

Pengoptimalan Potensi Air Menjadi Air Minum Kemasan di Bumdes Maju-Benrejo Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Karanganyar

Rahmawati*¹, Corina Ak Joseph², Fransisca Sestri Goestjahjanti³, Soenarto⁴, Samsi⁵; Siti Nurlaela¹, Siti Arifah¹, Khairudin⁶, Istiqomah¹

¹Universitas Sebelas Maret, Indonesia

²Universiti Teknologi Mara, Malaysia

³Universitas Insan Pembangunan Indonesia, Indonesia

⁴Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

⁵Universitas Surakarta, Indonesia

⁶Universitas Bandar Lampung, Indonesia

e-mail: *¹rahmaw2005@yahoo.com, ²corina@uitm.edu.my, ³sestrirahardjo@gmail.com, ⁴soenarto@uny.ac.id, ⁵samsidrs@gmail.com, ⁶dra_nurlaela@yahoo.com

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengoptimalkan potensi wisata dengan pengelolaan sumber air untuk air minum kemasan sehingga tercipta desa inovatif dan produktif wisata yang ramah lingkungan, serta sebagai implementasi tridarma perguruan tinggi diantaranya UNS, UNIP, UNSA, UNY, UBL, dan UPN Yogyakarta. Metode yang dilakukan meliputi tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Kegiatan ini dilaksanakan selama bulan Desember 2022 – Januari 2023 di Telaga Madirda Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. Simpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah adanya potensi air bersih dari Telaga Madirda yang memenuhi standar kesehatan untuk menjadi air layak minum, dan berpeluang untuk dikelola lebih lanjut menjadi usaha bisnis bagi BUMDes Maju BenRejo. Dari hasil kegiatan ini diharapkan dapat terwujud kesinambungan usaha produktif yang dimotori oleh BUMDes Maju BenRejo, sehingga dapat mendorong peningkatan ekonomi masyarakat. Untuk selanjutnya diharapkan menjadi evaluasi terhadap penyelenggaraan iklim akademik di masing-masing perguruan tinggi yang terlibat dalam kegiatan ini, sehingga dapat menjadi inspirasi untuk kegiatan tridarma perguruan tinggi.

Kata kunci— Air Minum Kemasan, Telaga Madirda, BUMDes Maju BenRejo, Ekonomi Masyarakat

1. PENDAHULUAN

Telaga Madirda terletak di Dusun Tlogo, Desa Berjo, Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah [1]. Telaga Madirda merupakan salah satu telaga yang menampung air alami di lereng Gunung Lawu. Oleh karena itu, airnya terkenal jernih dan bersih. Selain berfungsi sebagai sumber mata air bagi warga setempat, telaga ini juga menjadi objek wisata yang menarik. Telaga ini menyajikan panorama telaga dengan latar belakang gunung Lawu serta hamparan hutan hijau yang asri dan eksotik. Pemanfaatan potensi sumber air secara optimal sangat dibutuhkan dalam proses pengembangan sebuah destinasi wisata.

Desa Berjo adalah sebuah desa di Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Desa Berjo memiliki beberapa tempat wisata seperti Candi Suku, air terjun Jumog, dan Telaga Madirda. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2009 tentang pedoman pengembangan ekowisata di daerah dapat digunakan sebagai pedoman

untuk mengembangkan keunikan dan potensi daerah yang dimiliki. Pengembangan ekowisata ini dapat diarahkan menuju ke eduwisata. Desa Berjo telah memiliki BUMDes bernama “MAJU BENREJO” untuk mengelola potensi wisatanya.

Potensi wisata yang dimiliki Desa Berjo ini selain memiliki nilai tambah dalam peningkatan perekonomian masyarakat setempat, juga memiliki dampak lain yang sebaliknya, yaitu permasalahan potensi air yang belum dimanfaatkan secara optimal [2]. Berdasarkan survey pendahuluan masalah yang ada yaitu sumber daya air belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu juga kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan konsevasi/penghijauan dan pemanfaatan sumber daya air di lingkungan wisata. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan mengenai potensi usaha dari produk air minum kemasan.

Pengabdian Kepada masyarakat ini bertujuan: 1) mengintegrasikan pengelolaan potensi wisata dengan pengelolaan sumber air untuk air minum kemasan sehingga tercipta desa inovatif dan produktif wisata yang ramah lingkungan, 2) meningkatkan pengetahuan mengenai penghijauan lingkungan dalam rangka mendukung pariwisata dan pelestarian lingkungan hidup [3]. Pengabdian Kepada masyarakat membantu mengupayakan perubahan sikap masyarakat di lingkungan wisata, dalam pengoptimalan potensi air melalui *treatment* sosialisasi dan pelatihan terkait pembuatan air kemasan.

Inovasi yang diusulkan dalam kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini merupakan penerapan teknologi tepat guna dalam rangka mengurangi permasalahan yang ada di masyarakat. Kegiatan yang diusung melalui program pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan menjadi solusi bagi permasalahan yang ada yakni perlunya peningkatan kesejahteraan masyarakat, terutama di Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. Dengan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat dapat terwujud pelaksanaan kegiatan yang maksimal dan adanya kesinambungan usaha produktif yang dimotori oleh “MAJU BENREJO” BUMDes Berjo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar, sehingga dapat mendorong peningkatan ekonomi masyarakat. Hasil dari kegiatan ini meliputi metode, teknik, desain, proses, peralatan dan rekayasa peralatan telah dikembangkan dalam rangka mendorong pengoptimalan potensi air menjadi air minum kemasan.



Gambar 1 Obyek wisata Telaga Madirda Desa Berjo
Ngargoyoso Karanganyar

2. METODE

Mekanisme dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi:

- 1) Persiapan, yakni pembentukan panitia kerja, menyusun TOR, dan pengajuan pendanaan.
- 2) Pelaksanaan, yakni pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan air dari Telaga Madirda menjadi Air Minum Kemasan di BUMDes Maju-Benrejo Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Karanganyar.
- 3) Evaluasi dan Pelaporan. Penyusunan laporan dan Penyusunan SPJ kegiatan.

Seluruh kegiatan yang dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diarahkan untuk:

- a. Memberikan bekal kepada Pengelola BUMDES Maju-BenRejo Desa Berjo Ngargoyoso Karanganyar dalam mengintegrasikan pengelolaan potensi wisata dengan pengelolaan sumber air untuk air minum kemasan sehingga tercipta desa inovatif dan produktif wisata yang ramah lingkungan.
- b. Meningkatkan peran dan kontribusi dosen-dosen UNS, UNIPi, UNSA UNY, UBL, dan UPN Yogyakarta dalam meningkatkan kemampuan masyarakat dari sisi pengetahuan dan ekonomi.
- c. Kontribusi aktif dosen-dosen UNS, UNIPi, UNSA, UNY, UBL, dan UPN Yogyakarta untuk mempublikasikan karya ilmiah melalui kegiatan workshop dan penulisan artikel ilmiah.
- d. Memberikan kesempatan pada dosen dan mahasiswa di lingkungan UNS, UNIPi, UNSA, UNY, UBL, dan UPN Yogyakarta untuk berpartisipasi aktif pada webinar tingkat internasional dan membiasakan diri memasuki pergaulan akademik internasional.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan secara luring di Telaga Madirda Desa Berjo Ngargoyoso Karanganyar dengan jadwal kegiatan sebagai berikut:

- ✓ Persiapan : Desember 2022 - Januari 2023
- ✓ Pelaksanaan : 16 Januari 2023
- ✓ Evaluasi dan Pelaporan : 17-25 Januari 2023

Keberlanjutan dari program ini adalah evaluasi terhadap penyelenggaraan iklim akademik di masing-masing perguruan tinggi yang terlibat dalam kegiatan ini, sehingga dapat menjadi inspirasi untuk kegiatan tridarma perguruan tinggi yang mencakup pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh warga masyarakat terutama yang berada di lingkungan Telaga Madirda Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso kabupaten Karanganyar. Terutama juga diikuti oleh pengurus dan anggota BUMDes Maju BenRejo. Dengan demikian diharapkan setelah kegiatan pelatihan kepada masyarakat dan pemberian alat kepada BUMDes ini lebih lanjut dapat dimanfaatkan oleh BUMDes Maju BenRejo untuk melakukan proses produksi secara rutin dan berkelanjutan dalam rangka meningkatkan pendapatan BUMDes dan perekonomian masyarakat. Berikut disajikan beberapa foto terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini:



Gambar 3 Persiapan kegiatan



Gambar 2. Flyer Kegiatan



Gambar 4 Pelaksanaan Kegiatan 1



Gambar 5 Pelaksanaan Kegiatan 2

Adapun secara ringkas materi yang disampaikan dalam kegiatan ini adalah:

1) Tentang Mesin RO [4].

Mesin RO (*Reverse Osmosis*) merupakan sebuah teknologi yang digunakan untuk menyaring air dengan tujuan agar beberapa kontaminan, Mineral dan *ion* dalam air tersebut dapat dihilangkan dengan tujuan tertentu.



Gambar 6 Mesin RO 10.000 gpd



Gambar 7 Mesin RO 500 gpd

2) Air Ro

Air RO adalah air yang cocok untuk digunakan pada mesin *autoclave* (autoklaf). Pada budget yang lebih rendah, minimal menggunakan Air RO.

3) Komponen *Reverse Osmosis Complete in SKID Frame*

Dalam bahasa Indonesia, mesin RO biasa disebut sebagai mesin osmosis terbalik. Teknologi filter air RO adalah teknologi yang telah lama digunakan oleh NASA yang berkedudukan di Amerika Serikat sebagai alat untuk menyaring air yang kotor atau bau menjadi bersih bebas virus dan bakteri, yang nantinya akan dikonsumsi dan digunakan bagi para astronot yang berada di luar angkasa. RO memberikan hasil akhir berupa air dengan kualitas tinggi yang higienis dan mendekati murni.



Gambar 8 Komponen Mesin RO

- 4) Spesifikasi mesin RO untuk mengolah air dengan kualitas sedang:
 - a. Tangki sumber air 1000, 2000 atau 5000 liter bisa plastik maupun *stainless steel*.
 - b. Pompa *treatment* kuningan/*stainless steel*.
 - c. Multimedia filter – *Sand filter* dan *Manganese filter tube*.
 - d. *Carbon active filter tube*
 - e. *Water softener filter tube*
 - f. Mikrofiltrasi/Sediment filter 0.5 mikron
 - g. Mikrofiltrasi/Sediment filter 0.1 mikron
 - h. Tangki penampungan sementara plastik
 - i. Pompa *Feeder stainless steel*
 - j. Mikrofiltrasi/Sediment filter 0.1 mikron
 - k. Pompa *Booster stainless steel high pressure* 15 bar
 - l. *Membrane Reverse Osmosis*
 - m. Tangki penampungan akhir *stainless steel*
 - n. *Quality adjuster*
 - o. *Final polishing filter*
- 5) Cara kerja mesin *Reverse Osmosis*
 - a. Secara garis besar, mesin ini adalah mesin dengan teknologi yang dapat memurnikan air. Teknologi ini menggunakan membrane filtrasi yang mempunyai pori-pori yang sangat kecil dengan ukuran 0.0001 mikron.
 - b. Ukuran membrane RO yang sangat kecil ini membuat air murni saja yang dapat melewati pori-pori tersebut. Cara kerja mesin ini adalah dengan memberikan tekanan kepada membrane semi *permeable* sehingga air akan di paksa untuk melewati pori-pori *membrane* RO.
 - c. Air yang melewati *membrane* tersebut adalah air yang memiliki kemurnian tinggi dan bebas dari kontaminan yang tidak diinginkan, sedangkan kontaminan akan terhalang atau tersaring pada saringan *membrane* tersebut. Air yang tidak melewati pori-pori dari *membrane* yang mengandung kontaminan akan dibuang menjadi air *reject*.
- 6) Pompa yang dipakai di mesin *Reverse Osmosis*
 Penentuan pompa mesin filter air RO yang tepat sangat penting untuk menghasilkan air dengan kualitas terbaik dan efisiensi daya listrik dalam pengolahan air tersebut. Secara umum, semakin buruk kualitas air yang akan diolah, maka akan semakin tinggi tekanan kerja pada pompa RO tersebut.

7) Mesin yang mengolah air tawar

Pengolahan air tawar menggunakan *membrane* RO banyak digunakan dalam pengolahan air minum, seperti depot air minum isi ulang, air minum dalam kemasan ataupun pengolahan untuk air minum karyawan di pabrik yang padat karya. Pada jenis mesin ini, pompa yang digunakan adalah jenis pompa dengan tekanan rendah, yaitu berkisar antara 40psi sampai dengan 150psi.



Gambar 9 Mesin yang mengolah air tawar RO 500gpd

8) Fungsi dari mesin *Reverse Osmosis*

Fungsi dari filter air RO adalah menghasilkan air yang terbebas dari kontaminan berbahaya seperti virus, parasit dan bakteri, mineral dan logam berat lainnya. Sehingga dihasilkan air yang mendekati murni atau yang biasa disebut air Demineralisasi.

Alat ini merupakan salah satu teknik penyaringan yang banyak digunakan pada industri sekarang ini untuk mengolah air sesuai kriteria yang mereka inginkan. Dan yang paling terlihat adalah penggunaan filter air *Reverse Osmosis* pada pengolahan air minum atau air bersih pada suatu Negara dengan kapasitas yang besar, seperti Saudi Arabia, Singapura dan lain-lain. Melakukan pengolahan air laut menjadi air tawar menggunakan filter air minum RO.

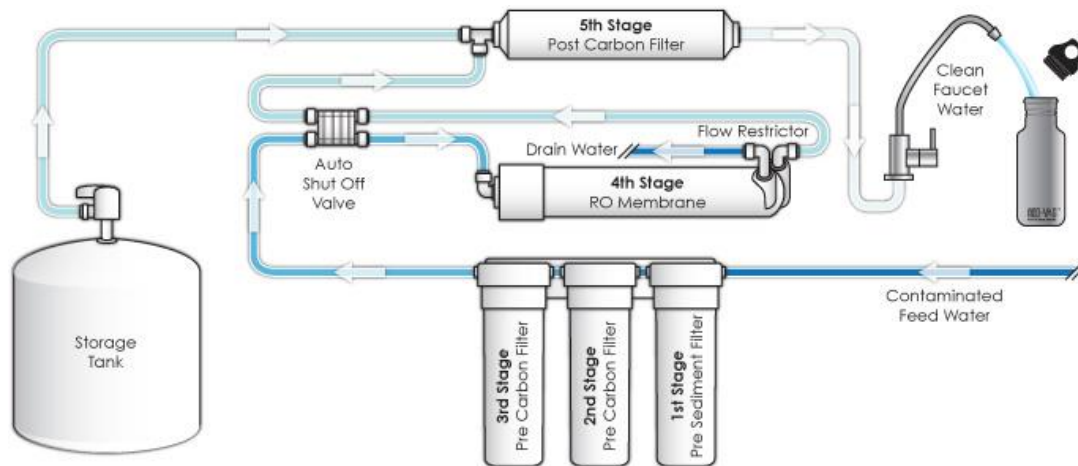
Dahulu, manusia dalam memenuhi kebutuhan air minumnya selalu memasak air tanah sebelum dikonsumsi. Sekarang terdapat beberapa teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah air tanah menjadi air minum yang higienis, salah satunya adalah dengan teknologi mesin *Reverse Osmosis* ini.

9) Arti GPD pada mesin filter air minum RO

Banyak orang yang salah dalam melakukan perhitungan jumlah kapasitas dari mesin yang dibuat, oleh karena itu kami coba menjelaskan satuan ukuran kapasitas yang biasa digunakan pada *membrane* RO atau beberapa *sparepart* filter air minum lainnya.

Pada beberapa *part* pengolahan air minum, satuan GPD menjadi satuan yang digunakan dalam menentukan kapasitas alat tersebut. Beberapa alat yang menggunakan satuan GPD antara lain, *membrane Reverse Osmosis* ataupun mesin yang sudah dirakit.

Arti GDP pada mesin RO atau lampu ultraviolet adalah Galon *Per Day*, yang berarti beberapa galon yang dapat dihasilkan oleh mesin tersebut. GPD atau Galon Per Day menggunakan standar galon dari USA, yaitu galon kecil dengan ukuran 3,78 liter/galon. Jadi hitungan galon yang dimaksud bukanlah galon standar Indonesia yang 19liter/galon. Selain GPD terdapat juga satuan GPM, yaitu *Galon Per Minute*, yang merupakan satuan satuan lampu ultraviolet. Dan untuk lampu ultraviolet, *galon per minute* adalah penjelasan atau kapasitas air maksimal yang dapat dilewati lampu ultraviolet tersebut selama satu menit.



Gambar 10 Skema mesin Reverse Osmosis

Berikut skema filtrasi mesin RO *undersink*:

- a. *Sediment filter 0.5 mikron*
 - b. *GAC carbon filter*
 - c. *CTO carbon filter*
 - d. *Pressure pump*
 - e. *Membrane Reverse Osmosis*
 - f. *Post Carbon*
 - g. *Mineral Booster*
- 10) Kegunaan mesin *Reverse Osmosis* dalam berbagai bidang
Filter membrane Reverse Osmosis sekarang ini merupakan satu teknologi yang sangat banyak dipakai, dikarenakan semakin tercemarnya kondisi air baku dan semakin sulit menemukan sumber air baku atau mata air yang baik. Oleh karena itu filtrasi menggunakan mesin *filter air Reverse Osmosis* banyak digunakan untuk mendapatkan air dengan kualitas yang baik.
 Aplikasinya dapat digunakan untuk beberapa hal, antara lain:
- a) Air minum rumah tangga
Osmosis dapat langsung diminum, tanpa perlu dimasak terlebih dahulu. Berbentuk *Undersink* atau dispenser rumah tangga berbasis RO.
 - b) Penggunaan pada *Bolier*, *Chiller* ataupun *Cooling tower*.
 Banyak digunakan oleh perusahaan yang menggunakan mesin *boiler*, *chiller* maupun *water cooler*.
 - c) Usaha depot air minum isi ulang
 Depot air minum isi ulang, dulunya hanya menggunakan teknologi sederhana dalam pemrosesan airnya, tetapi sekarang penggunaan filter air minum RO sudah mulai menjadi trend dalam pengolahan air untuk depot isi ulang.
- 11) Desalinasi Air Payau dan Air Laut
 Untuk menghilangkan kadar garam dalam air payau maupun air laut, air demineralisasi untuk Industri Farmasi. Pada industri farmasi, spesifikasi mesin RO harus dengan standar yang sangat tinggi [5], mesin ini digunakan untuk proses demineralisasi, air baku yang tinggi mineralnya, akan disaring oleh mesin ini, sehingga dihasilkan *purified water* atau air murni.
- 12) *Reverse Osmosis* Rumah Sakit
 Rumah sakit merupakan salah satu instansi yang membutuhkan air yang merupakan hasil olahan dari mesin RO, dalam rumah sakit, antara lain: mesin hemodialisa, mesin *autoclave*, keperluan cuci tangan ruang OKA, dan keperluan laboratorium lainnya.

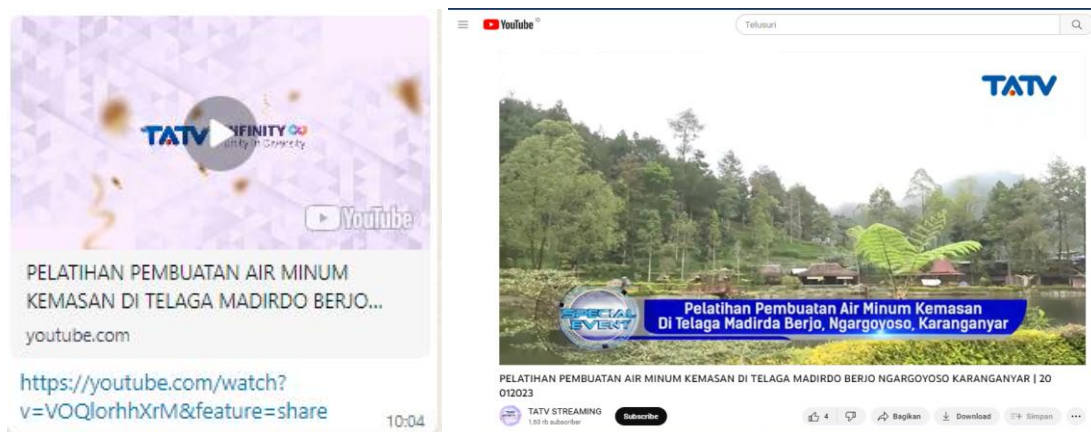
- 13) Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan *Reverse Osmosis* antara lain:
- Jika kualitasnya tidak baik, maka diperlukan adanya pengolahan awal terlebih dahulu, biasanya kita sebut dengan istilah *Pretreatment*.
 - Air buangan dari filter air RO tidak boleh untuk dimasukkan kembali secara langsung ke dalam mesin kecuali dengan beberapa pertimbangan. Konsultasikan dengan kami, jenis air yang boleh disirkulasi kembali.
 - Gunakan jenis membrane filter yang sesuai dengan kondisi air yang akan diolah.
 - Analisa air sumber sangatlah dianjurkan sebelum merancang mesin tersebut.

Hasil lab uji coba air baku sumber Telaga Madira dibandingkan dengan merek lain dan berdasar standar baku mutu air minum [6] adalah sebagai berikut:

Kandungan	Air baku sebelum diolah telaga	Air setelah diproses RO	Standar Baku Permenkes	Merek lain Nasional
PPM	56	Hasil 6 Limbah 120	300-400 ppm	8
PH	7	6	5-8	7

PPM (*Part Per Million*), PPB (*Part Per Billion*), dan PPT (*Part Per Trillion*) jadi bagian per notasi yang digunakan, terutama dalam sains dan rekayasa untuk menunjukkan proporsi relatif dalam jumlah yang diukur, khususnya di nilai rendah (tinggi rasio) proporsi di bagian per juta (ppm) 10⁻⁶, bagian per-miliar (ppb) 10⁻⁹, dan bagian per-triliun (ppt) 10⁻¹². Karena 1 kg = 1.000.000 mg. Jadi untuk satuan yang sering dipergunakan dalam larutan adalah mg/L dengan ketentuan pelarutnya adalah sebab dengan densitas air 1 g/mL maka 1 liter memiliki masa 1 kg. jadi satuannya akan kembali ke mg/kg.

Selanjutnya berikut ini disajikan gambar publikasi kegiatan yang telah dilakukan yakni melalui TA TV:



Gambar 11 Publikasi kegiatan melalui TA TV

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yakni Pengoptimalan Potensi Air menjadi Air Minum Kemasan di BUMDes Maju-Benrejo Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Karanganyar dapat dilaksanakan sesuai rencana. Kegiatan pelatihan dapat berjalan lancar diikuti dengan baik oleh seluruh peserta yang terlibat. Pemberian alat kepada BUMDes juga telah diterima dalam kondisi sangat baik. Selanjutnya diharapkan alat yang diberikan ini dapat dimanfaatkan oleh BUMDes untuk melakukan produksi air kemasan dari sumber air Telaga Madirda secara berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan pendapatan BUMDes dan dapat meningkatkan

ekonomi masyarakat di Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. Ke depan diharapkan keberadaan usaha produksi ini dapat berjalan dengan baik dan dapat semakin berkembang.

Keberlanjutan dari program ini adalah menjadi evaluasi terhadap penyelenggaraan iklim akademik di masing-masing perguruan tinggi yang terlibat dalam kegiatan ini. Kegiatan ini juga diharapkan dapat menjadi inspirasi untuk kegiatan tridarma perguruan tinggi yang mencakup pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Tema kegiatan ini dapat mencakup berbagai bidang ilmu seperti kesehatan, ekonomi, pertanian, biologi, dan lain sebagainya.

5. SARAN

Bagi masyarakat dan BUMDes, kegiatan ini dapat dijadikan titik awal pemanfaatan air Telaga Madirda menjadi air minum yang ke depan diharapkan dapat berkembang dalam bentuk inovasi lebih lanjut agar dapat mendorong ekonomi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Kereta Api Indonesia yang telah memberikan bantuan dana sehingga kegiatan ini dapat terselenggara dengan baik dan dapat bermanfaat untuk masyarakat terutama BUMDES Maju BenRejo. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada beberapa pihak yang juga telah mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, yakni: Bank Mandiri, Universitas Sebelas Maret (UNS), Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Universitas Insan Pembangunan Indonesia (UNIP) Tangerang, Universitas Pembangunan Nasional (UPN) Veteran Yogyakarta, Lembaga Pemberdayaan Ekonomi Rakyat (LPER), dan Universitas Bandar Lampung (UBL).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Telaga Madirda. Diakses dari laman <https://pesonakaranganyar.karanganyarkab.go.id/destinasi/daya-tarik-wisata/telaga-madirda>
- [2] Desa Wisata Berjo. Diakses dari laman <https://jadesta.kemendikbud.go.id/desa/berjo#:~:text=Destinasi%20wisata%20yang%20sudah%20banyak,seluas%20kurang%20lebih%207%20hektar>
- [3] Peraturan Pemerintah nomor 66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2014 nomor 184, tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia nomor 5570). Diakses dari <https://environment-indonesia.com/peraturan-pemerintah-republik-indonesia-nomor-66-tahun-2014-tentang-kesehatan-lingkungan/>
- [4] Mesin RO Sebagai Mesin Penyaring Air Minum. Diakses dari laman <https://mapurna.id/jual-mesin-ro/#:~:text=Mesin%20RO%20adalah%20teknologi%20untuk,adalah%20untuk%20mendapatkan%20air%20demineralisasi>
- [5] Peraturan Presiden Indonesia nomor 35 tahun 2015 tentang Kementerian Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2015 nomor 59). Diakses dari <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/41762/perpres-no-35-tahun-2015>
- [6] Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Diakses dari <https://www.regulasip.id/book/4993/read>