

Contents list available at [Sinta](https://sinta)**A R M A T U R**

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.unmetro.ac.id/index.php/armatur>**Pengaruh Jenis Bahan Bakar Limbah Terhadap Unjuk Kerja Kompor Burner Spiral Pada Proses Pirolisis Biomassa**Juni Ismanto¹, Kemas Ridhuan², Bambang Surono^{2*}¹Prodi Sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia**A R T I C L E
I N F O**

Keywords:
pyrolysis, spiral burner stove,
waste oil, used cooking oil,
rubber wood, liquid waste.

A B S T R A C T

Waste fuel is the leftover fuel from a business or activity that can damage the environment. Therefore, waste fuel must be able to be used as reusable energy, such as stove fuel for the biomass pyrolysis combustion process. The purpose of this study is to determine the effect of fuel type on charcoal and liquid smoke yield, temperature, combustion time, and flame in spiral burner stoves and pyrolysis reactors. This research method uses quantitative with experimental data collection techniques. The biomass pyrolysis raw materials used are rubber wood biomass with a capacity of 8 kg that has been dried, while the variations of spiral burner stove fuel used are diesel, used oil, and used cooking oil. From the results of the study, the type of fuel affects the yield of charcoal and liquid smoke. Where the most charcoal results in various types of diesel fuel are 4 kg, but the results of liquid smoke obtained are at least 1,850 ml. Furthermore, in the variation of used fuel oil, charcoal results of 3.8 kg and liquid smoke results of 1,900 ml. Then the variation of used cooking oil fuel gets the lowest charcoal yield of 3.51 kg, but the most liquid smoke obtained is 2,050 ml. In the variety of diesel fuel, the highest temperature of the burner flame is 1,018 oC and the temperature inside the reactor is 238.3 oC with a pyrolysis process time of 300 minutes and has the largest flame. In the spent fuel oil variation, the highest temperature of the burner flame is 988.1 oC and the temperature inside the reactor is

*Corresponding author: al.qodimy@gmail.com

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i2.7103>

Received 23 Agustus 2024; Received in revised form 18 September 2024; Accepted 24 September 2024

Available online 30 September 2024

232.9 oC with a pyrolysis time of 330 minutes. While in the variation of used cooking oil fuel, the highest temperature of the burner flame is 984 oC and the temperature inside the reactor is 234.8 oC with a combustion time of 340 minutes and the flame produced is the smallest.

Pendahuluan

Energi merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan saat ini, sebagai penunjang kegiatan sehari-hari maupun kebutuhan industri. Maka dari itu peningkatan permintaan energi semakin meningkat dan sumber bahan bakar fosil semakin menipis. Sehingga menekankan kepada kita semua untuk segera memproduksi dan menggunakan energi terbarukan. Pemerintah juga menyarankan untuk mengembangkan segera sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak (Instruksi Presiden RI Nomor 1 tahun 2006).

Saat ini sudah terdapat pengembangan atau penelitian tentang alternatif bahan bakar minyak, diantaranya oli bekas dan minyak jelantah yang dijadikan sebagai bahan bakar kompor. Oli bekas dapat digunakan sebagai bahan bakar minyak alternatif [1], Salah satu proses treatment yang mudah adalah dengan mencampur oli bekas dengan solar agar oli bekas dapat digunakan dan meminimalisir pencemaran udara yang tinggi. Selain oli bekas, bahan bakar minyak alternatif yang sering kita temukan yaitu minyak jelantah yang masuk dalam kategori Bahan Bakar Nabati (BBN). Pemanfaatan minyak jelantah umumnya hanya didaur ulang digunakan hingga beberapa kali, hal inilah yang memicu mencari alternatif sumber energi baru.

Dari masing-masing bahan bakar alternatif seperti oli bekas dan minyak jelantah memerlukan pembakaran menggunakan kompor yang tepat agar dapat menghasilkan nyala api ataupun panas. Salah satu kompor yang efisien dengan

bahan bakar alternatif tersebut yaitu kompor burner spiral, karna kompor burner spiral ini dapat mengabutkan bahan bakar alternatif tersebut. Kompor burner spiral adalah kompor tabung bertekanan dengan pipa saluran bahan bakarnya terdapat bentuk beberapa spiral atau melingkar yang terletak di depan spuyer tempat bahan bakar keluar. Kompor bertekanan ini dapat digunakan dengan menggunakan bahan bakar solar, oli bekas dan minyak jelantah [2]. Kompor burner spiral dengan bahan bakar alternatif pada penelitian ini akan digunakan untuk pembakaran pirolisis biomassa yang membutuhkan panas cukup besar. Pirolisis biomassa merupakan dekomposisi thermal biomassa yang terjadi tanpa adanya oksigen, pirolisis biomasa menghasilkan produk yang mengandung cairan (asap cair), gas dan arang padat [3].

Pengujian Kompor bertekanan dan pengujian pirolisis ini bukan pertama kalinya, sudah terdapat beberapa pengujian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Seperti pada pengujian yang dilakukan oleh Gatot S. A. Fatah, Soebandi dan D. Hastono, hasil penelitian dari tiga peneliti tersebut yaitu kompor bertekanan yang ada dipasaran seperti kompor tipe semawar, spiral dan tabung yang semula berbahan bakar minyak tanah dapat digunakan menggunakan bahan bakar minyak jarak pagar yang mempunyai titik nyala tinggi dengan melakukan sedikit modifikasi penambahan pipa penahan panas [4]. Yang mana minyak jarak pagar mempunyai titik nyala yang lebih tinggi dibandingkan bahan bakar yang akan digunakan penulis yaitu oli bekas, minyak jelantah maupun solar.

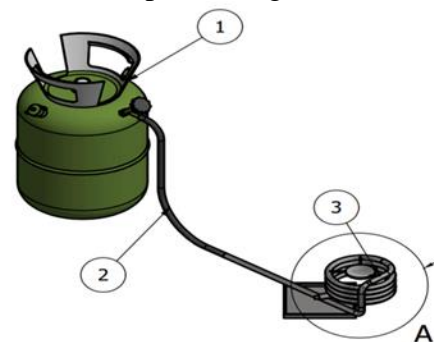
Kompur bertekanan atau kompor burner spiral juga dapat digunakan sebagai pemanas proses pembakaran pirolisis seperti yang dilakukan pada penelitian ini karna kompor tersebut dapat menghasilkan panas. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kemas Ridhuan Dkk, yang menggunakan peralatan pirolisis yang sama dengan penulis dan bahan baku yang sama juga yaitu kayu karet [5]. Diketahui bahwa pembakaran pirolisis dapat dilakukan dengan berbagai cara pembakaran agar didapat hasil yang maksimal, namun demikian tentunya juga akan berdampak pada hasil produk pirolisis yang didapat. Seperti semakin tinggi suhu pembakaran, semakin lama waktu pembakaran, jenis bahan bakar juga mempengaruhi.

Cara pembakaran yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan kompor burner spiral. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, penelitian ini menggunakan kompor dengan posisi burner vertical dan dengan ukuran yang berbeda. Kompor ini diharapkan dapat menghasilkan suhu yang lebih besar dan stabil dibandingkan dengan menggunakan pembakaran kayu biasa. Namun kompor burner spiral ini memerlukan pemantik api pada saat menghidupkan nyala api kompor. Kemudian selain perbedaan cara pembakaran pirolisis biomassa, ukuran bahan baku kayu karet juga berbeda sehingga nantinya hasil pirolisis juga akan berbeda.

Dari hasil pirolisis maupun proses pembakarannya dapat dikategorikan sebagai energi terbarukan dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Sehingga pada penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bahan bakar terhadap hasil arang dan asap cair, suhu, waktu pembakaran serta nyala api pada kompor burner spiral dan pada reaktor pirolisis.

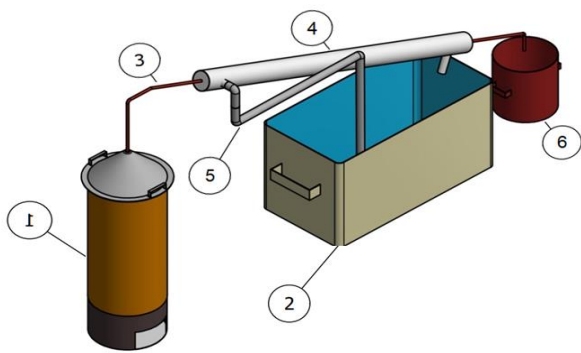
Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan teknik pengumpulan data secara eksperimen. Tahapan penelitian yang pertama dimulai dari mempersiapkan bahan baku pirolisis yaitu kayu karet yang dipotong kecil. Kemudian yang kedua yaitu mempersiapkan peralatan kompor burner spiral serta bahan bahan bakar yang akan digunakan dan juga peralatan pirolisis biomassa. Selanjutnya yaitu melakukan pembakaran pirolisis biomassa sekaligus mengambil data suhu, waktu dan nyala api. Tahapan terakhir yaitu pengumpulan hasil prosuk pirolisis berupa asap cair dan arang, dilanjutkan dengan merapikan peralatan kembali. Seluruh kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro dengan rancangan kompor burner spiral sebagai berikut :



Gambar 1. Design Kompor Burner S,
(Keterangan: 1. Tabung bahan bakar, 2. Pipa saluran bahan bakar, 3. Lilitan spiral Kompor Burner Spiral)

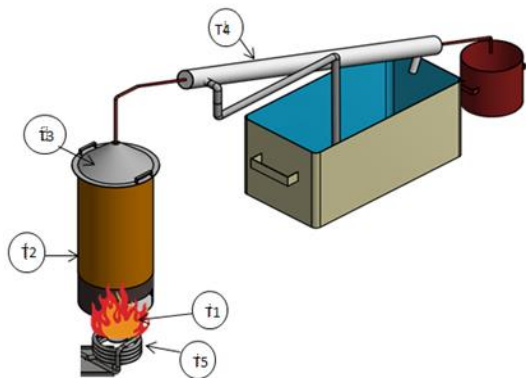
Kompor burner spiral tersebut memiliki kapasitas tabung bahan bakar 10 liter dan lebar keseluruhan burner spiralnya yaitu 19 cm dengan diameter pipa 1 cm. Pada penelitian ini bahan bahan kompor burner spiral yang akan digunakan yaitu solar, oli bekas dan minyak jelantah. Kompor burner spiral ini yang akan digunakan pada proses pembakaran pirolisis biomassa kayu karet bermassa 8 kg disetiap pengujian dari masing masing bahan bakar. Rancangan peralatan pirolisis biomassa yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Alat Pirolisis.

(Keterangan :1.Tabung reaktor pirolisis. 2. Bak penampung air pendingin. 3. Pipa asap pembakaran, 4. Pipa kondensor, 5. Pipa saluran air kondensor, 6.Penampung asap cair.)

Penelitian ini direncanakan atau didesain dengan sesuai spesifikasinya. Selanjutnya dilakukan tahap persiapan komponen kompor burner spiral dan peralatan pirolisis biomassa. Untuk penempatan alat pengukur suhu diletakan di empat titik yang ditandai dengan simbol T, seperti pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Penempatan termokopel dalam proses penelitian pirolisis.

Setelah melakukan persiapan, kemudian dilakukan pengujian peralatan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Melakukan perakitan Kompor Burner Spiral dan perakitan peralatan pirolisis biomassa kayu karet 8 kg.
- 2) Melakukan pemasangan alat pengukur suhu atau disebut Thermokopel.
- 3) Memasukan bahan baku pirolisis yaitu kayu karet kedalam reaktor pirolisis.
- 4) Mempersiapkan bahan bakar kompor burner spiral.

5) Menghidupkan Kompor Burner Spiral dengan melakukan pemanasan lilitan spiral kompor dengan api pemantik. Kemudian memasukan udara bertekanan kedalam tabung bahan bakar agar bahan bakar dapat keluar melalui spuyer kompor dan bahan bakar dapat terbakar.

6) Setelah Kompor Burner Spiral hidup maka api akan memanaskan reaktor yang berisi bahan baku kayu karet. Dalam proses pembakaran ini peneliti akan mencatat suhu di beberapa titik yang sudah terpasang Thermokopel dengan selang waktu 10 menit.

7) Dalam proses tersebut maka kayu karet akan terbakar dengan kondisi ruang tertutup dan akan menghasilkan asap yang akan dikondensasi sehingga menjadi asap cair (hasil produk).

8) Menjaga api Kompor Burner Spiral sampai proses pirolisis selesai, yang ditandai dengan asap cair yang tidak menetes.

9) Jika proses pirolisis sudah selesai maka Kompor Burner Spiral dimatikan.

10) Selanjutnya mengeluarkan arang yang berada pada reaktor tertutup sebagai salah satu hasil produk dari proses pirolisis.

Pengujian pembakaran pirolisis biomassa ini dilaksanakan tiga kali menggunakan bahan bakar solar, minyak jelantah dan oli bekas dengan peralatan dan cara yang sama disetiap pengujian.

Adapun data yang akan dicari dari masing-masing pengujian yaitu hasil arang dan asap cair, waktu, temperatur serta warna nyala api kompor.

Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukanya pengujian tiga cara pembakaran pirolisis berbeda, yaitu menggunakan pembakaran bahan bakar solar minyak jelantah dan oli bekas dengan bahan baku pirolisis kayu karet 8 kg maka didapat hasil-hasil karakteristik pembakaran dan hasil produk pirolisis sebagai berikut :

Tabel 1. Data, Suhu, Waktu dan Hasil Pirolisis

Jenis Bahan Bakar	Suhu Tertinggi (°C)					Total Waktu (Menit)	Hasil Asap Cair (ml)	Hasil Asap Cair (Kg)	Hasil Arang (Kg)
	T1	T2	T3	T4	T5				
Solar	1.018	238,3	158,2	37,2	675,5	300	1.850	1,94	4
Jelantah	984	234,8	145,2	33,3	640,9	340	2.050	2,14	3,51
Oli Bekas	988,1	232,9	141,6	33,9	646,2	330	1.900	1,97	3,8

Selain itu terdapat perbedaan data yang diperoleh yaitu data bahan bakar yang

digunakan kompor burner spiral, yang tersaji pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah bahan bakar yang digunakan

Jenis Pengujian Bahan Bakar	Total Bahan Bakar			
	Bahan Bakar (Liter)		Bahan Bakar Pemantik (kg)	
Solar	4,6	4	2,2	1,89
Jelantah	6,2	5,73	2,6	2,24
Oli Bekas	6,9	5,93	2,4	2,06

Jika hasil pirolisis yaitu arang dan asap cair dipersentasikan terhadap bahan bakar kompor burner spiral dan juga bahan baku

pirolisis, maka didapat data sebagai berikut :

Tabel 3. Persentase Bahan Bakar Dan Hasil Asap Cair Serta Arang.

Jenis Pengujian Bahan Bakar	Persentase Bahan Bakar Kompor Terhadap Hasil Pirolisis		Persentase Bahan Baku Kayu Karet Terhadap Hasil Pirolisis	
	Asap cair (%)	Arang (%)	Asap cair (%)	Arang (%)
Solar	27,21	67,91	24,25	50,00
Jelantah	23,30	44,04	26,75	43,88
Oli Bekas	20,43	47,56	24,63	47,50

Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Hasil Arang Dan Asap Cair Pada Reaktor Pirolisis

Hasil arang yang diperoleh proses pirolisis biomassa kayu karet 8 kg berbanding terbalik dengan hasil asap cair pada penelitian ini. Dapat dilihat pada tabel 1, pengujian dengan variasi bahan bakar solar pada kompor burner spiral mendapatkan hasil arang yang paling unggul yaitu sebanyak 4 kg. Tetapi hasil asap cair yang didapatkan paling rendah atau berbanding terbalik yaitu sebanyak 1.850 ml atau 1,94 kg. Pada variasi pembakaran dengan bahan bakar minyak jelantah menghasilkan jumlah arang yang paling rendah yaitu 3,51 kg. Sebaliknya, hasil asap

cairnya paling unggul yaitu memperoleh sebanyak 2.050 ml atau 2,14 kg. Kemudian pengujian terakhir yaitu variasi pembakaran dengan bahan bakar oli bekas menghasilkan jumlah arang 3,8 kg dan asap cair sebanyak 1900 ml atau 1,97 kg.

Dilihat dari hasil tiga pengujian pembakaran pirolisis biomassa kayu karet 8 kg menggunakan kompor burner spiral, arang dan asap cair yang dihasilkan sesuai dengan pernyataan Lin dan Kuo, [5]. Lin dan Kuo menyatakan bahwa pirolisis slow yaitu proses pirolisis yang membutuhkan waktu yang lebih lambat dan menggunakan temperatur reaksi didalam reaktor yang lebih rendah yaitu dibawah 400°C [5], sehingga produk yang dihasilkan lebih

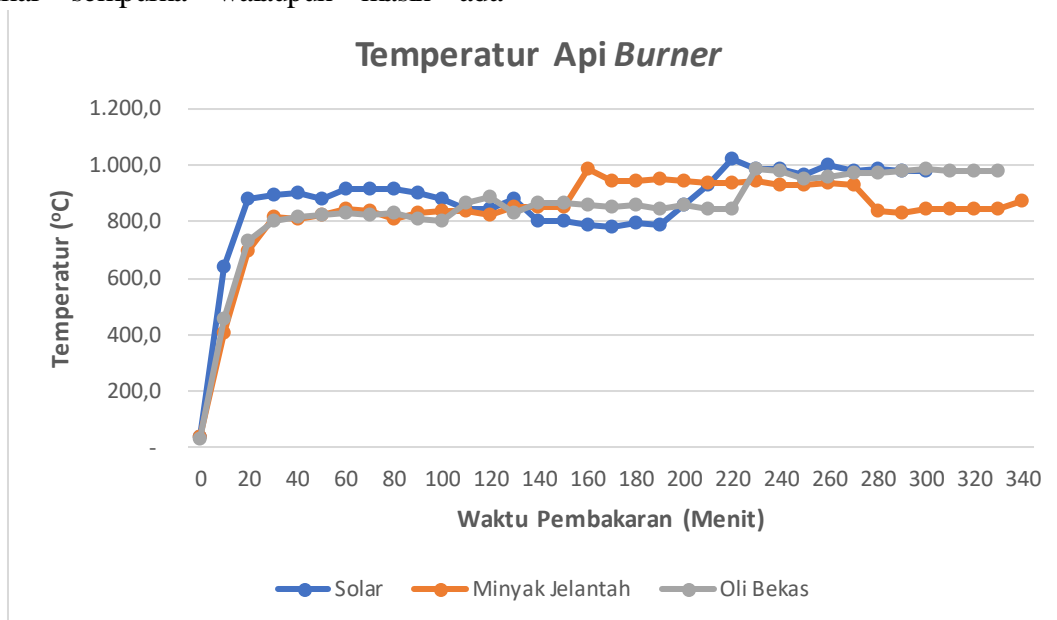
banyak arang dibandingkan dengan asap cair. Pengaruh ini dapat terlihat pada lamanya waktu reaksi pembakaran pirolisis biomassa.

Jika dibandingkan dengan penelitian Diki Tri Irawan [7], dengan menggunakan alat pirolisis yang sama, perbandingan penelitian yang penulis lakukan tidak jauh berbeda. Penelitian Diki Tri Irawan [7], mendapatkan hasil penelitian pembakaran biomassa kayu karet seberat 8 kg pada pembakaran tidak langsung dengan suhu tertinggi pada reaktor 413,7 °C menghasilkan arang sebanyak 4,5 kg dan asap cair sebanyak 2 liter. Dari tiga variasi pengujian yang penulis lakukan, hasil arang terbakar sempurna walaupun masih ada

sedikit sekali warna arang yang masih cokelat, dikarenakan suhu di dalam reaktor masih kurang besar dan kadar asap cair dalam kayu karet sudah habis.

Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Suhu Pada Kompor *Burner* Spiral Dan Reaktor Pirolisis

Dari hasil penelitian yang dilakukan, masing-masing bahan bakar kompor *burner* spiral mempengaruhi suhu atau temperatur terhadap kompor maupun proses pirolisis. Seperti data yang tertera pada table 1, perbedaan temperatur api *burner* dapat dibuat grafik sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Temperatur Api Pada Burner.

Temperatur tertinggi api *burner* (T1) terjadi pada pengujian pembakaran solar yaitu 1.018 °C. Temperatur api terendah yaitu pada pengujian bahan bakar minyak jelantah yaitu 984 °C. Hal ini juga terjadi pada temperatur reaktor pirolisis (T2), temperatur tutup reaktor (T3), temperatur kondensor (T4) dan temperatur *burner* spiral (T5). Sedangkan temperatur api *burner* pengujian oli bekas yaitu 988,1 °C. Pada pengujian bahan bakar solar menghasilkan suhu yang tertinggi dikarenakan api yang dihasilkan lebih besar dan semburan bahan bakar juga lebih stabil. Sedangkan pada pengujian bahan bakar minyak jelantah dan

oli bekas semburan bahan bakar dari spuyer kurang stabil, bahkan sampai spuyer tersumbat. Sumbatan tersebut terjadi karena endapan hasil pemanasan bahan bakar diruang pipa spiral sehingga mempengaruhi suhu api yang dihasilkan. Penelitian dengan jenis bahan bakar ini berpengaruh terhadap hasil arang dan asap cair. Selain itu juga berpengaruh terhadap lamanya waktu pembakaran pirolisis yang diakhiri tidak lagi menetesnya asap cair.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Fajar Khusaini, Dkk [8], melakukan penelitian pembakaran pirolisis biomassa tongkol jagung 8 kg dengan tiga

kali pengujian variasi lubang pipa udara pada reaktor dan pembakaran menggunakan kompor oli bekas mendapatkan hasil yaitu perbedaan temperatur pada masing-masing pipa di dalam reaktor juga memberikan pengaruh pada lama waktu proses pembakaran, semakin besar suhu pada reaktor maka proses pembakaran pirolisis akan semakin cepat. selain itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil arang dan asap cair pada setiap variasi dikarenakan suplai udara panas yang masuk melalui pipa udara tersebut berbeda beda sehingga mempengaruhi proses pirolisis dan lama waktu terhadap hasil dan asap cair yang dihasilkan.

Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Waktu Pembakaran Pada Kompor *Burner* Spiral Dan Reaktor Pirolisis

Waktu pembakaran pada proses pirolisis ini dimulai dengan dihidupkannya kompor *burner* spiral sampai dengan berhentinya asap cair menetes. Dapat dilihat pada table 1, waktu yang paling unggul dalam proses pembakaran pirolisis biomassa kayu karet 8 kg yaitu pada pembakaran bahan bakar solar dengan waktu 300 menit. Kemudian waktu pengujian paling lama terjadi pada pengujian bahan bakar minyak jelantah dengan waktu 340 menit. Sedangkan waktu pembakaran bahan bakar oli bekas tidak jauh beda dengan minyak jelantah, pembakaran dengan bahan bakar oli bekas membutuhkan waktu 330 menit.

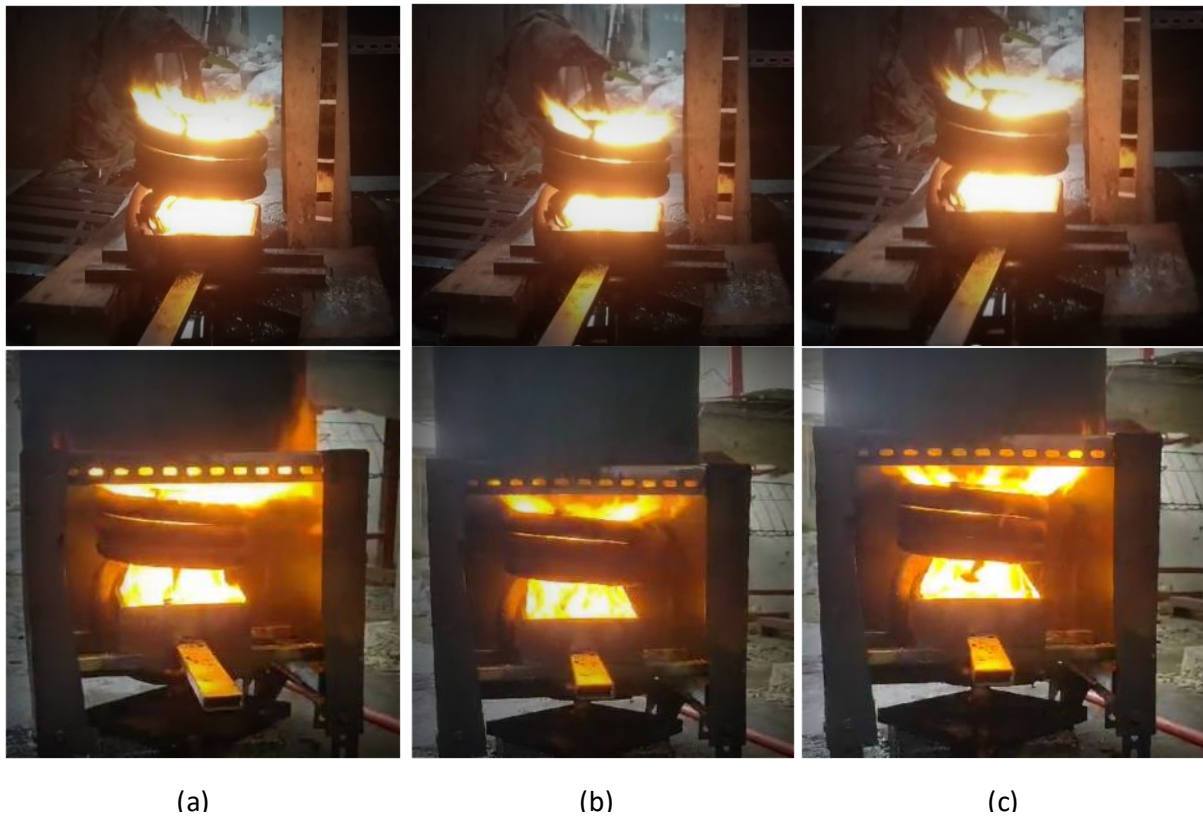
Waktu pembakaran pirolisis dipengaruhi oleh suhu yang dihasilkan kompor *burner* spiral. Seperti pada pengujian ini, semakin tinggi suhu yang dihasilkan maka semakin cepat waktu

pembakaran pirolisis berlangsung. Pada pengujian bahan bakar solar mempunyai waktu proses pirolisis tercepat dikarenakan suhu yang dihasilkan pada bahan bakar solar menghasilkan suhu yang paling tinggi yaitu 1018 °C. Hal ini juga terjadi dikarenakan solar merupakan bahan bakar murni dengan nilai kalor sebesar 10.755 kcal/g [9]. Sedangkan oli bekas dan minyak jelantah merupakan limbah cair yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar kompor *burner* spiral. Oli bekas mempunyai nilai kalor 10.684,91 kcal/kg [1] dan minyak jelantah mempunyai nilai kalor 9.197,29 kcal/kg [10].

Dibandingkan dengan penelitian Fajar Khusnaini [8] hasil penelitian pada variasi pipa 1 dengan temperatur tertinggi di dalam reaktor 353 °C menghasilkan waktu pembakaran yaitu 185 menit. Pada variasi pipa 3 dengan temperatur tertinggi di dalam reaktor 385°C menghasilkan waktu pembakaran yaitu 185 menit. Pada variasi pipa 5 dengan temperatur tertinggi di dalam reaktor 485°C menghasilkan waktu pembakaran yaitu 120 menit. Waktu pembakaran pada pipa 5 lebih cepat dibandingkan dengan pipa 1 dan 3 dikarenakan suhu yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan pipa 1 dan 3 sehingga biomassa lebih cepat terurai menjadi asap dan menghasilkan asap cair.

Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Nyala Api Pada Kompor *Burner* Spiral Dan Reaktor Pirolisis

Nyala api pada pembakaran pirolisis ini sangat dibutuhkan untuk menghasilkan panas pembakaran. Gambar 5 berikut merupakan nyala api hasil penelitian menggunakan bahan bakar solar, minyak jelantah dan oli bekas.



Gambar 5. Nyala Api Masing-Masing Pengujian Bahan Bakar, (a) solar, (b)minyak Jelantah dan, (c) oli bekas

Dapat dilihat pada Gambar 5 dan hasil data penelitian, terdapat perbedaan nyala api dari masing-masing pengujian. Nyala api yang paling unggul adalah nyala api jenis bahan bakar solar, dikarenakan nyala api pada bahan bakar solar tersebut dapat menyala dengan merata dan semburan apinya pun lebih stabil dibandingkan dengan bahan bakar minyak jelantah maupun oli bekas. Selanjutnya, pengujian dengan jenis bahan bakar minyak jelantah dari pengujian ini merupakan bahan bakar yg paling rendah nyala apinya. Dikarenakan pada pengujian dengan bahan bakar minyak jelantah nyala api yang dihasilkan lebih kecil dan semburan nyala apinya tidak stabil bahkan sering tersendat-sendat. Jika api pemantiknya kecil, api terkadang mati dan menimbulkan jelaga yang cukup banyak. Pada pengujian jenis bahan bakar oli bekas tingkat nyala api berada diantara jenis bahan bakar solar dengan bahan bakar minyak jelantah, tetapi lebih mendekati nyala api dengan jenis bahan bakar minyak jelantah.

Dapat disimpulkan bahwa bahan bakar limbah minyak jelantah dan oli bekas dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor burner spiral walaupun semburan nyala api belum maksimal tetapi memiliki nyala api dan suhu yang cukup besar. Nyala api yang besar dan stabil akan mempengaruhi proses pembakaran pirolisis biomassa, karna nyala api akan membakar reaktor pirolisis. Hal yang mempengaruhi nyala api tiap bahan bakar pada penelitian ini yaitu viskositas dan kotoran yang ada pada bahan bakar. Semakin tinggi nilai viskositas maka bahan bakar akan sulit mengalir. Pada pengujian yang dilakukan juga terdapat kendala yaitu terjadinya penyumbatan pada spuyer. Hal ini yang mengakibatkan bahan bakar tidak keluar, nyala api kompor burner spiral mati dan hanya api pemantiknya saja yang hidup. Solusi dari penyumbatan ini yaitu mencoblos spuyer dengan jarum yang sudah terpasang pada besi panjang agar tangan tidak terkena semburan api. Penyumbatan ini hanya terjadi pada bahan bakar minyak

jelantah dan oli bekas. Dikarenakan bahan bakar minyak jelantah dan solar saat pemanasan pada pipa spiral, bahan bakar akan menguap lalu akan menghasilkan residu hasil uapan yang mengeras. Residu hasil uapan bahan bakar tersebut yang menimbulkan penyumbatan spuyer.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka terdapat beberapa simpulan dari hasil penelitian. Jenis bahan bakar berpengaruh pada hasil arang dan asap cair, dimana hasil arang terbanyak pada pengujian bahan bakar solar yaitu 4 kg, diikuti oleh pengujian oli bekas dengan hasil 3,8 kg dan pengujian minyak jelantah dengan hasil 3,51 kg. Hasil asap cair berbanding terbalik dengan hasil arang, dengan hasil asap cair terbanyak pada pengujian bahan bakar minyak jelantah yaitu 2.050 ml, diikuti pengujian oli bekas yaitu 1.900 ml dan pada pengujian solar dengan hasil 1.850 ml. Suhu yang dihasilkan pada pembakaran pirolisis biomassa paling tinggi terjadi pada pengujian bahan bakar solar yaitu 1.018 oC. Selanjutnya diikuti oleh suhu pengujian bakar oli bekas yaitu 988,1 oC. Sedangkan suhu yang dihasilkan pengujian bahan bakar minyak jelantah memiliki suhu paling rendah yaitu 984 oC. Waktu pembakaran tercepat terjadi pada pengujian bahan bakar solar yang berlangsung 300 menit. Waktu tercepat kedua yaitu pengujian bahan bakar oli bekas dengan waktu 330 menit. Sedangkan waktu pembakaran dengan bahan bakar minyak jelantah berlangsung paling lama yaitu 340 menit. Nyala api yang paling besar terjadi pada bahan bakar solar, diikuti oleh nyala api bahan bakar oli bekas dan nyala api yang paling kecil terjadi pada pengujian menggunakan bahan bakar minyak jelantah.

Referensi

[1] Raharjo, W.P. 2009. *Pemanfaatan Oli Bekas Dengan Pencampuran Minyak Tanah Sebagai Bahan Bakar Pada Atomizing Burner*. Skripsi

Tidak Diterbitkan. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

- [2] Gatot S. A. Fatah. 2013. *Modifikasi Dan Uji Kinerja Kompor Spiral Dengan Bahan Bakar Minyak Jarak Pagar*. Jurnal Keteknikan Pertanian, 1 (1). Malang: Balai Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat.
- [3] Caturwati, N.K., dkk. 2015. *Pengaruh Jenis Biomassa Terhadap Karakteristik Pembakaran dan Hasil Pirolisis*. Jurnal Teknik Mesin TURBO, 8(1), h. 1-8.
- [4] Fatah, G.S.A., Dkk. 2014. *Modifikasi Dan Uji Kinerja Kompor Semawar, Spiral Dan Tabung Dengan Bahan Bakar Minyak Jarak Pagar*. Jurnal Teknologi Pertanian, 15 (2). Malang: Balai Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat.
- [5] Ridhuan, K., Dkk 2018. *Pengaruh Cara Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik dan Efisiensi Arang dan Asap Cair Yang Dihasilkan*. Seminar Nasional Teknologi Serapan VII. Banda Aceh: FGDT XI-PTM.
- [6] Lin, T. Y. and Kuo, C. P. 2012. *Study of Products Yield of Bagasse and Sawdust Via Slow Pyrolysis and Iron-Catalyze*. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 96: 203–209.
- [7] Diki Tri I. 2023. *Perbandingan Cara Pembakaran Proses Pirolisis Dengan Menggunakan Kondensor Tipe Pipa Lurus (Horizontal)*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Metro: Program Study S1 Teknik Mesin UM Metro.
- [8] Fajar Khusaini, Dkk. 2021. *Pengaruh Jumlah Pipa Udara Pada Reaktor Pembakaran Pirolisis Terhadap Hasil Arang Dan Asap Cair*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Metro: Program Study S1 Teknik Mesin UM Metro.
- [9] Irzon Ronaldo. 2012. *Perbandingan Calorific Value Beragam Bahan Bakar Minyak Yang Dipasarkan Di Indonesia Menggunakan Bomb*

Calorimeter. Jurnal JSD Geol.
Badan Geologi Bandung.
[10] Hasan FF, Dkk. 2022. *Pengaruh
Banyaknya Penambahan Minyak
Goreng Bekas Ke Minyak Solar*

*Terhadap Nilai Panas Bahan Bakar
Yang Dihasilkan. Jurnal Teknik
Mesin Politeknik Negri Medan. Vol
17 No. 2.*