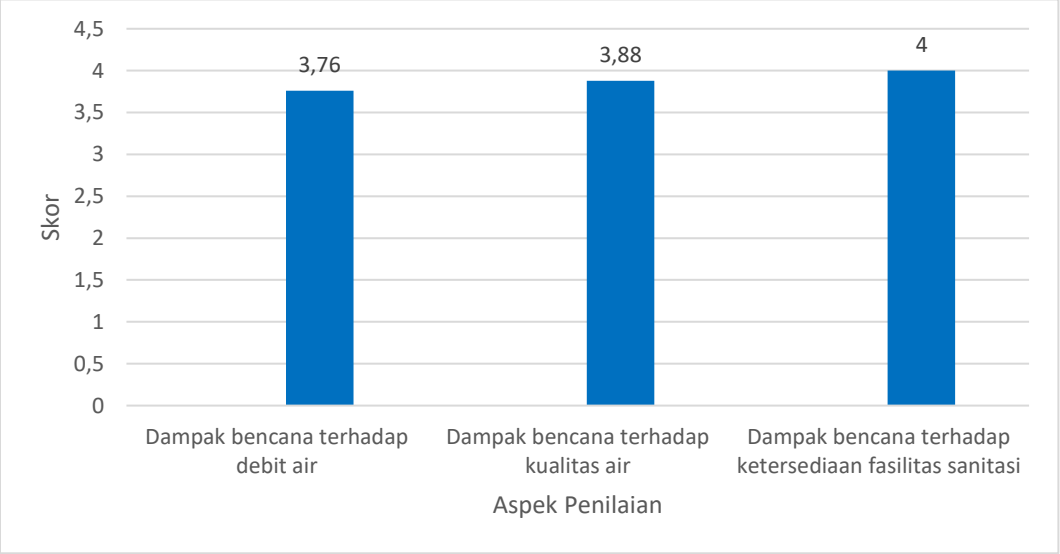
Gambar 4. 27 Kesesuaian Tarif Pamsimas Dengan Pendapatan Masyarakat

4.7 Aspek Bencana

Lokasi penelitian yang berada di kaki gunung berapi menjadikan lokasi tersebut masuk ke dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Berapi. Berbeda dengan gunung api di wilayah lain, Gunung Merapi memiliki frekuensi erupsi yang paling sering dan aktif, sehingga membutuhkan perhatian yang lebih serius baik dari pemerintah maupun masyarakat. Akibat dari letusan Gunung Merapi, menimbulkan bahaya primer berupa bahaya yang langsung dialami oleh masyarakat di sekitar kawasan Gunung Merapi seperti adanya banjir lahar dingin, hujan abu, dan sebagainya. Selain bahaya primer juga terdapat bahaya sekunder, berupa rusaknya lahan dan menurunnya kualita air akibat adanya banjir lahar (Rahayu et al, 2014). Guguran material yang keluar dari dalam Gunung Merapi mengandung banyak sekali material vulkanik, salah satunya adalah kandungan besi. Dengan tingginya kandungan besi, menjadikan banyak sekali kegiatan penambangan pasir besi di kawasan Gunung Merapi (Subhan Arif, 2021). Selain meningkatnya kandungan mineral, aktivitas Gunung Merapi juga berdampak pada kerusakan pipa saluran air bersih. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari wawancara dengan pengurus Pamsimas setempat, banjir lahar yang terjadi di aliran Sungai Boyong pernah merusak pipa air bersih masyarakat. Sehingga masyarakat yang dibantu oleh BPBD Kabupaten Sleman bergotong royong untuk membenahi saluran yang rusak tersebut (Wijana, 2021). Berdasarkan hal tersebut, sehingga dalam aspek evaluasi penyelenggaraan air bersih melalui Program Pamsimas, dilakukan penilaian skoring mengenai ketahanan air terhadap dampak bencana Gunung Merapi. Sub aspek penilaian yang dibahas dalam aspek bencana diantaranya dampak bencana terhadap debit air, dampak bencana terhadap kualitas air, dan juga dampak bencana terhadap fasilitas sarana prasarana sanitasi yang ada di Program Pamsimas.



Gambar 4. 28 Aspek Bencana Dusun Pandanpuro



Gambar 4. 29 Aspek Bencana Dusun Watuadeg

4.8 Penerapan Water Security Terhadap Ketahanan Air Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg

Aspek penilaian yang digunakan dalam menentukan tingkat penerapan water security pada Program Pamsimas di Dusun Purwobinangun dan Watuadeg diantaranya adalah aspek pemenuhan kebutuhan air yang terdiri dari kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air, kemudian akses terhadap sanitasi yang mengacu pada pengklasifikasian sanitasi menurut susenas, dampak kesehatan, keterjangkauan biaya, dan aspek bencana alam. Data yang diambil untuk kelima aspek tersebut diperoleh dengan menggunakan metode kuisioner dan dihitung secara sederhana, dan kemudian ditentukan tingkat penerapannya pada Pamsimas.

Pada aspek pemenuhan kebutuhan air bersih, menunjukkan hasil di Dusun Pandanpuro lebih baik dalam aspek pemenuhan kebutuhan air bersih, baik itu dari aspek kuantitas maupun kontinuitas. Untuk aspek kualitas air yang digunakan, nilai yang didapatkan di Dusun pandanpuro sebesar 1,667 sedikit lebih rendah dibandingkan Dusun Watuadeg yang sebesar 2. Pada pelaksanaan program Pamsimas di Dusun Pandanpuro, air yang digunakan mengandung kadar besi yang melebihi baku muut, sehingga nilai kualitasnya lebih rendah. Aspek penilaian selanjutnya adalah akses terhadap snaitasi. Berdasarkan ketentuan yang diatur dalam susenas, aspek sanitasi di Indonesia terbagi ke dalam 4 kategori. Penerapan akses sanitasi di Dusun Pandanpuro sebesar 3,733 dan di Dusun Watuadeg sebesar 3,76. Mayoritas responden yang ada pada keuda dusun etrsebut telah memiliki akses sanitasi yang aman.

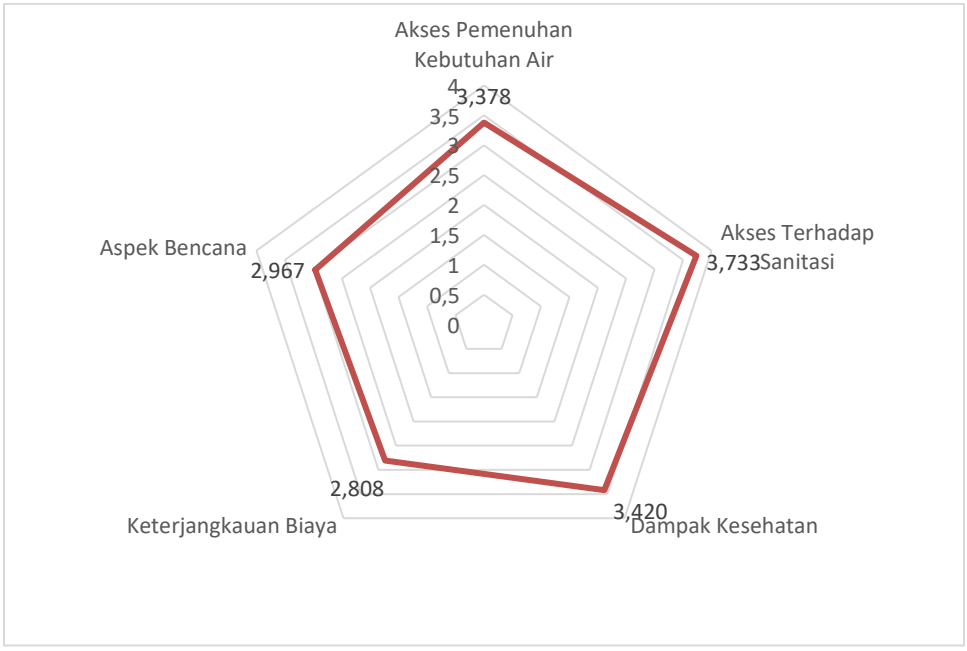
Aspek selanjutnya yang dinilai dalam penerapan ketahaan air Program Pamsimas adalah dampak kesehatan. Dampak kesehatan yang dibahas dalam penelitian ini merupakan dampak kesehatan akibat hygiene dan sanitasi. Seperti yang diketahui, terdapat beberapa penyakit yang diakibatkan oleh sanitasi, seperti diantaranya muntaber, diare, tifus, disentri, dan sebagainya. Pada aspek

penilaian dampak kesehatan, nilai skor yang didapatkan di Dusun Pandanpuro sebesar 3,420 sedangkan di Dusun Watuadeg sebesar 3,32. Aspek penilaian yang selanjutnya yaitu keterjangkauan biaya. Keterjangkauan biaya ini meliputi biaya retribusi untuk operasional pamsimas, maupun iuran rutin yang antinya akan dimasukkan menjadi kas masyarakat guna keperluan perbaikan maupun pemeliharaan sarana dan prasarana. Selain itu juga, uang kas yang terkumpul digunakan pengurus untuk melakukan pengujian kualitas air pamsimas, guna memantau dan menjaga kualitas air yang akan digunakan masyarakat. berdasarkan hasil kuisioner yang telah diolah, keterjangkauan biaya di Dusun Pandanpuro sebesar 2,808 dan pada Dusun Watuadeg sebesar 3,04. Selanjutnya aspek yang dinilai adalah aspek bencana. Hal tersebut tidak jauh dari latar belakang lokasi penelitian yang berada di wilayah KRB Gunung Merapi. Semakin tinggi nilai skor yang diperoleh, menandakan pamsimas yang berjalan dapat bertahan ketika terdapat bencana gunung Merapi.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan Excel, diapatkan hasil akhir skor penerapan water security pada Program Pamsimas di Dusun Pandanpuro sebesar 16,306. Kemudian untuk Dusun Watuadeg sebesar 16,765. Berdasarkan indeks tahapan tingkat penerapan water security yang mengacu pada AWDO, penerapan program pamsimas pada kedua dusun tersebut berada pada tingkatan *effective*. Artinya adalah sebagian besar rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi dasar. Sehigga beban tingkat penyakit akibat sanitasi yang ada pada kedua dusun penelutian cenderung lebih rendah. Selain itu juga hal tersebut menandakan biaya layanan air yang telah diterapkan masih termasuk dala kategori murah dan dapat dijangkau.



Gambar 4. 30 Penerapan Water Security Dusun Wataudeg



Gambar 4. 31 Penerapan Water Security Dusun Pandanpuro

4.9 Potensi Bahaya Bencana Terhadap Ketahanan Air Pamsimas di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg

Air yang berperan sebagi kebutuhan primer masyarakat, dalam penyediaan dan pemenuhannya harus memperhatikan hal hal lain, seperti kuantitas air atau debit air yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, kemudian kontinuitas atau debit air yang harus selalu stabil, kualitas air yang harus stabil dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Selain itu juga air yang akan digunakan oleh masyarakat harus dapat diakses oleh seluruh masyarakat, dengan tarif atau tagihan yang telah disesuaikan oleh kemampuan masyarakat. Dengan adanya upaya upaya yang dilakukan dalam pemenuhan akses air bersih, tentu diharapkan dapat menunjang aspek lain seperti menurunnya dampak penyakit yang diakibatkan oleh kurangnya air bersih dan sanitasi yang aman. Factor yang dapat menjadi penghambat dalam pemenuhan ebutuhan air yang merata bagi masyarakat diantaranya adalah dampak dari kelangkaan air. Kelangkaan air ini dapat terjadi akibat factor alam seperti perubahan iklim, adanya dampak dari bencana alam, maupun dari factor social seperti meningkatnya jumlah penduduk (Martha, 2017).

Berdasarkan hasil pengolahan data skoring melalui kuisioner, didapatkan skor ketahanan air untuk Dusun Pandanpuro sebesar 16,306 dan Dusun Watuadeg sebesar 17,42. Meskipun keduanya mendapatkan hasil skoring yang cukup tinggi dan termasuk ke dalam kategori Effective, namun terdapat beberapa factor kelemahan pada beberapa indicator, sehingga menjadikan tingkat penerapan ketahanan air menjadi belum optimal.

Dusun	Indikator	Kelemahan	Saran
Watuadeg	Akses Pemenuhan Kebtuhan Air	Kualitas air bersih yang berasal dari Program Pamsimas memiliki	Factor kelemahan dalam pemenuhan

		kualitas yang hampir sama baiknya dengan kualitas air yang diambil dari sumber lain, seperti dari PDAM, sumur gali, dan sebagainya. Hal tersebut berpotensi mengakibatkan masyarakat menjadi lebih memilih untuk menggunakan sumber lain yang memiliki biaya lebih murah, bahkan gratis. Selain itu juga berdasarkan hasil pengujian laboratorium untuk kualitas air bersih yang ada, hasilnya menunjukkan air yang digunakan oleh masyarakat Dusun Watuadeg tidak memenuhi standar baku mutu untuk parameter Total Coliform dan E.Coli. Air dengan	kebutuhan air sebagian besar diakibatkan oleh kualitas air Pamsimas yang kurang optimal. Meskipun pengurus Pamsimas rutin untuk melakukan uji laboratorium untuk sampel air, hal tersebut tidak menjadikan kualitas air menjadi semakin emningkat. Hal yang dapat dilakukan guna meningkatkan kualitas air yaitu, dapat menambahkan teknologi pengolahan air secara sederhana, terutama pada

		kandungan mikroorganisme yang tinggi apabila dikonsumsi secara rutin, dapat berdampak buruk bagi kesehatan pelanggan/masyarakat yang mengkonsumsi.	sumber air yang digunakan.
	Dampak Kesehatan	Factor kelemahan dalam indicator dampak kesehatan berada pada sub penilaian jarak antara sumur terhadap tangki septik. Sesuai dengan peraturan yang berlaku, jarak minimal antara sumber air dan tangki septik adalah 10 meter. Namun kondisi di lapangan menunjukkan jika jarak sumber air bersih yang digunakan masyarakat memiliki jarak kurang dari 10 meter. Selain itu juga kurangnya kesadaran masyarakat	Guna meningkatkan dampak kesehatan yang ada di masyarakat, dapat dilakukan dengan membuat datau mempertegas kebijakan mengenai aturan jarak minimal pembuatan tangki septik dan jarak sumber air. Hal tersebut dinilai mampu sedikit mengurangi adanya factor

		akan pentingnya pola hidup sehat yang dimulai dengan kebiasaan CTPS. Kebiasaan masyarakat yang belum sepenuhnya menerapkan CTPS dalam kehidupan sehari hari menjadikan masyarakat rentan terkena penyakit akibat sanitasi, seperti yang paling sering adalah diare yang diakibatkan oleh bakteri pathogen. Meskipun hasilnya menunjukkan frekuensi timbulan dan keparahan tidak terlalu tinggi, namun sebisa mungkin harus dapat meminimalkan potensi atau ancaman penyakit akibat sanitasi.	bahaya kesehatan akibat sanitasi. Selain itu juga dapat dilakukan sosialisasi terhadap pengurus maupun masyarakat atau pelanggan pamsimas, mengenai kebiasaan pola hidup sehat CTPS dalam kehidupan sehari hari. Selain menerapkan CTPS, juga diharapkan masyarakat memahami prinsip pengolahan air bersih sebelum dikonsumsi, yaitu dapat dimasak atau direbus terlebih dahulu.

			Sehingga dapat meminimalkan adanya kontaminan mikrobiologi yang masih ada di dalam air.
	Keterjangkauan Biaya	Hasil kuisioner menunjukkan kecenderungan masyarakat yang lebih setuju untuk membayar tarif tagihan air pada nominal yang paling rendah, dengan kualitas air yang ada dan digunakan sekarang. Namun sejalan dengan peningkatan kualitas air yang dapat dilakukan, masyarakat setuju untuk membayar lebih dari tarif yang biasanya, untuk peningkatan kualitas air pamsimas. Dengan adanya hal tersebut, menjadi data jika masyarakat	Kegiatan pengujian laboratorium untuk kualitas air bersih dapat ditingkatkan lagi, baik itu oleh pengurus pamsimas maupun pemerintah desa. Dengan biaya yang lebih tinggi dari biasanya namun dengan kualitas terbaik, masyarakat lebih setuju untuk membayar lebih. Selain itu juga guna peningkatan

		menginginkan kualitas air pamsimas dapat jauh lebih baik dibandingkan yang sebelumnya, meskipun harus dengan membayar lebih.	kualitas air seperti yang diinginkan oleh masyarakat, dapat dibangun pengolahan air secara sederhana.
Pandanpuro	Akses Pemenuhan Kebutuhan Air	Untuk pemenuhan akses kebutuhan air di Dusun Pandanpuro, skor paling rendah ditunjukkan pada sub penilaian pengaruh musim terhadap kesediaan dan kontinuitas air bersih. Seperti yang diketahui, meskipun air tetap dapat mengalir sepanjang musim, namun debit yang dihasilkan terkadang menurun, terlebih jika musim kemarau datang. Selain itu juga kualitas air di Dusun Pandanpuro tidak sesuai baku mutu, untuk parameter Besi,	Agar debit air dapat mengalir secara stabil untuk setiap musim, langkah yang dapat dilakukan adalah dengan menambah jumlah sumber air yang dapat digunakan oleh masyarakat. Selain debit air, kelemahan lainnya ada pada kualitas air. Sama seperti Dusun Watuadeg, peningkatan

		Total Coliform, dan E.Coli.	kualitas air dapat dilakukan dengan lebih rutin melakukan pengujian laboratorium untuk seluruh parameter air bersih, dan juga dapat dilakukan dengan penambahan instalsi pengolahan air secara sederhana.
	Dampak Kesehatan	Penilaian paling rendah dalam indicator dampak kesehatan diakibatkan oleh jarak pembangunan sumur terhadap tangki septik yang masih belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Masih banyak rumah yang sumur dan tangki septik berada pada jarak yang berdekatan. Hal tersebut berpotensi menimbulkan	Guna meningkatkan dampak kesehatan yang ada di masyarakat, dapat dilakukan dengan membuat datau mempertegas kebijakan mengenai aturan jarak minimal pembuatan tangki

		penyakit akibat sanitasi, yang tersebar melalui perantara air yang kemudian air tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat.	septik dan jarak sumber air. Hal tersebut dinilai mampu sedikit mengurangi adanya factor bahaya kesehatan akibat sanitasi.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi tentang penerapan ketahanan air pada Program Pamsimas di lokasi penelitian, menunjukkan hasil :

1. Tingkat ketahanan air yang diterapkan di Dusun Watuadeg sebesar 17,42 dan Dusun Pandanpuro sebesar 16,306. Kedua program Pamsimas yang diteliti menunjukkan hasil yang cukup baik dalam penerapannya. Apabila ditinjau dari indeks penerapan ketahanan air pada AWDO 2020, menunjukkan tingkat penerapan ketahanan air kedua dusun tersebut berada pada tingkatan Effective, yang artinya mayorita rumah telah memiliki akses pasokan air bersih dan sanitasi tingkat dasar. Selain itu juga biaya tagihan atau tarif air yang dibebankan kepada masyarakat berada pada tingkatan yang sangat murah, sehingga dengan terpenuhinya kebutuhan air di masyarakat, menjadikan rendahnya tingkat penyakit yang diakibatkan oleh WASH.
2. Dengan nilai skor yang cukup tinggi, terdapat beberapa kelemahan yang berpotensi menjadi ancaman bagi penerapan ketahanan air pada program pamsimas yang berjalan. Seperti yang ada di Dusun Watuadeg, kelemahan dalam penerapan ketahanan air berada pada indicator kualitas air yang belum optimal, kurangnya pemahaman masyarakat mengenai kriteria atau ketentuan pembuatan sumur dan tangki septik yang benar, kemudian masyarakat yang belum sepenuhnya menerapkan hidup sehat dan bersih berupa CTPS dalam kehdiupan sehari hari. Kemudian pada penerapan ketahanan air di pamsimas Dusun Pandanpuro, kelemahan terdapat pada indicator akses pemenuhan kebutuhan air dan dampak kesehatan yang ada.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian, terdapat saran yang dapat diberikan oleh peneliti guna menunjang dan menyempurnakan penelitian selanjutnya, diantaranya :

1. Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan penilaian terhadap indeks penilaian yang lebih lengkap terkait keamanan air
2. Dapat ditambahkan indicator penilaian lain yang dapat menunjang penilaian ketahanan air, yang tidak hanya dari pemenuhan kebutuhan air, aspek sanitasi, dampak kesehatan, tetapi juga dapat ditambahkan aspek pengelolaan, kelembagaan dalam menjalankan program Pamsimas yang ada

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR PUSTAKA

Adrianto, R., 2018. Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah Teknologi Agro Industri (TEGI)*, 10((1)), pp. 1-6.

Amalia, H. T., 2021. Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan. *Prosiding SEMNAS BIO*, Volume 01, pp. 679-688.

Asmaningrum, H. P., 2016. Penentuan Kadar Besi (Fe) dan Kesadahan Pada Air Minum Isi Ulang di Distrik Merauke. *Jurnal Universitas Musamus*, 3((2)), pp. 95-104.

AWDO, 2020. *Asian Water Development Outlook 2020.* Manilla, Philippines: Asian Development Bank.

Bappenas, 2003. *Kebijakan Nasional Pembangunan Air Minum dan Penyehatan Lingkungan Berbasis Masyarakat.* s.l.:Deputi Bidang Sarana dan Prasarana Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.

Bleam, 2017. *Soil and Environmental Chemistry (Second Edition).* 2nd ed. s.l.:Academic Press.

BNPB, 2020. *Identifikasi Posisi Terhadap KRB Gunung Merapi, Gunakan Cekposisi*, s.l.: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Cohen, et al., 2007. *Metode Penelitian dalam Pendidikan.* New York: Routledge.

Dhiyaul Auliyah, 2022. *Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, DIY*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dina Safitri, 2022. *Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Donoharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, DIY.* Yogyakarta: Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dinkes, 2020. *Profil Kesehatan Kabupaten Sleman Tahun 2020.* Sleman: Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman.

Farodis, R., 2017. *Inventarisasi Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Duduksampeyan Kabupaten Gresik.* Surabaya(Jawa Timur): Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Fita Purwaningsih, S. A. A. A., 2021. Analisis Pengaruh Sanitasi dan Akses Air Bersig Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), pp. 56-60.

Hardani, 2020. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif.* Yogyakarta: CV Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.

Hartono, J., 2018. *Metode Pengumpulan dan Teknik Analisis Data.* 1 ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Hoya, A. L. Y., 2021. *Pengendalian Pencemaran Akibat Industri di Sungai Sikendil dan Selilin Kabupaten Semarang.* Semarang: School of Postgraduate Studies Universitas Diponegoro.

Hulwah Nadhila, C. N., 2020. Analisis Kadar Nitrit Pada Air Bersih Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *AMINA*, 1(3), pp. 132-138.

Jumadi, et al., 2004. *Analisis Teknis, Ekonomis, dan Lingkungan Dari Penambangan Pasir.* Yogyakarta: Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Kamulyan, P., 2018. *Evaluasi Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kota Blitar.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Khimayah, 2015. Variasi Diameter Zeolit Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3((1)), pp. 523-532.

Lutfihani, A., 2015. *Analisis Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Menggunakan Tray Aerator dan Diffuser Aerator*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Mahmud, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: Pustaka Setia.

Muraya, Nur Taufiq, Endang Supriyantini, 2018. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (Perna viridis) di Perairan Trimulyo, Semarang. *Journal of Marine Research*, 2 Mei, 7(2), pp. 133-140.

Muslimin, D. A., 2022. *Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, DIY*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Nursahidin, R., 2021. *Filtrasi Air Kolng Secara Sederhana di Pondok Pesantren At-Toybah.* s.l., In Proceedings of National Colloqium Research and Community Service, pp. 185-187.

Pamsimas, 2020. *Petunjuk Teknis Pengelolaan SPAMS dan Penguatan Berkelanjutan.* s.l.:s.n.

Pamsimas, 2022. Pedoman Umum Pamsimas. In: s.l.:Direktur Jenderal Cipta Karya, p. 17.

Pamsimas, 2023. *Pedoman Umum Pamsimas.* s.l.:Dinas PUPR.

Pamungkas, G., 2019. *3 Syarat Penting Kualitas Air,* Jawa Tengah: Dewan Pengurus Wilayah Persatuan Perawat Nasional Indonesia Provinsi Jawa Tengah.

Perda, 2019. *Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 1 Tahun 2019 tentang Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Sembada.* Yogyakarta: s.n.

Permenkes, 2023. *Peraturan Pelaksanaan PP Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.* s.l.:s.n.

PUPR, 2012. Manual Perencanaan, Implementasi, dan Monitoring-Evaluasi RPAM. In: *Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)*. Jakarta: Satuan Kerja Direktorat pengembangan Air Minum Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum, p. 4.

PUPR, 2021. *ADB Launching The Asian Water Development Outlook (AWDO) 2020, Kementrian PUPR Lakukan Sejumlah Upaya Dukung Ketahanan Air,* Jakarta: Kementrian PUPR.

PUPR, 2021. ADB Launching The Asian Water Development Outlook (AWDO) 2020, Kementrian PUPR Lakukan Sejumlah Upaya Dukung Ketahanan Air. In: Jakarta: Kementrian PUPR.

Quddus, R., 2014. Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Musi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan,* Desember, 2(4), pp. 669-675.

Rahayu et al, 2014. Dampak Erupsi Gunung Merapi Terhadap Lahan dan Upaya Upaya Pemulihannya. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian,* XXIX(1), pp. 61-72.

Riris L Puspitasari, e. a., 2016. Studi Kualitas Air Sungai Ciliwung Berdasarkan Bakteri Indikator Pencemaran Pasca Kegiatan Bersih Ciliwung 2015. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 3((3)), pp. 156-162.

Rivai, A., 2017. Hubungan Kandungan Nitrat dan Nitrit Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali di Kelurahan Bangkala Kecamatan Manggala Kota Makassar Tahun 2017. *Jurnal Poltekkes Makassar*, 17(II), pp. 1-10.

Sahir, S. H., 2022. *Metodologi Penelitian.* Medan: Penerbit KBM Indonesia.

Sam Godfrey, et al., 2004. *Water Safety Plans (WSP) for Urban Piped Water Supplies in Developing Countries.* UK: WEDC, Loughborough University.

Sandu Siyoto, A. S., 2015. *Dasar Metodologi Penelitian.* Yogyakarta: Literasi Media Publishing.

Saparuddin, 2010. pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih di Kampus Bumi Bahari Palu. *Jurnal SMARTek*, Mei, 8(2), pp. 143-152.

SDGs, 2020. s.l.: s.n.

Setiowati, e. a., 2015. Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat Pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometeri UV-VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23((2)), pp. 143-148.

Soemirat, J., 1996. *Kesehatan Lingkungan.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Sriyana Ohi, e. a., 2020. Kadar Fe (III) Pada Air Sumur Galian yang Dikonsumsi Masyarakat Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jambura Journal of Chemistry,* 02((2)), pp. 62-69.

Subhan Arif, A. R., 2021. Potensi Pasir Besi Pada Material Gunung Merapi di Sungai Krasak. *Jurnal Teknomineral,* 3(2), pp. 63-68.

Sugiono, 2008. *Metode Penelitian Kualitatif R & D.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono, 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sumaryanto, e. a., 2022. *Kajian Adaptasi Masyarakat Terhadap Bahaya Erupsi Gunung Merapu Studi Kasus : Kapanewon Pakem Kabupaten Sleman D.I. Yogyakarta.* Yogyakarta: Eprints Universitas Teknologi Yogyakarta.

Supriatna, e. a., 2020. Hubungan pH Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4((3)), pp. 368-374.

Susenas, 2021. s.l.: s.n.

Sutandi, M. C., 2012. Penelitian Air Bersih Di PT Summit Plast Cikarang. *Jurnal Teknik Sipil,* Oktober, 8(2), pp. 133-141.

Syahza, A., 2021. *Metodologi Penelitian.* Pekanbaru: Unri Press.

Tiny Mananoma, e. a., 2016. Desain Sistem Jaringan dan Distribusi Air Bersih Pedesaan (Studi Kasus Desa Warembungan). *Jurnal Sipil Statik,* November, Vol 4(11), pp. 687-694.

Waluyo Hatmoko, e. a., 2018. Ketahanan Air Irigasi Pada Wilayah Sungai di Indonesia. *Puslitbang Sumber Daya Air, Balitbang, Kementrian PUPR,* Februari, p. 75.

Wijana, E. P. E., 2021. *Kekurangan Air Bersih Pascabanjir Lahar, Warga Lereng Merapi Perbaiki Pipa,* Yogyajarta: Suara Jogja News.

World Bank Group, 2021. *Water and Sanitation,* s.l.: The World Bank.

Zikra, W., 2018. Identifikasi Bakteri Escherechia Coli (E.Coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati Serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal FK Unand,* 7((2)), pp. 212-216.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian (Kuisioner Masyarakat)

KUESIONER MASYARAKAT
Tingkat *Water Security* (Keamanan Air) pada Program Pamsimas (Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat)

Bapak/Ibu/Sdr Yth,

Dalam rangka keperluan penelitian Tugas Akhir, saya Issabelle Damairia Victorina, mahasiswa jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, memohon ketersediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk berkenan mengisi kuisioner penelitian ini. Kuesioner ini berkaitan dengan Keamanan air program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) di Desa Watuadeg, Kelurahan Purwobinangun, dan Desa Pandanpuro, Kelurahan Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman-DIY. Hasil kuesioner akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Atas partisipasinya, saya ucapkan terima kasih.

A. Identitas Responden

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan
Pekerjaan :
RT / RW :
Jumlah anggota keluarga dalam 1 SR : ….. orang

B. Program Pamsimas

Jawablah pertanyaan dengan memberikan tanda silang (x) pada pilihan jawaban yang tersedia.

a. Ketersediaan Air

1. Selain sumber utama yaitu air bersih dari Pamsimas, apakah ada sumber air bersih lainnya yang Bapak/Ibu/Sdr gunakan ?
   - □ Tidak ada, hanya Pamsimas
   - □ PDAM
   - □ Sumur pribadi/ sumur bor / sumur gali
   - □ Penjual air
   - □ Air hujan
   - □ Lainnya, sebutkan : …..

2. Untuk kebutuhan apa saja air dari program Pamsimas dapat dimanfaatkan ?
    - Minum
    - Memasak
    - Sanitasi (Cuci tangan, mandi, mencuci pakaian, membersihkan rumah)
    - Menyiram tanaman
    - Lainnya : ……

3. Bagaimana kualitas air bersih (dilihat dari warna, bau, rasa) dari Pamsimas dibandingkan dengan sumber yang lain (contoh: air dari sumur pribadi dll)?
   a. Lebih baik dari sumber lain
   b. Sama baiknya dengan sumber lain
   c. Tidak baik
   d. Sangat tidak baik

4. Apakah air dari program Pamsimas mengalir selama 24 jam ?
   a. 24 jam/hari
   b. 16 jam/hari
   c. 8 jam / hari
   d. Air terkadang tidak dapat diakses > 24 jam

5. Apakah jumlah air yang mengalir dari Pamsimas sepanjang hari sama?
   a. Debit air yang keluar sepanjang hari sama
   b. Debit air yang mengalir pada pagi hari lebih banyak daripada malam hari
   c. Debit air yang mengalir pada malam hari lebih banyak daripada pagi hari
   d. Debit air yang mengalir sering tersendat baik di pagi hari hingga malam hari

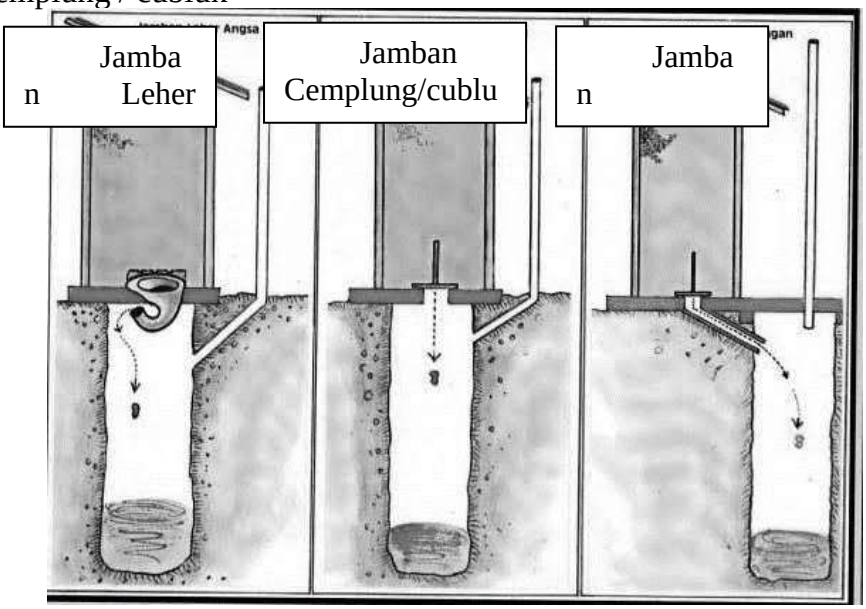
6. Berapa lamakah waktu yang dibutuhkan untuk mengakses sumber air terdekat bila air dari Pamsimas / sumber dari rumah (contoh : sumur pribadi) itu mati?
   a. Waktu tempuh mendapatkan air ≤ 30 menit
   b. Waktu tempuh mendapatkan air 30 menit – 1 jam
   c. Waktu tempuh mendapatkan air 1 jam – 2 jam
   d. Waktu tempuh mendapatkan air > 2 jam

7. Apakah ketersediaan air bersih dari Pamsimas dipengaruhi oleh musim?
   a. Air program Pamsimas selalu mengalir dengan stabil di musim apapun
   b. Air program Pamsimas mengalir kurang stabil pada musim kemarau, namun masih dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari
   c. Air program Pamsimas mengalir kurang stabil pada musim kemarau, dan tidak dapat mencukupi kebutuhan sehari – hari
   d. Air program Pamsimas tidak mengalir pada saat musim kemarau

b. Sanitasi

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara memiliki fasilitas tempat buang air besar, dan siapa saja yang menggunakannya ?
   a. Ada, digunakan hanya sendiri
   b. Ada, digunakan bersama ART (anggota rumah tangga tertentu / beberapa rumah tangga lain)
   c. Ada, di MCK umum / siapapun menggunakan
   d. Ada, ART tidak menggunakan
   e. Tidak ada fasilitas

2. Apakah jenis kloset yang digunakan ?
   a. Leher angsa (kloset jongkok, kloset duduk)
   b. Plensengan dengan tutup
   c. Plengsengan tanpa tutup
   d. Cemplung / cubluk



3. Dimanakah tempat pembuangan akhir tinja ?
   a. Tangki septik
   b. IPAL (Tempat pengolahan air limbah)
   c. Kolam/sawah/sungai
   d. Lubang tanah
   e. Tanah lapang/kebun
   f. Lainnya, sebutkan :……

4. Dalam 5 tahun terakhir, berapa kali tangka septik dikosongkan / dikuras / dilakukan penyedotan ?
   a. 1 – 6 kali atau lebih
   b. Tidak pernah
   c. Tidak tau

c. Dampak kesehatan

1. Apakah Bapak/Ibu/Sdr pernah mengalami sakit yang diakibatkan oleh rendahnya kualitas air bersih atau sanitasi (Contoh: Diare, Disentri, Tifus) dalam waktu 1 tahun terakhir ?
   a. Tidak pernah
   b. Pernah, terjadi < 5 kali
   c. Pernah, terjadi 5 – 8 kali
   d. Pernah, terjadi > 8 kali

2. Bagaimana tingkat keparahan yang pernah disebabkan oleh penyakit tersebut ?
   a. Dapat sembuh dalam < 2 hari, tidak menganggu aktivitas sehari – hari (sekolah, kerja, dll)
   b. Dapat sembuh dalam < 2 hari, cukup menganggu aktivitas sehari – hari
   c. Dapat sembuh dalam 1 – 2 minggu
   d. Dapat sembuh dalam > 2 minggu

3. Apa yang Bapak/Ibu/Sdr lakukan ketika timbul gejala penyakit ?
   a. Memeriksa kesehatan ke klinik / puskesmas / rumah sakit
   b. Mengonsumsi obat-obatan pribadi
   c. Membiarkan gejala penyakit hingga hilang sendirinya

4. Air yang Bapak/Ibu/Sdr konsumsi berasal dari ?
   - Air Pamsimas, dimasak terlebih dahulu
   - Air minum kemasan
   - Air minum isi ulang / depot air minum
   - Air Pamsimas, tidak dimasak terlebih dahulu
   - Lainnya : …..

5. Berapakah jarak antara sumber air bersih (seperti sumur pribadi, dsb) dan tangki septik di rumah Bapak/Ibu/Sdr ?
   a. > 10 meter
   b. 5 – 10 meter
   c. 1 – 5 meter
   d. < 1 meter

6. Apakah Bapak/Ibu/Sdr terbiasa dengan pola hidup Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) (Contoh: Sebelum makan, setelah buang air, dsb) ?
   a. Ya, sering dilakukan dan selalu menggunakan sabun
   b. Sering dilakukan namun tidak selalu menggunakan sabun
   c. Jarang dilakukan
   d. Tidak pernah dilakukan

d. Keterjangkauan biaya

Sebelum melanjutkan ke pertanyaan selanjutnya, silahkan Bapak/Ibu/Sdr menjawab pertanyaan berikut ini :

Apa yang menjadi alasan utama Bapak/Ibu/Sdr memilih menggunakan air dari layanan Pamsimas dibandingkan dari sumber lain ?

- Harga yang terjangkau
- Mudah diperoleh
- Kualitas air yang baik
- Mengikuti mayoritas masyarakat menggunakan Pamsimas

Berapa penghasilan Bapak/Ibu/Sdr dalam satu bulan ?

- < Rp 500.000,-
- Rp 500.000 – Rp 1.000.000
- Rp 1.000.000 – Rp 1.500.000
- > Rp 1.500.000

1. Dengan pelayanan dan kualitas air yang disediakan saat ini, berapa tarif yang Bapak/Ibu/Sdr bersedia keluarkan ?
   a. Rp 1.500 / m^3 – Rp 2.000/ m^3
   b. Rp 1.000 /m^3 – Rp 1.500 /m^3
   c. Rp 500 /m^3 – Rp 1000 /m^3
   d. Rp 250 /m^3 – Rp 500 /m^3

2. Jika kualitas air bersih yang ada saat ini ditingkatkan hingga dapat langsung dikonsumsi, berapa tarif yang Bapak/Ibu/Sdr bersedia keluarkan ?
   a. Rp 2.000 /m^3 – Rp 2.500 /m^3
   b. Rp 1.500 /m^3 – Rp 2.000 /m^3
   c. Rp 1.000 /m^3 – Rp 1.500 /m^3
   d. Rp 500 /m^3 – Rp 1.000 /m^3

3. Apakah air program Pamsimas sering mengalami kenaikan tarif pelayanan?
   a. Tidak pernah terjadi kenaikan harga selama menggunakan program Pamsimas
   b. Hanya terjadi kenaikan apabila terjadi kenaikan tarif dasar listrik, BBM, bahan baku atau biaya produksi lainnya
   c. Terjadi kenaikan tarif secara bertahap pada program Pamsimas
   d. Sering terjadinya kenikan tarif program Pamsimas

4. Tarif yang ditawarkan oleh program Pamsimas kepada pelanggan apakah sudah sesuai dengan jumlah air yang disalurkan ?
   a. Sangat sesuai
   b. Sesuai
   c. Cukup sesuai
   d. Kurang sesuai

e. Pengaruh terhadap Bencana Letusan Gunung Berapi

1. Apabila terjadi letusan gunung berapi, abu vulkanik, erupsi, dsb, apakah debit air / jumlah air yang didapatkan stabil?
   a. Air tetap mengalir dengan stabil ke seluruh sambungan rumah
   b. Air tetap mengalir dengan stabil ke beberapa sambungan rumah tertentu
   c. Air tidak mengalir ke seluruh sambungan rumah dalam waktu < 1 minggu
   d. Air tidak mengalir ke seluruh sambungan rumah dalam waktu > 1 minggu

2. Apakah terdapat perubahan kualitas air (berubah warna, rasa) jika terjadi letusan gunung berapi, abu vulkanik, erupsi dsb?
   a. Air tidak mengalami perubahan kualitas
   b. Air mengalami perubahan kualitas di beberapa sambungan rumah tertentu
   c. Air mengalami perubahan kualitas dalam waktu < 1 minggu
   d. Air mengalami perubahan kualitas dalam waktu > 1 minggu

3. Apabila terjadi letusan gunung berapi, abu vulkanik, erupsi, dsb, apakah berpengaruh terhadap fasilitas sanitasi?
   a. Tidak berpengaruh
   b. Cukup berpengaruh
   c. Berpengaruh
   d. Sangat berpengaruh

Lampiran 2 **Hasil Pengolahan Data Kuisioner Dusun Watuadeg**

Hasil Kuisioner Masyarakat Watuadeg

Aspek Penilaian	Sub Aspek Penilaian	Skor				Total Skor	Rerata Skor
		4	3	2	1		
Akses Pemenuhan Kebutuhan Air	Kualitas air bersih yang bersumber dari selain Pamsimas	8	12	5	0	3,12	3,42
	Kontinuitas debit aliran air Pamsimas	21	4	0	0	3,84	
	Debit air sepanjang hari	25	0	0	0	4	
	Waktu yang diperlukan masyarakat untuk mendapatkan air bersih	25	0	0	0	4	
	Pengaruh musim terhadap ketersediaan dan kontinuitas air bersih	17	5	3	0	3,56	
	Kualitas Air Bersih (Uji Lab)					2	
Akses Terhadap Sanitasi		19	6	0	0	3,76	3,76
Dampak Kesehatan	Frekuensi timbulan penyakit	10	12	3	0	3,28	3,32
	Tingkat keparahan yang ditimbulkan	19	6	0	0	3,76	
	Yang dilakukan ketika sakit	12	10	3	0	3,36	
	Jarak antara sumur terhadap tangki septik	10	10	2	3	3,08	
	Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun	8	12	5	0	3,12	

Keterjangkauan Biaya	Ketersediaan membayar dengan pelayanan dan kualitas yang ada saat ini	0	0	15	10	1,6	3,04
	Ketersediaan membayar dengan adanya peningkatan layanan dan kualitas air	2	14	9	0	2,72	
	Kenaikan tarif seiring berjalannya program	25	0	0	0	4	
	Kesesuaian tarif	21	4	0	0	3,84	
Aspek Bencana	Dampak bencana terhadap debit air	19	6	0	0	3,76	3,88
	Dampak bencana terhadap kualitas air	22	3	0	0	3,88	
	Dampak bencana terhadap ketersediaan fasilitas sanitasi	25	0	0	0	4	
Total Skoring Kategori AWDO							**17,42**

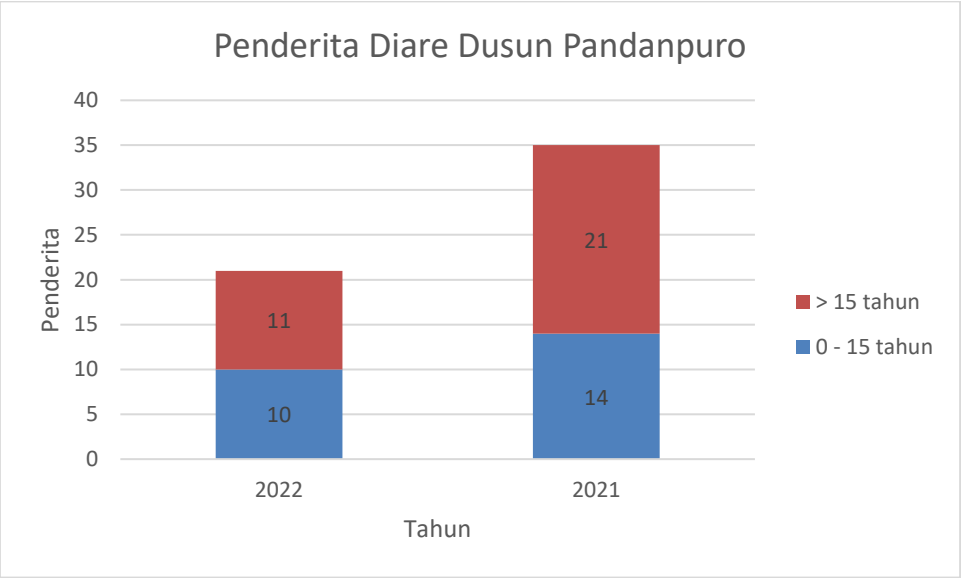
Lampiran 3 **Hasil Pengolahan Data Kuisioner Dusun Pandanpuro**

Hasil Kuisioner Masyarakat Pandanpuro

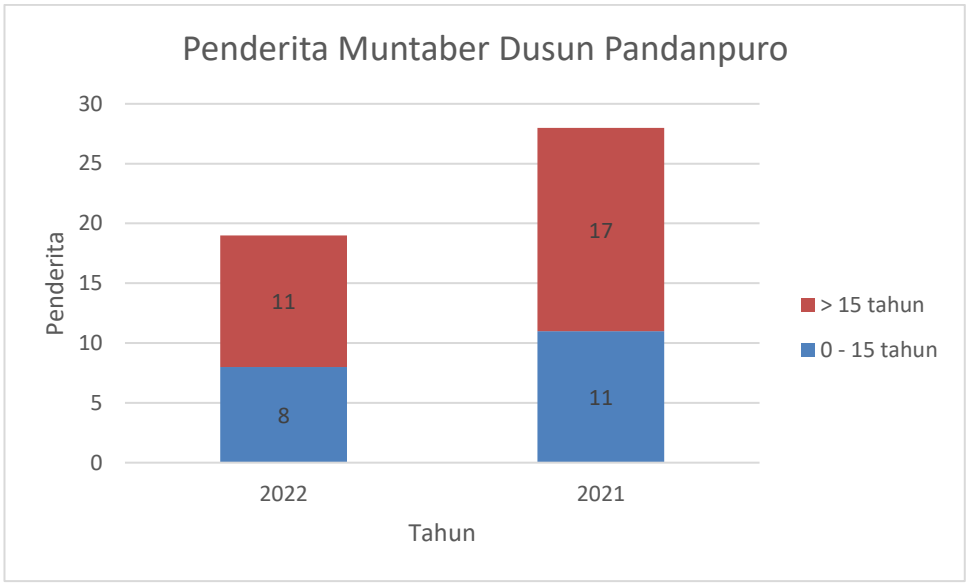
Aspek Penilaian	Sub Aspek Penilaian	Skor				Total Skor	Rerata Skor
		4	3	2	1		
Akses Pemenuhan Kebutuhan Air	Kualitas air bersih yang bersumber dari selain Pamsimas	17	10	3	0	3,467	3,378
	Kontinuitas debit aliran air Pamsimas	30	0	0	0	4	
	Debit air sepanjang hari	27	3	0	0	3,9	
	Waktu yang diperlukan masyarakat untuk mendapatkan air bersih	22	8	0	0	3,733	
	Pengaruh musim terhadap ketersediaan dan kontinuitas air bersih	19	7	4	0	3,5	
	Kualitas Air Bersih (Uji Lab)					1,667	
Akses Terhadap Sanitasi		22	8	0	0	3,733333	3,733
Dampak Kesehatan	Frekuensi timbulan penyakit	25	5	0	0	3,83	3,420
	Tingkat keparahan yang ditimbulkan	18	8	3	0	3,4	
	Yang dilakukan ketika sakit	19	6	3	2	3,4	
	Jarak antara sumur terhadap tangki septik	12	10	3	5	2,97	
	Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun	18	9	3	0	3,5	

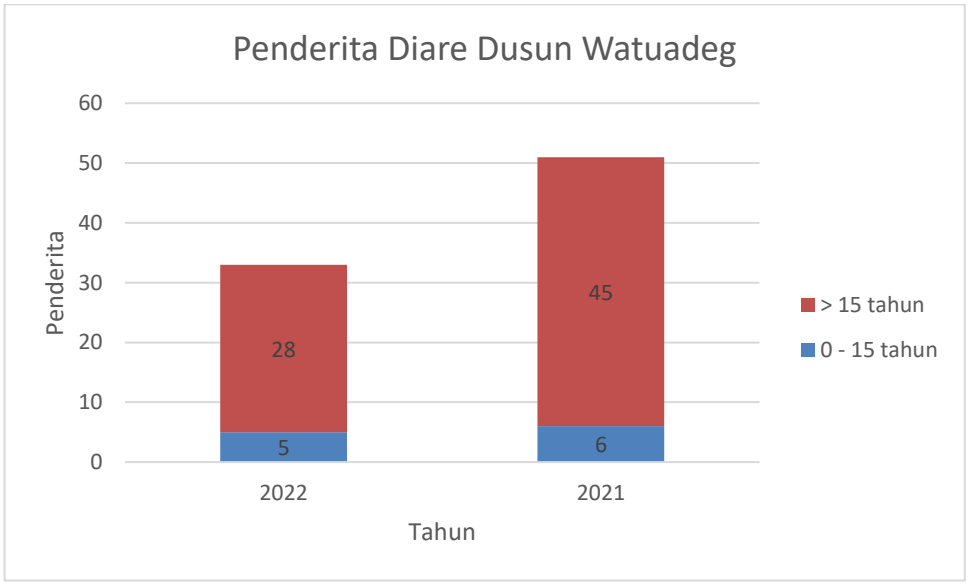
Keterjangkauan Biaya	Ketersediaan membayar dengan pelayanan dan kualitas yang ada saat ini	5	1	13	11	2	2,808
	Ketersediaan membayar dengan adanya peningkatan layanan dan kualitas air	5	5	9	11	2,133	
	Kenaikan tarif seiring berjalannya program	28	0	2	0	3,87	
	Kesesuaian tarif	10	18	1	1	3,23	
Aspek Bencana	Dampak bencana terhadap debit air	19	3	2	0	2,967	2,967
	Dampak bencana terhadap kualitas air	17	7	0	0	2,967	
	Dampak bencana terhadap ketersediaan fasilitas sanitasi	17	7	0	0	2,967	
Total Skoring Kategori AWDO							**16,30617**

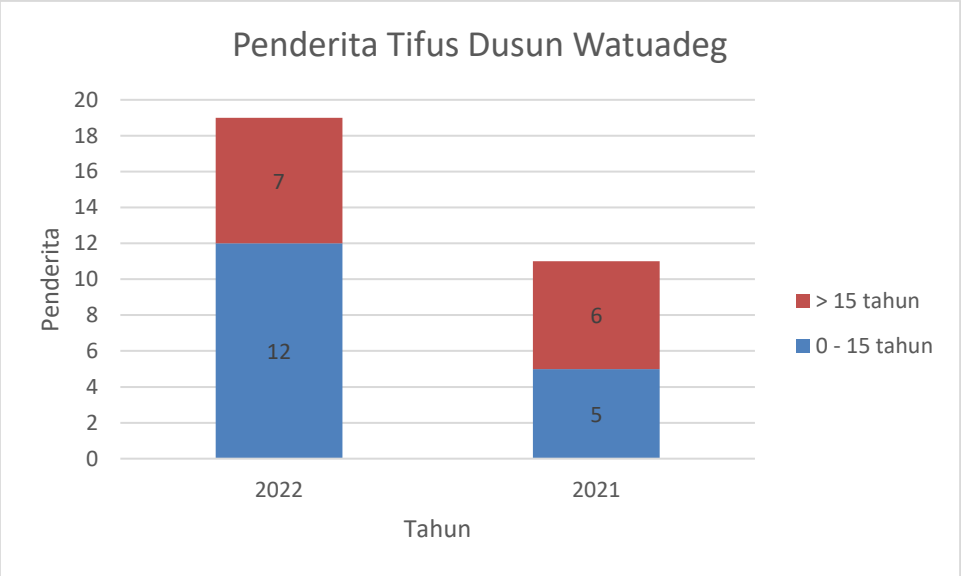
Lampiran 4 **Data Kesehatan di Dusun Pandanpuro dan Watuadeg**

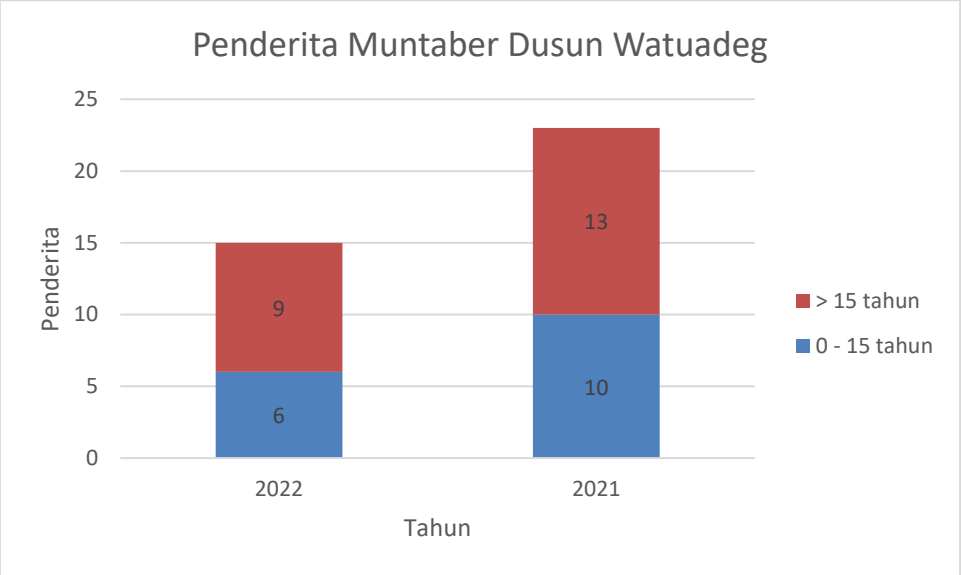





Penderita Muntaber Dusun Pandanpuro
30
25
20
15
10
5
0
Penderita
11
8
17
11
2022
2021
Tahun
> 15 tahun
0 - 15 tahun


Penderita Diare Dusun Watuadeg
60
50
40
30
20
10
0
Penderita
28
5
45
6
2022
2021
Tahun
> 15 tahun
0 - 15 tahun


Penderita Tifus Dusun Watuadeg
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Penderita
7
12
6
5
2022
2021
Tahun
> 15 tahun
0 - 15 tahun


Penderita Muntaber Dusun Watuadeg
25
20
15
10
5
0
Penderita
9
6
13
10
2022
2021
Tahun
> 15 tahun
0 - 15 tahun

Lampiran 5 **Dokumentasi Pengujian Sampel di Laboratorium**









"Halaman ini sengaja dikosongkan"

RIWAYAT HIDUP

Issabelle Damairia Victorina lahir di Jepara pada 26 Januari 2001. Merupakan anak pertama dari pasangan Ahmad M dan Etik Julia. Issabelle menempuh pendidikan pendidikan formal di TK Aisyiyah 1 Jepara, SD Negeri 2 Mulyoharjo, SMP Negeri 2 Jepara, SMA Negeri 1 Tahunan, dan jenjang pendidikan sekarang di S1 Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Selain aktif dalam kegiatan akademik, penulis juga aktif dalam beberapa kegiatan non akademik seperti PMR dan Teater. Selama menempuh pendidikan di Teknik Lingkungan UII, penulis juga aktif dalam kegiatan asistensi atau tentor.