

Pemberdayaan Masyarakat melalui Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa sebagai Filter dalam *Gravity-Fed Filtering System*

(Empowerment Community through the Making of Activated Carbon from Coconut Shells as a Filter in Gravity-Fed Filtering System)

Zidni Ilman Navia*, Fitriani, Vivi Mardina

Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Jl. Iskandar Muda No 3–4, Kota Langsa, Aceh 24416.

*Penulis korespondensi: navia1529@gmail.com

Diterima September 2017/Disetujui Maret 2018

ABSTRAK

Masyarakat Desa Alue Ie Puteh merupakan kelompok masyarakat yang tinggal di daerah pesisir pantai dan mengalami permasalahan ketersediaan air bersih. Kurangnya teknologi pengolahan air menjadi kendala bagi masyarakat dalam pengolahan air bersih. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan atau pemahaman kepada masyarakat tentang pemanfaatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system*. Kegiatan dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Juni–Agustus 2017. Kegiatan terdiri atas beberapa tahapan, yaitu: 1) Sosialisasi kegiatan; 2) Pelatihan; dan 3) Monitoring dan evaluasi kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat di Desa Alue Ie Puteh sudah mampu mengaplikasikan teknik pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system*. Air yang dihasilkan dari proses filtrasi lebih jernih, tidak berbau, dan tidak berasa.

Kata kunci: *gravity-fed filtering system*, karbon aktif, tempurung kelapa

ABSTRACT

The community of Alue Ie Puteh Village is a group of people who live in the coastal areas and has problem with the availability of clean water. The lack of water treatment technology becomes an obstacle for the community in water treatment. The objective of this activity is to provide knowledge or understanding to the community about the utilization of activated carbon from coconut shell as filter media in gravity-fed filtering system. The activity was carried out for 3 months from June–August 2017 and consists of several steps: 1) Socialization; 2) Training; and 3) Monitoring and evaluation. The results show that people in the Village of Alue Ie Puteh have been able to apply technique of producing the activated carbon from coconut shell as filter media in gravity-fed filtering system. Water generated from the filtration process is clearer, odorless, and tasteless.

Keywords: activated carbon, coconut shell, gravity-fed filtering system

PENDAHULUAN

Desa Alue Ie Puteh merupakan salah satu daerah yang termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh. Daerah tersebut terletak di wilayah pesisir pantai timur Pulau Sumatera. Masyarakat Desa Alue Ie Puteh saat ini mengalami permasalahan ketersediaan air bersih. Pada umumnya, masyarakat di wilayah ini menggunakan air sumur dan sungai sebagai sumber air minum, memasak, dan untuk kegiatan lainnya. Air tersebut berwarna keruh dan berbau lumpur serta sedikit berasa asin. Masyarakat telah mencoba membuat alat penyaring air sederhana yang terbuat dari ijuk, pasir, dan kerikil, namun air yang dihasilkan masih berbau lumpur dan berasa asin. Kondisi ini

berdampak pada penurunan kualitas kesehatan masyarakat di Desa Alue Ie Puteh.

Gravity-fed filtering system merupakan salah satu teknologi penjernih air yang menggabungkan model Saringan Pasir Cepat (SPC) dan Saringan Pasir Lambat (SPL). Penambahan karbon aktif pada *gravity-fed filtering system* dapat meningkatkan kejernihan air, menghilangkan bau, dan rasa serta bebas dari kontaminasi bakteri *E. Coli*. Aplikasi karbon aktif komersil dapat digunakan sebagai penghilang bau dan resin, penyulingan bahan mentah, pemurnian air limbah, penjernih air, dan dapat digunakan sebagai adsorben untuk mengadsorpsi bahan yang berasal dari cairan maupun fasa gas (Kvech *et al.* 1998; Worch 2012). Karbon aktif dapat diproduksi dari tempurung kelapa melalui proses

aktivasi dengan menggunakan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Secara umum ada 2 metode yang digunakan untuk membuat karbon aktif, yaitu metode aktivasi fisika (*physical/thermal activation*) dan aktivasi kimia (*chemical activation*) (Marsh & Francisco 2006).

Tempurung kelapa tersusun atas selulosa 26,60%, pentosan 27,70%, lignin 29,40%, abu 0,60%, solvent ekstraktif 4,20%, uronat anhidrat 3,50%, nitrogen 0,11%, dan air 8% (Ibnusantoso 2001; Mahmud & Yulius 2005). Senyawa-senyawa tersebut merupakan polimer dari unsur-unsur karbon yang dapat dibuat menjadi karbon aktif dengan daya serap yang tinggi (Masitoh & Maria 2013). Penggunaan karbon aktif sebagai penyerap (absorben) sangat efektif untuk menghilangkan logam berat (Rasjiddin 2006). Karbon aktif juga mampu mengadsorpsi anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik sebagai larutan maupun gas, serta mempunyai sifat penyerapan selektif yang lebih menyukai bahan-bahan non polar daripada bahan polar (Pari 1996).

Kecamatan Mayak Payed termasuk Desa Alue Ie Puteh memiliki kebun kelapa dengan luas mencapai 142 ha dengan produksi rata-rata 433,8 ton/tahun (BPS Aceh Tamiang 2014). Proporsi komponen buah kelapa terdiri atas 62% sabut, 7% tempurung, 1% daging buah, dan sisanya adalah air. Proporsi berat basah buah kelapa terdiri dari 56% sabut, 17% tempurung, dan 27% daging buah, sedangkan proporsi berat keringnya terdiri dari 42% sabut, 28% tempurung, dan 30% daging buah (Rindengan *et al.* 1995). Potensi tempurung kelapa di Desa Alue Ie Puteh, Kecamatan Mayak Payed cukup tinggi. Jika rata-rata produksi buah kelapa per tahun sebesar 433,8 ton, maka terdapat sekitar 118,38 ton tempurung kelapa kering yang berpotensi diolah menjadi karbon aktif. Meskipun demikian, kurangnya pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan tempurung kelapa sebagai karbon aktif untuk penjernih air menyebabkan tempurung kelapa tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan pelatihan pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system* bagi masyarakat di Desa Alue Ie Puteh, Kecamatan Mayak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan atau pemahaman kepada masyarakat tentang pe-

manfaat karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system*.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan pelatihan pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system* dilakukan bagi masyarakat di Desa Alue Ie Puteh, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang (Gambar 1). Kegiatan dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Juni–Agustus 2017 (Tabel 1).

Tahapan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system* terdiri atas beberapa tahapan, yaitu: 1) Sosialisasi kegiatan, 2) Pelatihan, dan 3) Monitoring dan evaluasi kegiatan.

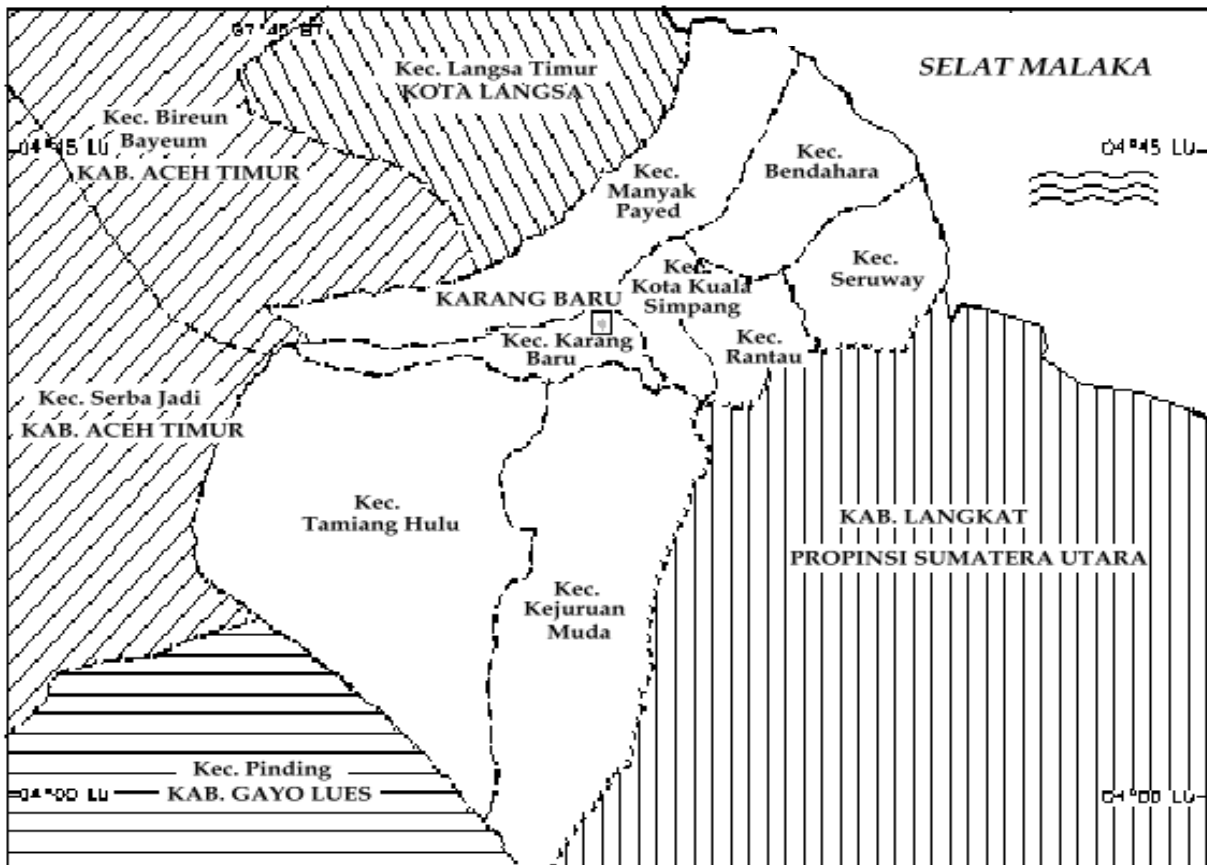
• Sosialisasi kegiatan

Sosialisasi merupakan tahap awal dari kegiatan pelatihan dan pendampingan yang bertujuan untuk memberikan informasi secara menyeluruh kepada pemerintah Desa Alue Ie Puteh dan masyarakat sasaran tentang rencana kegiatan. Kegiatan ini dilakukan dengan metode diskusi secara langsung. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh Datok Penghulu Desa Alue Ie Puteh beserta perangkat kampung, tokoh masyarakat, dan masyarakat sasaran yang berlangsung di rumah salah satu masyarakat.

• Pelatihan pembuatan karbon aktif tempurung kelapa

Kegiatan pelatihan pembuatan arang aktif tempurung kelapa terdiri dari 2 bentuk kegiatan, yaitu pemberian materi (teori) dan praktik. Kegiatan dilaksanakan selama 3 hari. Pada hari pertama materi yang disajikan meliputi pengenalan dan keunggulan *gravity-fed filtering system* pada pengolahan air, pengertian dan fungsi karbon aktif, potensi tempurung kelapa sebagai karbon aktif, sistesis karbon aktif dari tempurung kelapa, dan parameter keberhasilan pembuatan karbon aktif sebagai absorben.

Pada hari kedua dan ketiga masyarakat sasaran dilibatkan pada praktik lapangan langsung yang terdiri dari pengumpulan tempurung kelapa, proses pembuatan karbon aktif, dan aplikasi karbon aktif sebagai filter media pada *gravity-fed*



Gambar 1 Peta lokasi kegiatan.

Tabel 1 Jadwal kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Kegiatan	Minggu Ke-												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Persiapan	■												
Pelatihan pembuatan karbon aktif		■											
Pelatihan pembuatan <i>gravity-fed filtering system</i>			■										
Pendampingan				■									
Evaluasi dan monitoring									■				
Pelaporan											■		

filtering system. Proses pembuatan karbon aktif tempurung kelapa dimulai dengan sampel tempurung kelapa dimasukkan dalam drum pembakaran, kemudian ditutup dan dipanaskan selama 30 menit. Seberat 2.000 g karbon tempurung kelapa yang telah dibuat, dipanaskan dalam oven dengan ranah suhu berkisar 400–700 °C selama 3 jam. Arang hasil kalsinasi dicuci dengan air suling sampai netral (pH 7) kemudian dikeringkan dalam oven selama 5 jam. Aplikasi karbon aktif tempurung kelapa sebagai absorben/filter pada pengolahan air sumur di Desa Alue Ie Puteh mengacu pada sajian Gambar 2 menggunakan *gravity-fed filtering system* dengan sedikit modifikasi, yaitu kegiatan pelatihan ini hanya menggunakan satu drum *filtering system*.

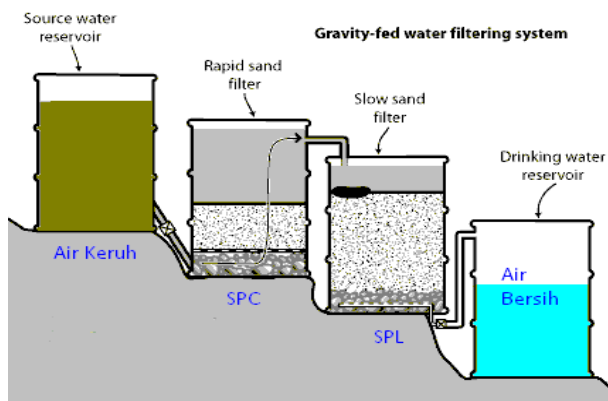
Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Monitoring dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan pelatihan pada masyarakat sasaran. Evaluasi kegiatan meliputi kehadiran dan keaktifan masyarakat, tingkat pengetahuan dan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Sosialisasi dengan Pemerintah Kampung dan Kelompok Sasaran

Sosialisasi kegiatan pelatihan dilakukan pada hari Rabu, 19 Juli 2017 pukul 15.00 WIB bertempat di kediaman salah satu anggota



Gambar 2 Skema *gravity-fed filtering system*.

kelompok tani Desa Alue Ie puteh. Kegiatan ini, dihadiri oleh 18 orang dan 3 orang tim PKM Unsam. Gambar 3 menunjukkan kegiatan sosialisasi dengan pemerintah desa dan masyarakat sasaran.

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Pelatihan dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan masyarakat khususnya kelompok tani di Desa Alue Ie Puteh tentang karbon aktif dan pemanfaatannya. Kegiatan pelatihan dilakukan selama 3 hari dengan rincian sebagai berikut.

• Hari pertama

Kegiatan pelatihan hari pertama dilaksanakan pada tanggal 26 Juli 2017 mulai pukul 15.00–17.30 WIB. Kegiatan pelatihan dilakukan di rumah anggota kelompok tani Bapak Syakbani. Hari pertama ini berisi kegiatan pemberian materi tentang pengenalan dan keunggulan *gravity-fed filtering system* pada pengolahan air, pengertian dan fungsi karbon aktif, potensi tempurung kelapa sebagai karbon aktif, sistem karbon aktif dari tempurung kelapa, parameter keberhasilan pembuatan karbon aktif sebagai adsorben. Pada kegiatan ini diikuti oleh 19 orang masyarakat Desa Alue Ie Puteh, 3 orang tim PKM Unsam, dan 3 orang mahasiswa Unsam.

• Hari kedua

Kegiatan pelatihan hari kedua dilaksanakan pada tanggal 27 Juli 2017 mulai pukul 15.00–17.30 WIB. Pada kegiatan di hari kedua dilakukan praktik pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa. Pemateri memberikan pemahaman tentang proses pembuatan karbon aktif langsung di lapangan. Proses pembuatan dimulai dengan pembersihan tempurung kelapa, kemudian dike-



Gambar 3 Kegiatan sosialisasi dengan pemerintah desa dan masyarakat sasaran.

ringkan dengan cara penjemuran. Tempurung kelapa disusun di dalam drum minyak dan dilakukan pembakaran.

Peserta kegiatan sangat bersemangat dan antusias dalam kegiatan praktik tersebut. Mereka turut berpartisipasi aktif dalam menyiapkan bahan praktik dan turut serta dalam proses pengolahan tempurung kelapa menjadi karbon aktif. Gambar 4 menunjukkan praktik pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa.

• Hari ketiga

Kegiatan pelatihan hari ketiga dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2017 mulai pukul 15.00–17.30 WIB. Pemateri memberikan praktik tentang aplikasi karbon aktif sebagai media filter pada metode *gravity-fed filtering system*. Pada kegiatan ini karbon aktif yang telah jadi selanjutnya dimasukkan ke dalam bak penyaring air. Masyarakat sangat antusias dengan kegiatan tersebut dan aktif berpartisipasi dalam setiap tahapan. Air yang dihasilkan dari sistem filtrasi ini terlihat lebih jernih, tidak berbau, dan tidak berasa. Gambar 5 menunjukkan aplikasi karbon aktif tempurung kelapa pada *gravity-fed filtering system*.

Monitoring dan Evaluasi

Hasil monitoring terhadap pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan kelompok masyarakat dalam pengolahan tempurung kelapa menjadi karbon aktif. Selama ini masyarakat hanya mengetahui alat penyaring air sederhana, yaitu ijuk dan batu. Selain itu, kelompok masyarakat telah berhasil membuat karbon aktif yang diaplikasikan pada *gravity-fed filtering system*. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh tim PKM terhadap 19 orang peserta pelatihan, diketahui bahwa seluruh peserta telah memahami dengan baik materi



Gambar 4 Praktik pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa.



Gambar 5 Aplikasi karbon aktif tempurung kelapa pada *gravity-fed filtering system*.

pelatihan. Mereka telah mampu membuat alat penyaring air dengan menggunakan karbon aktif sebagai media penyaring, diantaranya terdapat 5 (lima) rumah yang telah menggunakan karbon aktif dengan *gravity-fed filtering system*. Mereka merasa senang karena penggunaan karbon aktif dari tempurung kelapa dapat meningkatkan kejernihan air bersih, tidak menimbulkan bau, dan tidak berasa. Hasil informasi masyarakat bahwa sebelum menggunakan *gravity-fed filtering system* dengan karbon aktif sebagai media filter kualitas air cukup rendah yang ditunjukkan dengan air yang berwarna kuning kecokelatan dan berbau. Kelompok masyarakat masih berharap diberikan pendampingan secara berkala agar teknologi tersebut dapat diterapkan di setiap rumah masyarakat.

SIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa masyarakat di Desa Alue Ie Puteh sudah mampu mengaplikasikan teknik pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai media filter dalam *gravity-fed filtering system*. Air yang dihasilkan dari proses filtrasi lebih jernih, tidak berbau, dan tidak berasa.

Kegiatan ini mendapat dukungan penuh dari pemerintah desa dan masyarakat di Desa Alue Ie Puteh dan berkomitmen untuk dapat mengembangkan teknologi karbon aktif media filter air bersih sebagai upaya keberlanjutan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Samudra yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui skema PKM Dosen tahun 2017 dengan No. kontrak 341/UN54.6/PM/2017 tanggal 07 Juni 2017. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pemerintah dan masyarakat Desa Alue Ie Puteh, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten Aceh Tamiang. 2014. Jumlah Produksi Kelapa di Kabupaten Aceh Tamiang Menurut Kecamatan Tahun 2013. Aceh Tamiang (ID): Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tamiang.

- Ibnusantoso G. 2001. Prospek dan potensi kelapa rakyat dalam meningkatkan ekonomi petani Indonesia. Dirjen Industri Agrodan Hasil Hutan, Departemen Perindag. Disampaikan pada Pekan Perkelapaan Rakyat 5 November 2001 di Riau.
- Kvech, Steve, Erika T. 1998. *Activated Carbon*. United States of America (US): Departement of Civil and Environmental Engineering, Virginia Tech University.
- Mahmud Z, Yulius F. 2005. Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. *Perspektif*. 4(2): 55–63.
- Masitoh YF, Maria MSB. 2013. Pemanfaatan Arang Aktif dari Kulit Buah Cokelat (*Theobroma cacao* L.) sebagai Adsorben Logam berat Cd (II) dalam Pelarut Air. *Journal of Chemistry*. 2(2): 23–28.
- Marsh H, Francisco RR. 2006. *Activated Carbon*. Ukraina (UA): Elsvier Science and Technology Books.
- Pari G. 1996. Pembuatan dan Kualitas Arang Aktif dari Kayu Sengon Sebagai Bahan Adsorben. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 14(7): 274–289.
- Rasjiddin I. 2006. Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Biji Jambu Mede (*Anacardium occidentale*) Sebagai Adsorben Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rindengan B, Lay A, Novariantto H, Kembuan H, Mahmud Z. 1995. Karakterisasi daging buah kelapa hibrida untuk bahan baku industri makanan. Laporan Hasil Penelitian. Kerja sama Proyek Pembinaan Kembangan Penelitian Pertanian Nasional. Badan Litbang
- Worch E. 2012. *Adsorption Technology in Water Treatment*. Berlin (GM): Walter de Gruyter GmbH and Co.