



Pembuatan briket dari kombinasi kulit kacang tanah (*arachis hypogaea l.*) dan kulit kacang pistachio (*pistacia vera l.*) dengan tepung tapioka sebagai perekat

Dava Ariesta Rahmadhani^{1✉}, Heny Kusumayanti¹

Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.41750

✉ Corresponding author:

[davarahmadhan14@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Briket;
Kulit Kacang Tanah;
Kulit Kacang Pistachio;
Tepung Tapioka

Energi merupakan kebutuhan utama manusia, namun cadangan bahan bakar fosil yang bersifat tidak terbarukan terus mengalami penurunan, sementara biaya penggunaannya semakin meningkat. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif sumber energi yang efisien, ekonomis, dan tepat guna. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi optimal dalam pembuatan briket sebagai alternatif sumber energi dengan memanfaatkan kombinasi kulit kacang tanah dan kulit kacang pistachio menggunakan perekat berbahan tepung tapioka. Berbagai pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kadar air, kadar abu, lama pembakaran, densitas, dan laju pembakaran briket. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa formulasi optimal ditemukan pada sampel yang terdiri dari 32 gram kulit kacang tanah, 32 gram kulit kacang pistachio, dan 5% perekat tepung tapioka. Sampel tersebut memiliki kadar air sebesar 4,9%, kadar abu 6,8%, densitas 0,496 g/cm³, durasi pembakaran selama 35 menit, dan laju pembakaran 3,28 gram/menit. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa variasi persentase perekat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas briket yang dihasilkan.

Abstract

Keywords:

Briquette;
Peanut Shell;
Pistachio Shell;
Tapioca Flour

Energy is one of humanity's basic needs; however, the reserves of non-renewable conventional fuels are depleting, and the associated costs are rising due to the heavy reliance on fossil fuels. Innovative solutions are required to produce alternative energy sources that are practical, economical, and efficient. Briquettes are one such alternative fuel derived from various biomass materials. This study aims to determine the optimal conditions for producing briquettes using a combination of peanut shells and pistachio shells bound with tapioca flour. The briquettes produced were tested for moisture content, ash content, burning duration, density, and

burning rate. The results identified Sample 5 as the best formulation, consisting of 32 grams of peanut shells, 32 grams of pistachio shells, and 5% tapioca flour. This sample exhibited a moisture content of 4.9%, ash content of 6.8%, density of 0.496 g/cm³, a burning duration of 35 minutes, and a burning rate of 3.28 grams/minute. The study also concluded that the binder percentage significantly influences the quality of the briquettes produced.

1. PENDAHULUAN

Permasalahan energi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, pertumbuhan penduduk, peningkatan taraf hidup manusia dan semakin banyaknya industri menyebabkan kebutuhan energi semakin meningkat sedangkan ketersediaan cadangan semakin menurun. Hal ini berdampak pada meningkatnya harga bahan bakar minyak global, khususnya minyak tanah di Indonesia. Perlu adanya bahan bakar alternatif yang murah dan ramah lingkungan sebagai pengganti minyak tanah. Salah satu sumber bahan bakar alternatif yang potensial di Indonesia adalah briket (Paranita, 2020).

Briket merupakan sebuah batangan arang yang dibuat dengan bahan dasar limbah pertanian dan limbah peternakan dan dicetak menggunakan alat press agar menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Briket memiliki sejumlah keuntungan yang sangat beragam. Selain membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak dan gas, briket berfungsi sebagai sumber bahan bakar alternatif untuk memanggang makanan di Eropa. Selain itu, briket juga digunakan untuk kebutuhan rokok, pipa, dan shisha di negara-negara Timur Tengah. Di Asia, khususnya di Korea dan Jepang, briket dimanfaatkan untuk memasak di restoran, karena briket menghasilkan panas yang lebih tinggi dan lebih ramah lingkungan (Winangun, dkk., 2021).

Karbonisasi merupakan salah satu proses pembuatan briket yang dilakukan dengan proses pembakaran udara terbatas tanpa kehadiran oksigen terhadap material-material organik yang menghasilkan arang dan mengubah kadar *fixed carbon* yang rendah menjadi tinggi dengan meningkatkan nilai kalor. Proses pembuatan briket juga memerlukan perekat yang digunakan untuk menyatukan butiran butiran arang. Penggunaan bahan perekat digunakan untuk memperbaiki nilai karakteristik dari briket itu sendiri. Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka dimana merupakan bahan perekat yang efektif. Tepung tapioka juga merupakan bahan perekat yang sangat mudah ditemukan dan harga yang sangat terjangkau (Yacub, 2020).

Inovasi dalam pembuatan briket menggunakan kombinasi perekat tepung tapioka dan metode karbonisasi terletak pada penggunaan bahan utama yang belum banyak diaplikasikan sebelumnya, yaitu kulit kacang pistachio. Penelitian ini memanfaatkan kulit kacang pistachio dan kulit kacang tanah sebagai bahan utama. Diharapkan, briket yang dihasilkan dapat memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Kualitas bahan bakar briket dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia, seperti kadar air, kadar abu, densitas, durasi pembakaran, dan laju pembakaran. Selain itu, kebaruan lain dari penelitian ini adalah penggunaan tepung tapioka sebagai perekat. Penelitian sebelumnya belum banyak membahas pengaruh variasi persentase tepung tapioka terhadap kualitas briket berbahan kulit kacang tanah dan kulit kacang pistachio (Erwin, 2015).

Melalui pengoptimalan campuran arang kulit kacang tanah dan pistachio, penelitian ini menyoroti pentingnya menentukan komposisi bahan baku yang tepat untuk meningkatkan kualitas briket, terutama dalam mengurangi kadar air dan abu. Dengan karakteristik tersebut, briket yang dihasilkan diharapkan mudah menyala, memiliki kadar air dan kadar abu yang rendah dan bertahan lebih lama saat pembakaran. Briket ini dirancang sesuai dengan standar kualitas briket di Indonesia (SNI No. 01-6235-2000) dan diharapkan dapat menjadi bahan bakar alternatif terbarukan yang menggantikan sumber energi fosil saat ini

2. METODE

Penelitian ini berlangsung pada Juli hingga Agustus 2024 di Laboratorium C, Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan berbagai kelompok perlakuan melalui pengujian kadar air, kadar abu, densitas, durasi pembakaran, dan laju pembakaran guna menentukan formulasi briket terbaik. Pendekatan ini digunakan untuk mengamati hubungan sebab-akibat antara variabel yang diamati (Christensen, 1988). Dengan memanfaatkan kombinasi arang dari kulit kacang tanah dan kulit kacang pistachio dalam proporsi optimal, penelitian ini bertujuan menghasilkan briket yang mudah dinyalakan, memiliki nilai kalor tinggi, dan mampu bertahan lama selama proses pembakaran. Produk yang dihasilkan diharapkan memenuhi standar kualitas briket

di Indonesia (SNI No. 01-6235-2000), sehingga dapat menjadi bahan bakar alternatif terbarukan yang mendukung pengurangan ketergantungan pada energi fosil di masa depan.

Analisis karakteristik briket dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor signifikan dari penggunaan kulit kacang tanah dan kulit kacang pistachio terhadap kualitas dan efisiensi briket sebagai sumber energi alternatif. Analisis ini meliputi beberapa pengujian penting, seperti pengukuran kadar air, yang menentukan kandungan air pada bahan bakar padat. Kandungan air yang lebih tinggi cenderung menurunkan nilai kalor, sedangkan kadar air yang rendah meningkatkan efisiensi energi. Selanjutnya, kadar abu dianalisis untuk mengukur residu yang tersisa setelah pembakaran selesai, yang berpengaruh terhadap efisiensi dan kebersihan pembakaran. Pengujian densitas dilakukan dengan metode pengukuran langsung menggunakan jangka sorong (caliper), sedangkan durasi pembakaran diuji dengan mencatat waktu yang dibutuhkan sejak briket mulai terbakar hingga menjadi abu. Selain itu, laju pembakaran dihitung dengan menghubungkan nilai densitas dengan durasi pembakaran. Semua pengujian ini bertujuan memastikan bahwa briket yang dihasilkan memenuhi kriteria sebagai bahan bakar alternatif yang berkualitas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Karakteristik Fisik Briket

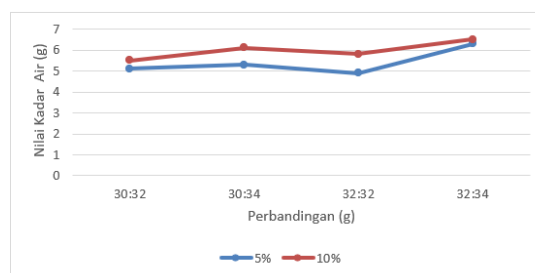
Formulasi yang digunakan dalam pembuatan briket terdiri dari 3 variabel yaitu variabel kacang tanah, variabel kacang pistachio dan variabel tepung tapioka. Total sampel yang dihasilkan dari 3 jenis variabel yang berbeda adalah sebanyak 8 sampel dengan 5 kali pengujian diantaranya kadar air, kadar abu, nilai densitas, uji lama nyala briket dan laju pembakaran. Formulasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Formulasi Bahan Baku

Sampel	Kacang Tanah (gr)	Kacang Pistachio (gr)	Tepung Tapioka (%)	Waktu karbonisasi (menit)	Suhu Karbonisasi (°C)
S1	30	32	5	60	500
S2	30	32	10	60	500
S3	30	34	5	60	500
S4	30	34	10	60	500
S5	32	32	5	60	500
S6	32	32	10	60	500
S7	32	34	5	60	500
S8	32	34	10	60	500

Penentuan Kadar Air

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui daya pembakaran yang dihasilkan oleh briket, kadar air yang dihasilkan mempengaruhi kualitas dari briket yang dihasilkan. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis dari suatu briket. Berdasarkan perlakuan kadar air menghasilkan bahwa kadar air berpengaruh terhadap briket. Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 4,9% sampai 6,5 %. Kadar air terendah terdapat pada sampel ke-5 yaitu sebesar 4,9% dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 32 gram kacang pistachio dan 5% perekat tepung tapioka. Kadar air tertinggi terdapat pada sampel ke-8 yaitu sebesar 6,5% dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 34 gram kacang pistachio dan 10% perekat tepung tapioka.



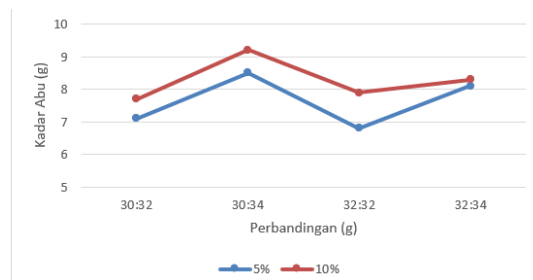
Gambar 1. Grafik Uji Kadar Air

Berdasarkan grafik pada Gambar 1. diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang

digunakan sebagai perekat, maka kadar air dalam briket akan meningkat. Sebaliknya, jika jumlah tepung tapioka yang ditambahkan lebih sedikit, kadar air akan menjadi lebih rendah. Menurut Maryono, dkk., 2013 fenomena ini terjadi karena sifat tepung tapioka yang rentan terhadap kelembapan, sehingga mudah menyerap air dan udara di sekitarnya. Peningkatan jumlah perekat juga menyebabkan air yang diserap oleh tepung tapioka terperangkap dalam pori-pori briket. Selain itu, penambahan tepung tapioka memengaruhi tingkat kerapatan briket, membuat pori-pori semakin kecil, sehingga saat proses pengeringan berlangsung, air yang terjebak di dalam pori-pori menjadi lebih sulit untuk menguap.

Penentuan Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui bagian briket yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket dibakar. Kadar abu memiliki nilai perbandingan yang sama dengan kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam briket. Berdasarkan perlakuan kadar abu menghasilkan bahwa kadar abu berpengaruh terhadap briket. Kadar abu yang diperoleh dari penelitian berkisar antara 6,8% sampai 9,2 %. Kadar abu terendah terdapat pada sampel ke-5 yaitu sebesar 6,8% dengan fomulasi 32 gram kacang tanah, 32 gram kacang pistachio dan 5% perekat tepung tapioka. Kadar abu tertinggi terdapat pada sampel ke-4 yaitu sebesar 9,2% dengan formulasi 30 gram kacang tanah, 34 gram kacang pistachio dan 10% perekat tepung tapioka. Kadar abu yang dihasilkan dari penelitian yang sesuai dengan SNI yaitu yang memiliki kadar abu maksimal 8%, dan kadar abu yang sesuai SNI pada sampel ke-1,2,5 dan 6.

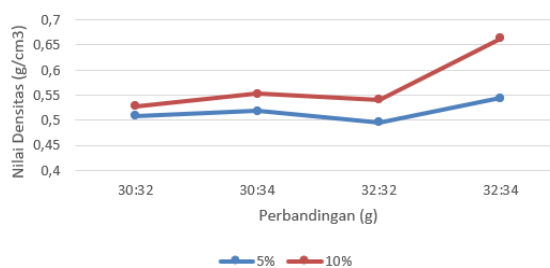


Gambar 2. Grafik Uji Kadar Abu

Dalam grafik pada Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin banyak tepung tapioka digunakan sebagai perekat, semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Menurut Maryono, dkk., 2013 hal ini disebabkan oleh tambahan abu yang berasal dari perekat tepung tapioka. Kadar abu yang tinggi juga dipengaruhi oleh kandungan bahan anorganik dalam tepung tapioka. Meskipun penggunaan perekat dapat meningkatkan kadar abu, perekat tetap diperlukan karena tanpa perekat, kerapatan briket akan menurun, membuatnya mudah hancur dan sulit digunakan sebagai bahan bakar. Tingginya kadar abu dapat menyebabkan terbentuknya kerak dan menurunkan kualitas briket, oleh karena itu, briket yang dihasilkan harus memiliki kadar abu serendah mungkin untuk memastikan kualitas yang baik.

Perhitungan Nilai Densitas Briket

Nilai densitas terendah terdapat pada sampel ke-5 yaitu sebesar 0,496 g/cm³ dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 32 gram kacang pistachio dan 5% perekat tepung tapioka. Kadar abu tertinggi terdapat pada sampel ke-8 yaitu sebesar 0,663 g/cm³ dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 34 gram kacang pistachio dan 10% perekat tepung tapioka.

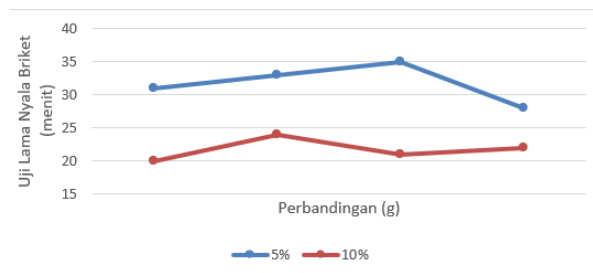


Gambar 3. Grafik Nilai Densitas

Berdasarkan grafik pada Gambar 3. menunjukkan bahwa penggunaan perekat sebesar 10% menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan perekat sebesar 5% pada briket. Peningkatan densitas ini dipengaruhi oleh jumlah perekat yang ditambahkan. Namun, kelebihan perekat dapat membuat briket menjadi lebih padat tetapi kurang efisien dalam proses pembakaran.

Pengujian Lama Nyala Briket

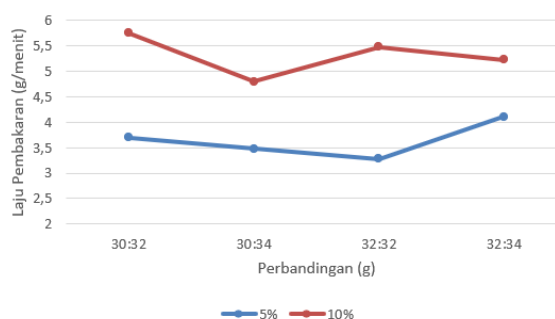
Uji nyala lama nyala briket digunakan untuk mengukur ketahan briket ketika melalui proses pembakaran. Hasil uji lama nyala briket yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 20 menit sampai dengan 35 menit. Waktu tercepat dalam proses pembakaran terdapat pada sampel ke-2 yaitu selama 20 menit dengan formulasi 30 gram kacang tanah, 34 gram kacang pistachio dan 10% perekat tepung tapioka. Waktu terlama dalam proses pembakaran terdapat pada sampel ke-5 yaitu sebesar 35 menit dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 32 gram kacang pistachio dan 5% perekat tepung tapioka. Penggunaan perekat tepung tapioka sebesar 5% cenderung menghasilkan briket dengan durasi pembakaran yang lebih lama dibandingkan dengan briket yang menggunakan 10% perekat.



Gambar 4. Grafik Lama Nyala Briket

Dalam grafik pada Gambar 4. menunjukkan bahwa waktu nyala memiliki hubungan dengan densitas briket. Briket dengan waktu pembakaran terpanjang berasal dari densitas di tingkat menengah, bukan pada densitas tertinggi atau terendah. Menurut Dalimuthe, dkk., 2013 hal ini terjadi karena susunan partikel dalam briket dengan densitas 0,496 g/cm³ lebih longgar dibandingkan dengan densitas lainnya, sehingga durasi pembakarannya lebih lama. Semakin rapat susunan partikel, bahan akan lebih mudah terbakar dengan cepat, sementara partikel yang lebih renggang akan memperlambat pembakaran.

Perhitungan Laju Pembakaran



Gambar 5. Grafik Laju Pembakaran

Berdasarkan grafik pada Gambar 5. diketahui bahwa hasil laju pembakaran dari briket yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3,28 gram/menit sampai dengan 5,75 gram/menit. Hasil terendah terdapat pada sampel ke-5 yaitu 3,28 g/menit dengan formulasi 32 gram kacang tanah, 32 gram kacang pistachio dan 5% perekat tepung tapioka. Hasil tertinggi terdapat pada sampel ke-2 yaitu 5,75 g/menit dengan formulasi 30 gram kacang tanah, 34 gram kacang pistachio dan 10% perekat tepung tapioka. Dalam proses pencampuran perekat dengan bahan baku briket, sampel dengan perekat sebanyak 10% menunjukkan pencampuran yang lebih merata, menghasilkan briket yang lebih padat dan mudah terbakar. Namun, arang dari kulit kacang tanah dan pistachio menciptakan banyak rongga atau pori-pori selama proses pencetakan,

sehingga oksigen dapat terperangkap di dalamnya. Menurut Yuliah, dkk., 2017 hubungan antara durasi nyala dan laju pembakaran briket bersifat berbanding terbalik. Briket yang menyala lebih lama cenderung memiliki laju pembakaran yang lebih rendah, sedangkan briket yang terbakar lebih cepat menunjukkan laju pembakaran yang lebih tinggi. Briket yang berkualitas baik adalah briket yang memiliki durasi pembakaran yang tahan lama.

4. CONCLUSION

Briket merupakan bahan bakar berbentuk padat yang dapat dibuat dari berbagai macam bahan. Dalam penelitian ini, briket dibuat menggunakan dua bahan utama, yaitu kulit kacang tanah dan kulit kacang pistachio, dengan tambahan perekat berupa tepung tapioka untuk meningkatkan sifat-sifat seperti kekentalan dan kekuatan. Penelitian ini menggunakan metode factorial design level 2 dengan tiga variabel bebas, yaitu perbandingan berat kulit kacang tanah dan kulit pistachio serta persentase tepung tapioka sebagai perekat. Beberapa pengujian dilakukan, termasuk pengujian kadar air, kadar abu, densitas, durasi pembakaran, dan laju pembakaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi terbaik terdapat pada sampel ke-5 dengan komposisi 32 gram kulit kacang tanah, 32 gram kulit kacang pistachio, dan 5% tepung tapioka sebagai perekat. Sampel ini memiliki kadar air 4,9%, kadar abu 6,8%, densitas 0,496 g/cm³, durasi pembakaran 35 menit, dan laju pembakaran 3,28 gram/menit. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa variasi persentase tepung tapioka berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan.

5. REFERENCES

- Afriana, N., Ruslan, R., Suryadi, H. R., Amir, I., Irsyad, A., Jasruddin, & Nurhayati. (2023). Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Karakteristik Briket Berbasis Arang Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. *JFT: Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 9(2), 138–147. <https://doi.org/10.24252/jft.v9i2.25566>
- Iriany, Hasibuan, R., Novita, D., & Ummah, N. M. (2023). Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Biobriket dari Cangkang Buah Karet dan Ranting Kayu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.32734/jtk.v12i1.9818>
- Khairani Dalimuthe, Y., Sulistyanto, D., Irham, S., Madani, T., Rizky, T. A., Jurusan,), Perminyakan, T., Kebumihan, T., Energi, D., Trisakti, U., Kyai, J., No, T., Grogol, J., & Barat, T. /. (2013). Analisis Densitas Dan Laju Pembakaran Briket Berdasarkan Komposisi Bahan Penyusun Kulit Kacang Tanah Dan Tempurung Kelapa. In *Jurnal Penelitian Tambang* (Vol. 6, Issue 1).
- Lamrun Sianturi, R., Nababan, W. S., Edi Amanta Perangin angin, S., Sihombing, S., & Ricardo Tampubolon, H. (2023). Analisis Pengaruh Variasi Campuran Briket Tongkol Jagung dan Briket Tempurung Kelapa Sebagai Energi Alternatif. 5(1).
- Mandalari, G., Barreca, D., Gervasi, T., Roussell, M. A., Klein, B., Feeney, M. J., & Carughi, A. (2022a). Pistachio nuts (*Pistacia vera* L.): Production, nutrients, bioactives and novel health effects. In *Plants* (Vol. 11, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/plants11010018>
- Mandalari, G., Barreca, D., Gervasi, T., Roussell, M. A., Klein, B., Feeney, M. J., & Carughi, A. (2022b). Pistachio nuts (*Pistacia vera* L.): Production, nutrients, bioactives and novel health effects. In *Plants* (Vol. 11, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/plants11010018>
- Maryono,), Dan, S., Rahmawati,), Jurusan, D., Fmipa, K., & Makassar, U. N. (2013). *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.*
- Nurma Wahyusi, K., Dewati, R., Putri Ragilia, R., Kharisma Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN, T., & Timur Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, J. (2012). Briket Arang Kulit Kacang Tanah Dengan Proses Karbonisasi. In *Berkala Ilmiah Teknik Kimia* (Vol. 1, Issue 1). <http://agribisnis.deptan.go.id/pustaka/teknopro/Pros>
- Rachma, A. M., & Supriyo, E. (2022). Pembuatan Briket Arang Dari Kombinasi Bonggol Jagung Dan Tempurung Kelapa Dengan Polyvinyl Acetate (PVAc) sebagai Perekat. *METANA*, 18(2), 93–98. <https://doi.org/10.14710/metana.v18i2.49325>

- Shaikhiev, I. G., Kraysman, N. V., & Sverguzova, S. V. (2023). Review of Pistachio (*Pistacia*) Shell Use to Remove Pollutants from Aqua Media. In *Biointerface Research in Applied Chemistry* (Vol. 13, Issue 4). AMG Transcend Association. <https://doi.org/10.33263/BRIAC134.389>
- Kusyanto, D., Handayani, R., Andri Kurniawan, dan, Studi Petro dan Oleo Kimia, P., Tempurung Kemiri Dengan Menggunakan Metode Karbonisasi. Teknik Kimia, J., Negeri Samarinda, P., & Samarinda, K. (2022). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Tanah. *Pembuatan Biobriket. Jurnal Teknik Kimia Vokasional*, 2(2), 59–65. <https://doi.org/10.46964/jjimsi.v2i2.1692>
- Yacub, ainy. (2020). Penentuan Karakteristik Briket Arang Bambu Dengan Menggunakan Perikat Tepung Sagu Dan Tapioka. *Saintis*, 1(2).
- Yuliah, Y., Suryaningsih, S., & Ulfi, K. (2017). Penentuan Kadar Air Hilang dan Volatile Matter pada Bio-briket dari Campuran Arang Sekam Padi dan Batok Kelapa. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 1(1), 51–57. <https://doi.org/10.24198/jiif.v1n1.7>