

## IMPLEMENTASI TEKNOLOGI FILTRASI AIR DENGAN KOMPOSIT DARI KARBON AKTIF DAN CALSIUM OXIDE UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR

Dian W. Kurniawidi<sup>1</sup>, Siti Alaa<sup>2</sup>, BaktiSukrisna<sup>3</sup>, Syamsuddin<sup>4</sup>, Susi Rahayu<sup>5\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Fisika, Universitas Mataram, Indonesia

[dkurnia@unram.ac.id](mailto:dkurnia@unram.ac.id)<sup>1</sup>, [siti.alaa@unram.ac.id](mailto:siti.alaa@unram.ac.id)<sup>2</sup>, [bakti.sukrisna@gmail.com](mailto:bakti.sukrisna@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[syamsuddin@unram.ac.id](mailto:syamsuddin@unram.ac.id)<sup>4</sup>, [susirahayu@unram.ac.id](mailto:susirahayu@unram.ac.id)<sup>5</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Kualitas air merupakan bagian penting dari kualitas lingkungan. Integrasi antar kualitas air, kualitas tanah, dan kualitas udara menentukan keberlanjutan pertanian untuk kesejahteraan hidup. Permasalahan turunnya kualitas air di Desa Pelangan Kabupaten Lombok Barat terjadi akibat aktivitas penambangan konvensional wargase kitar. Sehingga perlu dilakukan suatu kegiatan workshop implementasi teknologi filtrasi air agar dapat dimanfaatkan warga untuk meningkatkan kesejahteraan hidup. Salah satu metode filtrasi air yang sederhana dan efektif adalah dengan menggunakan komposit dari karbon aktif dikombinasikan dengan *calcium oxide*. Adapun kegiatan tersebut dilakukan dengan tiga tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Secara garis besar, metode pelaksanaannya antara lain sosialisasi prototype alat, pendampingan pembuatan alat dan komposit, serta uji cobaalat. Teknologi filtrasi telah disosialisasikan fungsi alat, cara pembuatan alat dan cara pembuatan kompositnya. Bahan baku pembuatan komposit yaitu karbon aktif dari kayu bakau dan *calcium oxide* dari cangkang kerang dara. Sedangkan pembuatan prototype alat filtrasi memanfaatkan pipa air. Hasil dari kegiatan ini, warga mampu membuat alat filtrasi air yang dapat meningkatkan kualitas air. Sehingga dengan bekal pengetahuan tersebut warga dapat memanfaatkan metode ini untuk memperoleh air layak pakai. Adapun air tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan salah satunya untuk bercocok tanam guna memenuhi kebutuhan hidup.

**Kata Kunci:** *Filtrasi Air; Kualitas Air ; Karbon Aktif ; Calsium Oxide*

**Abstract:** *Water quality plays an important role in a natural environment. The integration between the quality of the water, the soil and the air determine the sustainability of agriculture for welfare. The fundamental problem occurred in Pelangan Village, West Lombok Regency due to conventional mining activities conducted by local residents is a reduction of the water quality. So it is necessary to carry out a workshop on the implementation of water filtration technology in order that it can be used by residents to improve their welfare. A simple and effective way in a water purification process is to use a a composite of activated carbon combined with calcium oxide. The activity is arranged in three stages, namely preparation, implementation and evaluation. In general, the method of implementation includes socialization of tool prototypes, assistance in creating instruments and composites, and assessment tools. The filtration technology has been disseminated about itsfunction, how to create tools and how to produce composites. The raw materials for fabricating composites are activated carbon from mangroves and calcium oxide from virgin shells. Meanwhile, assembling a prototype of a filtration device utilizes a water pipe. As a result of this activity, local communities were able to make water filtration devices that can improve water quality. So that with this knowledge, residents can take advantage of this method to obtain suitable water for use. The water can be used for various purposes, one of which is for farming to fulfil the daily needs.*

**Keywords:** *Water Filtration; Water Quality, Activated Carbon, Calcium Oxide*



#### Article History:

Received: 28-09-2020  
Revised : 13-10-2020  
Accepted: 14-10-2020  
Online : 17-11-2020



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Sekotong Barat merupakan salah satu wilayah di kabupaten Lombok Barat yang terkenal dengan lokasi penambangan emas baik secara legal maupun ilegal. Lokasi penambangan dan pengolahan hasil tambang tersebar di tiga desa yaitu BuwunEmas, Kerato, dan Pelangan. Aktivitas penambangan dilakukan dengan metode tradisional menggunakan teknik yang sederhana dan murah. Kegiatan penambangan merupakan salah satu aktivitas yang dapat menurunkan kualitas lingkungan sekitar (Mailendra & Buchori, 2019). Biasanya, aktivitas penambangan tradisional dilakukan oleh masyarakat setempat tanpa memperhatikan keselamatan kerja dan keselamatan lingkungan. Proses pengolahan emas menghasilkan beberapa limbah logam berat salah satunya merkuri (Sancayaningsih et al., 2010).

Limbah cair hasil pengolahan emas ini ditampung dalam bak penampung tidak permanen, dimana tidak jarang limbah cair ini dialirkan langsung ke selokan, parit, kolam, atau sungai. Secara tidak langsung limbahkan menyebar melalui tanah sehingga mencemari lingkungan sekitar. Menurut Bidesari et al (2018), sebaran limbah merkuri di desa pelangan terdapat hampir diseluruh wilayah desa pada kedalaman 1,25 m – 19,8 m. Penyebaran ini secara langsung ikut mencemari sumur-sumur warga desa. Hasil identifikasi dan interpretasi keadaan 8 titik sumur warga desa pelangan terindikasi tercemar akibat aktivitas gelondongan emas. Sehingga warga desa setempat sulit mendapatkan air yang layak untuk dipakai karena airnya berbau dan berwarna. Krisis air bersih mulai dirasakan oleh warga setempat.

Secara garis besar, integrasi kualitas air, kualitas udara, dan kualitas tanah menentukan keberlanjutan sector pertanian. Pertanian yang berkelanjutan merupakan aktivitas untuk menghasilkan pangan yang menguntungkan secara ekonomis dan tidak menyebabkan kerusakan lingkungan. Dimana pertanian merupakan suatu kegiatan yang dapat menghasilkan pangan. Penurunan kualitas tanaman dan pangan merupakan akibat dari pencemaran air. Kualitas air dapat di tinjau dari beberapa parameter fisis, kimiawi, dan mikro biologinya (Barang & Saptomo, 2019). Karena tidak semua air yang terlihat baik, memiliki kualitas air yang baik pula

Peningkatan kualitas air tentunya akan sangat bermanfaat bagi sector pertanian secara umum dan kualitas tanaman disekitar secara khusus. Peningkatan kedua sector ini akan berpengaruh pada peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu dilakukan inovasi kegiatan pengabdian teknologi tepat guna. Berbagai teknologi penjernih air seperti koagulasi, filtrasi, absorbs, dan pertukaran ion dapat dilakukan (Purwoto et al., 2015). Namun dalam mengaplikasikannya, teknologi filtrasi yang paling efektif dan efisien. Inovasi teknologi yang ditawarkan berupa implementasi teknologi filtrasi air berbasis komposit dari karbon aktif dan *calcium oxide*.

Salah satu bahan yang sangat penting dalam proses penjernihan air adalah karbon aktif (Kurniawidi et al., 2016). Karbon aktif merupakan karbon amorf yang disusun dari atom-atom C yang berikatan kovalen yang luas permukaannya berkisar antara 300 m<sup>2</sup>/g – 3500 m<sup>2</sup>/g karena

memiliki struktur pori internal dan permukaan yang luas ini menyebabkan karbon aktif sangat reaktif sehingga bersifat sebagai adsorban (Jamilatun & Setyawan, 2014).

Karbon aktif biasa digunakan sebagai penyerap zat-zat tertentu dalam larutan seperti logam (Anggriawan et al., 2019). Serta dapat menghilangkan bau, warna dan rasa yang terdapat dalam air. Kemampuan karbon aktif dalam proses penjernihan air berkaitan dengan daya serapnya. Daya serap karbon aktif bergantung pada sifat karbon aktif, sifat komponen yang diserapnya, sifat larutan dan sistem kontak (Lembang, 2014). Karbon aktif dapat dimodifikasi menjadi komposit karbon aktif. Komposit karbon aktif telah berhasil digunakan sebagai penjernih air (Alaa et al., 2019).

Selain karbon aktif, *calcium oxide* juga memiliki peranan penting dalam proses penjernihan air. *Calcium oxide* dapat diperoleh melalui metode sintesis dari cangkang telur (Yusuf et al., 2019), cangkang kepiting (Minaria & Mohadi, 2016), Tulang ikan (Nuni Widiarti et al., 2017), cangkang kerang mutiara (*pinctada maxima*) (Rahayu et al., 2018), dan masih banyak sumber lainnya. *Calcium Oxide* dapat menurunkan kadar logam pada air limbah dengan metode koagulan (Saswita et al., 2018). *Calcium oxide* dapat diperoleh melalui berbagai jenis cangkang kerang salah satunya cangkang kerang mutiara (*Pinctada Maxima*) (Rahayu et al., 2018). Selain itu, kandungan *calcium oxide* juga dapat diperoleh dari cangkang telur (Yusuf et al., 2019).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat perlu dilakukan untuk memberikan wawasan tentang pentingnya air bersih dalam kehidupan. Wilayah Sekotong yang berdekatan dengan pantai dan tersebar penggelondongan emas masyarakat di wilayah Sekotong menyebabkan kualitas air di wilayah tersebut tercemar limbah. Limbah ini berasal dari masuknya air asin di sumur warga dan juga dari kontaminasi merkuri.

Sehingga dalam kegiatan ini akan diberikan latihan pembuatan system penyaringan air memanfaatkan sumber daya lokal di sekitar wilayah Pelangan. Sumber daya lokal dimaksud adalah kulit-kulit kerang sebagai sumber *calcium oxide* dan kayu bakau sebagai sumber karbon aktif. Langkah lanjut setelah membuat sistem penyaringan adalah memperbanyak pembuatan menggunakan bahan yang telah disiapkan dan menerapkannya dalam ukuran lebih besar untuk keperluan bercocok tanam.

## B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pendampingan pembuatan alat filtrasi air dilaksanakan di desa Pelangan Kecamatan Sekotong Barat kabupaten Lombok Barat. Kegiatan tersebut dihadiri oleh masyarakat desa sekitar 30 orang peserta. Pembuatan alat filtrasi dengan komposit memanfaatkan alat dan bahan-bahan yang mudah diperoleh. Alat dan bahan tersebut diantaranya pipa air, tutup pipa, keran air, batu kerikil besar dan kecil, spon, pasir, karbon aktif dari kayu bakau, *calcium oxide* dari cangkang kerang, dan ijuk. Adapun metode yang diterapkan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian ini diantaranya:

1. Memberikan informasi kondisi lingkungan daerah Pelangan saat ini dan prediksi yang akan terjadi akibat pengolahan batu anemas berdasarkan hasil penelitian dan baku mutu kesehatan

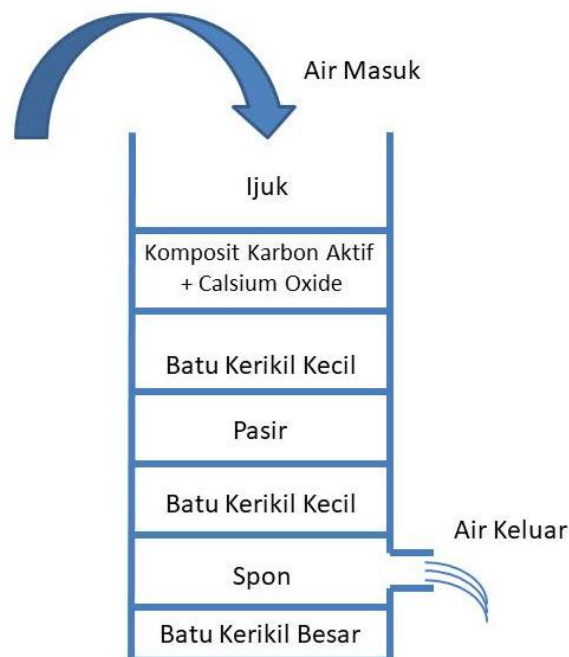
2. Memberikan informasi dan pemahaman kepada masyarakat pentingnya menjaga kesehatan dan kestabilan lingkungan sekitar.
3. Memberikan pengetahuan teknologi tepat guna berbasis sumber daya lokal, sederhana dan ekonomis untuk pengolahan limbah cair akibat proses gelondong anemas.
4. Melatih dan memberikan pendampingan kepada masyarakat untuk membuat alat flitrasi dan absorps isederhana berbasis bahan alam lokal.
5. Melakukan pengujian kualitas air limbah sebelum dan sesudah menggunakan alat filtrasi seperti perubahan warna dan bau.

Selain itu, dalam pelaksanaanya dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini tim pengabdian mengadakan persiapan awal untuk menentukan sasaran dan tempat diadakannya pendampingan pembuatan prototype alat penjernih air. Sebelum dilakukan pendampingan perlu dilakukan pengecekan terhadap:

- a. Rancangan desain alat yang digunakan dalam kegiatan. Selain itu dipersiapkan terlebih dahulu media yang digunakan meliputi, komposit dari karbon aktif dan *calcium oxide*. Prototipe rancangan yang digunakan dapat digambarkan seperti Gambar 1.



**Gambar 1.** Desain Alat Penjernih Air Berbasis Bahan Lokal

- b. Mempersiapkan bahan baku untuk pembuatan komposit karbon aktif serta *calcium oxide*. Bahan ini sementara disiapkan oleh tim pengabdian kepada masyarakat. Sementara persiapan bahan box penjernih air sekaligus desain yang diperlukan dicatat dan disosialisasikan ke perangkat desa agardipersiapkan oleh masyarakat
- c. Memilih salah satu rumah warga yang dirasa perlu untuk menggunakan desain prototype penjernih air. Alasan pemilihan

rumah warga adalah rumah yang krisis air bersih/ sumur tidak layak.

- d. Membuat surat izin sarana dan prasarana yang diperlukan selama kegiatan berlangsung, persiapan koordinasi waktu pelaksanaan dan waktu pendampingan kegiatan.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dibagi menjadi beberapa-beberapa kegiatan, yaitu: (a) Sosialisasi prototipe yang telah disiapkan. Pada tahap sosialisasi ini dilakukan pertemuan antara Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dan warga masyarakat pada waktu yang telah disepakati bersama. Kegiatan dilakukan dalam 1 hari dengan diskusi, tanya jawab dan demonstrasi pemakaian alat. (b) Selain itu dilakukan kegiatan pendampingan untuk pembuatan komposit (c) Pendampingan persiapan alat yang dibuat swadaya bersama masyarakat. (d) Uji coba alat hasil swadaya.

## 3. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini untuk mengetahui efektifitas kegiatan pendampingan yang dilakukan maka tim PKM melakukan tahapan evaluasi dengan cara mewawancarai peserta, mencatat masukan yang diperoleh dan juga dilakukan pengecekan keterpakaiantprototipe dalam kehidupan sehari-hari. Melalui tahap evaluasi ini, dapat diketahui manfaat yang diperoleh masyarakat dengan teknologi tersebut.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian pada masyarakat dengan judul Implementasi Teknologi Filtrasi Air dengan Komposit dari Karbon Aktif dan *Calcium Oxide* Untuk Meningkatkan Kualitas Air dilaksanakan pada tanggal 28 September 2019. Jumlah peserta pelatihan ini adalah 30 orang. Khalayak sasaran dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat memiliki antusiasme dan dukungan yang tinggi. Hal ini terlihat dari dukungan berupa ketersediaan tempat dan fasilitas penunjang demi kelancaran kegiatan.



**Gambar 2.** Kegiatan sosialisasi prototipe alat filtrasi

Para peserta antusias dan komunikatif serta aktif dalam memperhatikan sosialisasi tim dalam presentasi. Adapun materi sosialisasi yang disampaikan yaitu bahaya limbah bagi keberlanjutan pertanian dan kesehatan, manfaat karbon aktif, dan cara membuat alat filtrasi air berbasis komposit serta fungsi dari alat filtrasi. Kegiatan ini mampu memberikan pemahaman kepada warga akan bahaya air yang tercemar

bagi lingkungan dan kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu juga dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat cara sederhana dan efektif untuk membuat penyaring air dari bahan-bahan yang ada disekitar.

Pada tahap pembuatan, desain alat (gambar 1) diadopsi untuk membuat alat filtrasi yang dapat dimanfaatkan oleh warga desa. Tahapan dalam membuat alat filtrasi yaitu memotong paralon sesuai ukuran dan meletakkan bahan-bahan alam sesuai dengan desain Gambar 3.



**Gambar 3.** Alat Filtrasi Air Berbasis Komposit

Setiap tahapan pembuatan alat filtrasi diikuti dengan antusias oleh warga. Banyak dari mereka yang tidak menduga bahwa bahan-bahan yang biasa dibuang ini dapat mereka manfaatkan sebagai penjernih air. Pada tahapan selanjutnya yaitu masyarakat menguji coba alat yang sudah dibuat. Alat diuji coba menggunakan air sumur desa sekitar yang keruh dan berbau. Dengan kata lain, air ini tidak layak untuk dipakai oleh masyarakat baik untuk dikonsumsi maupun untuk bercocok tanam. Air sumur dimasukkan kedalam alat filtrasi menghasilkan air yang jernih dan tidak berbau.



**Gambar 4.** Simulasi uji coba penjernihan air dengan alat filtrasi berbasis komposit

Setelah melalui proses filtrasi, air mengalami perubahan warna. Perubahan warna secara implisit member informasi bahwa kandungan logam berat pada air sudah mulai berkurang. Tingkat kekeruhan air juga berbanding lurus dengan DHL dari air tersebut. Tahapan akhir dari kegiatan pengabdian yaitu evaluasi kegiatan. Dalam pelaksanaannya, masyarakat Desa Pelangan sangat tertarik dengan metode filtrasi yang diberikan. Masyarakat desa setempat akan menggunakan metode ini untuk menjernihkan air sumur agar bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari

seperti minum, masak, bahkan bercocok tanam disekitar rumah. Mereka berharap agar dapat diberikan pengetahuan yang lebih lagi agar air di sumur-sumur warga dapat dimanfaatkan sebagai air minum.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Implementasi komposit karbon aktif dan *calcium oxide* sebagai penjernih air telah berhasil dilakukan. Air sumur warga daerah Pelangan yang keruh dan berbau dapat berubah menjadi air jernih dan tidak berbau setelah menggunakan alat filtrasi air yang sederhana dan efektif. Sehingga air sumur tersebut dapat digunakan sebagai air layak pakai salah satunya untuk kegiatan bercocok tanam. Adapun saran dari kegiatan pengabdian ini yaitu perlunya difasilitasi pembuatan penjernih air skala besar untuk menopang kehidupan masyarakat khususnya sektor pertanian.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Alaa, S., Sumarlan, I., Rahayu, S., & Kurniawidi, D. W. (2019). Sosialisasi Penjernih Air Komposit Karbon Aktif (KOMAK) Untuk Memperoleh Air Layak Pakai Kepada Masyarakat Pagutan Barat. *Jurnal Warta Desa*, 1.
- Anggriawan, A., Atwanda, M. Y., Lubis, N., & Fathoni, R. (2019). Kemampuan Adsorpsi Logam Berat Cu dengan Menggunakan Absorben Kulit Jagung. *Jurnal Chemurgy*, 3(2).
- Barang, M. H. D., & Saptomo, S. K. (2019). Analisis Kualitas Air pada Jalur Distribusi Air Bersih di Gedung Baru Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3.
- Bidesari, L., Alaydrus, A. T., & Hadi, K. Al. (2018). Identifikasi Sebaran Limbah Merkuri di Desa Pelangan Kecamatan Sekotong Menggunakan Metode Geolistrik. *Repository Unram*.
- Jamilatun, S., & Setyawan, M. (2014). Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair. *Spektrum Industri*, 12.
- Kurniawidi, D. W., Handayani, C., Alaa, S., & Rahayu, S. (2016). Activated Carbon Composites from Rice Husk as an Adsorbent Textile Waste. *International Conference on Sciences and Technology, Mataram*.
- Lempang, M. (2014). Pembuatan dan Kegunaan Arang Aktif. *Jurnal Buletin Eboni*, 11.
- Mailendra, M., & Buchori, I. (2019). Kerusakan Lahan Akibat Kegiatan Penambangan Emas Tanpa Ijin di Sekitar Sungai Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 15.
- Minaria, & Mohadi, R. (2016). Preparation and Characterization of Calcium Oxide From Crab Shells (*Portunus pelagicus*) and its Application in biodiesel Synthesis of waste Cooking Oil, Palm, and Coconut Oil. *Science and Technology Indonesia*.
- Nuni Widiarti, Wijianto, W., Wijayati, N., Harjito, H., Kusuma, S. B. W., Prasetyoko, D., & Suprpto, S. (2017). Catalytic Activity of Calcium Oxide from Fishbone Waste in Waste Cooking oil Transesterification Process. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 6.
- Purwoto, S., Purwanto, T., & Hakim, L. (2015). Penjernihan Air Sungai dengan Perlakuan koagulasi, filtrasi, absorbs, dan pertukaran ion. *Jurnal Teknik Waktu*, 13.
- Rahayu, S., Kurniawidi, D. W., & Gani, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) Sebagai Sumber Hidroksiapatit. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4.
- Sancayaningsih, Peni, R., & Soetarto. (2010). Studi Kandungan Merkuri Pada Pertambangan Emas Tradisional Di Kecamatan Sekotong, Lombok Barat.

*Repository UGM.*

- Saswita, N., Sulistyani, S., & Setiani, O. (2018). Penggunaan Kapur Tohor (CaO) dalam Penurunan Kadar Logam Fe dan Mn Pada Limbah Cair Pewarnaan Ulang Jeans Kabupaten Magelang Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Undip*, 6.
- Yusuf, B. R. S., Alaa, S., Kurniawidi, D. W., & Rahayu, S. (2019). Pengaruh Flouride Terhadap Sifat Mekanik Gigi Tiruan Berbahan Dasar Limbah Cangkang Telur Ayam. *Jurnal Konstan*, 4.