

**PEMANFAATAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA MENJADI ARANG
TEMPURUNG KELAPA DAN GRANULAR KARBON AKTIF GUNA
MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN DESA WATUDUWUR, BRUNO,
KABUPATEN PURWOREJO**

Yuni Nustini¹, Allwar Allwar²

¹*Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia*

²*Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia*

Email: nustini@uii.ac.id

ABSTRAK

Tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil olahan kelapa yang telah di ambil daging kelapa untuk mendapatkan santan (*coconut milk*). Tempurung kelapa pada umumnya digunakan untuk bahan bakar, keperluan rumah tangga atau souvenir. Desa Batuduwur, Kecamatan Bruno merupakan daerah penghasil tempurung kelapa yang dijual dengan harga murah. Untuk meningkatkan nilai ekonomi masyarakat, tempurung kelapa dapat diolah menjadi produk yang mempunyai nilai jual lebih tinggi. Melimpahnya tempurung kelapa dapat diangkat sebagai potensi desa dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Kendala yang di temui untuk memaksimalkan limbah tempurung kelapa adalah kurangnya keterampilan warga dalam pemanfaatan potensi yang ada. Program pemberdayaan masyarakat ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pelaksanaan ini dirancang menggunakan metode pelatihan dengan sistem penyampaian materi secara teori atau sosialisasi dan praktik atas pembelajaran yang telah dilakukan. Arang tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan arang batok kelapa dan karbon aktif. Karbon aktif adalah material perpori yang mempunyai kemampuan untuk menyerap pengotor yang terdapat dalam air yaitu sebagai filter air. Pelaksanaan program di lakukan dengan proses sosialisasi dan mengaplikasikannya kepada masyarakat. Program pendampingan kepada Sumber Daya Manusia (SDM) dan menyerahkan alat produksi kepada masyarakat memberikan peluang yang baik untuk membangun industri rumah tangga. Hal ini perlu adanya dukungan dari beberapa pihak dan dapat melalui beberapa system seperti pembentukan program kemitraan dengan perguruan tinggi. Hasil pengabdian masyarakat di desa Batuduwur dapat memberikan dampak positif dalam mengembangkan usaha mandiri untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar.

Kata kunci: Tempurung kelapa, arang kelapa, karbon aktif, Desa Watuduwur

ABSTRACT

Coconut shell is a solid waste from the processed coconut which has been taken from coconut meat to get coconut milk (coconut milk). Coconut shell is generally used for fuel, household purposes or souvenirs. Batuduwur Village, Bruno District is a coconut shell producing area which is sold at cheap prices. To increase the economic value of the community, coconut shells can be processed into products that have a higher selling value. The abundance of coconut shells can be appointed as a potential village in improving the community's economy. The obstacle encountered to maximize the coconut shell waste is the lack of community skills in exploiting the existing potential. This community empowerment program aims to improve the welfare of the community. This implementation is designed using training methods with a system of delivering material in theory or outreach and practice on learning that has been done.

Coconut shell charcoal can be used as coconut shell charcoal and activated carbon. Activated carbon is a porous material that has the ability to absorb impurities present in water, namely as a water filter. The program is carried out with a socialization process and applies it to the community. The assistance program for Human Resources (HR) and handing over production equipment to the community provides a good opportunity to build a home industry. This needs the support of several parties and can through several systems such as the establishment of partnership programs with tertiary institutions. The results of community service in the village of Batuduwur can have a positive impact in developing independent businesses to improve the welfare of the surrounding community.

Keywords: Coconut shell, coconut charcoal, activated carbon, Watuduwur Village

1. PENDAHULUAN

Kelapa atau *Cocos nucifera* adalah tanaman yang mempunyai batang yang lurus tinggi dengan buah yang besar. Indonesia termasuk negara penghasil kelapa terbesar di dunia yang merata tumbuh di Jawa, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya (Santoso, 2009). Hasil utama dari kelapa adalah buah kelapa dimana selain daging kelapa terdapat tempurung kelapa. Tempurung kelapa secara umum digunakan sebagai bahan bakar sehari-hari. Beberapa metoda sudah dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomi tempurung kelapa seperti souvenir, tas dan sebagainya (M. Anem, 2014). Pengembangan inovasi pemanfaatan tempurung kelapa dibuat untuk karbon aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben atau penyerap material pengotor yang terdapat dalam air. Pembuatan karbon aktif dapat dilakukan dengan 2 metoda yaitu proses aktivasi fisika dan aktivasi kimia (Hartanto, 2010). Air yang tercemar oleh pengotor harus diolah sehingga memenuhi standar baku untuk dapat digunakan dalam rumah tangga. Air yang tercemar dapat membahayakan kehidupan manusia dan makhluk lain seperti dalam surat Al A'raf (7) 56 dan Ar rum (30).41.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا
 وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik. Al A'raf (7). 56

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ
 لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan manusia, agar mereka kembali (kejalan jalan yang benar). Ar Rum (30) 41

Pengembangan inovasi pemanfaatan tempurung kelapa di buat untuk karbon aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben atau penjerab material pengotor yang terdapat dalam air atau pengolah limbah cair. Salah satu metoda untuk mengurangi pencemaran lingkungan adalah dengan proses adsorpsi yaitu proses penyerapan kontaminan dalam air menggunakan karbon aktif material berpori (Allwar, 2009). Desa Watuduwur, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah memiliki potensi baik sumber dayan manusia mapun luas wilayah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Penduduk

Luas Wilayah (km ²)	Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk
4,55	1717	376

Sumber: Kecamatan Bruno dalam Angka 2016

Mayoritas penduduk desa Watuduwur mempunyai mata pencaharian sebagai petani dan peternak. Hasil pertanian terbesar adalah kelapa yang diambil dagingnya untuk mendapatkan santan (coconut milk) dan limbah padatnya yaitu tempurung kelapa. Limbah tempurung kelapa banyak sekali ditemukan di Desa Watuduwur karena desa inilah yang digunakan sebagai tempat

penampungan limbah kelapa. Secara umum, tempurung kelapa hanya dimanfaatkan untuk keperluan bahan bakar bagi rumah tangga yang masih menggunakan kayu bakar dan juga untuk penahan air supaya efektifitas tanah meningkat (Salim, 2018). Padahal tempurung kelapa ini dapat menjadi potensi desa sebagai jalan meningkatkan perekonomian. Peningkatan kesejahteraan masyarakat dari tempurung kelapa untuk desa Batuduwur memerlukan kerjasama dengan instansi lain seperti dengan Universitas Islam Indonesia. Kerjasama ini dapat berupa tutorial atau pendampingan mulai dari proses pengumpulan data, proses pembuatan dan nilai jual tempurung kelapa dan karbon aktif.

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Watuduwur dengan memanfaatkan tempurung kelapa untuk menjadi arang kelapa dan karbon aktif sebagai filter air bersih (Khuluk, 2016). Program ini dilakukan melalui sosialisasi, tutorial dan praktek pembuatan produk dari tempurung kelapa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Bahan dan peralatan

Material arang tempurung kelapa dan karbon aktif di buat dari limbah tempurung kelapa yang di kumpulkan dari pedagang kelapa santan di sekitar kecamatan Bruno. Tempurung kelapa di pilih yang mempunyai ukuran besar dan kemudian di buang sabut yang menempel pada tempurung kelapa gambar 1.

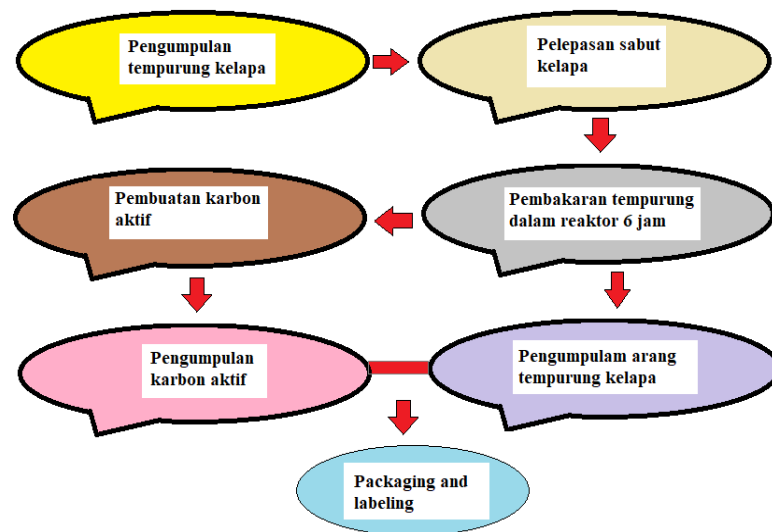


Gambar 1. Proses pembuangan sabut kelapa yang menempel.

Peralatan yang digunakan pembuatan arang tempurung dan karbon aktif terdiri dari reactor (drum besi) dan stainless steel, stainless steel filter, kompor, tabung filter air dan plastik.

2.2. Proses pirolisis pembuatan arang tempurung

Pembuatan arang tempurung dan karbon aktif tempurung kelapa mengikuti bagan alir seperti pada gambar 2. Tempurung kelapa yang telah di bersihkan di masukkan kedalam reaktor sampai penuh dan di tutup dengan rapat. Reaktor yang berisikan tempurung di pindahkan ke tunggu pemanasan untuk proses pirolisis. Gambar 3 adalah proses pirolisis selama 6 jam kemudian di dinginkan dengan air untuk mendapatkan arang tempurung dan karbon aktif.



Gambar 2. Bagan alir cara kerja



Gambar 3. Proses pengisian dan pirolisis tempurung kelapa kedalam reaktor

2.3. Proses pembuatan karbon aktif

Karbon aktif dapat diperoleh dari pecahan-pecahan kecil arang tempurung kelapa setelah proses pirolisis. Arang tersebut di giling halus dan di saring dengan ukuran 0.1-0.5 mm sehingga menjadi granular karbon aktif. Granular karbon aktif di cuci dengan air. Karbon aktif yang telah bersih di panaskan dengan uap air selama 6 jam hingga kering. Karbon aktif yang terbentuk di simpan untuk dijadikan adsorben untuk penjernih air gambar 4.



Gambar 4. Proses pirolisis untuk arang dan karbon aktif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan Kegiatan

Program Pengabdian Masyarakat Unggulan dilaksanakan melalui kerjasama dengan masyarakat desa Batuduwur dan mahasiswa KKN angkatan 59 tahun 2019. Hasil dan pembahasan program KKN di bagi dalam beberapa tahap.

a. Sosialisasi program

Persiapan dilakukan dengan pembekalan program kepada mahasiswa KKN ke 59 unit 183-188 tahun 2019 seperti pada gambar 5. Pembekalan mahasiswa diarahkan untuk mahasiswa yang sesuai dengan bidang studinya seperti prodi kimia dan teknik kimia serta prodi akutansi dan manajemen. Pelaksanaan pembekalan di lakukan di kampus pada tanggal 25-29 Agustus 2019. Di harapkan para mahasiswa dapat mengajarkan

teknik pembuatan arang tempurung kelapa dan karbon aktif serta memahami entrepreneurship.

Sosialisasi program di teruskan kepada perangkat desa dan masyarakat desa Batuduwur.



Gambar 5. Sosialisasi program kepada mahasiswa dan perangkat desa Batuduwur

b. Hasil arang tempurung kelapa

Hasil arang tempurung kelapa yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik, dapat dilihat dari ukuran dan kekerasan arang yang dihasilkan. Persentase hasil arang tempurung kelapa dan karbon aktif dapat di hitung menggunakan rumus:

$$\text{Hasil (\%)} = \frac{(\text{Bewal awak tempurung kelapa} - \text{Berat karbon aktif})}{100} \times 100\%$$

Gambar 6 dan 7 menunjukkan hasil arang tempurung dan karbon aktif yang diperoleh dengan proses pembakaran. Table 1 menerangkan persentase dan hasil yang di peroleh.



Gambar 6. Hasil dari arang tempurung kelapa



Gambar 7. Hasil karbon aktif dan arang tempurung kelapa dengan brosur publikasi

Table 1. Persentase produk dari limbah tempurung

No	Bahan baku tempurung kelapa	Hasil arang	Hasil karbon aktif
1	100 kg	50%	12%
2	Harga Rp 700/Kg	4.500/Kg	19.000/Kg

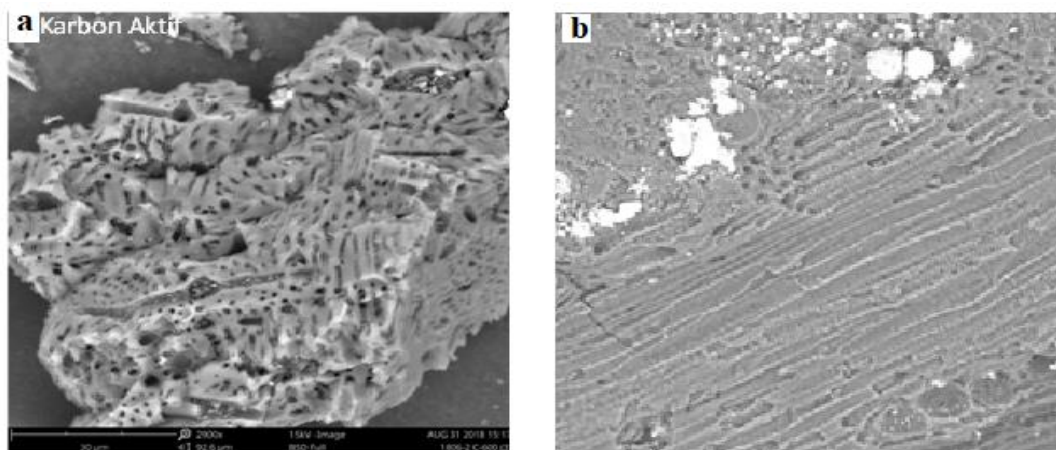
Tabel 2. Perkiraan keuntungan dari penjualan arang tempurung dan karbon aktif

No	Material	jumlah	Harga	Jumlah (Rp)
1	Pembelian tempurung kelapa	100 kg	700/Kg	70.000,00
2	Pengemasan plastik	1 kg	Rp. 3.500,00	3.500,00
3	Hasil temurung kelapaa	50 kg	Rp. 4500,00	225.000,00

4	Hasil Karbon aktif	5.4 Kg	Rp. 19.000,00	102.000,00
Perkiraan keuntungan dari hasil tempurung kelapa dan karbon aktif: $(Rp. 275.000,00 + 102.000,00) - (Rp. 70.000,00 + Rp.3.500,00) = Rp. 253.500,00$				

c. Hasil karbon aktif

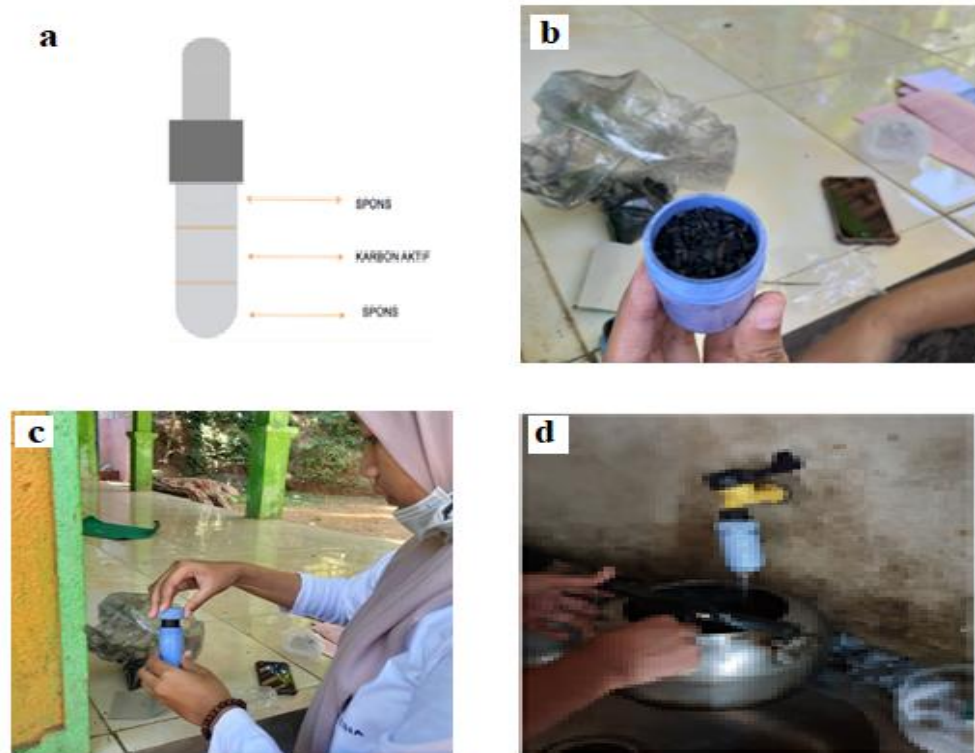
Untuk mengetahui struktur pori karbon aktif telah di lakukan analisis karbon aktif. Morphologi struktur karbon aktif di uji dengan SEM seperti pada gambar 7. Hasil morfologi permukaan karbon aktif mempunyai pori pori yang besar porinya tidak teratur. Pori karbon aktif tersebut sangat bermanfaat untuk adsorpsi pengotor dalam air.



Gambar 8. Morphologi struktur pori karbon aktif dari tempurung kelapa

d. Proses penyaringan air

Karbon aktif yang telah diperoleh digunakan sebagai adsorben untuk penjernihan air. Gambar 9 menerangkan pemakaian karbon aktif yang di isikan kedalam tabung penyaring air.



Cambar 9. Pengisian karbon aktif pada wadah penyaring air

d. Sosialisasi entrepreneurship

Peningkatan kesadaran masyarakat untuk meningkatkan perekonomian dilakukan dengan sosialisasi baik melalui presentasi maupun dengan mengunjungi rumah masyarakat. Pelaksanaan untuk meningkat entrepreneurship mendapat hambatan karena secara umum masyarakat susah untuk memulai sesuatu yang baru yaitu skala home industri produksi arang tempurung kelapa dan karbon aktif. Kebiasaan masyarakat sebagai petani sulit karena keterbatasan waktu dan tidak bisa meninggalkan pekerjaan sehari hari sebagai petani. Gambar 10 dan 11 adalah sosialisasi pemanfaatan tempurung kelapa karbon aktif kepada masyarakat melalui entrepreneurship.



Gambar 10. Sosialisasi entrepreneurship kepada masyarakat



Gambar 11. Sosialisasi manajemen entrepreneurship kepada masyarakat

4. KESIMPULAN

Program Pengabdian Masyarakat Unggul telah berhasil untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat. Tempurung kelapa dapat dimanfaatkan untuk meningkat perekonomian masyarakat dengan melanjutkan pruduk arang kelapa dan karbon aktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Indonesia (DPPM UII) atas bantuan dana untuk pelaksanaan program ini melalui Pengabdian Masyarakat Unggul Internal UII.

DAFTAR PUSTAKA

1. F. Santoso, (2009) Arang Batok Kelapa Beromzet Miliaran Rupiah, Kompas, <https://nasional.kompas.com/read/2009/11/02/08263735/Arang.Batok.Kelapa.Beromzet.Miliaran>
2. M. Anem, (2014), Arang Tempurung Kelapa, Anim Agro Technology, <https://animhosnan.blogspot.com/2014/11/arang-tempurung-kelapa>.
3. Allwar, Md. Noor,A., Nawi,A., Khalil,A., Suryani, 2009,Toward Production of the Micro- and Mesoporous Activated Carbon from Oil Palm Shell by Chemical Processes $ZnCl_2$, H_3PO_4 and KOH Under Nitrogen and Carbon Dioxide, CHEMECA 2009, Perth, Australia.
4. R. H. Khuluk, (2016), Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa (Cocous Nucifera) sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru, Skripsi, FMIPA Universitas Lampung Bandar Lampung.

5. *S. Hartanto, ratnawati ratnawati, (2010), Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dengan Metode Aktivasi Kimia, Indonesian Journal of Materials Science. Vol 12, (1), pp. 12-16.*
6. [N. Salim](#), N.S.Rizal, [R. Vihantara](#), (2018), Komposisi Efektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan, Media Komunikasi Teknik Sipil, Vol 24, (1) ,87-9