
Teknologi Penampung dan Penjernihan Air Sungai di Dukuh Basan Kulon, Kabupaten Sragen

Ari Prasetyo¹, Catur Harsito², Hamid Abdillah³, Syamsul Hadi^{4*}

^{1,2} Teknik Mesin Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

³ Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

⁴ Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

¹Email: ari_prasetyo@staff.uns.ac.id

²Email: catur_harsito@staff.uns.ac.id

³Email: hamid@untirta.ac.id

³Email: syamsulhadi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Basan Kulon, Desa Sambu Kecamatan Sambirejo, Kabupaten Sragen merupakan daerah dengan predikat zona merah tentang kesejahteraan masyarakatnya. Dusun ini terletak Di kaki gunung Lawu sehingga secara geografis terletak di dataran tinggi dan perbukitan. Wilayah ini tidak dilalui jalur PUAM Pemerintah, sehingga untuk mendapatkan air bersih harus mengandalkan air sungai yang dialirkan menggunakan pipa PVC dengan jarak 5 km dari dukuh tersebut. Pada saat musim kemarau warga kesulitan mencari air karena sungainya kering, sedangkan saat musim penghujan air sungai menjadi keruh kerana telah terkontaminasi dengan air hujan. Kondisi ini telah terulang terus menerus setiap tahun dan belum ada solusi. Bak penampung akan berfungsi untuk media penampungan sementara saat musim penghujan sehingga air menjadi tidak keruh dan pada musim kemarau dapat menjadikan tampungan dengan kapasitas besar, baik air cadangan dari sungai ataupun bantuan/swadaya pembelian air melalui tangki dari pemda sehingga masyarakat dapat mengalirkan air setiap saat. Dengan peningkatan kualitas air bersih yang digunakan oleh warga diharapkan dapat meningkatkan taraf kesehatan dan menjadikan lingkungan Dusun Basan Kulon lebih produktif.

Kata Kunci: Penampung Air, Penyaringan, Air Bersih

ABSTRACT

Basan Kulon, Sambu Village, Sambirejo District, Sragen Regency is an area with a red zone predicate regarding the welfare of its people. This hamlet is located at the foot of Mount Lawu so that it is geographically located in the highlands and hills. This area is not traversed by the Government PUAM route, so to get clean water one has to rely on river water which is channeled using PVC pipes with a distance of 5 km from the hamlet. During the dry season the residents find it difficult to find water because the river is dry, while during the rainy season the river water becomes cloudy because it has been contaminated with rainwater. This condition has been repeated every year and there is no solution. The reservoir will function as a temporary storage medium during the rainy season so that the water does not become cloudy and during the dry season it can create a large capacity reservoir, both for backup water from the river or assistance / self-help in purchasing water through a tank from the local government so that the community can drain water at any time. By improving the quality of clean water used by residents, it is hoped that it can improve the health level and make the Dusun Basan Kulon environment more productive.

keyword: Water Storage, Filtration, Clean Water.



PENDAHULUAN

Dalam kehidupan makhluk hidup didunia, air memiliki peran penting. Air dapat berasal dari beberapa sumber yaitu mata air, danau, air laut, dan air sungai. Ketersediaan air bersih dari beberapa sumber tersebut hanya terdapat 3% yang bisa dikonsumsi oleh manusia (Suripin, 2002). Pemanfaatan air bersih selain dikonsumsi juga digunakan sebagai aspek penunjang kehidupan manusia, seperti mandi, cuci, kakus (MCK) dan juga irigasi. Pemanfaatan air ini hampir 85% digunakan untuk kebutuhan MCK (Droste & Gehr, 2018). Sedangkan air bersih yang diharapkan harus memiliki ciri-ciri awal yakni tidak berwarna, tidak bau, tidak bersisa, dan tidak keruh, syarat ini sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang berisi Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Kualitas kandungan air yang tidak memenuhi syarat akan mengganggu kesehatan yang mengkonsumsi dan akan menimbulkan penyakit. Berbagai penyakit akibat dari penggunaan air yang tidak bersih antara lain malaria, yellow fever, kolera, hepatitis, polymeatitis, scabies, typhoid, disentri, trachoma, dan penyakit cacangan (Collin, 2009). Fakta ini menuntut adanya air bersih yang harus ada setiap saat sehingga diperlukan sebuah mekanisme pengolahan air hingga menjadi layak konsumsi.

Basan Kulon adalah salah satu daerah di Kabupaten Sragen yang tidak dilalui jalur PAM pemerintah, sehingga untuk memenuhi kebutuhan air sehari - hari harus mengambil air dari sumber yang mempunyai jarak 5 km. Kemudian didistribusikan manual dengan memanfaatkan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju rumah warga. Secara geografis wilayah ini berada di atas perbukitan dan berada dikaki Gunung Lawu. Basan kulon mempunyai penduduk sebanyak 325 yang terdiri dari RT 30, RT 31, dan RT 32. Data kelurahan tahun 2020 menunjukkan bahwa 70% dari jumlah penduduk bermata pencaharian sebagai petani, sedangkan yang 30% beraktifitas sebagai pedagang, pekerja bangunan, pengrajin kayu, dan beternak. Keadaan dan keterbatasan membuat daerah ini menyandang predikat zona merah dalam kesejahteraan masyarakatnya. Akan tetapi kondisi ini tidak membuat warga Basan Kulon berhenti untuk menghadapi situasi. Warga secara berkala rela dengan goto royong setiap 3 bulan harus selalu melakukan perawatan untuk mengawasi jalur sepanjang 5 km yang melewati pegunungan dan perbukitan. Kondisi lain yang harus diatasi oleh warga adalah saat musim kemarau dan saat musim penghujan. Saat musim kemarau mendapatkan kendala bahwa air tidak dapat mengalir secara kontinyu setiap saat karena warga harus bergantian pemakaian. Hal ini disebabkan oleh pasokan air selama musim

kemarau yang minim, sehingga tidak dapat memenuhi semua kebutuhan warga yang ada di Basan Kulon. Pada tahun 2019 ketika musim kemarau harus mengambil air bersih terutama untuk diminum dari wilayah lain dan ada warga yang harus rela membeli air dari jasa truk tangki. Kemudian saat musim hujan, warga tidak bisa menikmati air yang bersih. Hal ini dikarenakan air dari sumber yang terkontaminasi air hujan sehingga menjadi keruh. Masalah berulang ini yang harus dihadapi oleh warga Basan Kulon dalam mendapatkan air bersih.

Berdasarkan masalah yang ada diperlukan sebuah teknologi penampung air yang dapat berfungsi saat musim hujan dan saat musim kemarau. Saat musim kemarau dapat menampung air dari sumber sehingga warga dapat setiap saat mengalirkan air. Sedangkan saat musim penghujan dapat berfungsi sebagai penampung endapan air yang keruh, sehingga ketika didistribusikan kepada konsumen telah layak digunakan. Penampungan yang ada harus dapat menyaring berbagai kandungan air yang tidak diperlukan. Beberapa kandungan yang harus dihilangkan seperti, 1. Sumber domestik (rumah tangga), pasar, jalan, perkampungan, kota, dan sebagainya 2. Sumber non-domestik, perikanan, pabrik, industri, pertanian, peternakan, serta sumber-sumber lainnya (Asmadi & Kasjono, 2011). Air sebelum dikonsumsi harus dipastikan mengandung unsur yang tidak berbahaya bagi tubuh. Air yang mengandung besi (III) klorida (FeCl_3), alum (AlCl_3), tawas ($\text{KAl}[\text{SO}_4]_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) dan polialuminium klorida (PAC) berlebih sangat berbahaya bagi tubuh (Putra et al., 2009). Kandungan ini mengalami penurunan pH dan juga menghasilkan limbah *sludge* sehingga berefek buruk bagi kesehatan manusia (Yin, 2010). Arang merupakan media penyaringan yang bagus untuk diaplikasikan pada tampungan air minum (Priambada et al., 2019). Arang juga direkomendasikan karena mudah didapatkan oleh masyarakat. Bak penampung jenis *upflow* seperti Gambar 1 dibuat berdasarkan pertimbangan letak dan kondisi di lapangan. Penampung jenis *upflow* mampu mengurangi signifikan kadar besi dan mangan yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Organization, 2016; Sanchez Torres, 2016). Desain sistem penyaringan dibuat sederhana sehingga dapat dioperasikan, dipelihara, bahkan diadopsi oleh warga sekitar.

Warga Basan Kulon perlu dibangun tampungan air sementara berkapasitas 18 m^3 lengkap dengan ruang pengendapannya Gambar 2. Pembangunan tampungan air ini mempunyai tujuan agar kotoran air sungai dapat mengendap di bak penampungan saat musim penghujan dan dapat menjadi alat penampungan air berkapasitas besar saat musim kemarau. Sehingga nantinya warga Basan Kulon sudah tidak kesulitan untuk mendapatkan



air bersih yang layak serta dapat mengalirkan air setiap waktu. Tampungan akan dibangun pada dataran tertinggi sesuai dengan kondisi georgafis daerah Basan Kulon.

METODE PELAKSANAAN

Pada pengabdian ini dilakukan metode dengan beberapa tahap.

a. Tahap 1: sosialisasi/penyuluhan penggunaan dana.

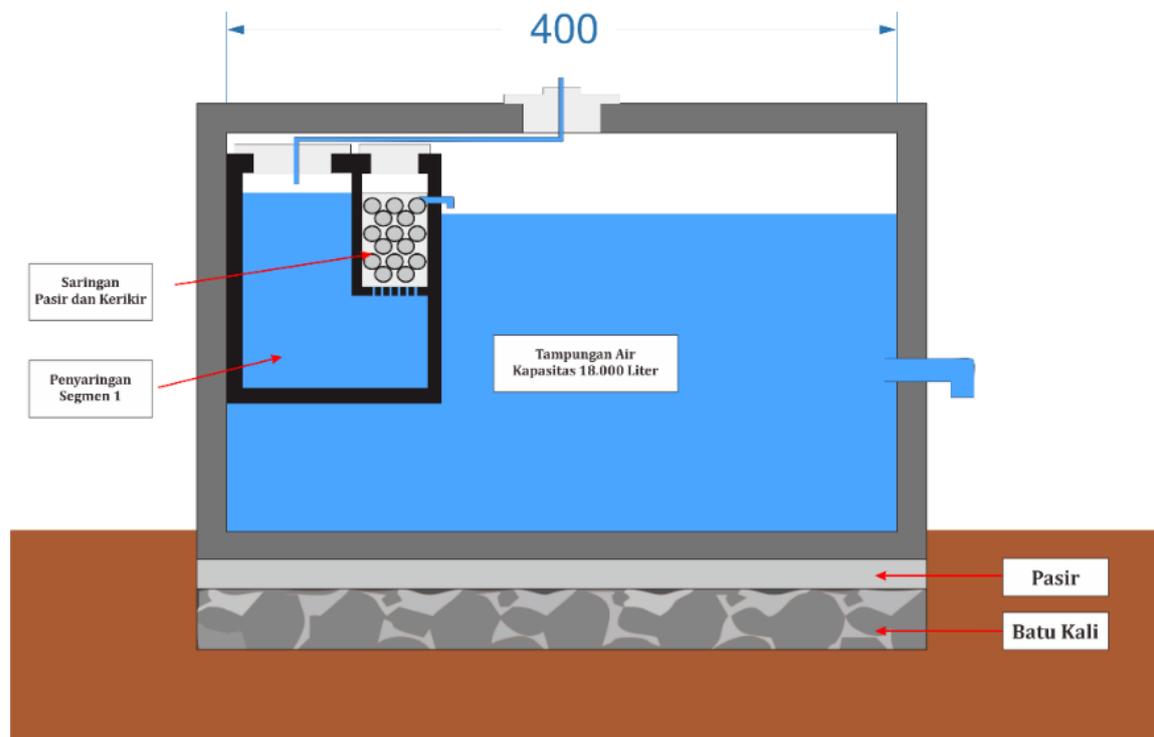
Sosialisasi/penyuluhan penggunaan dana yaitu berisi pengarahan tentang tata cara penggunaan dan pelaporan dana kegiatan oleh mitra.

b. Tahap 2: pengarahan teknis tentang pekerjaan pembangunan bak penampung.

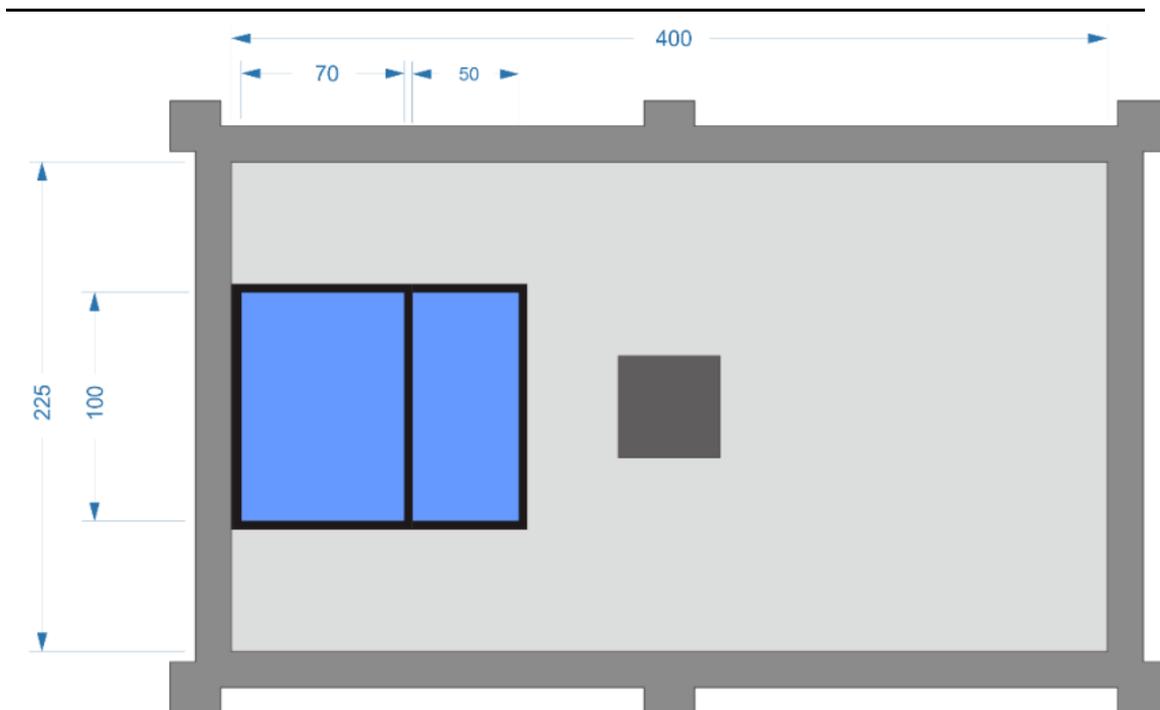
Pengarahan pembuatan bak penampungan berisi detail pekerjaan untuk tercapainya fungsi dinagun bak penampung air.

c. Tahap 3: elaluasi dan pendampingan.

Evaluasi dan pendampingan bertujuan agar pelaksanaan selalu terkontrol sesuai target yang ditetapkan.



Gambar 1. Teknologi penjernih air dalam tampungan



Gambar 2. Desain bak penampung

Gambar 1 menunjukkan teknologi yang digunakan pada pengabdian penjernihan air. Mekanisme yang digunakan yaitu dengan menggunakan penyaringan dua segmen. Segmen pertama berfungsi sebagai penyaringan untuk mengendapkan kotoran/partikel dengan ukuran besar, sedangkan segmen kedua dilakukan penyaringan dengan menggunakan penyaring berbahan stainless ukuran 50 mesh dan di atasnya diberi batu kerikil dan pasir untuk menyaring partikel berukuran kecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peninjauan Lokasi

Kondisi nyata dilapangan yang berbukit ditinjau untuk memperkirakan lokasi dan sistem penampungan dan penjernihan air ditempatkan. Wilayah ini tidak dilalui jalur PUAM Pemerintah, sehingga untuk mendapatkan air bersih masih mengandalkan air sungai dengan dialirkan menggunakan pipa PVC dengan jarak 5 km. Berdasarkan peninjauan lokasi pengabdian yang dilakukan pada Juni 2020, diketahui bahwa lokasi bak penampungan sebelumnya diletakkan di atas bukit (Gambar 3). Bak penampung sebelumnya dibuat tanpa memikirkan sedimentasi dan teknologi penjernihan air, selain itu kapasitasnya kecil. Air yang keluar dari pipa PVC masih terlihat kotor dan terkontaminasi dengan warna tampak kecoklatan. Pengaliran air dengan menggunakan PVC telah dilakukan secara swadaya oleh masyarakat, akan tetapi masih mengalami kendala karena air yang mengalir tanpa melewati



proses penyaringan. Oleh karena itu, air yang keluar masih relative keruh. Oleh karenanya, berdasarkan peninjauan lokasi diputuskan untuk menambahkan bak penampungan dengan dua tingkat penyaringan. Hal ini ditujukan yang pertama untuk mengendapkan kotoran yang berukuran besar dan selanjutnya di saring melalui saluran untuk menyaring partikel yang lebih kecil.



Gambar 3. Lokasi pengabdian

Pembuatan Bak Penampung

Bak penampung dirancang menjadi dua segmen yang berukuran 400 x 225 cm pada penampung utama dan 100 x 120 cm pada bak penyaring/sedimen dengan kedalaman 200 cm. Setiap segmen dibuat lubang untuk memudahkan saat proses perawatan. Bak penampung dibangun dengan semangat gotong royong masyarakat Basan Kulon.



Gambar 4. Proses pembuatan bak penampung

Sistem Penyaringan Air

Sistem penyaringan air dibuat seperti pada Gambar 5. Terdapat dua sistem penyaringan, pada segmen pertama dibuat lebih besar dibandingkan segmen dua. Segmen pertama dibuat dengan tujuan untuk menampung sedimen kotoran dengan ukuran partikel besar. Aliran air masuk dari dibagian atas, selanjutnya air akan mengalir menuju segmen kedua (penyaringan) melalui saluran bagian bawah dengan tujuan kotoran dengan partikel besar tertinggal di bak segmen pertama dan partikel kecil tertahan pada bak segmen kedua. Pada tahap berikutnya air akan dialirkan menuju bak penampung utama dan diteruskan untuk didistribusikan.

Sistem penyaringan pada segmen kedua menggunakan batu kecil, pasir dan juga saringan stainless steel dengan mesh 50. Saringan mesh diletakkan pada bagian paling bawah dan di atasnya ditambahkan batu serta pasir secara acak. Pasir disini bertujuan sebagai alat filter partikel kecil yang terdapat pada air.



Gambar 5. Teknologi penyaringan

Sosialisasi Bak Penampung dan Penyaringan

Sosialisasi tentang aplikasi teknologi pada bak penampungan dengan system penyaringan disosialisasikan kepada warga di Dukuh Basan Kulon. Persentasi dan paparan secara langsung dilaksanakan dan diikuti oleh perangkat dukuh. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberi pemahaman masyarakat tentang bagaimana mekanisme kerja, bahan penyusun penyaringan, serta cara perawatannya. Masalah tersumbatnya aliran air serta menjadi keruh kembali air yang mengalir dijelaskan secara detail ketika sosialisasi system penyaringan. Penyaring harus dilakukan pembersihan setiap tiga bulan sekali. Sedangkan pembersihan juga dilakukan pada bak segmen pertama dengan menguras sedimen yang ada, dan dilakukan *backwash* selama satu jam. Namun, sebelum pembersihan perlu dilakukan pengecekan air yang keluar setelah penyaringan. Apabila air keluaran telah terjadi kontaminasi (keruh sebelum waktu 3 bulan) dapat dilakukan pembersihan. Keruh yang terjadi lebih awal biasanya diakibatkan karena adanya kontaminasi air hujan.



Gambar 6. Pelaksanaan Sosialisasi

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Dukuh Basan Kulon telah berhasil dilaksanakan sesuai target dan fungsinya. Bak penampung dengan kapasitas 18 m³ dengan system penyaringan pasir dan batu berhasil dibuat. Posisi bak penampung berada di atas bukit agar memudahkan sistem distribusi air menuju rumah warga menggunakan pipa dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Dengan memanfaatkan gravitasi maka warga tidak memerlukan energi untuk memompa air dalam pendistribusian air. Selain itu warga sangat terbantu dengan adanya program ini. Sekarang warga dapat menikmati air bersih ketika musim hujan maupun musim kemarau setiap waktu. Bak air yang ada telah difungsikan oleh warga Basan Kulon dan akan dirawat dari biaya pembayaran setiap bulan penggunaan. Sehingga nantinya dapat mempunyai kas pendapatan secara mandiri melalui panitia pengelola air Basan Kulon.



Gambar 7. Proses pengecatan



Gambar 8. Hasil Pengabdian

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memberi dukungan finansial dalam kegiatan pengabdian ini melalui hibah PNBP skema PKM-UNS dengan nomer kontrak **UN27.21/PN/2020** tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi, K., & Kasjono, H. S. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Penerbit Gosyen Publishing.
- Collin, C. (2009). *Biosand filtration of high turbidity water: modified filter design and safe filtrate storage*. Massachusetts Institute of Technology.
- Droste, R. L., & Gehr, R. L. (2018). *Theory and practice of water and wastewater treatment*. John Wiley & Sons.
- Organization, W. H. (2016). *Emergency treatment of drinking-water at the point of use*.
- Priambada, B., Subekti, J. A., Prasetyo, R. A., Faidah, A. N., Purbani, P., Fia, A., Ikram, A. M., Inayati, M., Bayakmiko, M., & Illahi, R. K. (2019). *Penyediaan Air Bersih Masyarakat Sungapan II dengan Penyaringan Air Sederhana*. *Prosiding Konferensi Pengabdian Masyarakat*, 1, 483–485.
- Putra, S., Rantjono, S., & Arifiansyah, T. (2009). *Optimasi Tawas dan Kapur untuk Koagulasi Air Keruh dengan Penanda I-131*. *Seminar Nasional V*, 1.
- Sanchez Torres, L. D. (2016). *Upflow gravel filtration for multiple uses*.
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi.
- Yin, C.-Y. (2010). *Emerging usage of plant-based coagulants for water and wastewater treatment*. *Process Biochemistry*, 45(9), 1437–1444.