Global Science Society : Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat 2020

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

TEKNIK PENJERNIHAN AIR MENGGUNAKAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI PENGIKAT ION LOGAM BERBAHAYA PADA AIR

WATER TREATMENT TECHNIQUE USING CLAM SHELLS WASTE AS A BINDER OF HAZARDOUS METAL IONS IN WATER

Eka Mutia[1)*], Ellida Novita Lydia [2)], Nina Fahriana[3)]

Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Aceh 24354 Indonesia
[*)] Penulis Korespodensi: ekamutia@unsam.ac.id

ABSTRAK

Air bersih sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia yang dimanfaatkan untuk konsumsi dan juga untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Sumber air bersih dapat diperoleh dari sungai, curah hujan dan air permukaan atau dibawah permukaan tanah. Air yang bersumber dari alam dapat diminum oleh manusia, tetapi air tersebut memiliki resiko telah tercemar oleh bakteri (misalnya Escherichia coli) atau zat-zat yang berbahaya di alam. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan cara memasak air hingga 100 °C, tetapi beberapa zat-zat berbahaya, seperti logam, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini. Untuk itu diperlukan teknik pengolahan untuk menghilangkan bahan berbahaya tersebut. Cangkang kerang mengandung kalsium karbonat yang dapat bereaksi dengan asam kuat sehingga apabila dilarutkan kedalam air dapat mengendapkan kandungan logam yang terdapat dalam air. Tujuan dari pengabdian ini adalah membantu masyarakat didalam memperoleh air bersih bebas dari ion logam (Fe, Pb, Mn dan lain-lain) dengan cara teknik penjernihan air menggunakan serbuk cangkang kerang. Kegiatan yang akan dilakukan yaitu membuat saringan air dengan filter dari serbuk cangkang kerang. Air bersih yang diperoleh masyarakat nantinya akan bebas dari logam berat dan juga masyarakat dapat memanfaatkan limbah cangkang kerang yang selama ini hanya sebagai limbah sampah mencemari tanah dan udara.

***Kata Kunci** : Air Bersih, Cangkang Kerang, ion logam*

ABSTRACT

Clean water is a necessity of human life that is used for consumption and also for carrying out daily activities. Sources of clean water can be obtained from rivers, rainfall and surface water or below ground level. Water from natural sources can be drunk by humans, but there is a risk that this water has been contaminated by bacteria (eg Escherichia coli) or harmful substances. Although bacteria can be killed by boiling water up to 100 °C, many harmful substances, especially metals, cannot be eliminated this way. For this reason, processing techniques are needed to eliminate these hazardous materials. Clam shells contain calcium carbonate which can react with strong acids so that when dissolved in water can precipitate the content of metals contained in water. The purpose of this service is to help the community in obtaining clean water free of metal ions (Fe, Pb, Mn and others) by means of water purification techniques using conch shell powder. The activity that will be carried out is to make a water filter with a filter made from the clam shells powder. Clean water that is obtained by the community will be free from heavy metals and also the community can utilize clam shells waste which has been used only as waste to pollute land and air.

Keywords**: **Clean water, clam shells, metal ions

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

PENDAHULUAN

Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuh – tumbuhan). Peradaban manusia berhubungan dengan pengembangan sumber daya air. Apabila sumber daya air tidak dikembangkan secara konsisten maka peradaban manusia tidak akan mencapai pada tingkat yang dapat kita nikmati saat ini. Sunaryo (2005) menyatakan bahwa dasar peradaban manusia adalah pengembangan dan pengolahan dari sumber daya air.

Banyaknya masyarakat yang memanfaatkan air yang kualitasnya kurang baik, akan mengakibatkan berbagai penyakit seperti, diare, tipus, muntaber, kolera, dan lain - lain. Air yang yang memiliki kualitas kurang baik dalam jangka panjang akan menyebabkan penyakit pengeroposan tulang, korosi gigi, anemia dan kerusakan ginjal. Penyakit dan kerusakan yang terjadi pada tubuh manusia disebabkan karena terdapat kandungan logam – logam berat yang bersifat toksik (racun) yang terlarut dalam air tersebut (Sutrisno, 1987).

Kebutuhan akan air minum merupakan factor yang penting dalam penggunaan air pada kehidupan sehari-hari. Air bersih adalah air yang memiliki kualitas sesuai dengan standar kesehatan yaitu bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit, serta zat-zat kimia yang dapat merusak kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Air merupakan zat cair untuk kelangsungan hidup, di mana setiap makhluk hidup di bumi ini membutuhkan air. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil yaitu didalam tubuh manusia terkandung air sebesar 65 - 75% dari berat tubuh. Manusia memerlukan air minum rata-rata sebanyak 2,5 - 3 liter dalam sehari berdasarkan ilmu kesehatan, termasuk air yang berada dalam makanan. Manusia bisa bertahan hidup hanya 2 - 3 hari tanpa minum dan 2 - 3 minggu tanpa makan,.

Wilayah pesisir yaitu suatu daratan yang terletak dipinggir laut yang merupakan peralihan antara laut dan daratan. Daerah pesisir ini selalu mengalami dampak dari pasangsurut daripada air laut. Wilayah pesisir memiliki air bersih yang bersumber dari air tanah. Air bersih yang ada diwilayah pesisir dari segi kualitas belum memenuhi standar dikarenakan air diwilayah tersebut masih terpapar air laut dan air limbah dari kota.

Kecamatan Manyak Payed memiliki salah satu Desa yang berada di pesisir yaitu Desa Merandeh. Desa tersebut merupakan pulau berada dipesisir yang dipisah oleh muara laut. Jumlah penduduk yang berada di desa tersebut adalah 1412 orang. Mata pencaharian masyarakat sebagaian besar adalah tambak, nelayan, pengumpul kerang (tiram).

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

Penduduk pedesaan biasanya mengambil air minum yang bersumber dari air tanah seperti sumur atau sungai. Akan tetapi, sumber air minum tersebut dapat diwaspadai jika berada di kawasan industri atau lokasi pembuangan sampah. Air minum tersebut dapat tercemar oleh limbah industri dan limbah pembuangan sampah masyarakat. Bakteri Eschericia coli (E-coli), besi (Fe) dan Mangan (Mn) banyak terkandung pada air tanah yang berada dikota-kota besar seperti Kota Jakarta, serta pH atau kadar keasaman pada air tersebut melebihi kriteria air minum sehat. Hal ini disebabkan banyaknya air tersebut mengandung polutan-polutan yang dihasilkan manusia dan dapat merusak air tanah.

Selain dua sumur bor tersebut, ada juga beberapa warga yang memuat sumur di rumah masing-masing, namun kondisi airnya juga tidak memenuhi syarat sebagai air bersih. Perusahaan air minum (PDAM) yang berada di Kabupaten Aceh Tamiang saat ini pelayanannya belum sampai ke Desa Meurandeh Kecamatan Manyak Payed. Selain itu jarak Desa Meurandeh ke pusat kota sangat jauh. Hal ini menyebabkan sebagian besar masyarakat mengkonsumsi air sumur bor tersebut dikarenakan keterbatasan dari segi ekonomi dan sumber air bersih yang ada.

PAM (Perusahaan Air Minum) sudah memiliki teknologi untuk pengolahan air minum sesuai standar untuk dapat menghasilkan air bersih yang baik, tetapi hal ini dipengaruhi oleh kualitas dari air yang dijadikan sebagai bahan baku yaitu apakah air tersebut tercemar atau tidak. Lingkungan pada perairan tersebut merupakan suatu faktor penting dalam menjaga kualitas air seperti pH, kesadahan, temperatur dan salinitas juga mempengaruhi daya racun logam berat. pH air yang mengalami penurunan dapat menyebabkan semakin besar daya racun logam berat tersebut. Kesadahan yang tinggi dapat mempengaruhi daya racun logam berat, karena air yang memiliki kesadahan tinggi akan membuat logam berat membentuk senyawa kompleks yang mengendap dalam dasar perairan.

Dampak dari mengonsumsi air yang tercemar logam berat dapat dirasakan dalam jangka waktu lama. Hal ini mengakibatkan penyakit akibat tercemar logam berat, akan diketahui ketika sudah parah. Athena (1996) melakukan penelitian dan menunjukkan, bahwa dalam lebih dari 41,5 persen sampel air di Jakarta mengandung merkuri (Hg), lebih dari 25,4 persen sampel air di Bogor mengandung kadmium (Cd) dan lebih 41,1 persen mengandung timbal (Pb). Pencemaran logam berat didalam air digunakan sebagai salah satu indikator yang digunakan untuk mendeteksi pencemaran air. Polutan air tersebut disebut logam berat berbahaya

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

dikarenakan umumnya memiliki rapat massa sebesar 5 gr/cm3 dan jika jumlah konsentrasi kecil dapat bersifat racun dan berbahaya. Salah satu komponen alami tanah adalah logam berat. Logam berat ini tidak dapat dihancurkan. Tetapi dapat menjadi berbahaya apabila logam tersebut masuk ke dalam tubuh manusia. Logam berat (selenium, tembaga, seng) dengan komposisi yang sesuai dapat membantu proses metabolisme pada tubuh manusia . Tetapi dapat berpotensi menjadi racun ketika kadarnya didalam tubuh manusia berlebih.

Logam berat seperti timbal (Pb) yang berada dalam air dapat menyebabkan gangguan pada darah (sintesis Hb), gangguan pada saraf (neurologi), dan juga gangguan pada ginjal apabila masuk ke dalam darah dan otak. Logam berat juga dapat menurunkan intelligence quotient (IQ) pada anak kecil jika terkandung dalam darah sebesar 10-20 miligram.

Kandungan logam yang terkandung dalam air bersih memiliki batas toleransi ambang batas yang diatur berdasarkan Undang-undang Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor. 4 Tahun 1982. Toleransi ambang batas untuk logam berat timbal (lead) dari bahan kimia anorganik adalah 0 (nol). Maksudnya pada air bersih tidak boleh mengandung timbal (lead). Karena logam berat seperti timbal (lead), dapat menyebabkan pada anak-anak keterlambatan pertumbuhan mental dan fisik, seperti autisme, idiot, dan gangguan fungsi otak. Sedangkan pada orang dewasa dapat mengakibatkan berbagai gangguan pada tubuh seperti gangguan fungsi ginjal dan hipertensi.

Pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang dilakukan bertujuan untuk membantu masyarakat pesisir Desa Meurandeh Kecamatan Manyak Payed dalam memenuhi kebutuhan air bersih dari segi kualitas sehingga air bersih dimasyarakat dapat memenuhi persyaratan fisik, kimia dan biologi dari departemen kesehatan.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan kegiatan yaitu tahapan persiapan, pembuatan prototipe dan pelaksanaan sosialisasi di lapangan. Tahapan persiapan yang dilakukan yaitu tim PKM melakukan temu wicara/diskusi dengan Datok beserta aparatur Gampong Meurandeh yang bertujuan untuk :

1. Menyampaikan informasi tentang maksud dan tujuan dalam pelaksanaan kegiatan PKM tersebut.
2. Melakukan pendataan permasalahan air bersih yang dihadapi oleh masyarakat
3. Mendiskusikan tempat dan jadwal pelaksanaan kegiatan.

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

Tahapan pembuatan prototype dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samudra. Pada tahapan ini akan dibuat prototype saringan air skala rumahan. Alat dan bahan yang digunakan pada tahap ini berupa:

1. Pipa Paralon sebagai media saringan
2. Busa dan kapas untuk menyaring lumpur dan kotoran
3. Pasir silika
4. Pasir Zeolit untuk menghilangkan kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang menyebabkan kualitas air menurun dan untuk mengikat oksigen yang ada didalam air
5. Batu Zeolit untuk menghilangkan kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang menyebabkan kualitas dari air dapat menurun dan juga untuk mengikat oksigen yang ada didalam air
6. Cangkang Kerang yang telah dihaluskan untuk menyerap/mengikat ion logam yang ada didalm air.

Tahap pelaksanaan di lapangan dilakukan dengan diikuti oleh seluruh ibu-ibu rumahtangga yang ada di Desa Meurandeh kurang lebih 30 (tiga puluh) orang. Tim pelaksana yaitu tim PKM akan mempersiapkan bahan presentasi dan bahan peraga. Selanjutnya, setiap anggota Tim PKM akan menyampaikan materi secara bergantian dan juga memperagakan kepada peserta. Materi yang disampaikan meliputi:

1. Standar kualitas air bersih dan air minum
2. Bahaya kandungan ion logam pada air minum.
3. Pengenalan prototipe saringan penjernihan air dan tatacara pembuatannya.
4. Pengujian kualitas air hasil dari penyaringan menggunakan alat PH dan TDS meter.
5. Penyerahan prototipe saringan dan alat uji kualitas air kepada ibu kepala Desa (ibu Geuchik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan laboratorium yaitu membuat prototipe saringan air skala rumahan. Kegiatan yang dilakukan adalah membersihkan cangkang kerang dari kotoran dan lumpur yang menempel. Selanjutnya cangkang kerang dipanaskan di dalam oven dan ditumbuk hingga halus. Kemudian bubuk tersebut disaring agar benar-benar halus

Gambar 1 : Pembersihan dan pengeringan cangkang kerang.

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497



Gambar 2 : Penyaringan cangkang kerang yang telah ditumbuk.



Selanjutnya pembuatan prototipe saringan air menggunakan pipa paralon yang disusun menjadi beberapa tingkatan dengan masing-masing tingkatan diberi material untuk mengikat kotoran dan ion logam. Kemudian prototipe tersebut diuji dengan menggunakan air yang memiliki nilai Ph dan TDS yang tinggi. Setelah air tersebut disaring kemudian diukur menggunakan alat ukur Ph dan TDS untuk mengetahui keberhasilan prototipe tersebut.

Gambar 3 : Pembuatan prototipe saringan air

Gambar 4 : Kegiatan sosialisasi





GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497



Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di balai Desa Meurandeh dan dihadiri oleh perangkat desa dan masyarakat. Kegiatan yang dilakukan berupa sosialisai dan penyerahan prototipe.

Kegiatan pertama yang dilakukan pada sosialisasi yaitu mempresentasikan tentang bahaya kandungan logam di dalam air dan manfaat bubuk cangkang kerang untuk mengikat ion logam di air. Selanjutnya menjelaskan cara membuat saringan dan manfaat bahan-bahan yang digunakan. Setelah masyarakat paham cara pembuatan saringan maka selanjutnya pengujian air sumur bor dari milik warga setempat.



Masyarakat membawa sampel air dari sumur bor di beberapa tempat pada desa tersebut. Sampel air tersebut sebelum disaring diamati warna / kejernihannya dan diukur Ph beserta kandungan ion logam dengan alat ukur Ph meter dan TDS meter yang telah dibawa oleh Tim PKM. Kemudian air tersebut disaring pada prototipe saringan. Setelah selesai disaring, air tersebut diukur kembali dengan alat TDS meter dan Ph meter. Air yang diuji berasal dari kantor Desa, air dari tempat wudhu mushalla dan air dari salah satu sumur rumah warga. Air yang ada di desa tersebut setelah diuji memiliki Ph 5,7 namun



GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

setelah disaring Ph air menjadi normal yaitu 7,1. Begitu juga dengan kandungan logamnya, sebelum diuji memiliki kandungan logam sebesar 750 ppm dan setelah diuji menjadi 214 ppm.

Gambar 5 : Pengenalan alat ukur dan cara penggunaan kepada masyarakat.



Gambar 6 : Pengujian sampel air yang dibawa oleh masyarakat

Gambar 7 : Penyerahan prototipe saringan dan alat ukur PH dan TDS meter



Selama pelaksanaan kegiatan, seluruh peserta terlihat antusias. Masyarakat banyak mengajukan pertanyaan tentang kegiatan tersebut, baik pada saat sosialisai maupun pelatihan. Pada akhir kegiatan Tim Pengabdi menyerahkan TDS meter, Ph meter dan Prototipe saringan kepada masyarakat Desa Meurandeh Kecamatn Manyak Oayed Aceh Tamiang

SIMPULAN

Timbulnya kesadaran masyarakat Desa Meurandeh, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang untuk memanfaatkan limbah cangkang kerang sebagai penjernihan air.

Hasil pelatihan berupa prototipe saringan dengan menggunakan bubuk cangkang kerang dapat membantu masyarakat dalam proses penjernihan air.

Tersedianya wadah penyaringan air yang dapat menjernihkan air dan mengikat ion logam-logam berat yang terkandung dalam air bagi masyarakat.

DAFTAR I

Pemerintah
Peme
69 ter
Andi Syahp
Alat
Logar
Labor
No.1
Pekanbaru.



GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 389 - 397
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

Sandoro Ponorogo. 2012. *Serbuk Cangkang Kerang sebagai Solusi Jitu Mengatasi Pencemaran Ion Logam dalam Air*. http://santozsandora.blogspot.com/2011/01/serbuk-cangkang-kerang-sebagai-solusi.html.

Syamsidar HS, dkk. 2017. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau (Perna Viridis) Menjadi Kitin Sebagai Biokoagulan Air Sungai*. Journal Al Kimia, Volume 5 Nomor 1. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Gowa.

Sunaryo. 2005. *Penjernihan Air Sederhana*.

Suripin. 2002. *Faktor Penggunaan Air Bersih*. Andi Offset. Yogyakarta.

Sutrisno, C.T dan Suciastuti. 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta. Jakarta.