

# Peningkatan Air Bersih dari Air Berkapur dengan Metode Filtrasi

Ika Erawati<sup>1</sup>, Wisnu Ady P.<sup>1</sup>, Rifqi Izzudien T.<sup>1</sup>, dan M. Syaiful Amin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>D4 Teknik Perpipaan, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia – Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

[ika.iqer@ppns.ac.id](mailto:ika.iqer@ppns.ac.id), [wisnupradana@student.ppns.ac.id](mailto:wisnupradana@student.ppns.ac.id), [rifqiizzudien@student.ppns.ac.id](mailto:rifqiizzudien@student.ppns.ac.id),  
[muhammadsyaiful@student.ppns.ac.id](mailto:muhammadsyaiful@student.ppns.ac.id)

## Abstrak

Air bersih dan sehat merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat dalam memenuhi keperluan sehari-hari. Keterbatasan pasokan air bersih untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut merupakan kendala utama yang biasa dialami oleh warga di daerah pelosok, terlebih lagi jika air yang digunakan tersebut mengandung zat kapur. Hal ini tentunya dapat menyebabkan masalah diantaranya dapat mengganggu kesehatan dan kurang terpenuhinya kebutuhan akan air bersih. Oleh karena itu, masyarakat sangat memerlukan sebuah alat untuk mengurangi zat kapur yang terkandung di air tanah di daerah setempat. Penggunaan alat filtrasi yang dilengkapi dengan tangki penampungan dilakukan untuk dapat memfasilitasi dan menambah pasokan ketersediaan air bersih. Sosialisasi tentang penggunaan alat dan bagaimana perawatannya pun juga diadakan sehingga masyarakat setempat dapat merasakan hasil yang optimal dan guna menjaga daya tahan pemakaian atas alat filtrasi air. Selain itu, penambahan tangki penampungan (*storage tank*) berguna untuk menambah jumlah pasokan air bersih, sehingga dapat dimanfaatkan oleh lebih banyak masyarakat setempat.

**Kata kunci:** air berkapur, air bersih, filtrasi, pasokan air, storage tank

## Abstract

*Fresh water which is clean and healthy is one of the basic needs of society to meet their daily needs. The main obstacle commonly experienced by residents in remote area, such as in Bangkalan, is the limited supply of fresh water. Moreover, it could cause any problems including disrupting health because the water used contains of lime. Therefore, the society there really required such tool to reduce the lime contained in groundwater in the local area and because the water did not meet the standard for clean water. The use of filtering equipment equipped with storage tanks were carried out to facilitate and increase the supply of clean water. Socialization regarding the use of the equipment and how to maintain it was also held so that the local society could experience the optimal results of the equipment and to maintain the durability of the water filtration equipment. While, the addition of storage tank was able to increase the amount of clean water, so that many more local society can take the benefits.*

**Keywords:** *filtration, fresh water, lime water, storage tank, water supply*

## 1. Pendahuluan

Air merupakan sumber utama kebutuhan makhluk hidup. Dalam setiap tahunnya, kebutuhan air bersih mengalami peningkatan dengan berbagai faktor yang mengikutinya. Air bersih dan sehat merupakan kebutuhan pokok masyarakat yang tidak dapat ditinggalkan. Air bersih dan sehat tersebut sangat diperlukan dalam memenuhi keperluan sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci, mengairi sawah, menyiram tanaman, dan keperluan sehari-hari lainnya. Bertambahnya jumlah penduduk mempunyai peranan yang besar dalam peningkatan kebutuhan air baik jumlah

maupun kualitas air, sehingga perlu dicermati pula dalam memanfaatkan ketersediaan air tersebut.

Di desa Ujung Piring, Bangkalan, ketersediaan air bersih dapat dikatakan masih kurang dan belum tersebar secara menyeluruh. Hal ini dikarenakan air sumur yang digunakan oleh masyarakat desa Ujung Piring dalam memenuhi kebutuhan sehari – hari mengandung kapur sebesar 2,5%. Pemerintah desa setempat telah memfasilitasi ketersediaan air tersebut dengan menyediakan air dari PDAM. Selain itu, dari perusahaan galangan kapal yang berada di desa tersebut juga

memberikan bantuan air bersih yang disimpan di sebuah tangki yang ditempatkan di beberapa titik untuk kebutuhan warga di sana. Namun, ketersediaan air bersih sampai saat ini belum memadai dan masih belum merata di seluruh area desa tersebut. Sehingga banyak warga masih menggunakan air sumur dan air yang berasal dari sungai.

Air sungai maupun air sumur dengan kondisi air yang belum memungkinkan tersebut tetap dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh banyak masyarakat setempat. Air sungai maupun air sumur di desa Ujung Piring belum mencukupi kriteria standart air yang baik, yang mana air tersebut masih mengandung logam berat. Air sungai maupun air sumur tersebut memungkinkan di dalamnya terkandung logam-logam berat seperti Pb dan Cu, serta mengandung kapur.

Di Desa tersebut, untuk membuat sumur dengan kualitas air yang lumayan baik, membutuhkan tingkat kedalaman 80-84 meter, tetapi aliran atau sumbernya pun tidak deras dan hanya dapat dimanfaatkan untuk mandi dan mencuci. Jika kedalaman di bawah 80 meter, sumber airnya dapat menjadi deras namun kualitas air yang didapatkan tidak baik karena air tersebut berasa. Sehingga, dengan minimnya tingkat ketersediaan air bersih dan sehat yang memenuhi syarat air bersih dan sehat membuat masyarakat lebih beresiko untuk terserang berbagai macam penyakit. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut, (1) Bagaimana masyarakat Desa Ujung Piring, Bangkalan, dapat memperoleh air bersih dari sumber yang ada tanpa kandungan kapur?; (2) Bagaimana mengembangkan kapasitas penyimpanan air bersih di Desa Ujung Piring, Bangkalan?

Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang mampu mengurangi kadar kapur yang terkandung di dalam air sumur maupun air sungai di daerah tersebut serta tempat penampungan air bersih guna memenuhi kebutuhan air yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari - hari warga desa setempat. Sehingga kegiatan berupa Pengabdian Kepada Masyarakat perlu dilakukan dengan tujuan agar dapat membantu

warga setempat akan ketersediaan air bersih. Adanya alat filtrasi dan tempat penampungan juga dapat menambah pasokan air bersih agar lebih banyak lagi warga desa setempat yang dapat menikmati.

## **2. Metode Penelitian**

Program kegiatan dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan dan analisis di lapangan, serta sosialisasi secara langsung. Pengamatan dan analisis lapangan dilakukan dengan menggunakan pengamatan langsung terhadap kondisi air sumur yang ada di masyarakat lingkungan Desa Ujung Piring, Bangkalan. Observasi ini didukung dengan kegiatan wawancara kepada kepala desa dan beberapa masyarakat desa untuk mengetahui kondisi air tanah pada sumur warga dan bagaimana penggunaan air tanah dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Studi literatur juga diperlukan guna memperdalam pengolahan data sehingga data menjadi layak disajikan dalam bentuk dokumen yang sistematis.

Salah satu metode yang tepat digunakan untuk pengolahan air yang mengandung kapur dari sumur rumah tangga menjadi air bersih pada suatu daerah adalah dengan menggunakan metode saringan bertingkat. Proses penyaringan adalah proses untuk menghilangkan zat kapur. Tahapan yang digunakan meliputi tahapan awal, yaitu pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan dengan penyuluhan, sosialisasi dan demonstrasi/ pelatihan masyarakat untuk memperoleh wawasan tentang air bersih dan pembuatan serta penggunaan alat filter. Target masyarakat untuk penerapan alat filter secara umum adalah masyarakat desa Ujung Piring. Kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi pembuatan filter, hal ini ditujukan agar warga desa Ujung Piring mampu untuk membuat filter air sederhana skala rumah tangga.

## **3. Hasil dan Diskusi**

Air bersih merupakan komponen pokok yang dibutuhkan setiap individu di dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan Notoatmodjo (2007) yang dikutip oleh Boekoesoe (2010) bahwa terdapat persyaratan khusus pada air bersih terutama yang digunakan sebagai air minum

dan termasuk di sini dipergunakan sebagai air untuk kebutuhan memasak, agar tidak menimbulkan penyakit apabila dikonsumsi. Sehingga, pengelolaan kualitas air (termasuk ekuifer air dalam) perlu dilakukan untuk menjamin kualitas air sesuai peruntukannya agar tetap dalam kondisi alamiahnya (Peraturan Pemerintah RI no 82 Tahun 2001). Namun, tidak semua daerah memiliki kualitas pH air yang sama dan belum memenuhi standar air yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Zahra, Fitria, & Basuki (2017) dengan metode filtrasi dengan menggunakan limbah serabut, menunjukkan parameter warna, rasa, dan kandungan Fe dan Mn pada air hasil olahan telah memenuhi standar kualifikasi yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI. Namun pada parameter pH (pH 4, 9), air hasil olahan masih bersifat asam dan belum memenuhi standar kualitas air bersih. Hal ini menunjukkan jika kualitas pH juga mempengaruhi kualitas air bersih.

### 3.1 Pengelolaan Sumber Air

Berdasarkan persyaratan Kimia, Derajat Keasaman (pH) untuk air yang baik adalah air yang bersifat netral, pH = 7. Air dengan pH kurang dari 7 bersifat asam, sedangkan air dengan pH di atas 7 bersifat basa. Jika kandungan kimia organik dan kimia anorganik seperti garam dan ion-ion logam melebihi batas ambang, maka akan dapat terurai menjadi racun berbahaya (Ilyas dkk, 2021). Berdasarkan survey dan penelitian lapangan, air sungai maupun air sumur di desa Ujung Piring belum mencukupi kriteria standart air yang baik, yang mana air tersebut masih mengandung logam berat. Air sungai maupun air sumur tersebut memungkinkan di dalamnya terkandung logam-logam berat seperti Pb dan Cu, serta mengandung kapur.

Untuk membuat sumur dengan kualitas air yang lumayan baik, membutuhkan tingkat kedalaman 80-84 meter, tetapi aliran atau sumbernya pun tidak deras dan hanya dapat dimanfaatkan untuk mandi dan mencuci. Jika kedalaman di bawah 80 meter, sumber airnya dapat menjadi deras namun kualitas air yang didapatkan tidak baik karena air tersebut berasa. Sehingga, dengan minimnya tingkat

ketersediaan air bersih dan sehat yang memenuhi syarat air bersih dan sehat membuat masyarakat lebih beresiko untuk terserang berbagai macam penyakit. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang mampu mengurangi kadar kapur yang terkandung di dalam air sumur maupun air sungai di daerah tersebut guna memenuhi kebutuhan air yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari - hari warga.

Salah satu metode yang tepat digunakan untuk pengolahan air yang mengandung kapur dari sumur rumah tangga menjadi air bersih pada suatu daerah adalah dengan menggunakan metode saringan bertingkat. Proses penyaringan (filtrasi) ini merupakan proses untuk menghilangkan kandungan zat kapur. Syauqiah, I, Wiyono, N., & Faturrahman, A. (2017) dalam penelitian mereka pada Portable Water Treatment, filtrasi dengan menggunakan carbon filter bertujuan sebagai penyaringan untuk jenis-jenis material yang terdapat dalam air, seperti bau, kekeruhan, serta warna-warna yang mungkin timbul pada air baku dan menyaring kotoran dengan ukuran antara 1 s/d 2 mm. Sedangkan filtrasi yang digunakan di daerah Ujung Piring ini menggunakan Tabung Filter dengan media pasir silika, karbon aktif, manganese zeolite, dan pasir aktif.

#### 3.1.1 Alat Filtrasi

##### a. Tabung Filter 1054 FRP

Tabung Filter ini merupakan tabung filter ukuran diameter 10 inch yang digunakan untuk menyimpan berbagai media filter. Tabung Filter FRP 1054 ini terbuat dari bahan polyethylene (PE) pada bagian dalamnya dan dilapisi serat kaca dengan resin epoxy kekuatan tinggi, dapat digunakan untuk kapasitas laju air maksimal 1,5 m<sup>3</sup>/jam pada proses pengolahan air. Tabung Filter Air 10 inch ini sangat praktis pemakaiannya dikarenakan sudah dilengkapi dengan kepala FRP atau yang biasa disebut dengan kran 3 way valve. Valve 3 way jenis ini sudah dilengkapi 3 lubang yaitu lubang input ukuran 1", lubang output ukuran 1" dan lubang untuk pembuangan/backwash ukuran 1". Tabung Filter Air Fiberglass 1054 ini juga sudah dilengkapi dengan fasilitas Filter, Backwash dan Fast Rinse, dimana untuk

perpindahannya cukup dengan memutar tuas/ganggang kran kepala tersebut sesuai dengan tujuan pemfilteran. Dengan temperatur:  $\leq 50^{\circ}\text{C}$  dan volume 60 liter, tabung ini memiliki Flowrate: 0,6 - 1,5 m<sup>3</sup>/jam.

b. Media Tabung Filter

Terdapat beberapa media yang memiliki peran berbeda dalam proses filtrasi pada tabung filter, diantaranya:

- Pasir Silika. Pasir silica atau *Silica sand* berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan, kandungan lumpur dan tanah yang terdapat pada air. Silica Sand mempunyai komposisi gabungan dari SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, dan K<sub>2</sub>O, berwarna putih bening atau warna lain bergantung pada senyawa pengotornya. Pada umumnya pasir silika digunakan pada tahap awal sebagai saringan dalam pengolahan air kotor menjadi air bersih. Di dalam tabung filter, pasir silika disusun secara bertahap, mulai dari ukuran yang paling halus sampai dengan ukuran yang kasar. Pengaturan ini dibuat untuk memperkecil hambatan terhadap laju air agar tidak ada tekanan balik yang berarti ke pompa umpan penyaring dan tercapainya debit air.
- Karbon Aktif. Karbon Aktif atau Activated Carbon adalah material yang berbentuk butiran dari material yang mengandung karbon yang telah diaktifasi. Karbon Aktif dapat digunakan dalam berbagai aplikasi pengolahan air untuk menghilangkan bahan organik terlarut senyawa, seperti pada aplikasi pengolahan air minum, pengolahan air proses, pengolahan air limbah, dll. Karbon Aktif memiliki tingkat kekerasan tinggi dan tahan terhadap abrasi, sehingga sangat cocok untuk digunakan sebagai media filter pada proses pengolahan air.
- Manganese Zeolite. Manganese Zeolite digunakan untuk menghilangkan kandungan zat besi dan mangan yang terdapat pada air. Manganese Zeolite dapat digunakan dalam sistem tekanan yang sepenuhnya tertutup, tanpa aerasi atau pompa sirkulasi, atau dalam sistem filtrasi gravitasi terbuka. Media Filter Mangan Zeolite ini sangat direkomendasikan untuk digunakan pada sumber air yang

terkontaminasi zat besi. Selain mengurangi zat besi, Mangan Zeolite ini juga dapat menghilangkan logam lainnya seperti mangan, arsenik, dan kotoran yang terlarut dalam air. Pasir Aktif. Fungsi Pasir aktif adalah untuk menurunkan kandungan zat besi (Fe) dalam air dan sekaligus menyaring partikel besar/kecil dalam air. Pasir aktif ini berwarna hitam dan direkomendasikan untuk menyaring air sumur bor dan sejenisnya, khususnya yang memiliki masalah kandungan zat besi tinggi.

3.1.2. Pemasangan Alat

Langkah – Langkah Pemasangan alat filter:

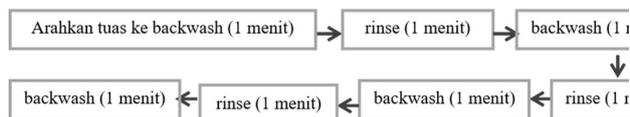
- Persiapkan alat dan media yang dibutuhkan, seperti alat filter FRP 1054, media filter, *strainer*, katup – katup, pipa, *water mur (union)*, dan alat pendukung lainnya.
- Pasang *strainer* bagian bawah dengan pipa menggunakan lem pipa.
- Setelah kering, masukkan *strainer* yang tersambung pipa ke dalam tabung filter.
- Ukur pipa sesuai tinggi tabung filter, kemudian tandai dan potong pipa tersebut.
- Pasang *strainer* bagian atas pada 3 way valve filter.
- Tutup ujung pipa *strainer* dengan plastik, agar saat pengisian media filter, media filter tidak masuk ke dalam pipa *strainer*.
- Masukkan media filter melalui bagian bibir tabung.
- Bersihkan bibir tabung agar debu – debu dari media filter tidak masuk ke dalam pipa *strainer*.
- Sebelum memasang 3 way valve ke tabung filter, pastikan ring karet dan *strainer* bagian atas sudah terpasang dengan baik.
- Pasang 3 way valve ke tabung *strainer*, pastikan pipa masuk ke *strainer* bagian atas.
- Putar 3 way valve filter hingga terpasang hingga kuat.
- Pasang *water mur (union)* ke 3 way valve. Sebelum dipasang pastikan ring karet sudah terpasang di 3 way valve dan bibir *water mur (union)* di pasang dengan *seal tape* agar tidak bocor.

- Pasang instalasi perpipaan kemudian sambungkan instalasi ke alat filter melalui 3 way valve.
- Jika sudah terpasang dengan baik semua, filter air siap digunakan.

### 3.1.3 Pembersihan (*Backwash*)

Untuk menghindari kerusakan alat yang terlalu sering ataupun menjaga kualitas dari hasil keluaran alat filtrasi, maka diperlukan pembersihan (*backwash*) yang dapat dilakukan setiap sekali dalam satu minggu. Jika handle atau tuas diarahkan, maka:

- Backwash = mengeluarkan kotoran dari tabung filter
- Fast Rinse = pembilasan
- Filter = penyaringan air



Gambar 1. Cara Backwash

Dengan melihat pola yang ada, maka masing-masing proses dilakukan sebanyak 3x pengulangan, lalu tuas diarahkan ke filter.

### 3.1.4. Pergantian Filter

Pergantian media filter dilakukan 1 tahun sekali, dengan cara:

- Lepaskan filter dari sambungan pipa-pipa yang tersambung
- Letakkan tabung filter yang awalnya vertical menjadi horizontal
- Lepas kepala filter dan bersihkan
- Cabut pipa yang ada di dalam filter
- Bersihkan atau keluarkan media di dalam filter dengan menggunakan selang yang dialiri air sampai media di dalam tabung filter bersih atau tidak ada media yang tersisa di dalam tabung filter
- Apabila sudah bersih, ganti media filter dengan filter yang baru
- Pasang kembali kepala filter
- Sambungkan pipa-pipa seperti semula
- Lakukan pencucian media filter dengan mengalirkan air kedalam filter
- Filter siap kembali digunakan

## 3.2 Pengembangan Kapasitas Penyimpanan Air Bersih

Terdapat beberapa tahap pelaksanaan sebelum alat filtrasi air dapat dipergunakan sepenuhnya,

yang meliputi: persiapan, pemasangan alat dan sosialisasi penggunaan serta perawatan alat.

### a. Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan survey lokasi dan pengadaan alat filtrasi beserta perangkat pendukung lainnya sebelum hari pelaksanaan kegiatan dilaksanakan. Survey lokasi dilakukan selama kurun waktu 45 hari, sedangkan untuk survey alat dilakukan dalam kurun waktu 22 hari.

### b. Pemasangan

Setelah survey selesai dan pembelian alat filtrasi dan pendukungnya selesai, maka selanjutnya dilakukan pemasangan alat di lokasi dengan terlebih dahulu membuat kesepakatan jadwal antara tim, teknisi, kepala desa, dan beberapa pihak terkait. Pemasangan alat filtrasi diletakkan pada suatu tempat yang memiliki ketinggian tertentu untuk selanjutnya disambungkan ke instalasi perpipaan air bersih di desa Ujung Piring. Kegiatan pemasangan alat filtrasi air bersih dari air berkapur ini dilaksanakan selama kurang dari 24 jam. Sebelum kegiatan dimulai, peralatan untuk pemasangan alat filtrasi diangkut dari Surabaya ke desa Ujung Piring menggunakan kendaraan roda empat. Setelah sampai di lokasi, kegiatan yang dilakukan yaitu pemasangan alat filtrasi bersama teknisi dan warga desa setempat. Lokasi pemasangan alat filtrasi berada di penampungan air warga yang ada di area Balai Desa. Setelah alat filtrasi terpasang, kegiatan selanjutnya adalah pengecekan fungsi alat yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat filtrasi dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengecekan dilakukan mulai dari instalasi perpipaan dan alat filtrasi sampai dengan mengetahui kekokohan dari peletakan alat. Hasil dari pengecekan di lapangan menunjukkan jika alat filtrasi dan instalasi perpipaannya dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.

### c. Sosialisasi

Setelah dilakukan pengecekan dan memastikan bahwa alat dapat digunakan dengan baik, kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi tentang penggunaan alat filtrasi

yang telah dipasang dan perawatannya kepada perangkat desa dan beberapa warga sekitar. Sosialisasi penggunaan alat dan perawatannya ini dimaksudkan agar masyarakat dapat menangani sendiri perawatan dan apabila kerusakan kecil terjadi, sehingga daya tahan alat yang ada dapat lebih lama dan penggunaan alat dapat lebih optimal.

Selain pemasangan alat filtrasi, pemasangan tangki penampungan (*storage tank*) juga dilakukan untuk menambah jumlah pasokan air bersih. Tangki penampungan ini diletakkan di beberapa titik di mana lokasinya mudah diakses oleh masyarakat sekitar. Sebelumnya, ketersediaan air bersih belum memadai dan masih belum merata untuk masyarakat sekitar. Hal ini disebabkan lokasi air bersih terletak jauh bagi sebagian besar masyarakat sekitar, karena hanya terpusat di balai desa. Penambahan tangki penampungan yang berkapasitas 2000L di beberapa titik untuk menampung air bersih hasil dari air sumur atau air sungai yang dihasilkan dari alat filtrasi, mampu menambah volume air bersih (tangki penampungan awal berkapasitas 5000L dengan jumlah satu tangki) yang dapat dinikmati oleh lebih banyak masyarakat sekitar. Selain itu, lokasi pemasangan tangki penampungan air tambahan tersebut lebih dekat dan dapat terjangkau dari pemukiman warga, sehingga memudahkan warga dalam mengambil air bersih.

#### 4. Kesimpulan

Air sungai maupun air sumur di desa Ujung Piring belum mencukupi kriteria standart air yang baik, yang mana air tersebut masih mengandung logam berat. Air sungai maupun air sumur tersebut memungkinkan di dalamnya terkandung logam-logam berat seperti Pb dan Cu, serta mengandung kapur. Selain itu, keterbatasan ketersediaan air bersih membuat banyak masyarakat sekitar kesulitan dalam memperolehnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti

untuk minum, memasak, mandi, dan berbagai kebutuhan air lainnya.

Dengan minimnya tingkat ketersediaan air bersih dan sehat yang memenuhi syarat air bersih dan sehat tersebut membuat masyarakat lebih beresiko untuk terserang berbagai macam penyakit. Melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, pemasangan alat filtrasi mampu mengurangi kadar kapur yang terkandung di dalam air sumur maupun air sungai di daerah tersebut. Selain itu, penambahan tempat penampungan air bersih yang berupa tangki penampungan (*storage tank*) bertujuan sebagai pengembangan kapasitas penyimpanan air bersih guna memenuhi kebutuhan air yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari warga Desa Ujung Piring, Bangkalan. Tangki penampungan air bersih ini ditempatkan di beberapa titik di mana lokasinya mudah diakses oleh masyarakat setempat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Boekoesoe, L. (2010). Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo. *INOVASI*, Volume 7, Nomor 4, Desember 2010 ISSN 1693-9034
- [2]. Notoatmodjo. Doekidjo. 2007. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineke Cipta.
- [3]. Ilyas, Valentinus Tan, Kaleka. (2021). Penjernihan Air Metode Filtrasi untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat RT Pu'uzeze Kelurahan Rukun Lima Nusa Tenggara. *Warta Pengabdian*, Vol 15, Issue 1 (2021), pp 46-52. Universitas Negeri Jember.
- [4]. Peraturan Pemerintah RI. (2001). Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- [5]. Samsudin, P. N. T., (2021). Upaya Peningkatan Kualitas Bahan Baku Air Minum. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, Vol.04(1), pp. 31-33.
- [6]. Syauqiah, I, Wiyono, N., & Faturrahman, A. (2017). *Sistem Pengolahan Air Minum*

- Sederhana (Portable Water Treatment).  
Jurnal Konversi UNLAM, 6(1), 27-35.
- [7]. Zahra, F., Fitriah, A. A., & Basuki, F. R. (2017). Rancang Bangun Filter Air Coccoes Jaguar Untuk Mengolah Air Gambut Di Desa Sungai Tering, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. *EduFisika*, 2(02), 12-17.