



Alat Produksi Serbuk Arang Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) Sebagai Bahan Dasar Sediaan Toiletris Herbal: Studi Potensi dan Teknologi

Stieven N. Rumokoy¹, Karlah Lifie R. Mansauda*², Christopel H. Simanjuntak³,
Adelaida Joroh⁴, Arief P. Kumaat⁵

^{1,3} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado, Indonesia

² Program Studi Farmasi, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^{4,5} Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Manado, Manado, Indonesia

e-mail: ¹rumokoy@polimdo.ac.id, ²lifiekarlah@unsrat.ac.id, ³christopel.simanjuntak@polimdo.ac.id,
⁴jorohadelaida84@gmail.com, ⁵arief.kumaat@gmail.com.

Abstrak

Pemanfaatan tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai bahan dasar dalam industri toiletris herbal semakin berkembang seiring meningkatnya permintaan terhadap produk alami dan ramah lingkungan. Serbuk arang tempurung kelapa memiliki potensi sebagai bahan aktif dalam sediaan toiletris. Namun, optimalisasi teknologi produksi serbuk arang masih menjadi tantangan yang perlu dikaji lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi dan teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa sebagai bahan dasar sediaan toiletris herbal. Metode yang digunakan adalah studi literatur dan studi deskriptif melalui wawancara dengan praktisi serta pelaku industri terkait produksi serbuk arang dan formulasi produk toiletris herbal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa memiliki peluang besar untuk dikembangkan dalam industri toiletris herbal, termasuk pada skala Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Serbuk arang memiliki kandungan bahan aktif yang sesuai untuk aplikasi dalam produk toiletris. Dari aspek teknologi, rancangan alat produksi yang praktis dan terintegrasi dengan sistem photovoltaic (PV) direkomendasikan sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci – Serbuk arang, Tempurung kelapa, Toiletris herbal, Teknologi produksi, Energi terbarukan.

Abstract

*The use of coconut shells (*Cocos nucifera*) as a basic ingredient in the herbal toiletry industry is growing along with the increasing demand for natural and environmentally friendly products. Coconut shell charcoal powder has the potential as an active ingredient in toiletry preparations. However, optimizing charcoal powder production technology is still a challenge that needs to be studied further. This research aims to examine the potential and production technology of coconut shell charcoal powder as a basic ingredient for herbal toiletries preparations. The methods used are literature studies and descriptive studies through interviews with practitioners and industry players related to charcoal powder production and herbal toiletry product formulations. The research results show that coconut shell charcoal powder production technology has a great opportunity to be developed in the herbal toiletry industry, including on the Micro, Small and Medium Enterprises scale. Charcoal powder has an active ingredient content that is suitable for application in toiletry products. From a technological aspect, the design of practical production equipment integrated with a photovoltaic (PV) system is recommended as a more environmentally friendly solution.*

Keywords - Charcoal powder, Coconut shell, Herbal toiletries, Production technology, Renewable energy.



1. PENDAHULUAN

Tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan limbah biomassa yang memiliki potensi besar untuk diolah menjadi produk bernilai tambah, salah satunya adalah serbuk arang tempurung. Sebagai bagian dari kelapa yang memiliki struktur keras dan kaya akan karbon, tempurung kelapa sering kali digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan arang aktif yang memiliki daya serap tinggi terhadap zat-zat kimia [1]. Dengan kandungan karbon yang tinggi, tempurung kelapa dapat mengalami proses karbonisasi dan penggilingan untuk menghasilkan serbuk arang dengan ukuran partikel yang lebih kecil, sehingga lebih mudah digunakan dalam berbagai aplikasi industry [2].

Produksi serbuk arang tempurung kelapa telah mendukung konsep ekonomi sirkular dengan memanfaatkan limbah pertanian menjadi produk yang bernilai guna. Di berbagai daerah tropis, kelapa merupakan salah satu komoditas utama yang menghasilkan limbah tempurung dalam jumlah besar. Sayangnya, sebagian besar tempurung kelapa masih belum dimanfaatkan secara optimal tanpa pengolahan lebih lanjut. Oleh karena itu, pengolahan tempurung kelapa menjadi serbuk arang akan membuka peluang bagi industri kecil dan menengah untuk mengembangkan produk inovatif yang bernilai ekonomi tinggi [3][4].

Permintaan terhadap produk berbasis bahan alami terus meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan produk yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan [5][6][7]. Salah satu bahan alami yang memiliki potensi besar dalam industri toiletris herbal adalah serbuk arang tempurung kelapa (*Cocos nucifera*). Arang tempurung kelapa dikenal memiliki sifat adsorpsi yang tinggi dan mampu menyerap berbagai zat berbahaya, menjadikannya bahan yang potensial dalam sediaan kefarmasian [8][9][10].

Dalam konteks usaha skala kecil hingga menengah, khususnya di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), pengembangan alat produksi serbuk arang yang efisien sangat penting. Dengan adanya teknologi yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan, UMKM dapat meningkatkan daya saing mereka dalam industri toiletris berbasis bahan alami. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi dan teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa sebagai bahan dasar sediaan toiletris herbal, serta merancang alternatif teknologi produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Rekomendasi akan berupa teknologi produksi yang dapat diterapkan, khususnya skala UMKM yang ingin memanfaatkan tempurung kelapa secara lebih optimal.

2. METODE PENELITIAN

2. 1. Metode yang digunakan

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur dan studi deskriptif untuk mengkaji potensi serta teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa sebagai bahan dasar dalam sediaan toiletris herbal. Studi literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber ilmiah, termasuk jurnal akademik, buku referensi, dan informasi lainnya yang relevan dengan pemanfaatan tempurung kelapa serta aplikasinya dalam industri toiletris herbal. Kajian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai karakteristik serbuk arang tempurung kelapa, metode produksi yang telah dikembangkan, serta potensi penggunaannya dalam formulasi produk toiletris.

Selain itu, penelitian ini juga menerapkan studi deskriptif melalui wawancara dengan praktisi dan pelaku industri yang bergerak dalam produksi pemanfaatan kelapa dan pengembangan produk berbasis bahan alami. Wawancara ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam proses produksi, kebutuhan teknologi yang lebih efisien, serta peluang integrasi teknologi energi terbarukan, seperti sistem photovoltaic (PV) untuk mendukung produksi yang lebih ramah lingkungan. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola, kecenderungan, serta rekomendasi teknologi yang dapat diterapkan dalam produksi serbuk arang tempurung kelapa bagi industri skala kecil hingga menengah (UMKM).



Hasil analisis dari studi literatur dan wawancara kemudian digunakan untuk merumuskan rekomendasi terkait desain alat produksi serbuk arang tempurung kelapa yang lebih efisien dan berkelanjutan. Rekomendasi ini mencakup komponen utama seperti sistem penggilingan, sistem pengayakan, sistem pemanas, serta integrasi dengan PV sistem untuk mendukung produksi yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa yang tidak hanya efisien tetapi juga selaras dengan prinsip keberlanjutan dan ekonomi sirkular.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemanfaatan serbuk arang tempurung pada toiletries

Berikut adalah beberapa penelitian penggunaan arang tempurung pada toiletries:

Tabel 1. Pemanfaatan serbuk arang tempurung pada toiletries

No	Manfaat	Hasil
1.	Body Scrub (kombinasi arang tempurung dengan VCO dan kopi) [11]	Pemakaian rutin selama 2 bulan oleh relawan manusia menunjukkan peningkatan terhadap kelembapan dan kecerahan kulit. Tidak terdapat indikasi iritasi pada kulit kelinci maupun relawan manusia.
2.	Body Scrub (Kombinasi arang tempurung dengan sabut kelapa) [12]	Formulasi body scrub dapat mengecilkan pori-pori dan kadar minyak kulit.
3.	Pasta Gigi (Menggunakan Arang Tempurung) [13]	Pasta gigi memberikan perubahan warna dan mencerahkan gigi sehingga memiliki aktivitas sebagai pemutih gigi.
4.	Sabun cuci tangan (Menggunakan Arang Tempurung) [14]	Formula sabun cuci tangan stabil secara fisik selama 4 minggu.
5.	Face Wash (Menggunakan Arang Tempurung) [15]	Formula face wash sesuai dengan standar untuk produk yang diaplikasikan pada wajah serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit.

3.2. Peluang bisnis

Serbuk arang tempurung kelapa memiliki prospek bisnis yang menjanjikan, terutama dengan meningkatnya permintaan terhadap produk berbasis bahan alami dan ramah lingkungan. Dalam industri toiletries herbal, serbuk arang tempurung kelapa banyak digunakan sebagai bahan aktif dalam produk seperti sabun, masker wajah, pasta gigi, dan scrub karena kemampuannya dalam menyerap kotoran dan racun dari kulit serta memberikan efek pembersihan yang lebih optimal. Tren konsumen yang semakin sadar akan kesehatan dan lingkungan membuka peluang besar bagi pelaku usaha, terutama di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), untuk mengembangkan produk berbasis serbuk arang tempurung kelapa.

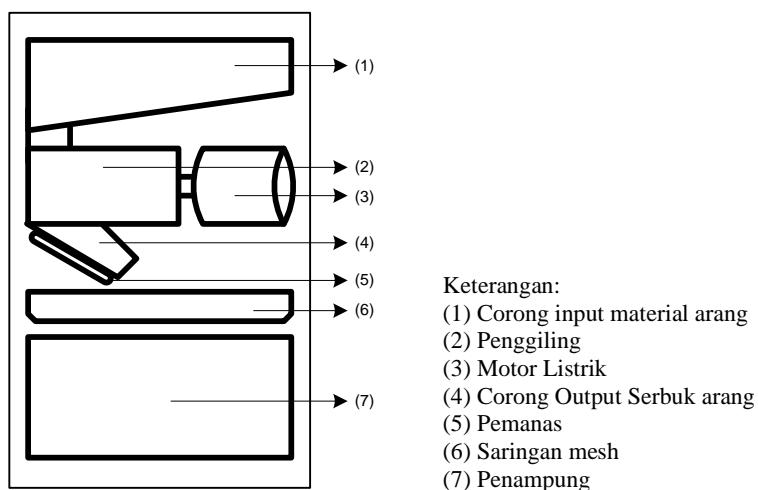
Selain itu, industri farmasi dan kosmetik global terus mengalami pertumbuhan pesat, dengan banyak produsen beralih ke bahan baku alami sebagai bagian dari strategi keberlanjutan. Hal ini menciptakan peluang ekspor bagi produk berbasis serbuk arang tempurung kelapa, terutama ke negara-negara dengan regulasi ketat terhadap bahan kimia sintetis dalam produk perawatan tubuh. Dengan diferensiasi produk yang tepat dan strategi pemasaran yang efektif, pelaku usaha dapat bersaing di pasar lokal maupun internasional.

Dari sisi bahan baku, ketersediaan tempurung kelapa yang melimpah di Indonesia memberikan keuntungan kompetitif dalam aspek biaya produksi. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi produk bernilai tinggi juga selaras dengan konsep ekonomi berkelanjutan, di mana limbah diubah menjadi sumber daya yang dapat digunakan kembali. Untuk meningkatkan efisiensi produksi, penggunaan teknologi tepat guna, seperti alat pembuat serbuk arang yang terintegrasi dengan sistem penggilingan, pengayakan, dan pemanas berbasis energi terbarukan (PV sistem), dapat mengoptimalkan produksi dengan biaya operasional yang lebih rendah.

Dalam aspek distribusi dan pemasaran, bisnis serbuk arang tempurung dapat dikembangkan melalui berbagai sumber, baik secara langsung melalui jaringan ritel dan pasar tradisional maupun secara digital melalui e-commerce dan platform media sosial. Penerapan strategi branding yang menonjolkan manfaat ekologis serta kesehatan dari produk dapat menarik segmen pasar yang lebih luas. Dengan perencanaan yang matang dan inovasi dalam teknologi produksi, bisnis ini tidak hanya berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan.

3.3. Rekomendasi Rancangan Alat

Untuk meningkatkan efisiensi produksi serbuk arang tempurung kelapa, diperlukan rancangan alat yang terintegrasi dan mampu mendukung proses produksi secara optimal. Rancangan alat ini harus mencakup beberapa sistem utama, yaitu sistem penggilingan, sistem pengayakan, sistem pemanas, serta integrasi dengan sumber energi terbarukan seperti sistem photovoltaic (PV). Gambar 1 merupakan rancangan konsep alat Produksi Serbuk Arang Tempurung Kelapa (Cocos nucifera).



Gambar 1. Konsep Rancangan Alat

a. Sistem Penggilingan

Proses awal dalam produksi serbuk arang tempurung kelapa adalah penghancuran tempurung arang menjadi partikel yang lebih kecil. Rekomendasi desain alat penggilingan meliputi penggunaan mesin disk mill atau hammer mill yang memiliki kecepatan tinggi untuk menghasilkan serbuk arang dengan ukuran partikel yang seragam. Material penggilingan harus menggunakan bahan tahan panas dan aus, seperti baja karbon atau stainless steel, agar mampu bertahan dalam jangka waktu lama.

b. Sistem Pengayakan

Setelah melalui tahap penggilingan, serbuk arang harus disaring untuk memastikan ukuran partikel yang sesuai dengan kebutuhan industri toiletries herbal. Sistem pengayakan dapat menggunakan vibrating screen dengan beberapa lapisan saringan untuk menghasilkan ukuran serbuk yang lebih seragam. Dengan sistem ini, partikel yang terlalu besar dapat dikembalikan ke mesin penggiling untuk diproses ulang, sementara partikel yang sesuai standar dapat langsung dikemas atau digunakan dalam formulasi produk.

c. Sistem Pemanas

Untuk memastikan kualitas serbuk arang, sistem pemanas atau pengering diperlukan guna mengurangi kadar air dalam serbuk arang sebelum dikemas atau digunakan dalam produksi. Rekomendasi sistem



pemanas dapat berupa pemanas listrik atau gas yang dikombinasikan dengan sistem kontrol suhu otomatis agar serbuk arang tidak mengalami degradasi kualitas akibat suhu yang terlalu tinggi.

d. Integrasi dengan Sistem PV (Photovoltaic System)

Untuk meningkatkan efisiensi energi dan mendukung konsep produksi ramah lingkungan, sistem produksi serbuk arang tempurung kelapa dapat diintegrasikan dengan sumber energi terbarukan seperti PV sistem. Panel surya dapat digunakan sebagai sumber daya utama untuk mengoperasikan mesin penggiling, sistem pengayakan, serta sistem pemanas. Dengan sistem ini, biaya operasional dapat ditekan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap energi listrik konvensional.

e. Desain yang Ergonomis dan Mudah Dioperasikan

Rancangan alat sebaiknya dibuat dengan dioperasikan sehingga mudah dirawat dan di-upgrade sesuai kebutuhan. Setiap bagian mesin, seperti penggiling, pengayak, dan pemanas, dapat dioperasikan secara independen atau terintegrasi dalam satu sistem otomatis. Dengan desain yang ergonomis dan user-friendly, alat ini dapat digunakan oleh pelaku industri kecil dan menengah (UMKM) tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi produksi serbuk arang tempurung kelapa memiliki peluang besar untuk dikembangkan dalam industri toiletries herbal, termasuk pada skala Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Serbuk arang tempurung kelapa memiliki kandungan bahan aktif yang sesuai untuk berbagai aplikasi dalam produk perawatan tubuh, seperti sabun, masker wajah, pasta gigi, dan scrub, berkat kemampuannya dalam menyerap kotoran dan zat berbahaya secara efektif.

Dari aspek teknologi, pengembangan alat produksi yang praktis dan terintegrasi sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi serta kualitas hasil produksi. Rancangan alat yang direkomendasikan mencakup sistem penggilingan, pengayakan, dan pemanas yang dapat beroperasi dengan dukungan energi terbarukan, seperti sistem photovoltaic (PV). Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan baku serbuk arang selaras dengan konsep ekonomi sirkular, di mana limbah pertanian diolah menjadi produk bernilai tambah. Dengan dukungan teknologi produksi yang tepat dan strategi pemasaran yang efektif, serbuk arang tempurung kelapa memiliki potensi untuk bersaing di pasar lokal maupun global. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai pemanfaatan alternatif teknologi produksi yang lebih efisien, berkelanjutan, dan berdaya saing bagi industri toiletries herbal.

5. SARAN

Pada tahapan berikutnya, rekomendasi penelitian dapat dilanjutkan untuk pembuatan rancangan desain yang detail dan membuat prototype alat ini. Pembuatan desain dan prototype dapat mengikuti hasil dari luaran penelitian ini.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterimakasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Manado yang terus mendukung dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Aryani, "Aplikasi Metode Aktivasi Fisika dan Aktivasi Kimia pada Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa (Cocos nucifera L)," *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 2, p. 16, 2019, doi: 10.22146/ijl.v1i2.44743.
- [2] E. Budi et al., "Kajian Pembentukan Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa," *Semin. Nas. Fis.*, pp. 62–66, 2012.



- [3] Maryono, S. Dan, and Rahmawati, "Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji Preparation and Quality Analysis of Coconut Shell Charcoal Briquette Observed by Starch Concentration," *J. Chem.* 74-83, vol. 14, no. 1, pp. 74–83, 2013.
- [4] Y. Nustini and A. Allwar, "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Arang Tempurung Kelapa dan Granular Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo," *AJIE - Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 4, no. 3, pp. 217–226, 2019.
- [5] Sarlin, "Sistematik Review: Kemasan Ramah Lingkungan dalam Mendukung Keberlanjutan Industri dan mengurangi dampak lingkungan Kemasan Ramah Lingkungan Kemasan Ramah Lingkungan," *J. Sains dan Pendidik. Biol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2024.
- [6] A. Fitriyani, D. M. Safitri, N. A. Ustin, and Y. P. Dewi, "Pengembangan Strategi Pemasaran Berkelanjutan untuk Produk Ramah Lingkungan: Literature Review," *J. Disrupsi Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 101–110, 2024, doi: 10.32493/drdb.v7i1.35412.
- [7] E. T. Utami, S. Sutantu, L. H. Rahayu, A. A. P. Kusuma, J. A. Wicaksono, and E. S. Orxellina, "Karakterisasi Kertas Bungkus Berlapis Bioplastik Berbasis Bahan Alam Yang Aman Dan Ramah Lingkungan," *Inov. Tek. Kim.*, vol. 9, no. 3, p. 193, 2024.
- [8] N. N. Laili, M. P. Aji, and S. Sulhadi, "Analisis Sifat Adsorpsi Karbon Aktif Kayu Dan Tempurung Kelapa Pada Limbah Cair Batik Di Kota Pekalongan," *Pros. Semin. Nas. Fis. SNF2017*, vol. VI, pp. SNF2017-MPS-87-SNF2017-MPS-92, 2017, doi: 10.21009/03.snf2017.02.mps.14.
- [9] U. A'yunina, A. D. Moelyaningrum, and E. Ellyke, "Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa (Cocos nucifera) untuk Mengikat Kromium (Cr) (Study Pada Limbah Cair Batik)," *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 21, no. 1, pp. 93–98, 2022, doi: 10.14710/jkli.21.1.93-98.
- [10] P. Pranoto, T. Martini, and W. Maharditya, "Uji Efektivitas dan Karakterisasi Komposit Tanah Andisol/Arang Tempurung Kelapa Untuk Adsorpsi Logam Berat Besi (Fe)," *ALCHEMY J. Penelit. Kim.*, vol. 16, no. 1, pp. 50–66, 2020, doi: 10.20961/alchemy.16.1.33286.50-66.
- [11] D. E. Putri, R. Djamil, and F. Faizatun, "Body Scrub Containing Virgin Coconut Oil, Coffee Grounds (Coffea arabica Linn) and Carbon Active Coconut Shell (Activated Carbon Cocos nucifera L) as a Moisturiser and a Skin Brightener," *Prof. Artic.*, vol. 52, no. 1, pp. 76–81, 2021, doi: 10.5937/scriptamed52-30814.
- [12] D. A. N. Arang, T. Kelapa, G. K. Pratiwi, A. Ngadeni, and T. Rahayu, "FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN KRIM BODY SCRUB YANG MENGANDUNG SABUT DAN ARANG TEMPURUNG KELAPA (Cocos nucifera) Gladdis K. Pratiwi, Ahmad Ngadeni, Tresna Rahayu," *Semin. Nas. Farm. 4 UNJANI*, pp. 63–65.
- [13] L. Febrianti, D. Nawangsari, and A. S. F, "JURNAL FARMASI & SAINS INDONESIA FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI DENGAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA (Cocos nucifera L) SEBAGAI PEMUTIH GIGI," *J. Farm. SAINS Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 50–57, 2021, doi: 10.52216/jfsi.vol4no2p50-57.
- [14] D. F. Lestari, F. Dwi, D. Risky, and H. Wibowo, "The Formulation of Liquid Hand Wash Made From Coconut Shell Activated Charcoal," *Proc. 3rd KOBI Congr. Int. Natl. Conf. (KOBICINC 2020)*, vol. 14, no. Kobicinc 2020, pp. 451–455, 2021.
- [15] P. D. Dhokne, S. S. Tirmanwar, P. P. Darekar, and G. R. Pise, "Formulation And Evaluation of Coconut Husk Charcoal Face Wash," *Int. J. Pharm. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 452–462, 2025, doi: 10.5281/zenodo.14830454.