

Implementasi Alat Filtrasi Air Untuk Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu

Leo Van Gunawan¹, Mohammad Azwar Amat², Emin Haris³, Abdul Rohmat⁴, Ceba Muhamad⁵
Ar-Rasyid⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Indramayu

E-mail: ¹leovangunawan@polindra.ac.id, ²azwar.amat@polindra.ac.id, ³eminharis@gmail.com,

⁴abdulrohmat399@gmail.com, ⁵cebamuhamad666@gmail.com

Abstrak

Indramayu terletak di utara Jawa. Selain pengasil ikan dan mangga, Indramayu merupakan lumbung padi nasional. Hal tersebut dapat berdampak pada kualitas air nya. Lokasi yang terdampak air keruh adalah Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Untuk mengatasi masalah tersebut dan mengurangi limbah sekam padi di Indramayu maka timbulah ide untuk membuat karbon aktif dari sekam padi untuk filtrasi air. Sekam padi dipanaskan 100°C dalam oven selama 1 jam. Proses dehidrasi ini dilakukan agar pembuatan karbon lebih mudah. Selanjutnya sekam padi dilakukan pembakaran 300°C sampai terbentuk arang. Kemudian karbon tersebut dipanaskan di dalam *furnace* dengan suhu 750°C selama 3 jam untuk proses aktivasi karbon. Setelah itu karbon dari sekam padi dimasukkan ke dalam alat filtrasi air bersama dengan pasir silika dan zeolite untuk meningkatkan daya serap filtrasi air. Hasil dari pengujian air secara fisika, kimia dan bakteriologi di dapatkan penurunan kadar pencemar sesudah dipasang alat filtrasi air.

Kata kunci: Filtrasi, Air, Karbon, Padi.

Abstract

Indramayu is located in the north of Java. Apart from producing fish and mangoes, Indramayu is a national rice granary. This can have an impact on the water quality. The location affected by the murky water is the Manbaul Ulum Indramayu Islamic Boarding School. To overcome this problem and reduce rice husk waste in Indramayu, the idea arose to make active carbon from rice husks for water filtration. Rice husks are heated at 100°C in the oven for 1 hour. This dehydration process is carried out to make carbon easier. Next, the rice husks are burned at 300°C until charcoal is formed. Then the carbon is heated in a furnace at 750°C during 3 hours for the carbon activation process. After that, the carbon from the rice husks is put into the water filtration device along with silica sand and zeolite to increase the water filtration absorption capacity. The results of physical, chemical and bacteriological water testing showed a reduction in pollutant levels after installing a water filtration device.

Keywords: Filtration, Water, Carbon, Rice.

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Kebutuhan air bersih setiap orang minimal adalah 60 liter/hari [1]. Selain untuk kebutuhan masak dan minum, air bersih juga digunakan manusia untuk mandi, mencuci, ibadah dll. Saat ini jumlah persentase air di bumi adalah 97% air laut dan 3% air tawar [2]. Di Indonesia air tawar tersebut dapat diperoleh dari sumber mata air pegunungan, air tanah dan air sungai. Indramayu merupakan daerah yang berlokasi di dekat pantai utara Jawa. Wilayah pesisir merupakan daerah yang sering kekurangan akan air bersih. Hal ini dikarenakan adanya intrusi air laut ke dalam tanah yang menyebabkan air menjadi asin atau payau. Selain pengasil ikan dan mangga, Indramayu merupakan lumbung padi Nasional. Hal tersebut dapat berdampak pada kualitas air tawarnya. Sehingga di beberapa wilayah

air tawarnya berwarna keruh. Untuk mengatasi masalah tersebut maka Pemerintah Kab. Indramayu telah membangun PDAM untuk mencukupi kebutuhan air bersih untuk warganya. Akan tetapi jumlah debit air PDAM tidak bisa memenuhi semua kebutuhan warga di beberapa wilayah Indramayu. Hal itu terkendala karena jarak dan jumlah debit air PDAM.

Salah satu lokasi yang masih terkendala dengan masalah air keruh adalah Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Pondok Pesantren Mambaul Ulum ini beralamat di Desa Krasak Kec. Jatibarang Kab. Indramayu. Untuk membantu pondok pesantren dalam menyediakan kebutuhan air bersih seperti kegiatan mandi, cuci dan wudhu bagi santri nya maka diperlukan suatu ide atau gagasan dalam pembuatan alat filtrasi air. Filtrasi atau penyaringan merupakan suatu metode pemisahan partikel zat padat dari fluida dengan jalan melewatkan fluida tersebut melalui media penyaring / septum, dimana zat padat tersebut akan tertahan [3].

Material yang dapat digunakan untuk media filtrasi air beberapa diantaranya adalah zeolite, pasir silika dan karbon. Zeolit merupakan alumosilikat yang banyak digunakan sebagai adsorben karena biaya yang dibutuhkan rendah dan dapat menyaring logam berat seperti ammonium, fosfor, material organik terlarut, kation serta zat radio aktif. Selain itu zeolite dapat berfungsi sebagai media penukar ion garam dalam air, semakin besar luas permukaan zeolite maka semakin besar pula ion garam yang dapat dipertukarkan [4]. Pasir Silika atau sering disebut dengan pasir kuarsa pada media filtrasi memiliki fungsi untuk menghilangkan kandungan lumpur, tanah dan sedimen yang ada dalam air [5]. Karbon aktif untuk media filtrasi dapat diperoleh dengan menggunakan sekam padi. Karbon aktif memiliki fungsi untuk menghilangkan polutan yang berukuran mikro seperti zat organik, bau dan warna serta menghilangkan kandungan logam besi (Fe) dan Mangan (Mn) [3]. Berdasarkan hal tersebut maka timbulah ide untuk Mengimplementasikan Alat Filtrasi Air Menggunakan Material Zeolit, Pasir Silika dan Karbon Aktif dari Sekam Padi Untuk Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu.

2. METODE

PkM ini bertujuan untuk membuat alat filtrasi air bagi Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu agar air sumur yang digunakan tidak keruh dan layak untuk kebutuhan sanitasi. Kegiatan PkM ini dilakukan sesuai dengan diagram alur pelaksanaan PKM pada Gambar 1.



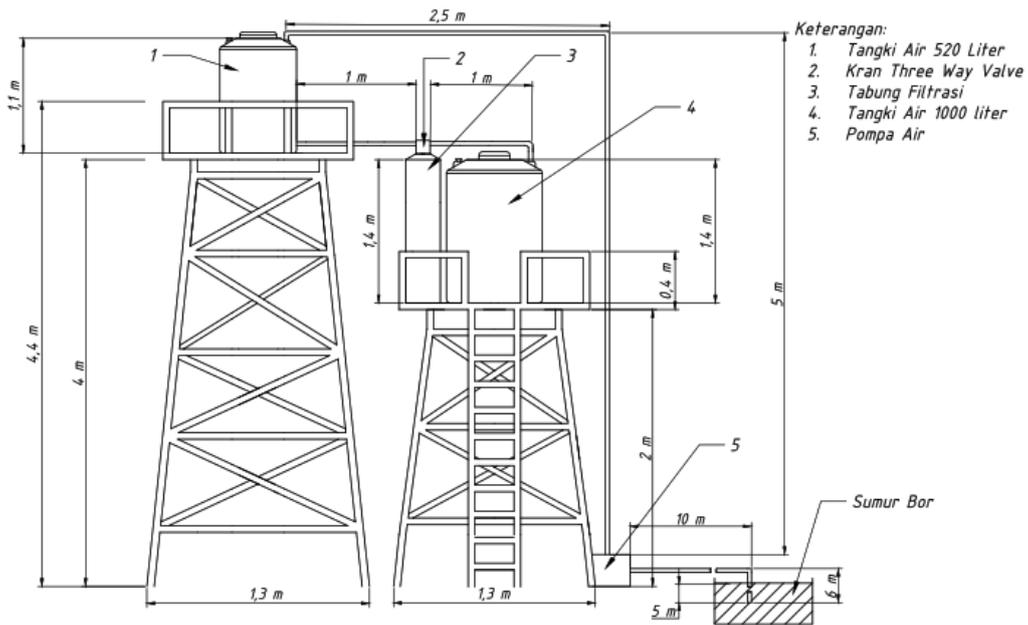
Gambar 1. Metode pelaksanaan PkM

2.1 Tahap Koordinasi Dengan Mitra

Tahap awal dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) ini adalah tahap koordinasi dengan mitra yaitu Pengurus Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Hal ini bertujuan agar output kegiatan PkM sesuai dengan kebutuhan mitra sehingga dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan terkait kebutuhan air bersih yang akan digunakan oleh para santri.

2.2 Pembuatan Desain Alat Filtrasi

Desain rancangan alat filtrasi dibuat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Adapun software yang digunakan untuk mendesain alat filtrasi air adalah AutoCAD 2020. Adapun rancangan desain alat filtrasi air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain alat filtrasi air

2.3 Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan untuk membuat alat filtrasi air adalah perlengkapan fabrikasi seperti perlengkapan alat potong pelat, mesin las, gerinda dll. Adapun bahan yang digunakan adalah baja siku, tabung stainless steel, tandon air, pipa paralon, zeolite, pasir silika dan sekam padi.

2.4 Pembuatan Media Filtrasi Air



Pembuatan Arang



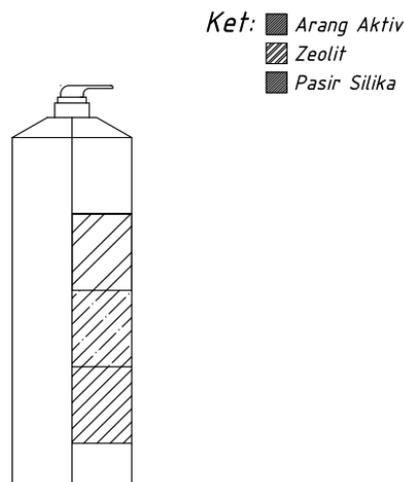
Pengaktifan Karbon

Gambar 3. Pembuatan karbon aktif dari sekam padi

Media filtrasi yang digunakan adalah zeolite, pasir silika dan karbon aktif dari sekam padi. Adapun langkah-langkah dalam membuat karbon aktif dari sekam padi adalah sebagai berikut :

- 1) Sekam padi dipanaskan 100°C dalam oven selama 1 jam untuk dilakukan proses dehidrasi (pengurangan kadar air). Proses ini dilakukan agar pembuatan karbon lebih mudah.
- 2) Selanjutnya sekam padi dilakukan pembakaran 300°C sampai terbentuk arang.
- 3) Kemudian arang / karbon tersebut dipanaskan di dalam *furnace* dengan suhu 750°C selama 3 jam untuk proses pengaktifan karbon.

Kemudian ketiga media filtrasi air dimasukkan ke dalam tabung filtrasi dengan komposisi perbandingan 10 kg zeolite : 5 kg pasir silika : 10 kg karbon aktif dari sekam padi dengan susunan seperti pada Gambar 3.



Gambar 4. Susunan media filtrasi air

2.5 Pengujian Kualitas Air

Pengujian air sebelum dan sesudah menggunakan alat filtrasi air dilakukan di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kab. Indramayu. Adapun parameter pengujian air yang dilakukan adalah pengujian secara fisika, kimia dan bakteriologi. Pengambilan air sebanyak 300 ml untuk sampel pengujian dilakukan dengan botol steril sebagai wadah, kapas dengan rendaman alkohol, pinset dan korek api. Pengambilan sampel harus dilakukan dengan steril agar bakteri dari luar tidak ikut tercampur kedalam sampel air yang akan di uji.



Gambar 5. Proses sterilisasi botol untuk wadah sampel air

2.6. Pemasangan Alat Filtrasi Air

Langkah-langkah dalam pemasangan alat filtrasi air adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Proses pemasangan alat filtrasi air

2.7 Penyuluhan

Setelah selesai proses pemasangan alat filtrasi air maka langkah selanjutnya yaitu memberikan penyuluhan dan edukasi tentang air bersih dan pembuatan alat filtrasi air menggunakan zeolite, pasir silika dan karbon aktif dari sekam padi kepada para santri dan pengurus Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Hal ini dilakukan agar meningkatkan kualitas SDM Pondok Pesantren Manbaul Indramayu. Peningkatan SDM ini merupakan salah satu tujuan dari dilakukannya PkM. Seperti yang pernah dilakukan oleh Gunawan dkk dalam meningkatkan SDM Siswa Jurusan TKRO SMK Mandiri Cirebon di bidang pengelasan [6].



Gambar 7. Penyuluhan kepada santri dan pengurus pondok

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air di Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu keruh dan berwarna ke kuningan. Hal itu terjadi akibat lokasi sumur berdekatan dengan rawa-rawa. Air rawa tersebut meresap ke dalam sumur dan mengakibatkan air di dalam sumur tercampur dengan air rawa.



Gambar 8. Lokasi sumur dan warna air

Untuk membuktikan secara ilmiah bahwa alat filtrasi yang dibuat mampu menurunkan kadar pencemar yang ada di dalam air maka dilakukan pengujian sampel air di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kab. Indramayu. Hasil dari pengujian air sebelum dan sesudah dipasang alat filtrasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pengujian Air Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat Filtrasi

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan Sebelum	Hasil Pemeriksaan Sesudah
Pengujian Fisika				
1.	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut	Mg/l	596	568
3.	Kekeruhan	NTU	43,8	5,43
4.	Suhu	°C	24,7	25,1
5.	Warna	TCU	5,48	1,54
Pengujian Kimia				
1.	Besi	Mg/l	0,36	0,06
2.	Mangan	Mg/l	0,37	0,24
3.	Nitrat (NO ₃)	Mg/l	6,34	6,05
4.	Nitrit (NO ₂)	Mg/l	0,38	0,04
5.	Derajat keasaman (pH)	-	8,28	7,49
Pengujian Bakteriologi				
1.	Coliform Total	CFU/100ml	>2400	150
2.	Coliform Tinja	CFU/100ml	0	0

Hasil pengujian air sebelum dan sesudah menggunakan alat filtrasi di dapatkan penurunan kadar pencemar baik secara fisika, kimia dan bakteriologi. Penurunan kadar kesadahan dan bakteri pada air disebabkan oleh karbon aktif dari sekam padi yang menyerap zat-zat atau mineral yang mencemari air [7]. Hal itu diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Imani dkk yang menunjukkan penurunan kadar mineral besi (Fe) dan mangan (Mn) pada limbah air asam tambang setelah menggunakan karbon aktif dari ampas tebu sebagai media filtrasi [8]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lutfia dan Nurhayati juga menunjukkan bahwa karbon aktif dari kulit singkong juga dapat menurunkan kadar bakteri E.Coli dan kesadahan pada air [9]. Penurunan

kadar pencemar pada sifat fisik air disebabkan oleh fungsi pasir silika pada alat filtrasi sehingga menurunkan kadar kekeruhan, lumpur dan bau pada air [10].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM ini berjalan dengan sukses dan lancar. Alat filtrasi air berjalan dengan baik dan mampu mengurangi kadar pencemar yang ada pada air di Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. Pengurus pondok juga telah diberikan sosialisasi mengenai perawatan alat filtrasi air pada saat serah terima sekaligus penyuluhan PkM. Pengurus pondok memberikan apresiasi kepada tim PkM yang telah berhasil menjernihkan air yang akan digunakan oleh pondok untuk kebutuhan sanitasi seperti mandi, cuci dan berwudhu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada P3M Politeknik Negeri Indramayu yang telah mendanai kegiatan PkM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum., 2010, *Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang*, Nomor: 14/ PRT/M/2010, Kementerian Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- [2] Van Herling, V.N., 2020, Analisis Volume Air Tawar Yang Dihasilkan Dari Variasi Jarak Antara Lensa Pada Alat Penyulingan Air Laut, *Journal Soscied*, No. 1, Vol. 3.
- [3] Yaqin, R. I., Ziliwu, B. W., Demeianto, B., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Musa, I., 2020, Rancang Bangun Alat Penjernih Air Portable Untuk Persediaan Air di Kota Dumai. *Jurnal Teknologi*, No. 2, Vol. 12, 107-116.
- [4] Afifah, N., Yogafanny, E., dan Sungkowo, A., 2019, Pengolahan Air Payau Dengan Filter Zeolit dan Bentonit. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, No. 2, Vol. 11, 122-131.
- [5] Mugiyantoro, A., Rekinagara, I. H., Primaristi, C. D., Soesilo, J., 2017, Penggunaan Bahan Alam Zeolit, Pasir Silika, dan Arang Aktif Dengan Kombinasi Teknik Shower Dalam Filtrasi Fe, Mn dan Mg Pada Air Tanah di UPN Veteran Yogyakarta. *Proceeding Seminar Nasional Kebumihan ke 10 Tahun 2017*.
- [6] Gunawan, L. V., Ghozali, M., Amat, M. A., Sukroni, Sukarno, N. A., 2023, Pelatihan Pengelasan SMAW Untuk Siswa Jurusan TKRO SMK Mandiri Cirebon. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Nadimas)*, No. 1, Vol. 2, 61-69.
- [7] Purwanti, E., Ramdani, D., Rahmadewi, R., Nugraha, B., Efelina, V., Dampang, S., 2021, Sosialisasi Manfaat Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Air Guna Meningkatkan Kesadaran Akan Pentingnya Air Bersih di SMK PGRI Cikampek. *Selaparang (Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan)*, No. 2, Vol. 4, 381-386.
- [8] Imani, A., Sukwika, T., dan Febrina, L., 2021, Karbon Aktif Ampas Tebu Sebagai Adsorben Penurun Kadar Besi dan Mangan Limbah Air Asam Tambang. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta.*, No. 1, Vol. 13, 33-42.
- [9] Lutfia, Z. L., dan Nurhayati, I., 2022, Karbon Aktif Kulit Singkong Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Bakteri E.Coli dan Kesadahan Air Sumur. *Jurnal Teknik WAKTU*, No. 1, Vol. 20, 1-11.
- [10] Selintung, M., dan Syahrir, S., 2012, Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Prosiding Fakultas Teknik UNHAS Vol. 6 Tahun 2012*.