



## PELATIHAN PEMBUATAN UNIT PENGOLAH AIR BERSIH MASYARAKAT HUNIAN TETAP I DESA NANGBELAWAN I KECAMATAN SIMPANG EMPAT KABUPATEN KARO

Haesti Sembiring<sup>\*1</sup>, Riyanto Suprawadi<sup>2</sup>, Nelson Tanjung<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Kementerian Kesehatan Medan  
Email: [haestisembirng23@gmail.com](mailto:haestisembirng23@gmail.com)<sup>1</sup>

### Abstract

*The eruption of Mount Sinabung in Karo Regency from 2010 to 2018, forced residents around the slopes of the mountain to evacuate to a safe place. There are 5 sub-districts affected, namely Simpang Empat, Naman Teran, Payung, Munthe and Tiganderket sub-districts. This mountain has never erupted since 1600. As a result of this eruption the government has designated 3 Temporary Residential Locations (Huntara) and 33 locations designated as Permanent Residential (Huntap). Huntap I Nangbelawan Village I is one of 33 independent relocation sites known as Permanent Residential (Huntap) which has been provided by the Karo Regency government until 2019. The Karo Regency Government has carried out a lot of development in Huntap refugee camps such as entrance facilities, electricity, drainage, communal, worship facilities, health facilities and clean water. The clean water facility built by the government is in the form of drilled wells. Based on oblivion observations, the levels of lead (Pb) in community bore well water caused the existence of air shelters for several residents visited by the team. Based on these problems, training activities for making clean water treatment units were carried out in permanent residential communities I Nangbelawan I Village, Simpang Empat District, Karo Regency. Solving the problem of water quality from drilled wells for the shelter I community, Nang Belawan Village, Simpang Empat District, Karo Regency by the community service team from Poltekkes, Ministry of Health, Medan, Department of Environmental Health, was carried out by suggesting that a building/water treatment unit be constructed using a combination method of sand filter and up-flow activated carbon. " The advantages of this unit are, among others, it can reduce the turbidity and solid form of solid materials, as well as in general it can reduce the metal content of Lead (Pb), Iron (Fe) and Manganese (Mg). With the flow from the bottom to the top (up-flow) so that the constraints and difficulties in processing can be done easily by the displaced community.*

**Keywords:** Activated charcoal, water treatment, clean water, up-flow, permanent residence

### Abstrak

Adanya letusan Gunung Sinabung di Kabupaten Karo mulai tahun 2010 sampai tahun 2018, membuat penduduk di sekitar lereng gunung harus mengungsi ke tempat yang aman. Ada 5 kecamatan yang terkena dampak yaitu Kecamatan Simpang Empat, Naman Teran, Payung, Munthe dan Tiganderket. Gunung ini tidak pernah meletus sejak tahun 1600. Akibat letusan ini pemerintah menetapkan sebagai 3 lokasi Hunian Sementara (Huntara) dan 33 lokasi ditetapkan sebagai Hunian Tetap (Huntap). Huntap I Desa Nangbelawan I merupakan salah satu dari 33 tempat relokasi mandiri atau yang dikenal dengan istilah Hunian Tetap (Huntap) yang telah disediakan pemerintah Kabupaten Karo hingga tahun 2019. Pemerintah Kabupaten Karo telah banyak melakukan pembangunan di lokasi pengungsian Huntap seperti fasilitas jalan masuk, listrik, drainase, kumunal, fasilitas ibadah, fasilitas kesehatan dan air bersih. Fasilitas air bersih yang dibangun pemerintah adalah berupa sumur bor. Berdasarkan hasil observasi diduga kadar logam Timbal (Pb) air sumur bor masyarakat yang menyebabkan terdapat endapan di tempat penampungan air beberapa penduduk yang dikunjungi oleh tim. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukanlah kegiatan pelatihan pembuatan unit pengolah air bersih pada masyarakat hunian tetap I desa Nangbelawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo. Pemecahan masalah kualitas air sumur bor masyarakat huntap I Desa Nang Belawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo oleh tim pengabdian masyarakat Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan dilakukan dengan menyarankan agar dibuat bangunan/unit pengolah air menggunakan metoda kombinasi saringan pasir dan karbon aktif "up-flow". Keunggulan unit ini antara lain secara fisik dapat menurunkan kekeruhan dan bentuk padat material padat, juga sekaligus secara kimia dapat menurunkan kadar logam Timbal (Pb), Besi (Fe) dan juga Mangan (Mg). Dengan aliran dari bawah ke atas (up-flow) sehingga kendala dan kesulitan dalam pengolahan dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat warga pengungsi.

**Kata kunci:** Arang aktif, pengolahan air, air bersih, *up-flow*, hunian tetap

---

## LATAR BELAKANG PELAKSANAAN

Adanya letusan Gunung Sinabung di Kabupaten Karo mulai tahun 2010 sampai tahun 2018, membuat penduduk di sekitar lereng gunung harus mengungsi ke tempat yang aman. Ada 5 kecamatan yang terkena dampak yaitu Kecamatan Simpat Empat, Naman Teran, Payung, Munthe dan Tiganderket. Gunung ini tidak pernah meletus sejak tahun 1600. Akibat letusan ini pemerintah menetapkan sebagai 3 lokasi Hunian Sementara (Huntara) dan 33 lokasi ditetapkan sebagai Hunian Tetap (Huntap). Perbedaan antara Huntara dengan Huntap adalah masyarakat di Huntara diperkenankan tinggal di lokasi pengungsian hanya 5 tahun saja, selanjutnya jika situasi sudah aman dalam arti Gunung Sinabung tidak meletus lagi maka masyarakat diharuskan kembali ke desa asal mereka. Sedangkan masyarakat yang tinggal di Huntap adalah penduduk desa yang jarak desanya berada pada zona merah yaitu berada pada jarak 5 km dari Gunung Sinabung. Mereka yang tinggal di Huntap memang sudah selamanya akan tinggal di lokasi tersebut.

Huntap I Desa Nangbelawan I merupakan salah satu dari 33 tempat relokasi mandiri atau yang dikenal dengan istilah Hunian Tetap (Huntap) yang telah disediakan pemerintah Kabupaten Karo hingga tahun 2019. Pemerintah Kabupaten Karo telah banyak melakukan pembangunan di lokasi pengungsian Huntap seperti fasilitas jalan masuk, listrik, drainase, kumunal, fasilitas ibadah, fasilitas kesehatan dan air bersih. Fasilitas air bersih yang dibangun pemerintah adalah berupa sumur bor.

Desa ini dihuni oleh pengungsi akibat letusan Gunung Sinabung yang berasal dari Desa Gamber, Desa Berastepu dan Desa Kuta Tonggal. Letak desa ini 10 km dari ibu Kota Kabupaten Karo atau Kota Kabanjahe. Jumlah kepala keluarga di desa ini adalah 40 kepala keluarga, dimana mata pencaharian penduduk seluruhnya adalah petani. Fasilitas yang sudah dibangun pemerintah kabupaten karo adalah fasilitas kumunal, listrik, lampu jalan, drainase, jalan akses masuk ke desa, penataan lingkungan, jembatan dan air bersih yaitu sumur bor.

Pemerintah Kabupaten Karo dengan bantuan dari pemerintah pusat juga perlahan melengkapi berbagai fasilitas untuk masyarakat yang terkena dampak mulai dari rumah, akses jalan, listrik, lampu jalan, penataan lingkungan, drainase, bangunan pengolahan air limbah secara kumunal dan pengadaan air bersih.

Upaya yang telah dilakukan Pemerintah Kabupaten Karo untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang terkena dampak belumlah maksimal karena ada keluhan yang dikemukakan pengungsi bahwa air yang mereka konsumsi kotor, dimana jika air ditampung pada bak yang terbuat dari plastik maka setelah beberapa hari di dasar bak akan ditemukan endapan berwarna hitam, begitu juga pada dinding bak terdapat bercak-bercak hitam yang sulit dihilangkan.



Gambar 1. Survei Tangki Penampungan Air Sumur Bor Masyarakat

Berdasarkan keluhan tersebut, maka kami dosen tim pengabdian masyarakat dari Jurusan Kesehatan Lingkungan melakukan observasi ke lokasi dan melihat langsung air sumur bor masyarakat Huntap I Desa Nangbelawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo tersebut. Berdasarkan hasil observasi diduga kadar logam Timbal (Pb) air sumur bor masyarakat yang menyebabkan terdapat endapan di tempat penampungan air beberapa penduduk yang dikunjungi oleh tim.

Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antara lain untuk minum, masak, mandi, mencuci dan sebagainya. Air juga merupakan bagian dari lingkungan fisik yang sangat esensial tidak hanya dalam proses-proses hidup tapi juga untuk proses lain seperti untuk industri, pertanian, pemadam kebakaran, dan sebagainya.

Perlu diperhatikan bahwa dalam pemanfaatan air untuk keperluan rumah tangga harus memenuhi persyaratan, baik kuantitas maupun kualitas. Persyaratan kuantitas adalah air tersebut harus mempunyai jumlah yang cukup untuk digunakan baik sebagai air minum, air mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Dan persyaratan kualitas air harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, mikrobiologi dan radioaktif. Persyaratan fisik air minum menurut yaitu tidak berasa, tidak berwarna, tidak berbau, tidak keruh, tidak berwarna. Sedangkan persyaratan kimia pada air minum antara lain tidak mengandung As, Hg, Pb, Mn, Fe, Al dan lain-lain.

Timbal (Pb) merupakan bahan kimia yang termasuk dalam kelompok logam berat. Menurut Palar H. (2012) logam berat merupakan bahan kimia golongan logam yang sama sekali tidak dibutuhkan oleh tubuh, di mana jika masuk ke dalam tubuh organisme hidup dalam jumlah yang berlebihan akan menimbulkan efek negatif terhadap fungsi fisiologis tubuh.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukanlah kegiatan pelatihan pembuatan unit pengolah air bersih pada masyarakat hunian tetap I desa Nangbelawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo.

## **METODE PELAKSANAAN**

Pemecahan masalah kualitas air sumur bor masyarakat hantap I Desa Nang Belawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo oleh tim pengabdian masyarakat Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan dilakukan dengan menyarankan agar dibuat bangunan/unit pengolah air menggunakan metoda kombinasi saringan pasir dan karbon aktif "*up-flow*". Keunggulan unit ini antara lain secara fisik dapat menurunkan kekeruhan dan bentuk padat material padat, juga sekaligus secara kimia dapat menurunkan kadar logam Timbal (Pb), Besi (Fe) dan juga Mangan (Mg). Dengan aliran dari bawah ke atas (*up-flow*) sehingga kendala dan kesulitan dalam pengolahan dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat warga pengungsi.

Karbon atau arang aktif adalah material yang berbentuk butiran atau bubuk yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya batubara, kulit jengkol, sabut kelapa, dan sebagainya. Dengan pengolahan tertentu yaitu proses aktivasi seperti perlakuan dengan tekanan dan suhu tinggi, dapat diperoleh karbon aktif yang memiliki permukaan dalam yang luas (Haliday, 1990).

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Arang selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi dengan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Arang yang demikian disebut sebagai arang aktif (Rahayu, 2004).

Kombinasi saringan pasir dan karbon aktif *up-flow* merupakan satu paket yang terdiri dari beberapa ruangan. Saringan ini memiliki keunggulan dibanding saringan konvensional dalam hal pencucian ulang media saring (*back wash*) dan kapasitas dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan.

Dengan sistem penyaringan dari bawah ke atas (*up-flow*), jika saringan telah jenuh atau sumbat dapat dilakukan pencucian balik dengan cara membuka kran penguras. Dengan adanya pengurasan ini, kotoran yang terdapat pada air dapat dibuang tanpa pengerukan media penyaringnya dan dapat dilakukan kapan saja.

Secara umum unit pengolah air dengan metoda kombinasi saringan pasir dan karbon aktif *up-flow* terdiri atas :

1. Bak penenang 1

2. Bak yang berisi pasir dengan sistem *up-flow* (saringan pasir *up-flow*)
3. Bak penenang 2
4. Bak saringan karbon aktif *up-flow*
5. Bak air bersih

Keunggulan unit pengolah air dengan metoda kombinasi saringan pasir dan karbon aktif *up-flow*:

1. Tidak memerlukan bahan kimia sehingga biaya operasional murah.
2. Dapat menghilangkan logam besi, mangan, timbal dan kekeruhan
3. Perawatan atau pemeliharannya mudah dilakukan karena pencucian ulang berlangsung secara bilas balik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN PELAKSANAAN**

Tahap Pertama : Melakukan pemeriksaan kualitas air sumur bor dan menjelaskan kepada masyarakat Huntap I Desa Nang Belawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo hasil pemeriksaan serta juga menjelaskan dampak air jika parameter kimia melebihi standart

Tahap Kedua : Menjelaskan kepada masyarakat cara pengolahan terhadap air sumur bor masyarakat Huntap I Desa Nang Belawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo berdasarkan hasil laboratorium dan cara merancang bangunan pengolah air.

Tahap Ketiga : Melatih masyarakat Huntap I Desa Nang Belawan I Kecamatan Simpang Empat menyiapkan media saringan (filter) akan yang dibutuhkan untuk mengolah air sumur bor yang ada, seperti cara membersihkan pasir, kerikil serta cara membuat arang aktif dari tempurung kelapa serta caramenyusun media di dalam bangunan pengolah air.

Tahap Keempat: Bersama masyarakat mengoperasikan bangunan pengolahan air yang dibuat.

Tahap Kelima : Bersama masyarakat melakukan pemeriksaan kadar logam Timbal (Pb) air sumur bor.

Tahap Keenam : Menjelaskan kepada masyarakat cara pemeliharaan bangunan pengolahan air yang dibuat.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini sarana yang digunakan adalah salah satu rumah masyarakat Hunian Tetap I Desa Nangbelawan I Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo. Alat yang digunakan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah *Water Test Kit IYO 10* yaitu alat yang dapat menganalisa kadar logam pada air, kamera, alat tulis, dan laptop.



Gambar 2. Pembuatan karbon aktif



Gambar 3. Pengisian karbon aktif pada bak pengolahan air

## **KESIMPULAN**

Masyarakat Hunian Tetap I Desa nanbelawan I Kecamatan Simpang Empat kabupaten Karo sudah mengetahui cara mengolah air untuk menurunkan kadar logam Timbal (Pb) dalam air, dan sudah mengetahui cara membuat media filter untuk mengolah air.

Diharapkan Masyarakat Hunian Tetap I Desa nanbelawan I Kecamatan Simpang Empat kabupaten Karo dapat memelihara unit pengolah air metoda kombinasi saringan pasir dengan karbon aktif “*up-flow*” agar kualitas air bersih khususnya logam Timbal (Pb) tetap berada di bawah standart air bersih (Permenkes Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990) .

Pemeliharaan unit pengolah air metoda kombinasi saringan pasir dengan karbon aktif “*up-flow*” yang dapat dilakukan masyarakat dengan cara melakukan pencucian ulang media saringan (*back- wash*) minimal enam bulan sekali.

Diharapkan agar pemerintahan Desa atau Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo dapat mengalokasikan dana untuk penggantian media unit pengolah air metoda kombinasi saringan pasir dengan karbon aktif “*up-flow*” jika media tersebut sudah tidak dapat digunakan lagi untuk menyaring kotoran-kotoran yang terdapat pada air sumur bor.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Haliday. 1990. *Fisika Jilid 2*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Peraturan Menteri Kesehatan. No. 416 Tahun 1990. *Tentang : Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*
- Rahayu, T. 2004. *Karakteristik Air Sumur Dangkal di Wilayah Kartasura dan Upaya Penjernihannya*. Surakarta