

Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Campuran Briket Aval Kain Dan Serbuk Kayu Terhadap Laju Pembakaran Dan Nyala Api

Dhani Iqbal Ramadhan ¹⁾, Djoko Hari Praswanto ²⁾

^{1),2)} Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email : dhaniramadhan26897@gmail.com

Abstrak.

Salah satu biomassa yang dikembangkan selama ini salah satunya adalah bioarang. Bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang di buat dari aneka bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, dan daun-daunan, rumput, jerami, dan limbah pertanian lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paduan komposisi terhadap laju pembakaran, pengaruh paduan komposisi terhadap laju nyala api dan pengaruh paduan komposisi terhadap nilai kalor. Proses pembuatan briket dimulai dari proses karbonisasi aval kain dan serbuk kayu mahoni, kemudian dilakukan pencampuran aval kain dan serbuk kayu mahoni dengan variasi 2:0 (aval kain 30gr : serbuk kayu 0gr), 2:1 (aval kain 20gr : serbuk kayu 10gr), 1:1 (aval kain 15gr : serbuk kayu 15gr), 1:2 (aval kain 10gr : serbuk kayu 20gr), 0:2 (aval kain 0gr : serbuk kayu 30gr). Kemudian campuran ditambahkan perekat sebesar 15% (7.5gr) dan oli bekas sebesar 30gr. Dari hasil penelitian ini didapatkan briket dengan kualitas paling baik dengan variasi bahan 20 gr aval kain : 10 gr serbuk kayu, perekat 7,5 gr dan 30 gr oli bekas, hal ini dikarenakan waktu pembakaran yang cukup lama 34,4 m/s atau laju pembakaran 0.153 gr/menit, dengan nilai kalor 7501.4336 kal/gr dan kadar air 5,11 %.

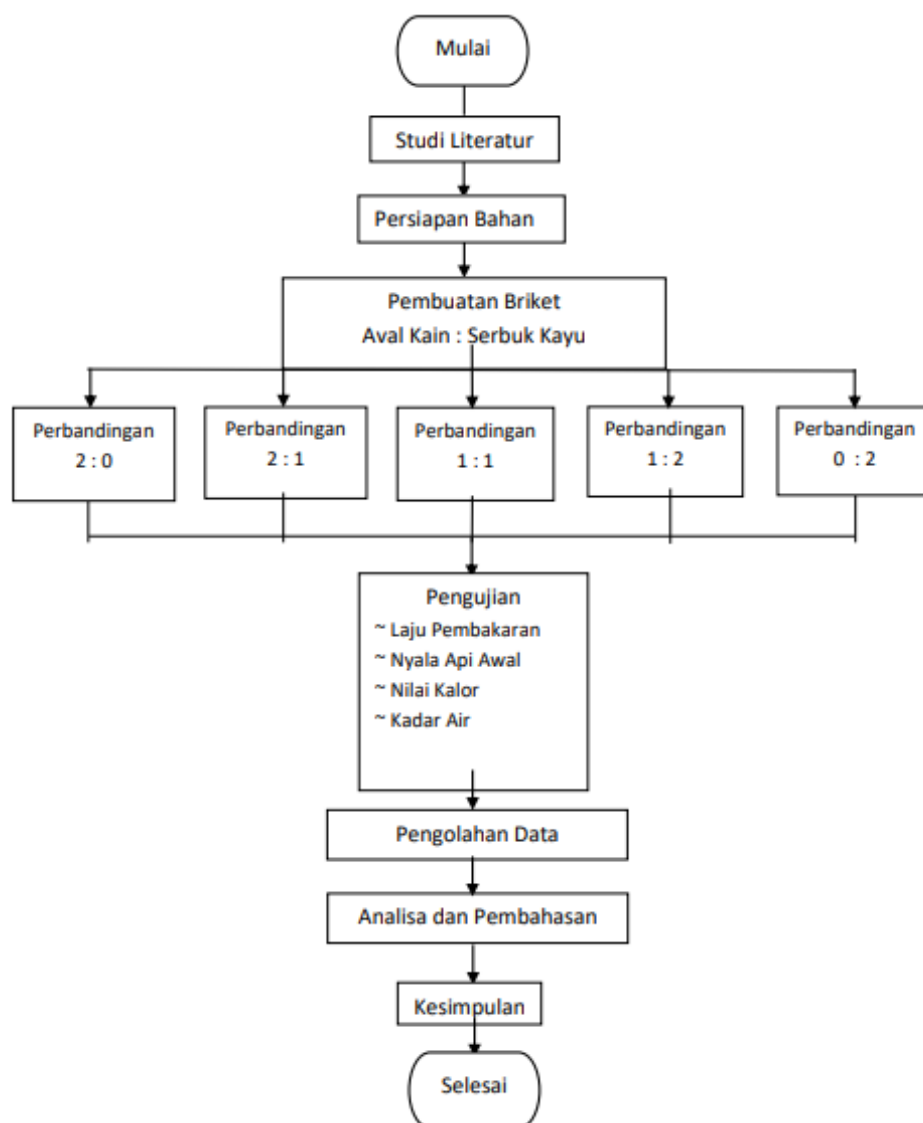
Katakunci: Briket, aval kain, serbuk kayu, oli bekas.

1. Pendahuluan

Ketersediaan energi yang terbatas (*non-renewable*) manusia dituntut untuk membuat energi alternatif sebagai pengganti penggunaan energi yang sudah ada agar ketersediaan energi seperti fosil dan gas masih bisa dijaga dan dapat digunakan. Selain menggunakan bahan bakar minyak dan gas, manusia bisa memanfaatkan energi terbarukan (*renewable*) seperti biomassa. Salah satu biomassa yang dikembangkan selama ini salah satunya adalah bioarang [1], [2]. Bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang di buat dari aneka bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, dan daun-daunan, rumput, jerami, dan limbah pertanian lainnya [3], [4]. Bioarang ini dapat digunakan sebagai bahan bakar yang tidak kalah dari bahan bakar sejenis yang lain. Akan tetapi, untuk memaksimalkan pemanfaatannya, bioarang ini masih harus melalui sedikit proses pengolahan sehingga menjadi briket bioarang [5], [6].

Permasalahan dari makalah ini adalah Bagaimana pengaruh paduan komposisi aval kain dan serbuk kayu dengan campuran oli bekas terhadap laju pembakaran, bagaimana pengaruh paduan aval kain serta serbuk kayu terhadap laju nyala api dan bagaimana pengaruh paduan komposisi aval kain serta serbuk kayu dan campuran oli bekas terhadap nilai kalor .

Untuk mengetahui laju pembakaran pada briket menggunakan bahan paduan aval kain dan serbuk kayu dengan campuran oli bekas, mengetahui laju nyala api pada briket menggunakan bahan paduan aval kain dan serbuk kayu dengan campuran oli bekas [7], [8]. Dan mengetahui kadar air pada briket menggunakan bahan paduan aval kain dan serbuk kayu dengan campuran oli bekas [9], [10]. Metode yang dilakukan pada makalah ini adalah eksperimental, pada 3 variabel yaitu : variabel bebas, variabel terikat, variabel terkontrol.



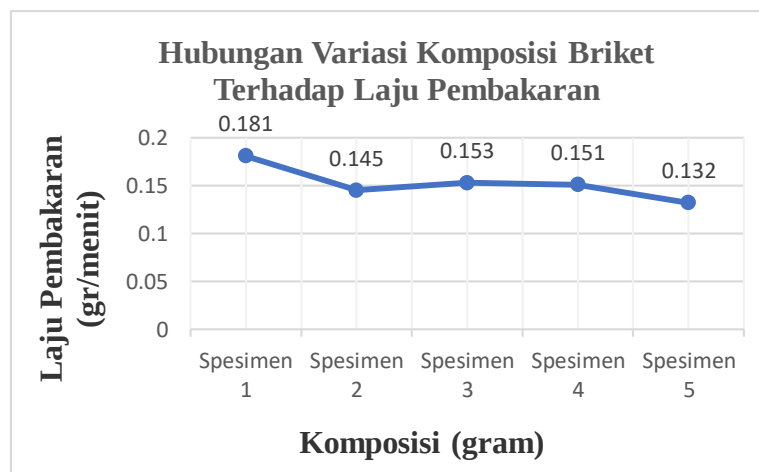
Gambar 1 Diagram Penelitian

2. Pembahasan

2.1. Pengaruh paduan komposisi aval kain dan serbuk kayu dengan campuran oli bekas terhadap laju pembakaran.

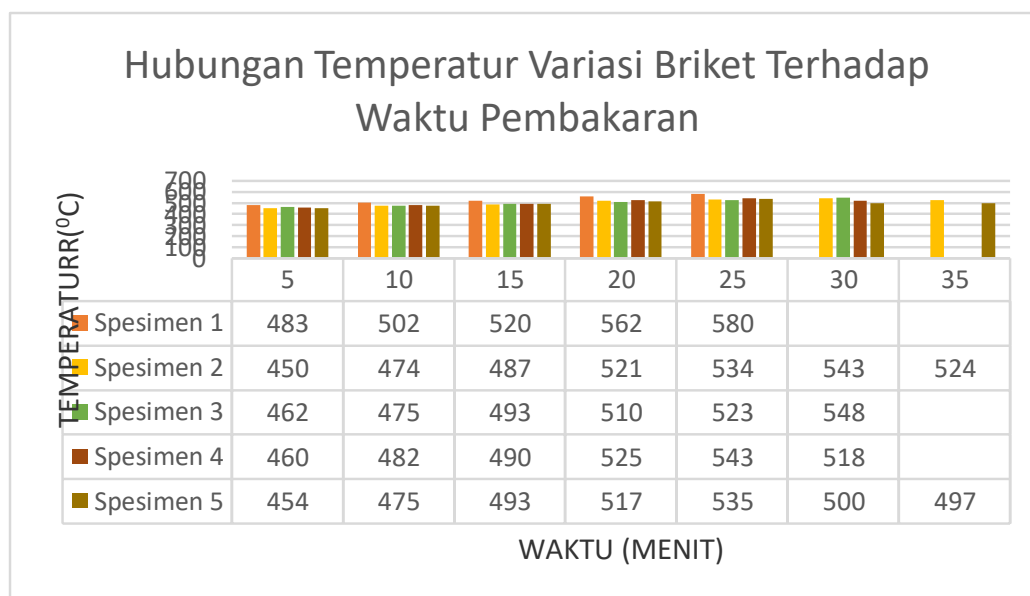
Tabel 1. Laju Pembakaran

No	Aval kain	Serbuk Kayu	Perekat Briket	Oli Bekas	Massa Briket (gr)	Waktu Pembakaran (m)	Laju Pembakaran (gr/menit)
1	30gr	0gr	7,5gr	30gr	5gr	27,6	0,181
2	20gr	10gr	7,5gr	30gr	5gr	34,4	0,145
3	15gr	15gr	7,5gr	30gr	5gr	32,5	0,153
4	10gr	20gr	7,5gr	30gr	5gr	33,1	0,151
5	0gr	30gr	7,5gr	30gr	5gr	37,7	0,132



Gambar 2. Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju Pembakaran

Berdasarkan pada grafik Hubungan Temperatur Variasi Briket Terhadap Waktu Pembakaran dan Hubungan Variasi Komponen Briket Terhadap Laju Pembakaran didapatkan hasil uji lahu pembakaran paling cepat yaitu pada spesimen ke-1 variasi komposisi 30 gr aval kain : 0 gr serbuk kayu , 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas dengan waktu 0,181 gr/menit, pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 27,6 m/s dengan temperature nyala tertinggi mencapai 580⁰c, sedangkan temperature terendah 483⁰c. Cepatnya laju pembakaran pada spesimen ke-1 hal ini disebabkan oleh nilai kadar air yang cukup rendah. Sedangkan laju pembakaran paling lama ada pada spesimen ke-5 variasi komposisi 0 gr aval kain : 30 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas. Dengan waktu 0,132 gr/menit. Pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 37,7 m/s temperature nyala tertinggi yang dihasilkan 535⁰c dan temperature terendah 454⁰c. Lamanya waktu pembakaran disebabkan oleh rendahnya nilai kalor dan tingginya kadar air pada spesimen ini.



Gambar 3. Hubungan Temperatur Variasi Briket Terhadap Waktu Pembakaran

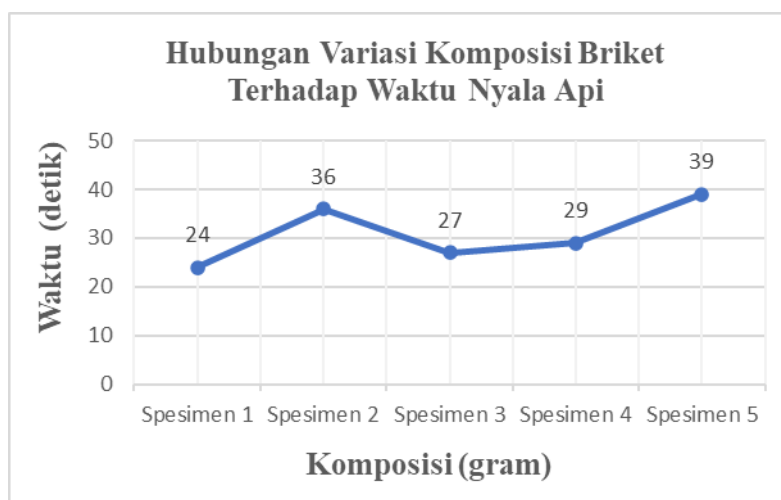
Berdasarkan pada grafik Hubungan Temperatur Variasi Briket Terhadap Waktu Pembakaran dan Hubungan Variasi Komponen Briket Terhadap Laju Pembakaran didapatkan hasil uji lahu pembakaran paling cepat yaitu pada spesimen ke-1 variasi komposisi 30 gr aval kain : 0 gr serbuk kayu , 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas dengan waktu 0,181 gr/menit, pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 27,6 m/s dengan temperature nyala

nyala tertinggi mencapai 580⁰c, sedangkan temperature terendah 483⁰c. Cepatnya laju pembakaran pada spesimen ke-1 hal ini disebabkan oleh nilai kadar air yang cukup rendah. Sedangkan laju pembakaran paling lama ada pada spesimen ke-5 variasi komposisi 0 gr aval kain : 30 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas. Dengan waktu 0,132 gr/menit. Pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 37,7 m/s temperature nyala tertinggi yang dihasilkan 535⁰c dan temperature terendah 454⁰c. Lamanya waktu pembakaran disebabkan oleh rendahnya nilai kalor dan tingginya kadar air pada spesimen ini. Variasi komposisi ke-2 20 gr aval kain : 10 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas laju pembakaran 0,145 gr/menit atau 34,4 m/s waktu pembakaran dengan temperatur terendah 450⁰c dan temperatur tertinggi 543⁰c. Variasi komponen ke-3 15 gr aval kain : 15 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas laju pembakaran 0,153 gr/menit atau 32,5 m/s waktu pembakaran dengan temperatur terendah 462⁰ c dan temperatur tertinggi 548⁰c. Variasi komponen ke-4 10 gr aval kain : 20 gr serbuk kayu, perekat 7,5 gr dan oli bekas 30 gr laju pembakaran 0,151 gr/menit atau 33,1 m/s waktu pembakaran dengan temperatur terendah 460⁰c dan temperature tertinggi 543⁰c.

2.2. Pengaruh aval kain serta serbuk kayu terhadap laju nyala api.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air

No	Aval Kain	Serbuk Kayu	Perekat briket	Oli Bekas	Kadar Air (%)	Rata-rata
1	30gr	0gr	7,5gr	30gr	3,93	3,71
					3,75	
					3,45	
2	20gr	10gr	7,5gr	30gr	5,11	5,11
3	15gr	15gr	7,5gr	30gr	4,95	5,21
					5,31	
					5,38	
4	10gr	20gr	7,5gr	30gr	5,75	5,26
					4,59	
					5,44	
5	0gr	30gr	7,5gr	30gr	5,52	5,72
					5,33	
					6,32	



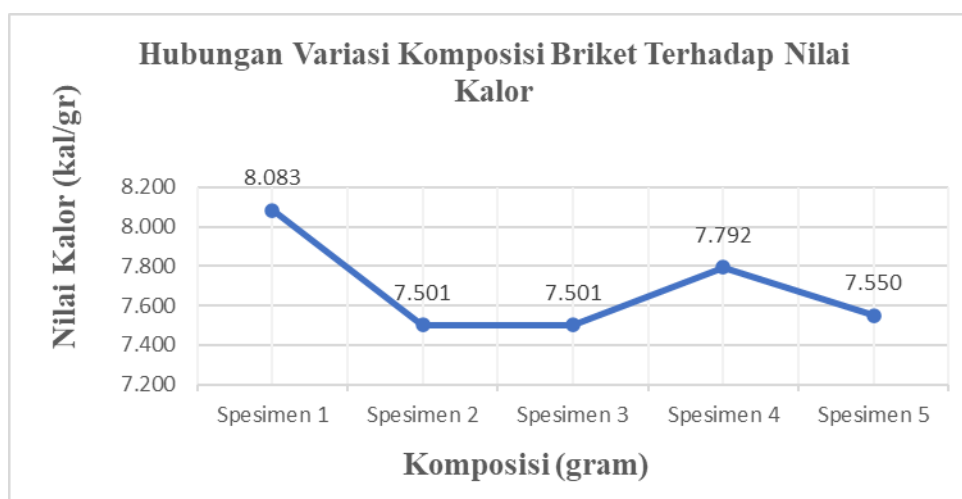
Gambar 4. Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Waktu Nyala Api

Waktu Nyala Awal didapatkan hasil nyala awal paling cepat diperoleh 24 detik dari spesimen 1 variasi komposisi 30 gr aval kain : 0 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas. Sedangkan komponen yang paling lama terbakar adalah variasi komposisi 0 gr aval kain : 30 gr serbuk kayu , 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas. Dengan hasil nyala awal 39 detik. Spesimen 5 variasi komposisi 0 gr aval kain : 30 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr. Kadar air yang tinggi juga membuat briket sulit dinyalakan pada saat pembakaran dan akan menghasilkan asap yang banyak, selain itu akan mengurangi temperatur penyalaan dan daya pembakarannya (Hutasoit, 2012).

2.3. Pengaruh paduan komposisi aval kain serta serbuk kayu dan campuran oli bekas terhadap nilai kalor.

Tabel 3. Hasil Pengujian Nilai Kalor

No	Aval kain	Serbuk Kayu	Perekat briket	Oli Bekas	Nilai Kalor (kal/gram)	Rata-rata Nilai Kalor
1	30gr	0gr	7,5gr	30gr	8083,09104	8083,09104
2	20gr	10gr	7,5gr	30gr	7501,4336	7501,4336
3	15gr	15gr	7,5gr	30gr	7501,1336	7501,1336
4	10gr	20gr	7,5gr	30gr	7792,11232	7792,11232
5	0gr	30gr	7,5gr	30gr	7550,04672	7550,04672



Gambar 5. Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor

Berdasarkan pada Grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor diperoleh hasil hasil uji nilai kalor terendah sebesar 7501,1336 kal/gr yaitu pada spesimen ke-3 komposisi 15 gr serbuk kayu : 15 gr aval kain, sedangkan nilai kalor tertinggi sebesar 8083,09104 kal/gr terdapat pada spesimen ke-1 komposisi 30 gr aval kain : 0 gr serbuk kayu. Pada variasi komposisi kedua & ketiga mengalami penurunan disebabkan kadar air yang terkandung pada spesimen ini cukup tinggi yang mengakibatkan panas yang digunakan untuk membakar briket digunakan dulu untuk menguapkan air yang terkandung sehingga menyebabkan nilai kalor turun.

3. Simpulan

Jika dilihat dari data diatas briket dengan hasil terbaik dihasilkan briket spesimen ke-2 komposisi bahan 20 gr aval kain : 10 gr serbuk kayu, perekat 7,5 gr dan 30 gr oli bekas, hal ini dikarenakan waktu pembakaran yang cukup lama 34,4 m/s atau laju pembakaran 0.153 gr/menit. Untuk briket spesimen ke-5 komposisi bahan 0 gr aval kain : 30 gr serbuk kayu, 7,5 gr perekat dan 30 gr oli bekas walaupun waktu pembakarannya lama 37,7m/s atau laju pembakaran 0,132 gr/menit.

Tetapi temperatur suhu setiap menitnya tidak se stabil spesimen ke 2, hal ini dikarenakan nilai kalor spesimen ke-5 lebih rendah dibanding spesimen ke-2 dan spesimen ke-5 juga memiliki nilai kadar air yang cukup tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terimakasih kepada civitas Program Studi Teknik Mesin S-1 yang telah memberikan ilmu teknik mesin sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Danish and Z. Wang, "Does biomass energy consumption help to control environmental pollution? Evidence from BRICS countries," *Sci. Total Environ.*, vol. 670, pp. 1075–1083, 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.03.268.
- [2] W. Mueller *et al.*, "Ambient particulate matter and biomass burning: An ecological time series study of respiratory and cardiovascular hospital visits in northern Thailand," *Environ. Heal. A Glob. Access Sci. Source*, vol. 19, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1186/s12940-020-00629-3.
- [3] N. P. Carnaje, R. B. Talagon, J. P. Peralta, K. Shah, and J. Paz-Ferreiro, "Development and characterisation of charcoal briquettes from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)-molasses blend," *PLoS One*, vol. 13, no. 11, pp. 1–14, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0207135.
- [4] S. A. Solarin, U. Al-Mulali, G. G. G. Gan, and M. Shahbaz, "The impact of biomass energy consumption on pollution: evidence from 80 developed and developing countries," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 25, no. 23, pp. 22641–22657, 2018, doi: 10.1007/s11356-018-2392-5.
- [5] S. A. Rahaman and P. A. Salam, "Characterization of cold densified rice straw briquettes and the potential use of sawdust as binder," *Fuel Process. Technol.*, vol. 158, pp. 9–19, 2017, doi: 10.1016/j.fuproc.2016.12.008.
- [6] M. A. Garrido, J. A. Conesa, and M. D. Garcia, "Characterization and production of fuel briquettes made from biomass and plastic wastes," *Energies*, vol. 10, no. 7, 2017, doi: 10.3390/en10070850.
- [7] V. Chaloupková, T. Ivanova, O. Ekrt, A. Kabutey, and D. Herák, "Determination of particle size and distribution through image-based macroscopic analysis of the structure of biomass briquettes," *Energies*, vol. 11, no. 2, 2018, doi: 10.3390/en11020331.
- [8] R. Xu, B. Dai, W. Wang, J. Schenk, and Z. Xue, "Effect of iron ore type on the thermal behaviour and kinetics of coal-iron ore briquettes during coking," *Fuel Process. Technol.*, vol. 173, no. October 2017, pp. 11–20, 2018, doi: 10.1016/j.fuproc.2018.01.006.
- [9] Z. Wang, Q. Bui, B. Zhang, and T. L. H. Pham, "Biomass energy production and its impacts on the ecological footprint: An investigation of the G7 countries," *Sci. Total Environ.*, vol. 743, p. 140741, 2020, doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140741.
- [10] A. R. Razmi, H. Heydari Afshar, A. Pourahmadiyan, and M. Torabi, "Investigation of a combined heat and power (CHP) system based on biomass and compressed air energy storage (CAES)," *Sustain. Energy Technol. Assessments*, vol. 46, no. November 2020, p. 101253, 2021, doi: 10.1016/j.seta.2021.101253.