

## Diseminasi Teknologi Pengolahan Cangkang Biji Karet Menjadi Arang Aktif Berpotensi Industri

Kamisah D. Pandiangan<sup>(1)\*</sup>, Wasinton Simanjuntak<sup>(1)</sup>, Mita Rilyanti<sup>(1)</sup> dan Ilim<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

Email : (\*) [kamisah.delilawati@fmipa.unila.ac.id](mailto:kamisah.delilawati@fmipa.unila.ac.id)

### ABSTRAK

Latar belakang kegiatan PKM ini adalah belum tergalinya potensi tanaman karet di lingkungan petani, khususnya pemanfaatan cangkang biji karet sebagai bahan baku pembuatan arang aktif berpotensi industri. Pembuatan arang aktif dengan teknologi pirolisis dan karakterisasi arang meliputi kadar abu, kadar air, dan daya serap terhadap metilen biru dilakukan di Jurusan Kimia Universitas Lampung. Semua kegiatan didokumentasikan dalam bentuk video tutorial dan didiseminasikan kepada aparat dan petani karet di Desa Bumiayu, Provinsi Lampung. Tim pelaksana menjelaskan tentang program PKM, tujuan, luaran dan target kegiatan yakni meningkatkan pengetahuan masyarakat mitra untuk mengolah cangkang biji karet menjadi arang aktif. Video tutorial digunakan sebagai panduan bagi petani yang tertarik untuk mengolah cangkang biji karet menjadi arang aktif dengan pendampingan dan pembinaan secara langsung oleh tim pelaksana.

**Kata kunci:** Adsorben, Arang Aktif, Cangkang Biji Karet, Pirolisis

### ABSTRACT

*The background of this PKM activity is that the potential of rubber plants has not been explored, especially the utilization of rubber seed shells for the production of activated carbon by pyrolysis technology. The production of activated carbon by pyrolysis technology and analysis of ash content, moisture content, and absorption of methylene blue was carried out at the Department of Chemistry, University of Lampung. All activities are documented in the form of video tutorials which are then disseminated to rubber farmers and officials in Bumiayu Village, Lampung Province. The implementation team explained the PKM program, the objectives, and targets of the activity, namely increasing the knowledge of the farmers to produce activated carbon. The video tutorial is used as a guide for farmers who are interested in processing rubber seed shells into activated carbon with direct assistance by the team.*

**Keywords:** Adsorbent, Activated Carbon, Pyrolysis, Rubber Seed Shells

Submit:  
16.05.2021

Revised:  
13.06.2021

Accepted:  
17.06.2021

Available online:  
26.07.2021

## PENDAHULUAN

Arang aktif merupakan jenis arang yang telah diaktifkan baik secara fisika maupun kimia. Material ini memiliki luas permukaan yang sangat besar sehingga efektif digunakan sebagai adsorben dengan kemampuan daya serap yang baik. Aplikasi arang aktif untuk lingkungan telah dilaporkan mampu menghilangkan fenol (Yan, Ahmad Zaini, Arsad, & Nasri, 2019), mengadsorpsi gas CO<sub>2</sub> (Borhan, Yusup, Lim, & Show, 2019), mengurangi kadar Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, dan Pb<sup>2+</sup> (Van Tran, Bui, Nguyen, Le, & Bach, 2017), mengadsorpsi sisa pestisida di lahan pertanian (Ardiwinata, 2020), mengadsorpsi warna tekstil jenis violet (Ribas, et al., 2014), metilen biru (Geçgel, Özcan, & Gürpınar, 2013), dan rhodamin-B (Abdolrahimi & Tadjarodi, 2019). Penggunaan arang aktif untuk bidang kesehatan juga telah dilaporkan seperti untuk penanganan keracunan, pendekatan farmasi dan toksikologi yakni untuk penghilangan antibiotik (Torres-Pérez, Gérente, & Andrès, 2012). Luasnya penggunaan arang aktif untuk menunjang kebutuhan manusia telah menjadi perhatian untuk mengolah arang aktif dari berbagai sumber dengan standar kualitas industri dengan acuan kesesuaian dengan SNI 06-7370-1995.

Salah satu sumber bahan baku yang potensial untuk pembuatan arang aktif adalah cangkang biji karet karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi (Prasetyowati, Hermanto, & Farizy, 2014). Potensi biji karet telah dikembangkan oleh tim yakni sebagai sumber minyak nabati non pangan dari daging buah biji karet untuk produksi biodiesel menggunakan katalis CaO/SiO<sub>2</sub> (Pandiangan, Jamarun, Arief, Simanjuntak, & Rilyanti, 2016) dan katalis CaO-MgO/SiO<sub>2</sub> (Pandiangan, Simanjuntak, Rilyanti, Jamarun, & Arief, 2017). Bagian lain dari biji karet yakni cangkang diolah menjadi arang aktif yang berpotensi industri melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebagai bagian dari tri dharma perguruan tinggi. Khalayak sasaran pada kegiatan ini adalah petani karet di Desa Bumi Ayu yang merupakan salah satu penyumbang produksi karet di Kecamatan Pringsewu, Provinsi Lampung. Dari survei yang telah dilakukan didapatkan informasi bahwa potensi tanaman karet belum tergali secara maksimal oleh petani karet karena keterbatasan pengetahuan, informasi, dan keterampilan mereka. Petani umumnya baru memanfaatkan getahnya sebagai produk bernilai ekonomis. Bagian lainnya seperti biji karet belum mendapat perhatian, biasanya dimanfaatkan hanya untuk pembibitan dan sisanya dibuang sebagai limbah di perkebunan karet. Pengoptimalan potensi tanaman karet dapat diwujudkan melalui kerjasama dosen dengan masyarakat petani karet yang dijematani oleh pemerintah daerah dan lembaga perguruan tinggi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Ipteks bagi petani karet yang didesiminasikan pada kegiatan ini adalah pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif kualitas industri dengan metode pirolisis. Pemilihan metode pirolisis didasarkan pada keutamaannya yakni proses dekomposisi dilakukan dengan pemanasan tanpa adanya pereaksi kimia, tidak memerlukan peralatan dan teknologi yang rumit sehingga mudah diterapkan oleh petani karet tanpa pengetahuan khusus. Bahan baku pirolisis untuk pembuatan arang aktif adalah semua bahan yang mengandung karbon, baik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, binatang maupun barang tambang misalnya ampas tebu (Sari, Firdaus, & Elvia, 2017), tempurung kelapa (Jamilatun & Setyawan, 2014; Pambayun, Yulianto, Rachimoallah, & Putri, 2013) cangkang kelapa sawit (Gultom & Lubis, 2014), dan cangkang buah karet (Bangun, Zaharah, & Shofiyani, 2016).

Introduksi teknologi pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dengan metode pirolisis dilakukan dalam perangkat pemanasan kedap udara yang dilengkapi dengan cerobong asap pada bagian atas. Sebagai sumber panas digunakan gas dari tabung 3 kg dilengkapi regulator yang dihubungkan dengan pemanas. Kapasitas alat untuk satu kali pirolisis adalah 2-3 kg cangkang biji karet, alat dapat dipergunakan secara berulang tanpa perawatan khusus sehingga lebih mudah digunakan petani karet. Untuk mengetahui potensi ekonomis arang aktif dari cangkang biji karet, dilakukan uji parameter kadar air, kadar abu, dan daya serap terhadap metilen biru yang selanjutnya dibandingkan dengan kualitas arang aktif standar industri sesuai dengan SNI 06-7370-1995.

Tujuan pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk memberi informasi tentang teknologi pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif berpotensi industri yang bermanfaat di bidang perkebunan khususnya untuk pengoptimalan potensi tanaman karet di Desa Bumiayu, Kecamatan Pringsewu, Provinsi Lampung.

### IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 diketahui bahwa Kecamatan Pringsewu memiliki luas lahan karet sebanyak 58 Ha dengan tingkat produksi 63,8 ton/tahun (Suprianto, 2018) dan Desa Bumiayu termasuk sebagai salah satu desa penyumbang produksi karet. Informasi dari perangkat desa diketahui bahwa para petani karet hanya menderes getah karet dan dijual sebagai sumber penghasilan. Perangkat desa telah mengupayakan pemberdayaan masyarakat melalui sejumlah program, namun sumber daya manusia khususnya para petani sebagai mayoritas penduduk (45,5%) yang telah mendapatkan pelatihan pengembangan potensi peningkatan nilai tambah sumber daya alam masih sangat terbatas. Seperti halnya petani karet yang belum memanfaatkan tanaman karet secara optimal, umumnya hanya mengandalkan getah karet yang harganya saat ini sangat berfluktuatif sebagai sumber penghasilan. Selain getah, bagian lain dari tanaman karet yang juga memiliki potensi ekonomi adalah cangkang atau bagian luar dari daging buah biji karet. Bagian tanaman ini dapat diolah menjadi karbon aktif dengan kualitas tinggi atau kualitas industri, namun potensi ini belum digali oleh para petani karena para petani tidak memiliki pengetahuan untuk memproduksi karbon aktif. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan inilah yang menjadi masalah utama khalayak sasaran yang dituntaskan melalui kegiatan ini, dengan target para petani mampu mengolah cangkang biji karet menjadi karbon aktif kualitas industri secara mandiri.

### METODE PELAKSANAAN

Uraian yang dipaparkan pada identifikasi masalah adalah permasalahan prioritas mitra yang disimpulkan dari kunjungan dan survei terhadap petani karet di Desa Bumi Ayu, Kecamatan Pringsewu, Provinsi Lampung. Permasalahan tersebut adalah adanya keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani untuk penggalan potensi pengolahan cangkang biji karet sebagai produk bernilai industri. Berdasarkan hal itulah dirumuskan tujuan dan outcome yang hendak dicapai dalam kegiatan pengabdian ini, melalui beberapa tahapan kegiatan berikut ini.

#### Metode Pendekatan

Metode pendekatan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Menjalin kerjasama tim pelaksana dan Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lampung dengan aparat pemerintahan daerah setempat (Kepala Desa, perangkat desa dan tim mitra atau kelompok tani), hal ini ditujukan untuk memudahkan koordinasi pelaksanaan kegiatan di lapangan.
2. Membuat kesepakatan dengan tim mitra tentang pelaksanaan kegiatan kegiatan di masa pandemi yakni tentang pembagian jadwal dan kegiatan yang dilakukan di Jurusan Kimia Universitas Lampung dan di Desa Bumi Ayu.
3. Melakukan pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dengan metode pirolisis, uji kadar air, kadar abu dan daya adsorpsi terhadap zat warna metilen biru dilaksanakan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung. Semua kegiatan didokumentasikan dalam video tutorial.
4. Mensosialisasikan kegiatan pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dalam bentuk pemutaran video tutorial di hadapan perangkat desa dan para petani karet.
5. Melakukan pendampingan dan pembinaan secara langsung bagi petani yang tertarik untuk mengolah cangkang biji karet menjadi arang aktif berdasarkan video tutorial sebagai panduan.

### Proses Pengolahan Cangkang Biji Karet Menjadi Arang Aktif

Proses pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dilakukan dengan teknologi pirolisis. Susunan perangkat pirolisis dalam proses ini ditunjukkan pada Gambar 1.



*Gambar 1. Perangkat pirolisis*

Sebanyak 1 kg cangkang biji karet yang telah berukuran kecil dimasukkan ke dalam perangkat, penutup dipasang, tetapi cerobong asap pada bagian atas dibiarkan terbuka. Pemanasan dilakukan dengan pemanas gas sekitar 1,5 jam atau hingga tidak ada asap yang keluar dari cerobong. Penutup perangkat bagian atas dapat dibuka setelah suhu cukup dingin. Hasil pembakaran berupa arang cangkang biji karet lalu dikeluarkan agar menjadi dingin, kemudian dicuci untuk menghilangkan abu, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100 °C selama 2 jam. Untuk mendapatkan arang dengan ukuran yang lebih kecil, maka dilakukan penggerusan dalam mortar. Untuk memudahkan identifikasi, arang aktif cangkang biji karet selanjutnya disebut sebagai AACBK.

Sampel AACBK ditentukan kadar abu dan kadar air. Untuk penentuan kadar air, sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan, kemudian ditimbang beratnya, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven, dipanaskan selama 3 jam pada suhu 105 °C. Cawan dikeluarkan dari oven dan didinginkan kemudian ditimbang beratnya dan ditentukan kadar air arang aktif. Untuk kadar abu, dilakukan dengan cara yang mirip dengan kadar air tetapi pemanasan dilakukan pada suhu 750 °C selama 5 jam.

Untuk pengukuran efektivitas arang sebagai arang aktif, maka diuji daya adsorpsinya terhadap metilen biru. Sebanyak 0,5 gram AACBK dimasukkan ke dalam larutan 20 mL larutan metilen biru konsentrasi 100 ppm, diaduk, didiamkan selama 30 menit kemudian disaring. Penurunan intensitas zat warna diukur dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis. Semua kegiatan dan hasilnya didokumentasikan dalam video tutorial untuk disosialisasikan kepada perangkat desa dan tim mitra.

### Sosialisasi Pengolahan Cangkang Biji Karet Menjadi Arang Aktif

Sosialisasi tentang pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif disampaikan kepada perangkat desa dan petani karet dengan pemutaran video kegiatan yang telah disiapkan. Hal ini dilakukan karena pembatasan kegiatan yang melibatkan banyak orang pada masa pandemi. Kegiatan sosialisasi kepada petani karet diharapkan dapat merubah pola pikir khalayak sasaran untuk mengoptimalkan potensi tanaman karet khususnya peluang cangkang biji karet sebagai bahan bernilai ekonomis setelah diolah menjadi arang aktif berkualitas industri. Untuk efisiensi pelaksanaan program, tim pelaksana dan mitra membuat kesepakatan untuk tindak lanjut program secara berkesinambungan melalui kegiatan pendampingan dan pembinaan kelompok tani yang memiliki atensi untuk mengolah cangkang biji karet menjadi arang aktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dan karakterisasinya

Langkah awal kegiatan yang dilakukan adalah pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dengan metode pirolisis dalam perangkat seperti Gambar 1. Tahapan pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengolahan Cangkang Biji Karet Menjadi Arang Aktif: a. Cangkang Biji Karet b. Arang Cangkang Biji Karet Sebelum Digerus c. Arang Cangkang Biji Karet Setelah Digerus

Gambar 2 menunjukkan bahwa cangkang biji karet dapat diolah menjadi arang dengan cara pirolisis selama 1,5 jam, tekstur arang yang diperoleh rapuh dan mudah digerus untuk memperkecil ukuran arang sehingga luas permukaannya meningkat. Untuk menghilangkan abu, arang dicuci kemudian dikeringkan dan selanjutnya digunakan untuk karakterisasi.

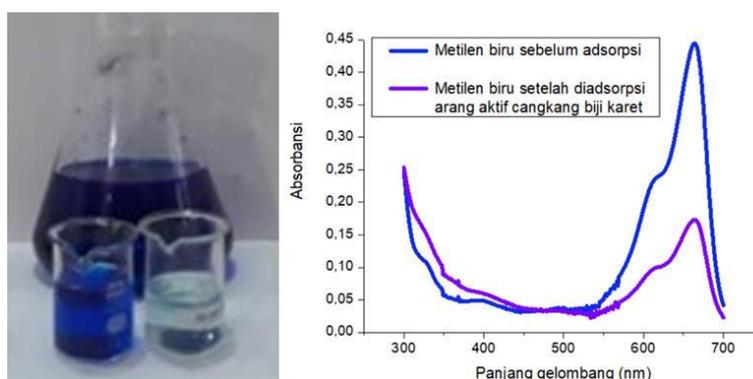
Karakterisasi yang dilakukan terhadap AACBK meliputi kadar air, kadar abu, dan daya adsorpsi terhadap metilen biru. Hasil karakterisasi dibandingkan dengan arang aktif komersial sesuai SNI 06-7370-1995 seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakterisasi Arang Aktif Cangkang Biji Karet

Uraian	Arang aktif cangkang biji karet (AACBK)	Serbuk arang sesuai SNI 06-7370-1995
Kadar air (%)	4,00	Maksimal 15
Kadar abu (%)	0,95	Maksimal 10
Daya serap terhadap zat warna metilen biru (mg/g)	122,08	Minimal 120

Berdasarkan tiga parameter yang telah diuji seperti pada data pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa arang aktif yang diolah dari cangkang biji karet dengan metode pirolisis sudah memenuhi standar yang dipersyaratkan untuk industri sesuai SNI 06-7370-1995.

Efektivitas arang aktif cangkang biji karet sebagai adsorben yang diujikan pada zat warna metilen biru ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Adsorben Arang Aktif Cangkang Biji Karet (AACBK)

Gambar 3 menunjukkan potensi AACBK sebagai adsorben dengan kemampuan menurunkan intensitas warna metilen biru sebesar 61,04%. Tingginya daya serap AACBK terhadap zat warna menunjukkan kualitas yang baik sebagai adsorben dan berpotensi sebagai salah satu arang aktif komersial untuk aplikasikan di industri tekstil.

### **Sosialisasi Hasil Pengolahan Cangkang Biji Karet Menjadi Arang Aktif Berpotensi Industri**

Sosialisasi hasil pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif kualitas industri dibagi menjadi dua tahap yakni terhadap aparat desa dan petani karet yang dihadiri oleh aparat desa. Sosialisasi tahap satu dilaksanakan pada 26 Agustus 2020. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4, kegiatan dilakukan dengan presentasi dan membawa contoh arang aktif yang telah dibuat dari cangkang biji karet. Hasil dari sosialisasi didapatkan beberapa kesimpulan:

1. Aparat desa sangat mengapresiasi hasil olahan cangkang biji karet menjadi arang aktif berpotensi industri.
2. Menyambut baik rencana pelatihan terhadap petani karet tentang pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif. Oleh karena adanya pembatasan kegiatan yang melibatkan orang banyak akibat pandemi COVID-19 maka pelatihan langsung ditunda pelaksanaannya saat keadaan sudah normal kembali.
3. Merencanakan lanjutan sosialisasi terhadap petani dengan pemutaran video tentang pengoptimalan potensi tanaman karet khususnya bagian cangkang biji karet. Jumlah peserta kegiatan dibatasi sesuai aturan protokol kesehatan, yang diutamakan adalah ketua kelompok tani yang memiliki lahan perkebunan karet.



*Gambar 4. Sosialisasi Tahap Satu Terhadap Aparat Desa*

Sosialisasi tahap kedua dilaksanakan pada tanggal 15 September 2020 bertempat di Balai Desa Bumi Ayu. Peserta kegiatan adalah para ketua kelompok tani pemilik lahan perkebunan karet dan aparat desa saja sehingga jumlah peserta yang terbatas tidak menciptakan kerumunan. Hal ini sesuai dengan kesepakatan sebelumnya dengan aparat desa agar tidak melanggar protokol kesehatan selama pelaksanaan kegiatan. Dokumentasi rangkaian kegiatan pengabdian ini dengan para ketua kelompok tani dan aparat desa ditunjukkan melalui foto-foto pada Gambar 5.



Gambar 5. Sosialisasi Tahap Dua Terhadap Petani Karet dan Aparat Desa

Sosialisasi dilakukan dengan mempresentasikan potensi tanaman karet untuk meningkatkan taraf hidup petani karet khususnya peluang pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif yang berpotensi untuk dipasarkan. Untuk memperjelas informasi maka dilakukan pemutaran video tentang pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dilengkapi dengan data karakterisasi dan kemampuan daya adsorpsi yang tinggi terhadap beberapa zat warna. Materi yang disampaikan pada kegiatan sosialisasi ini meliputi:

1. Potensi tanaman karet
2. Pengenalan perangkat pirolisis untuk pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif
3. Parameter yang menentukan persyaratan material sebagai arang aktif kualitas industri
4. Potensi arang aktif cangkang biji karet sebagai adsorben zat warna
5. Aplikasi arang aktif kualitas industri dalam berbagai bidang

Beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai hasil kegiatan sosialisasi tahap kedua adalah:

1. Peningkatan pengetahuan petani karet khususnya tentang optimalisasi potensi tanaman karet.
2. Rencana untuk melakukan pirolisis cangkang biji karet menjadi arang aktif secara langsung di desa pada saat keadaan sudah normal kembali.
3. Kesepakatan antara tim, petani karet, dan aparat desa bahwa karakterisasi, uji kelayakan, dan labelisasi arang aktif yang diolah petani akan difasilitasi oleh tim pengabdian.
4. Rencana untuk pengembangan potensi tanaman karet sebagai icon percontohan pada daerah penghasil karet lainnya di wilayah Provinsi Lampung.

### Evaluasi

Evaluasi kegiatan sosialisasi dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dengan post-test peserta kegiatan. Soal yang diujikan sebanyak 10 dengan tipe pilihan ganda. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Hasil Kegiatan Sosialisasi

No.	Aspek	Sebelum	Sesudah
1	Pengetahuan tentang tanaman karet	30% petani karet mengetahui	Semua (100%) petani karet mengetahui

2	Pengetahuan tentang potensi ekonomis tanaman karet selain getah	20% petani karet mengetahui	Semua (100%) petani karet mengetahui
3	Pengetahuan tentang pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif	Tidak ada (0%) petani mengetahui	Semua (100%) petani karet mengetahui
4	Pengenalan alat pirolisis	Tidak ada (0%) petani yang mengenal	Semua (100%) petani karet mengenal
5	Penggunaan alat pirolisis untuk pembuatan arang aktif	Tidak ada (0%) petani yang pernah menggunakan	80% petani karet direncanakan dapat menggunakan
6	Karakterisasi arang aktif kualitas industri	Tidak ada (0%) petani yang pernah mengetahui kualitas arang	80% petani karet direncanakan dapat mengkarakterisasi
7	Penggunaan arang aktif cangkang biji karet sebagai adsorben zat warna	Tidak ada (0%) petani yang pernah menggunakan arang sebagai adsorben	80% petani karet direncanakan dapat melakukan percobaan adsorpsi
8	Perencanaan pengoptimalan potensi tanaman karet sebagai <i>icon</i> desa	Tidak ada (0%) petani yang memikirkan tentang <i>icon</i> desa	3 kelompok tani (60%) direncanakan mendapatkan pendampingan pengembangan desa dengan <i>icon</i> tanaman karet

Sumber: Data primer, diolah

## KESIMPULAN

Teknologi pengolahan cangkang biji karet menjadi arang aktif dengan metode pirolisis merupakan upaya untuk mengembangkan potensi tanaman karet yang bernilai ekonomis. Karakteristik arang aktif yang dihasilkan telah memenuhi sesuai dengan standar SNI 06-7370-1995 meliputi kadar air, kadar abu, dan daya serap terhadap metilen biru. Penggunaan arang aktif cangkang biji karet sebagai adsorben pada zat warna metilen biru memiliki efektivitas yang baik, dengan tingkat penyerapan warna 61,04%.

Rencana pengembangan potensi tanaman karet sebagai *icon* percontohan pada daerah penghasil karet lainnya di wilayah Provinsi Lampung dapat difasilitasi oleh tim pengabdian khususnya tentang karakterisasi, uji kelayakan, dan labelisasi arang aktif yang diolah petani karet di Desa Bumi Ayu, Kecamatan Pringsewu, Provinsi Lampung.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui hibah pengabdian unggulan BLU Universitas Lampung tahun 2020 dengan nomor kontrak 1778/UN.26.21/PM/2020. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung (Diska Indah Alista, Leo Bahari Manik, Andreas Sibuea, Yosefin Tampubolon, Andreas Sinaga dan Rosalinda) yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini. Secara khusus, terima kasih disampaikan kepada aparat yang telah membantu untuk pelaksanaan kegiatan, dan petani karet Desa Bumiayu, Kecamatan Pringsewu, Provinsi Lampung sebagai mitra yang telah berkontribusi besar sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat bisa terselenggara dengan baik.

## REFERENSI

- Abdolrahimi, N., & Tadjarodi, A. (2019). Adsorption of Rhodamine-B from Aqueous Solution by Activated Carbon from Almond Shell. *Proceedings*, 41(1), 51. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ecsoc-23-06619>
- Ardiwinata, A. N. (2020). Pemanfaatan Arang Aktif dalam Pengendalian Residu Pestisida di Tanah: Prospek dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49-62.
- Bangun, T. A., Zaharah, T. A., & Shofiyani, A. (2016). Pembuatan Arang Aktif dari Cangkang Buah Karet untuk Adsorpsi Ion Besi(II) dalam Larutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(3), 18-24.
- Borhan, A., Yusup, S., Lim, J. W., & Show, P. L. (2019). Characterization and Modelling Studies of Activated Carbon Produced from Rubber-Seed Shell Using KOH for CO<sub>2</sub> Adsorption. *Processes*, 7(11), 855. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/pr7110855>
- Geçgel, Ü., Özcan, G., & Gürpınar, G. Ç. (2013). Removal of Methylene Blue from Aqueous Solution by Activated Carbon Prepared from Pea Shells (*Pisum sativum*). *Journal of Chemistry*, 2013. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2013/614083>
- Gultom, E. M., & Lubis, M. T. (2014). Aplikasi Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit dengan Aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> untuk Penyerapan Logam Berat Cd dan Pb. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(1), 5-10.
- Jamilatun, S., & Setyawan, M. (2014). Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair. *Spektrum Industri*, 12(1), 73-83.
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoallah, M., & Putri, E. M. M. (2013). Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator ZnCl<sub>2</sub> Dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik ITS (e-Journal)*, 2(1), F116-F120.
- Pandiangan, K. D., Jamarun, N., Arief, S., Simanjuntak, W., & Rilyanti, M. (2016). The Effect of Calcination Temperatures on the Activity of CaO and CaO/SiO<sub>2</sub> Heterogeneous Catalyst for Transesterification of Rubber Seed Oil in the Presence of Coconut Oil as a Co-Reactant. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(6), 3021-3026.
- Pandiangan, K. D., Simanjuntak, W., Rilyanti, M., Jamarun, N., & Arief, S. (2017). Influence of Kinetic Variables on Rubber Seed Oil Trans-esterification Using Bifunctional Catalyst CaO-MgO/SiO<sub>2</sub>. *Oriental Journal of Chemistry*, 33(6), 2891-2898.
- Prasetyowati, Hermanto, M., & Farizy, S. (2014). Pembuatan Asap Cair dari Cangkang Buah Karet Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 14-21.
- Ribas, M. C., Adebayo, M. A., Prola, L. D. T., Lima, E. C., Cataluña, R., Feris, L. A., . . . Calvete, T. (2014). Comparison of a homemade cocoa shell activated carbon with commercial activated carbon for the removal of reactive violet 5 dye from aqueous solutions. *Chemical Engineering Journal*, 248, 315-326.
- Sari, R. A., Firdaus, M. L., & Elvia, R. (2017). Penentuan Keseimbangan, Termodinamika dan Kinetika Adsorpsi Arang Aktif Tempurung Kelapa Sawit pada Zat Warna Reactive Red dan Direct Blue. *Alotrop*, 1(1), 10-14.
- Suprianto, D. A. (2018). *Kecamatan Pringsewu Dalam Angka 2018*. (F. Qomariyah, Penyunt.) Pringsewu: Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pringsewu.
- Torres-Pérez, J., Gérente, C., & Andrés, Y. (2012). Sustainable Activated Carbons from Agricultural Residues Dedicated to Antibiotic Removal by Adsorption. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 20(3), 524-529.
- Van Tran, T., Bui, Q. T. P., Nguyen, T. D., Le, N. T. H., & Bach, L. G. (2017). A comparative study on the removal efficiency of metal ions (Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, and Pb<sup>2+</sup>) using sugarcane bagasse-derived ZnCl<sub>2</sub>-activated carbon by the response surface methodology. *Adsorption Science and Technology*, 35(1-2), 72-85.

---

Yan, K. Z., Ahmad Zaini, M. A., Arsad, A., & Nasri, N. S. (2019). Rubber Seed Shell Based Activated Carbon by Physical Activation for Phenol Removal. *Chemical Engineering Transactions*, 72(2019), 151-156.