

Penyediaan Teknologi Pengolahan Air Minum Sistim Portable Untuk Kawasan Bencana

Nanang Saiful Rizal*¹, Taufan Abadi², Deni Arifianto³, Aji Brahma Nugroho⁴

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember

³Program Studi Sistim Informasi, Universitas Muhammadiyah Jember

⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jember

e-mail: *¹nanangsaifulrizal@unmuhjember.ac.id

Diterima: 29 Desember 2022 | Dipublikasikan: 31 Desember 2022

ABSTRAK

Kejadian bencana banjir di Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember telah menyebabkan penurunan kualitas airtanah warga masyarakat saat terjadi bencana maupun setelah terjadi bencana. Sebagian besar airtanah mengalami perubahan fisik dan kimia. Maka perlu ada instalasi pengolahan air minum portable untuk penjernihan air. Adapun target khusus adalah diperolehnya teknologi pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK) portable. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Unmuh Jember kemudian produk diserahkan kepada kawan terdampak bencana. Tahapan kegiatannya meliputi, persiapan fasilitas ruang produksi dan ruang kantor, persiapan bahan baku airtanah, perancangan instalasi pengolahan air minum portable, uji kinerja alat di laboratorium, persiapan produksi. Kegiatan ini adalah menghasilkan unit usaha air minum dalam kemasan (AMDK) baik dalam bentuk galonan. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu peningkatan nilai tambah bagi Masyarakat Tempurejo Kabupaten Jember dari aspek penyediaan air bersih dan air siap minum sistim portable terutama saat terjadi bencana banjir. Hasil dari kegiatan ini telah diperoleh 2 buah sistim pengolahan air siap minum portable yang bermanfaat bagi masyarakat.

Kata kunci: instalasi; air minum; portable; bencana

ABSTRACT

The flood disaster in Tempurejo District, Jember Regency has caused a decrease in the quality of groundwater for the community during and after the disaster occurred. Most groundwater undergoes physical and chemical changes. So it is necessary to have a portable drinking water treatment plant for water purification. The specific target is to obtain portable bottled drinking water treatment technology (AMDK). This activity was carried out at the Jember Unmuh Civil Engineering Laboratory and then the products were handed over to friends affected by the disaster. The stages of its activities include, preparation of production space and office space facilities, preparation of groundwater raw materials, design of portable drinking water treatment installations, laboratory equipment performance tests, production preparation. This activity is to produce bottled drinking water business units (AMDK) both in gallons. This activity is expected to help increase added value for the Tempurejo Community in Jember Regency from the aspect of providing clean water and portable ready-to-drink water, especially when a flood occurs. As a result of this activity, 2 portable ready-to-drink water treatment systems have been obtained that are beneficial to the community.

Keywords: *installation; drinking water; portable; disaster*

PENDAHULUAN

Kawasan Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember selalu rutin terkena dampak bencana banjir sejak tahun 2010. Hal ini dimungkiikan karena elevasinya dibawah +10 dpl dan lokasinya dekat dengan pantai atau bagian hilir daerah aliran sungai (DAS). Maka debit sungai dapat menggenangi kawasan serta menimbulkan bencana banjir di sekitar Kecamatan Tempurejo kabupaten Jember. Dampak setelah banjir juga menimbulkan rawan penyakit, dari segi sosial menimbulkan bau, ketidaknyamanan dan lainnya. Dampak lain yang ditimbulkan adalah airtanah atau sumur-sumur penduduk menjadi keruh dan tidak dapat dimanfaatkan lagi. Maka pada sumur-sumur penduduk yang jumlahnya ribuan harus dilakukan pengurusan sehingga butuh waktu yang cukup lama mereka akan mendaaptkan air bersih maupun air minum. Rata-rata kulaitas air sangat keruh sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk air bersih apalagi untuk air minum. Hal ini terjadi pada sekitar 250 buah sumur dengan kedalaman rata-rata sumur adalah 3 meter. Adapun bantuan sering datanya terlambat karena akses ke lokasi banjir sangatlah terbatas.



Gambar 1. Kondisi sumur saat terjadi banjir serta genangan air yang terjadi

Disatu sisi pada kondisi pasca banjir pemulihan berlangsung sekitar 2 minggu, ketersediaan air minum cukup kritis. Berkaitan dengan hal tersebut perlu ada solusi agar masyarakat mendapatkan air minum secara cukup. Salahsatu cara adalah menyediakan instalasi pengolahan air minum secara portable. Instalasi portable adalah sitalasi yang dapat dipindahkan dengan mudah ke eberapa lokasi terdampak bencana. Kemudian instalasi tersebut dapat dioperasikan secara mudah dan cepat. Disamping itu instalasi perlu didesai hemat energy dan tidak menggunakan energy listrik lagi.

Akumulasi debit banjir yang menggenangi pemukiman bahkan mengisi aquifer air tanah berdampak signifikan bagi kualitas hidup masyarakat. Masyarakat nyaris tidak dapat memasak bahkan menggunakan air sumur lagi karena sudah tercemar. Maka solusi yang diberikan adalah penyediaan filter air bersih yang dapat langsung dmanfaatkan untuk memasak atau langsung diminum. Secara umum kekeruhan yang terjadi karena akumulasi sediman dari lumpur bukan bahan kimia sehingga instalasi pengolahan air cukup yang mudah dan sederhana saja sehingga dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat. Berdasarkan hasil pendataan di Wilayah Kecamatan Tempurejo, pada tahun 2021 terdapat 850 KK dengan jumlah rata-rata anggota keluarga 5 orang yang tidak mendapatkan akses air bersih dan air minum. Sehingga kalo dibuatkan tabel kebutuhan air bersih diperoleh hasil seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan air bersih dan minum di Kawasan Bencana

No	Jumlah KK	Jumlah Anggota KK (Orang)	Populasi Total (Orang)	Potensi kebutuhan air bersih (liter/hari)	Potensi kebutuhan air minum (liter/detik)
1	850	5	4250	425.000	8.500
2	450	5	2500	250.000	4.800

Sumber : hasil identifikasi lapangan, 2021

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dimulai dengan pembuatan instalasi air minum portable. Instalasi dirancang untuk menyiapkan air minum dan air bersih di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Luas/ukuran dirancang fleksibel dan ringan mudah dipindahkan. Instalasi dirancang dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tingginya 80 cm dilengkapi roda-roda. Dalam membuat instalasi air minum portable, diperlukan bahan-bahan seperti hollow aluminium, plat aluminium, hollow besi, filter, cadrdge, exhaust fan, pipa PVC, pompa dan panel surya lengkap dengan Accu. Agar penyediaannya tersuplai secara cukup maka pada instalasi disiapkan tandon penampung air siap minum seperti pada gambar 2.

Setelah inventarisasi kebutuhan bahan telah dilakukan, maka proses selanjutnya adalah pembuatan instalasi air minum portable dengan cara sebagai berikut:

- Merancang sistim secara skematis
- Merangkai sistim filter, cadrdge, exhaust fan
- Melakukan pengisian filter dengan komposisi karbon dan silica
- Menghubungkan sistim filter, cadrdge, exhaust fan dengan pipa PVC ½ "
- Menghubungkan sistim pada no 5 dengan pompa yang terkoneksi dengan tenaga surya.
- Pembuatan rangka atau casing instalasi air minum portable lengkap dengan roda-roda
- Ujicoba alat di lapangan
- Apabila kinerja sudah sesuai dilakukan running ulang
- Uji Laboratorium kualitas air
- Apabila uji laboratorium sudah memenuhi dilakukan serah terima ke MITRA



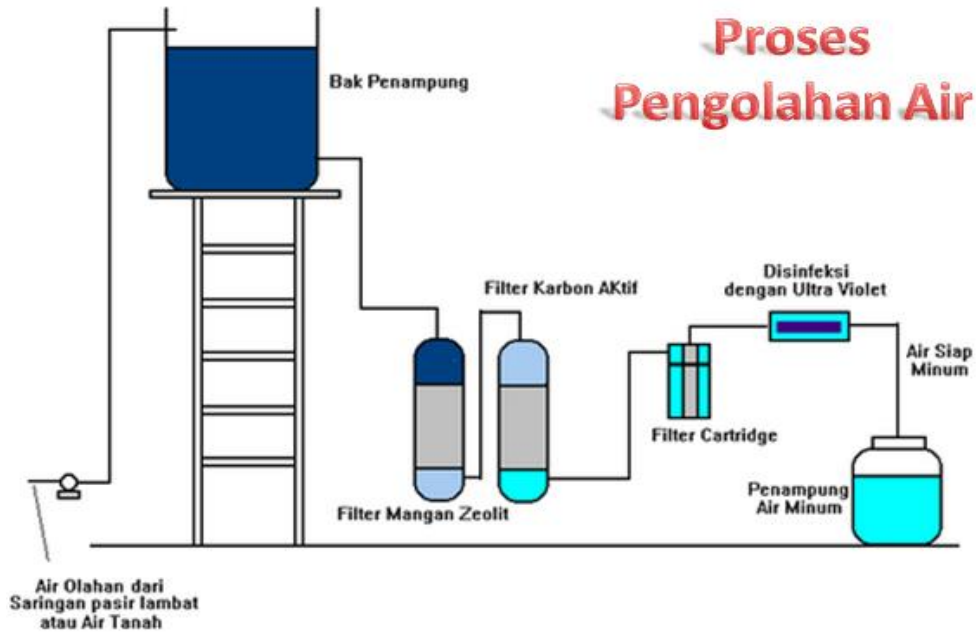
Gambar 2. Sistem penyediaan dengan tandor air minum

HASIL KEGIATAN

Melihat besarnya dampak dari bencana banjir yang menyentuh aspek pokok masyarakat yaitu tercemarnya air, maka perlu sebuah upaya atau penanganan masalah dengan penyediaan instalasi air yang siap dikonsumsi atau digunakan langsung oleh masyarakat. Unit instalasi ini adalah prototype yang di kembangkan oleh PUSLITBANG PERMUKIMAN BADAN LITBANG KEMENTERIAN PU. Unit instalasi ini pengolahan air minum ini banyak di pergunakan untuk membantu mengatasi masalah air minum/bersih, banyak di gunakan khususnya untuk daerahdaerah pasca bencana atau pada saat bencana seperti (gempa bumi, banjir, gunung meletus, tsunami, tanah longsor dan masih banyak lagi). Unit IPA (Instalasi Pengolahan Air) ini di desain untuk mengolah air dengan kapasitas produksi 1,3 L/detik untuk air minum/bersih dan serta 500 – 1000 L/jam yang di gunakan untuk air siap minum (isi ulang). Unit ini juga memenuhi persyaratan batas baku mutu air minum dari PERMENKES RI No. 492 Tahun 2010.

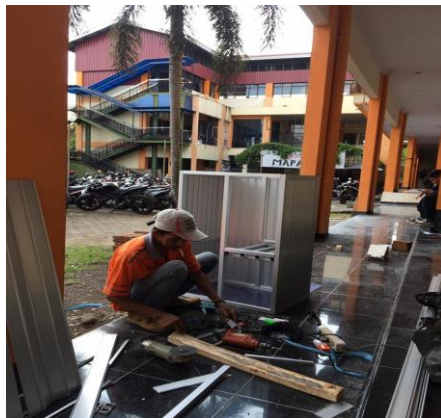
Unit ini ditempatkan diatas kendaraan atau roda gerak atau chasis sehingga mudah dalam mobilitas dan mudah untuk di bawa ke lapangan atau tempat yang di kehendaki. Sistem mobile yang di desain dengan ukuran panjang 4,00 m x lebar 1,70 m x tinggi 1,70 m. Kendaraan penarik chasis /gandengan unit IPA sistem mobile menggunakan kendaraan roda empat dan atau 8 enam dengan spesifikasi teknis mampu untuk menarik unit IPA sistem mobile. Adapun spesifikasi teknisnya :

- a. Dimensi unit IPA : – Koagulasi :
- b. diameter pipa inlet 1,5 inch
- c. diameter pipa koagulasi 2 inch
- d. panjang pipa koagulasi 2 meter –
- e. Flokulasi : Diameter pipa inlet 1,5 inch
- f. Panjang plat 1,7 m Lebar plat 0,9 m Tinggi plat 1,7 m Tebal plat 5 mm
- g. Jumlah lubang plat 1: 28 buah Plat 2 : 50 buah Plat 3 : 75 buah
- h. Diameter lubang plat 1 cm –
- i. Sedimentasi Diameter pipa inlet 6 inch Panjang plat 1,7 m
- j. Lebar plat 1,65 m Tinggi plat 1,7 m Tebal plat 5 mm
- k. Kemiringan plat settler 590 derajat Saluran air tinggi 15 cm, lebar 20 cm
- l. Sudut ambang air 900 –
- m. Filtrasi Sistem penyaringan dengan sand Filter + ultrafiltrasi + ultraviolet
- n. dan ozon plus, sehingga air siap minum



Gambar 3. Konsep penyediaan air siap minum

Namun berdasarkan hasil survey lapangan serta keterbatasan waktu dan dana kegiatan, akhirnya pelaksanaan kegiatan dimulai dengan pembuatan instalasi air minum portable sampai dengan sistim yang menggunakan penggerak roda tidak diletakkan dalam chasis mobile. Instalasi dirancang untuk menyiapkan air minum dan air bersih. Luas/ukuran dirancang fleksibel dan ringan mudah dipindahkan. Instalasi dirancang dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tingginya 80 cm dilengkapi roda-roda. Dalam membuat instalasi air minum portable, diperlukan bahan-bahan seperti holoow alumunium, plat alumunium, hollow besi, filter, cadrdge, exhaust fan, pipa PVC, pompa dan panel surya lengkap dengan Accu. Agar penyediaannya tersuplai secara cukup maka pada instalasi disiapkan tandon penampung air siap minum seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan awal kegiatan penyiapan casing

Setelah inventarisasi kebutuhan bahan telah dilakukan, maka proses selanjutnya tahapan pembuatan instalasi air minum portable telah berhasil dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Merancang sistim rangka instalasi sesuai gambar rencana dengan bahan dari plat alumunim dengan tangka bahan hollow alumunium
2. Merangkai sistim perpipaan dengan bahan pipa PVC kemudian filter-filter air terletak dibagian bawah instalasi.
3. Melakukan pemasangan sistim ultraviolet dan instalasi pipa inlet dan outlet yang dilengkapi dengan acesories pipa-pipa sampai dengan sistim penyedotan dari dalam sumur.
4. Menghubungkan sistim atau rangkaian yang ada mulai dari sistim inlet sampai dengan outlet produksi air siap minum
5. Memasang sistim kelistrikan dan lampu-lampu indicator sehingga dapat berfungsi dengan baik dana man termasuk daya listrik menjadi stabil.
6. Melakukan running awal sistim instalasi beberapa jam dan uji coba produksi sekitar 25 galon per hari
7. Dilakukan running lanjutan sistim instalasi 8 jam jam dan uji coba produksi sekitar 50 galon per hari
8. Melakukan produksi ulang 1 instalasi yang portable yang dilanjutkan tahap pengujian sebagaimana diuraikan diatas.
9. Pemasangan roda-roda penggerak agar instalasi mudah untuk dipindah-pindahkan ke beberapa titik
10. Melakukan uji laboratorium kualitas air minum di Laboratorium Kesehatan daerah Kabupaten Jember
11. Melakukan penyerahan kepada mitra yang terkena dampak bencana.



Gambar 5. Proses dan Produk Instalasi air minum yang telah dihasilkan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan perancangan instalasi air siap minum portable telah dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember dan telah berhasil diuji kemudian diproduksi tambahan sehingga dihasilkan 2 unit alat pengolah air bersih menjadi air minum sistim portable yang dapat dipindahkan ke beberapa kawasan pemukiman dan bermanfaat bagi masyarakat yang terkena dampak bencana banjir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian

Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jember yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat ini pada tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1993), Panduan Penyediaan Air Bersih. Cetakan I, Departemen PU, Jakarta.*
Anonim, (1995), Panduan Penyediaan Air Minum, Cetakan II, Departemen PU, Jakarta.
Harto, S. (2007), Inatasi Air Siap Minum, PT. Garaha Jaya Press, Yogyakarta.
Jojob, P, (2001), Komposisi Efektif Media Air Minum, Nusa Medika Press, Surabaya