

PENINGKATAN PELAYANAN DALAM PENGELOLAAN AIR BERSIH BERBASIS MASYARAKAT

Nurul Fata¹⁾, Jazaul Ikhsan²⁾, Puji Harsanto³⁾, Sriyadi⁴⁾, Ali Nursamsi Dahlan⁵⁾

^{1,2)}Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

^{3,5)}Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

⁴⁾Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

jazaul.ikhsan@umy.ac.id.

Abstract

The government through the Department of Public Works launched the Community-Based Water Supply and Sanitation (Pamsimas) programme in order to achieve 100% access to safe drinking water. In Indonesia, there are still areas that are not covered by the Pamsimas network. This condition makes these areas prone to clean water crisis, especially during the dry season. In order to prevent the clean water crisis, the community independently formed clean water management groups, one of which is the Tirto Lestari Clean Water Group located in Kaliapak Hamlet, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo Regency. The main problem that occurs in the group is the lack of water discharge so that the water supply system is not able to serve the needs of users optimally. The method of solving this problem is by developing water sources and building new reservoirs. In this service, the activities carried out have succeeded in developing new water sources and building a new reservoir with a capacity of 5000 litres, so that it is expected to be able to improve water services in the Tirto Lestari clean water group.

Keywords: Pamsimas, Clean Water, Reservoir, Tirto Lestari, Kulon Progo.

Abstrak

Untuk memastikan akses air minum aman setiap orang, pemerintah, melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Pemukiman Rakyat (PUPR), mencanangkan program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas). Namun, masih ada beberapa wilayah di Indonesia yang jaringan Pamsimas tidak tersedia. Kondisi ini membuat daerah tersebut rentan terhadap krisis air bersih, terutama selama musim kemarau. Kondisi ini juga terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta, salah satunya Kabupaten Kulon Progo. Kelompok Air Bersih Tirto Lestari berada di Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo. Ini adalah salah satu contoh masyarakat yang membentuk kelompok sendiri untuk mengelola air bersih. Kekurangan debit air menyebabkan sistem penyediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik. Metode penyelesaian problem ini dengan mencari sumber air dan membangun reservoir baru. Dalam pengabdian ini, kegiatan yang dilakukan telah berhasil mengembangkan sumber air baru serta membangun reservoir baru berkapasitas 5000 liter, sehingga pelayanan air pada kelompok air bersih Tirto Lestari dapat ditingkatkan. Hasil pengabdian ini sangat bermanfaat bagi warga Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Keywords: Pamsimas, Air Bersih, Reservoir, Tirto Lestari, Kulon Progo.

PENDAHULUAN

Masih ada 785 juta atau 11%
dari total populasi global yang

kekurangan air dasar layanan, yaitu air
diambil dari sumber yang lebih baik dan
waktu pengumpulan kurang dari
setengah jam untuk pulang pergi, pada

tahun 2017 (Daniel et al., 2021; UNICEF & WHO, 2017; UNICEF & WHO, 2019). Sebagian besar dari mereka tidak memiliki layanan dasar tinggal di daerah perdesaan, yang menunjukkan ketidaksetaraan dalam layanan air antara perkotaan dan daerah perdesaan. Selain itu, kekurangan air meningkat pesat di seluruh dunia, yang diyakini memperburuk keadaan (Kummu et al., 2016). Pemerintah Indonesia dan Bank Dunia memprakarsai program berbasis masyarakat program penyediaan air minum dan sanitasi, yang disebut “Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS)”, pada tahun 2007 untuk meningkatkan cakupan air dan layanan sanitasi terutama di daerah pinggiran kota dan perdesaan (Kasri et al., 2017).

Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo termasuk ke dalam daerah dengan cadangan yang sangat rawan untuk dimanfaatkan (Hendrayana et al., 2020). Debit air tanah per tahunnya sekitar 1,5 juta m³/tahun, merupakan yang terkecil jika dibandingkan dengan wilayah lainnya di Kulon Progo. Hal ini menyebabkan penduduk di Kecamatan Samigaluh kesulitan dalam memperoleh air.

Untuk mewujudkan akses aman air minum 100%, Pemerintah melalui Dinas PU mencanangkan program Pamsimas (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) (Amalia, 2017; Azmeri et al., 2018; Direktorat Pengembang Air Minum, 2013; Firdaus, 2020; Hasanah, 2019; Yefni & Haris, 2019). Pelaksanaan Program Pamsimas Tahun 2008—2012 telah berhasil meningkatkan jumlah warga miskin perdesaan dan pinggiran kota yang dapat mengakses pelayanan air minum melalui upaya pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat ini mampu meningkatkan partisipasi

masyarakat sebagai mitra strategis Pemerintah Daerah dan Pemerintah dalam menyediakan dan meningkatkan kualitas pelayanan air minum. Sampai akhir 2018, program ini telah beroperasi di 16.785 desa di seluruh Indonesia, melayani 1260.135 rumah dengan meteran air dan 612.257 rumah tanpa meteran air (Kementerian PUPR, 2021). Namun demikian, SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) Desa yang terealisasi sebanyak 84,4% saja yang dengan baik fungsinya, selebihnya tidak optimal fungsinya. Selain itu, kebutuhan air masyarakat belum bisa dilayani oleh program ini semuanya. Masih terdapat beberapa wilayah yang tidak terjangkau oleh jaringan SPAM Pamsimas. Hal ini menyebabkan pada musim kemarau daerah ini mudah krisis air bersih. (Anthony, 2019).

Usaha dalam mengurangi kekurangan air bersih, dibentuk kelompok-kelompok pengelola air bersih secara mandiri oleh masyarakat. Di Kulon Progo, telah terbentuk 159 kelompok masyarakat pengelolaan air minum perdesaan yang melayani lebih dari 4000 KK. Kelompok pengelola SPAMDesa ini tergabung dalam Pamaskarta (Paguyuban Air Minum Masyarakat Yogyakarta). Kelompok Air Bersih Tirto Lestari berada di Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo dan masih beroperasi dengan jaringan air minum sederhana.

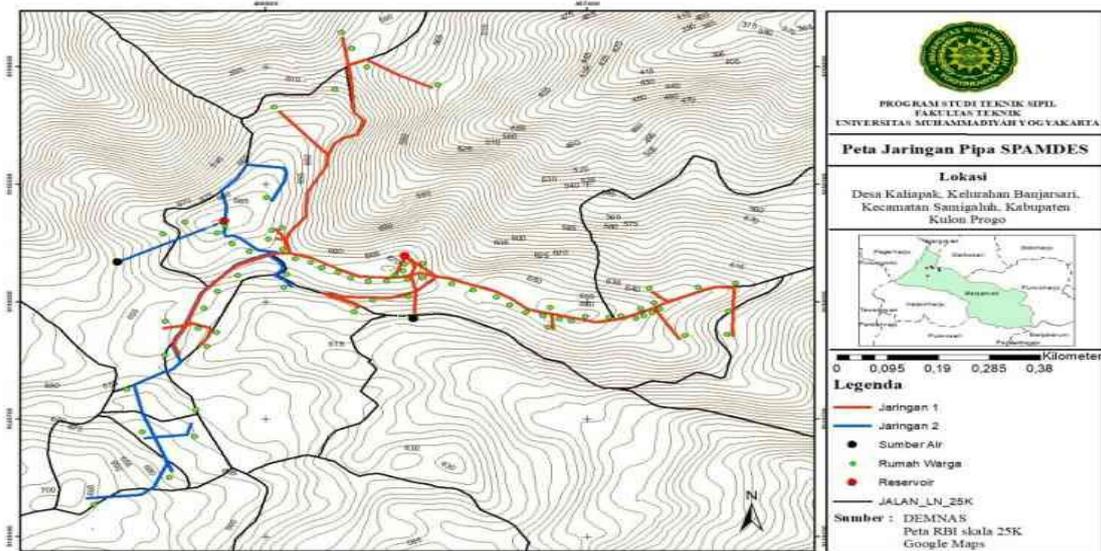
Di Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, dan Kulon Progo, Kelompok Air Bersih Tirto Lestari mengelola dua sumber air yang digunakan untuk melayani 77 KK. Sumber air 1 (Ketawang) berada di elevasi +628 m asl. dan sumber air 2 (Depok) berada di elevasi +638 m asl. Keduanya berasal dari mata air. Air tanah dari broncap dipompa ke reservoir dengan dua pompa submersible 2 PK sebelum disalurkan ke sambungan

rumah penduduk. Reservoir 1 menampung air dari sumber air Ketawang. Reservoir 1 terletak di +686 m dan terdiri dari 4 tangki dengan kapasitas masing-masing 5200L dan pipa distribusi 0,5 inci dari PVC. Reservoir 2 menampung air dari sumber air Depok. Reservoir 2 terletak di +708 m dan terdiri dari 3 tangki dengan kapasitas masing-masing 5300L dan pipa distribusi 0,5 inci dari PVC. Pipa transmisi yang digunakan adalah pipa HDPE dan PVC dengan diameter rerata 2 inch. Gambaran sumber air dan reservoir yang terpasang ditunjukkan pada Gambar 1(a) dan Gambar 1(b). Sistem pengambilan air dari sumber ke reservoir telah dilengkapi dengan sistem otomatis, dan sistem ini beroperasi

dengan baik. Untuk dua pompa setiap bulan, biaya listrik sekitar 1,5 juta. Bangunan permanen juga melindungi mata air. Peta jaringan SPAMDES Kelompok Tirta Lestari ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. (a) Sumber air, (b) Reservoir



Gambar 2. Peta Jaringan SPAMDES Kelompok Tirta Lestari

Pada tanggal 10 Januari 2022, tim pengabdian UMY melakukan diskusi membahas permasalahan yang ada di PAMASKARTA, Kulon Progo, khususnya Kelompok Tirta Lestari (Gambar 3). Berikut ini adalah beberapa rangkuman permasalahan yang dihadapi.

1. Jaringan pipa melewati beberapa lokasi rawan longsor sehingga sering

terjadi kerusakan/kebocoran pipa, khususnya pada musim penghujan.

2. Jika terjadi kebocoran langsung ditindaklanjuti oleh tim teknis yang secara khusus bertugas menangani kebocoran ataupun permasalahan lainnya. Namun, standar operasional prosedur penanganan belum tersedia.

3. Debit air pada musim kemarau umumnya sangat sedikit, sehingga pelayanan terbatas kurang lebih 3 hari sekali pada bulan Agustus – Desember.
4. Pengukuran dan pencocokan debit tidak dilakukan karena tidak adanya alat pengukur debit.
5. Jika terjadi kekurangan debit air atau kebutuhan pengguna tidak mampu dilayani, dilakukan penggiliran dan pembatasan penggunaan air.
6. Tidak tersedia hidran umum. Selama ini memanfaatkan hidran umum di masjid.



Gambar 3. Diskusi dengan pengurus PAMMASKARTA dan Kelompok Tirta Lestari

Beberapa contoh permasalahan jaringan pipa yang ada di Kelompok Tirta Lestari dapat ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Jaringan pipa yang melewati area

rawan longsor



Gambar 5. Pipa rusak yang belum diperbaiki

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan tingkat pelayanan penyediaan air bersih/minum kelompok Tirta Lestari, Kaliapak, Samigaluh, Kulon Progo. Kegiatan ini bersinergi dengan anggota dan pengurus kelompok tersebut, dengan mengembangkan sumber air baru dan membangun reservoir baru.

METODE

Kekurangan debit air dan kerusakan jaringan pipa merupakan masalah utama bagi kelompok tersebut. Akibatnya, sistem penyediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik. Mencari sumber air baru dan membuat jaringan air minum dari sumber air baru tersebut ke pelanggan adalah solusi untuk masalah ini. Selanjutnya, pipa yang rusak atau rapuh diganti dengan pipa baru untuk memperbaiki jaringan. Diharapkan Kelompok Air Bersih Tirta Lestari dapat meningkatkan pelayanan airnya melalui perbaikan dan pembangunan sumber air baru. Karena keterbatasan waktu dan biaya, tim UMY hanya akan

fokus pada permasalahan pembuatan jaringan pipa baru, khususnya pembuatan reservoir. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, berikut ini solusi yang ditawarkan :

1. Melakukan kajian prediksi neraca air untuk melihat potensi ketersediaan air pada sumber air dan kebutuhan di masa datang,
2. Identifikasi letak reservoir baru yang akan digunakan sebagai penampungan air dari mata air yang akan dijadikan sumber air, dan
3. Membuat jaringan pipa baru dari sumber air ke reservoir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengabdian ini, kegiatan lebih difokuskan untuk menyelesaikan poin (2), dengan mempertimbangkan biaya dan waktu yang tersedia. Langkah yang dilakukan adalah:

1. Penentuan wilayah yang akan dilayani jaringan air bersih tersebut,
2. Dilakukan pembuatan/pemasangan reservoir pada titik yang telah ditentukan,
3. Pembuatan bangunan penutup reservoir, supaya terlindung dari hujan dan terik matahari,
4. penyambungan reservoir dengan jaringan pipa yang menghubungkan dengan sumber air, dan
5. penyambungan reservoir dengan rumah yang akan dilayani.

Setelah dilakukan pertimbangan biaya dan waktu, langkah berikutnya :

1. Musyawarah dan survei awal

Kegiatan pengabdian dimulai dengan dilakukannya musyawarah pada

20 Maret 2022, dengan pengurus SPAMDes Tirtolestari. Musyawarah kali ini bertempat di rumah bendahara Kelompok Air Minum Tirto Lestari. Dalam musyawarah ini, dilakukan pendalaman lagi mengenai permasalahan yang paling penting dan bisa diselesaikan dalam waktu yang singkat, sesuai dengan jadwal pengabdian UMY yang disediakan selama kurang lebih 4 bulan. Dalam musyawarah ini, diputuskan untuk membuat jaringan pipa baru dengan sumber air baru dan reservoir/bak penampungan yang baru. Selanjutnya, dilakukan survei terkait sumber air dan reservoir yang telah digunakan sebagai referensi. Dalam kegiatan ini juga dilakukan survei sumber air baru yang potensial untuk dikembangkan (Gambar 6) dan reservoir yang tidak digunakan (Gambar 7). Gambar 8 menunjukkan suasana musyawarah Dengan Kelompok Air Minum Tirto Lestari.



Gambar 6. Sumber Air yang Potensial untuk Dikembangkan sebagai Sumber Air untuk Minum



Gambar 7. Reservoir yang tidak termanfaatkan karena kesalahan perencanaan



Gambar 8. Suasana musyawarah antara TIM UMY dan Kelompok Tirto Lestari pada 20 Maret 2022

Untuk mendalami permasalahan yang ada, dilakukan musyawarah lagi pada 1 April 2022, di tempat Bapak Mislan, salah satu pengurus Kelompok Air Minum Tirto Lestari. Dalam musyawarah ini, selain pengurus Kelompok Air Minum Tirto Lestari, juga hadir Ibu Dukuh Kaliapak. Dalam musyawarah ini diputuskan untuk mengeksplorasi sumber air yang baru, kemudian dibawa dengan pipa ke reservoir. Sumber air berada kurang lebih 100 m di bawah reservoir, sehingga diperlukan daya pompa yang cukup besar. Pemanfaatan sumber air baru, pembangunan jaringan pipa baru, pemasangan pompa, penyambungan listrik ke PLN, dan refungsi reservoir yang ada, diperkirakan menelan biaya kurang lebih 25—30 juta rupiah. Sesuai dengan kesepakatan, biaya ditanggung oleh TIM Pengabdian UMY dan Kelompok Air Minum Tirto Lestari.

2. Persiapan material

Pada 12 April 2022, dilakukan musyawarah antara TIM Pengabdian UMY dan Kelompok Air Minum Tirto Lestari sebagai persiapan akhir sebelum pelaksanaan konstruksi kolam penampungan, instalasi jaringan pipa dan renovasi reservoir. Setelah musyawarah, dilakukan pengecekan persiapan material di lapangan, seperti ditunjukkan Gambar 9 dan 10. Dalam kesempatan ini juga dilakukan permohonan secara resmi kepada pemilik lahan yang ada sumber airnya agar diikhhlaskan sumber airnya untuk digunakan warga. Alhamdulillah, pemilik lahan mengizinkan dengan senang hati, meskipun secara administrasi kependudukan sudah bukan termasuk warga Kelurahan Banjarsari.



Gambar 9. Musyawarah antara TIM UMY dan ketua kelompok Tirto Lestari pada 12 April 2022



Gambar 10.Pengecekan persiapan material dan reservoir kapasitas 5000 liter pada 12 April 2022

3. Pelaksanaan Kegiatan

Setelah persiapan bahan telah dirasa cukup, dilakukan revitalisasi reservoir dan pemasangan bak penampungan pada 17 April 2022 yang dilakukan secara gotong royong. Hasil kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil pembangunan reservoir kapasitas 5000 liter pada 17 April 2022

Dikarenakan adanya Idul Fitri 1443H, kegiatan pengabdian dilanjutkan kembali pada minggu kedua bulan Mei 2022. Kegiatan gotong royong dimulai lagi pada Senin, 16 Mei 2022. Kegiatan ini berupa penyempurnaan bak penampungan/reservoir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Penyempurnaan dan finishing reservoir pada 16 Mei 2022

Diskusi

Kegiatan pengabdian masyarakat ini mencoba membantu masyarakat Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo, dalam memenuhi kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari. Kegiatan yang dilakukan mempunyai cakupan yang sangat luas, meliputi kegiatan mencari sumber air baru, membuat jaringan pipa baru, membuat bak penampungan baru, dan membuat jaringan pipa distribusi ke rumah warga. Pada kegiatan pengabdian ini difokuskan pada tahapan kegiatan pembuatan bak penampungan baru. Pembuatan dilakukan oleh masyarakat Dusun Kaliapak bekerja sama dengan TIM Pengabdian UMY. Meski dari sisi pendanaan dikatakan terbatas, antusiasme dan semangat Dusun Kaliapak telah menjadikan kegiatan pengabdian ini berjalan sesuai yang diharapkan. Dana yang ada bisa dioptimalkan untuk pengadaan bahan baku, seperti batu, semen, seng, tangki penampungan dan sambungan listrik. Bahkan, warga Kaliapak juga berkontribusi secara riil dalam menyediakan tenaga, akomodasi, dan perlengkapan yang dirasa kurang, untuk keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

Kendala yang dihadapi adalah pertama, waktu pengabdian yang bersamaan dengan bulan Ramadan tahun 2022. Dikarenakan kegiatan ini adalah kegiatan pembangunan fisik, yang tentu memerlukan tenaga kerja secara fisik, penyelesaian kegiatan ini tidak bisa dioptimalkan selama bulan Ramadan. Pada bulan Ramadan, kegiatan kerja bakti hanya bisa dilaksanakan pada hari Ahad dengan jam kerja yang terbatas. Kedua, lokasi Dusun Kaliapak yang terletak pada ketinggian +700 m dan beberapa akses jalan sangat curam, menyebabkan

penyediaan bahan baku seperti pasir, batu, dan semen mengalami keterlambatan. Namun demikian, secara umum kegiatan ini berjalan lancar dan menghasilkan konstruksi bak penampungan yang bisa menunjang instalasi SPAMDes yang baru, untuk meningkatkan layanan air minum di Kelompok Tirta Lestari, Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo.

Pengecekan Bak Air

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian bak penampungan dan instalasi SPAMDes yang baru ini adalah perlu dilakukan pengecekan kualitas air di bak penampungan sebelum didistribusikan ke warga. Hal ini perlu diperhatikan, karena berdasarkan penelitian (Korniasih et al., 2021) telah terjadi pencemaran pada bak penampungan di Pamsimas Desa Saba, Kabupaten Gianyar.

Manajemen Dan Pengolahan

Hal yang tidak kalah penting adalah Manajemen dan pengelolaan di Kelompok Tirta Lestari perlu dilanjutkan dan ditingkatkan supaya jaringan yang baru bisa dimanfaatkan secara optimal. Hal ini perlu mendapatkan perhatian juga karena berdasarkan penelitian dari (Alkautsar et al., 2021), ada Pamsimas yang tidak optimal dalam melayani pemenuhan kebutuhan air warga.

KESIMPULAN

Permasalahan pemenuhan kebutuhan air bagi warga Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo, telah coba diselesaikan melalui kegiatan pengabdian ini dengan pembangunan bak penampungan baru sebagai salah satu tahapan dalam pembangunan jaringan pipa air minum baru. Kegiatan ini masih berjalan dan dalam proses

finishing dan diharapkan dapat segera dimanfaatkan. Dengan dibangunnya bak penampungan ini, diharapkan peningkatan layanan Kelompok Air Minum Tirta Lestari dapat diwujudkan segera.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta melalui LPM UMY telah memberikan dana melalui Program Pengabdian Masyarakat Skema Internal PPDM Tahun Akademik 2021/2022. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada PAMASKARTA Kulon Progo dan Kelompok Tirta Lestari atas kerja samanya sehingga kegiatan pengabdian ini bisa berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkautsar, F. L., Prio Utomo, K., & Kadaria, U. (2021). Sistem Pengelolaan Pada Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Di Kabupaten Sambas. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 5(1), 1–10.
- Amalia, K. R. (2019). Evaluasi Pengelolaan Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Jorong Gurun Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Talenta Sipil*, 2(1), 1–7.
- Anthony, R. (2019, August 10). *Kekeringan di Kabupaten Kulon Progo Semakin Parah*. <https://www.tagar.id/kekeringan-di-kabupatenkulon-progo-semakin-parah>

- Azmeri, Fatimah, E., & Nazar, T. M. (2018). Evaluasi Keberhasilan Pengelolaan Program Penyediaan Air MInum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(4), 1019–1026. www.pamsimas.org
- Daniel, D., Prawira, J., Djono, T. P. Al, Subandriyo, S., Rezagama, A., & Purwanto, A. (2021). A system dynamics model of the community-based rural drinking water supply program (Pamsimas) in Indonesia. *Water (Switzerland)*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/w13040507>
- Direktorat Pengembang Air Minum. (2013). *Petunjuk Teknis Penguatan Keberlanjutan Program Pamsimas*.
- Firdaus, R. (2020). Implementasi Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Desa Beringin Jaya Kecamatan Baebunta Selatan Kabupaten Luwu Utara. In *Public Administration Journal* (Vol. 3, Issue 2).
- Hasanah, L. (2019). Partisipasi Masyarakat dalam Keberlanjutan Program (PAMSIMAS) Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Desa Aeng Dake Kecamatan Bluto Tahun 2019. *Buletin Keslingmas*, 18, 10–29.
- Hendrayana, H., Widyastuti, M., Riyanto, I. A., Nuha, A., & Aprimanto, B. (2020). Neraca Airtanah Cekungan Airtanah (CAT) Menoreh dan Wates Kabupaten Kulon Progo. *Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 18(2), 10–29. <https://journal.uny.ac.id/index.php/geomedia/index>
- Kasri, R. Y., Wirutomo, P., Kusnopranto, H., & Moersidik, S. S. (2017). Citizen engagement to sustaining community-based rural water supply in Indonesia. *International Journal of Development Issues*, 16(3), 276–288. <https://doi.org/10.1108/IJDI-03-2017-0031>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021, December). *Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat*. <http://mis.pamsimas.org/index.php>
- Korniasih, N. W., Sudiartawan, I. P., & Sudaryati, N. L. G. (2021). Kualitas Air Pamsimas Desa Saba Kabupaten Gianyar Ditinjau dari Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi. *Widya Biologi*, 12(02), 138–148.
- Kummu, M., Guillaume, J. H. A., De Moel, H., Eisner, S., Flörke, M., Porkka, M., Siebert, S., Veldkamp, T. I. E., & Ward, P. J. (2016). The world’s road to water scarcity: Shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep38495>
- UNICEF, & WHO. (2017). *Safely Managed Drinking Water-Thematic Report on Drinking Water 2017*. Geneva, Switzerland. <https://data.unicef.org/resources/safely-managed-drinking-water/>
- UNICEF, & WHO. (2019). *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–*

2017: *Special Focus on Inequalities*. New York. <https://www.unicef.org/reports/progress-on-drinking-water-sanitation-and-hygiene-2019>

Yefni, & Haris, M. (2019). Pemberdayaan Lingkungan melalui Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Desa Padang Mutung Kampar. *Jurnal Masyarakat Madani*, 4(1), 13–26.