

ANALISIS MODEL NYALA API PEMBAKARAN RESIN DAMAR SERTA KEMAMPUAN MEMPERTAHANKAN NYALA

Jamal Jamal¹⁾, Marhatang Marhatang¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Damar resin is a combustible material so it is worth investigating its potential as an alternative fuel. The research aims to provide additional information about the viability of damar resin as an alternative fuel. The feasibility was carried out by observing the model and the ability to maintain resin flames. Experimental research was carried out by observing the flame model using a Canon G15 camera, the results of the video recording are then converted into an image (photo), then measured the height and width and area of the flame, The measurement results are graphed to observe the model and the ability to maintain the combustion flame. The results obtained in the form of a damar resin flame model are shown with the height, width and area of fluctuating flames, but has a tendency to continue to increase gradually until it reaches a peak after which it will drop drastically until it goes out. In the combustion process, the damar resin is able to maintain the flame and only goes out when the material runs out, this is one indicator that damar resin is suitable as an alternative fuel.

Keywords: resin, damar, flame

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia dan dunia Setiap tahunnya meningkat, tetapi sebaliknya di Indonesia terjadi penurunan produksi BBM setiap tahunnya [1]. Terbatasnya cadangan BBM dan polusi udara, sehingga dibutuhkan upaya bersama menggunakan bahan bakar alternatif [2]. Penelitian yang umum dilakukan adalah mengurangi emisi gas buang tetapi tetap mempertahankan efisiensi mesin [3-7]. Juga banyak dilakukan penelitian menggunakan bahan bakar dari tumbuh-tumbuhan [9-11].

Tumbuhan yang juga layak dijadikan bahan bakar alternatif adalah resin damar [12-13]. Resin damar mengandung senyawa hidrokarbon [12, 14]. Resin damar adalah hasil penyadapan pohon damar. Penelitian ini menggunakan resin damar mata kucing (Dipterocarpaceae) sebagai bahan utama, karena resin damar jenis ini diproduksi di Indonesia [15]. Pohon damar terdapat di Indonesia [16-17]. Pohon tersebut berkontribusi 30% dari luas total hutan di Indonesia [18].

Resin damar selain memiliki potensi kuantitas sebagai bahan bakar alternatif, juga perlu diketahui faktor potensi kualitas resin damar sebagai bahan bakar alternatif. Dari segi kandungan diperoleh bahwa resin damar memiliki senyawa hidrokarbon dan senyawa ikatan karbon lainnya sehingga resin damar layak untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif terbarukan [12, 14].

Penelitian menggunakan metode FTIR dan GCMS yang diawali dengan proses pemurnian dengan penyaringan panas (105°C) [14], hasil uji FTIR menunjukkan terdapat ikatan hidrokarbon sehingga resin damar memiliki potensi sebagai bahan bakar alternatif, sedangkan hasil uji GCMS menguatkan bahwa terdapat senyawa hidrokarbon dalam resin damar, sehingga resin damar layak untuk dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif terbarukan.

Berdasarkan hasil pengujian GCMS [12] diperoleh kandungan senyawa dalam resin damar yang setara gasoline adalah sebesar 10,43 %, senyawa yang setara kerosene sebesar 21,13 %, senyawa yang setara light gas oil sebesar 33,31 %, dan senyawa yang setara heavy gas oil sebesar 11,11 %, sedangkan senyawa yang memiliki karbon lebih besar dari 25 adalah sebesar 24,02 %.

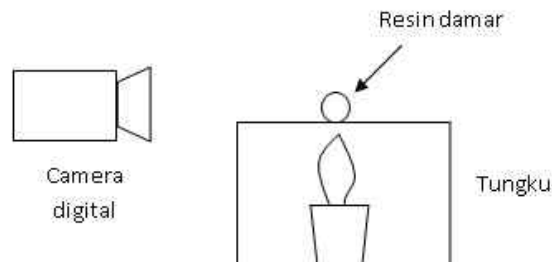
Penelitian-penelitian di atas telah menunjukkan kemampuan dan potensi resin damar sebagai bahan bakar alternatif terbarukan, sifat-sifat tersebut masih perlu untuk dilengkapi agar potensi resin damar sebagai bahan bakar alternatif terbarukan semakin lengkap. Salah satu informasi tambahan untuk menguatkan kelayakan resin damar sebagai bahan bakar alternatif terbarukan adalah dengan melakukan uji pembakaran, kemudian dilakukan pengamatan terhadap besar nyala api dan kemampuan mempertahankan nyala jika hal tersebut terpenuhi maka merupakan indikator yang menunjukkan bahwa resin damar semakin layak sebagai bahan bakar. Hal inilah yang dilakukan dalam penelitian ini.

¹⁾Korespondensi penulis: Jamal, Telp 081343670304, jamal_mesin@poliupg.ac.id

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui salah satu indikator kelayakan resin damar sebagai bahan bakar alternatif. Indikator yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah model nyala api pembakaran dan kemampuan mempertahankan nyala api saat resin damar dibakar. Dengan mengetahui model dan kemampuan mempertahankan nyala api pembakaran maka dapat memberikan informasi tambahan mengenai kelayakan dan potensi resin damar sebagai bahan bakar alternatif.

Penelitian yang dilakukan dimulai dengan tahap persiapan alat, dengan peralatan tungku pembakaran dan kamera digital yaitu Canon G15 yang memiliki kemampuan merekam film dengan kecepatan 240 f/s. Gambar 1 menunjukkan skema pengujian yang dilakukan.



Gambar 1. Skema pengujian pembakaran resin damar

Setelah dilakukan persiapan peralatan, langkah selanjutnya adalah persiapan sampel. Penelitian ini menggunakan sampel resin damar padat yang bersih dengan massa 0,10 g. Untuk ketelitian dilakukan pengambilan data pengujian sebanyak 5 kali.

Setelah peralatan dan sampel telah siap maka dilakukan pengambilan data pengujian dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Nyalakan tungku pembakaran selama 5 menit.
- Hidupkan kamera digital, dengan perekaman 240 f/s.
- Letakkan resin damar di atas tungku pembakaran dengan cara menjatuhkan.
- Amati resin damar hingga terjadi proses penyalaan.
- Setelah nyala resin damar padam, matikan kamera digital.
- Ulangi pengujian sebanyak 5 kali.

Hasil pembacaan kamera digital adalah berupa video dengan format mov, untuk pengolahan data video tersebut kemudian diubah menjadi image menggunakan program free video to jpg converter v.5.0.43 build 605. Kemudian analisa model dan nyala api pembakaran dan kemampuan mempertahankan nyala api saat resin damar dibakar. Analisa model nyala api dilakukan dengan mengukur tinggi dan lebar nyala serta luas nyala api pembakaran pada setiap perubahan image (waktu). Hasil analisa akan dibuat dalam bentuk grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



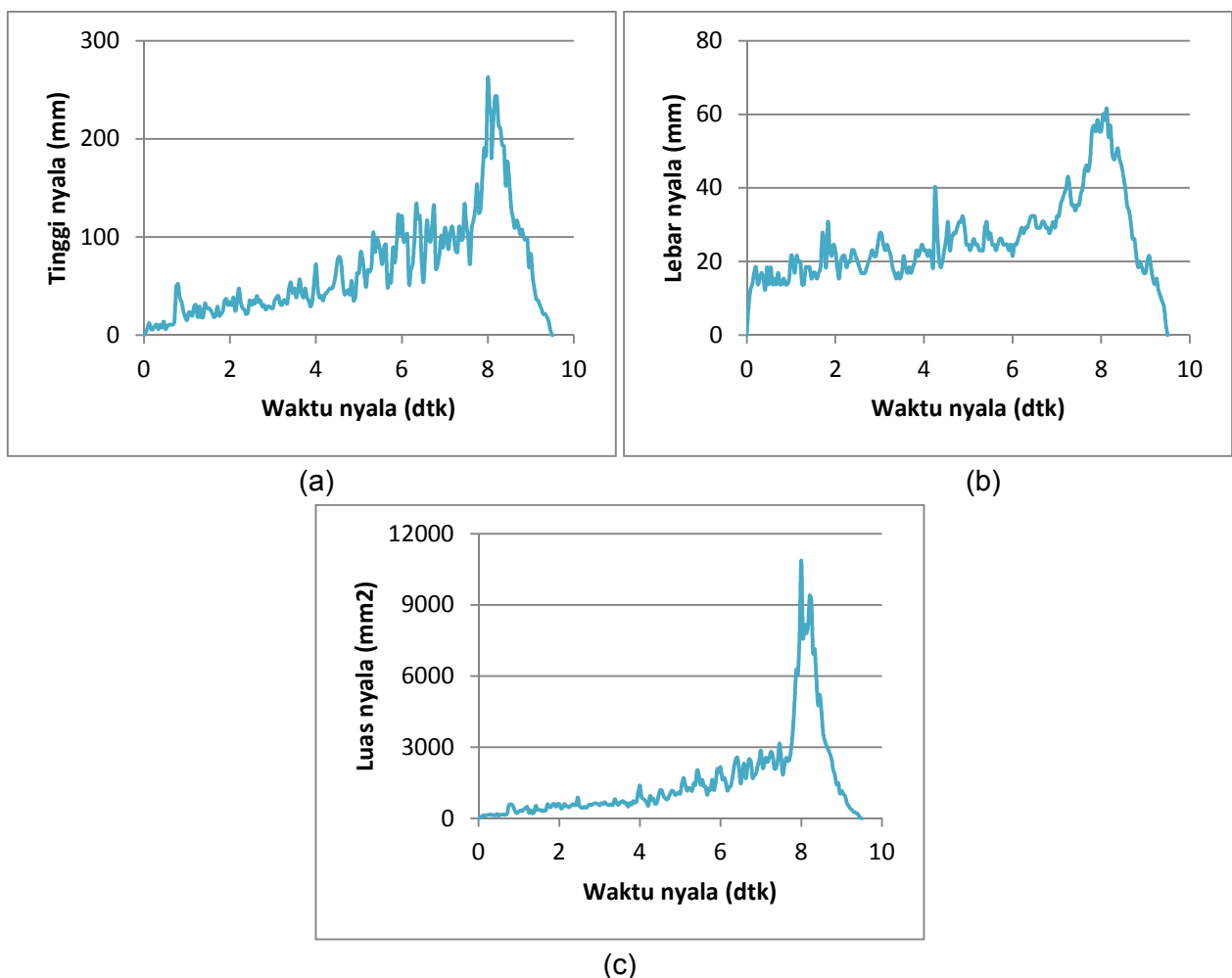
Gambar 2. Proses nyala api selama pembakaran resin damar

Model nyala api pembakaran dapat dilihat pada gambar 2, dimana terjadi pembesaran nyala api secara bertahap hingga mencapai puncaknya, setelah itu secara cepat nyala api menjadi padam yang disebabkan

karena material resin damar telah habis. Hasil pemeriksaan pembakaran resin juga membuktikan bahwa resin damar terbakar secara keseluruhan hingga material habis.

Setelah seluruh rekaman film yang berlangsung sekitar 10 detik diubah menjadi frame dimana diketahui laju perekaman adalah 240 f/s maka diperoleh jumlah frame sekitar 2400 frame foto kemudian diukur satu persatu untuk melihat perubahan tinggi, lebar dan luas nyala api setiap saat. Maka diperoleh model nyala api dengan mengamati perubahan tinggi nyala api yang dapat dilihat pada gambar 3(a), juga diperoleh model nyala api dengan mengamati perubahan lebar nyala api yang dapat dilihat pada gambar 3(b), juga diperoleh model nyala api dengan mengamati perubahan luas nyala api yang dapat dilihat pada gambar 3(c).

Pada gambar 3, terlihat bahwa model nyala api baik tinggi, lebar maupun luasnya mengalami fluktuasi, tetapi kecenderungannya secara bertahap semakin lama mengalami pembesaran tinggi, lebar dan luas nyala api, hingga pada akhirnya mencapai puncaknya setelah itu secara cepat nyala api menjadi padam. Dengan melihat waktu yang ditempuh hingga mencapai puncak nyala jauh lebih lama dari waktu yang dibutuhkan untuk padam hal ini menunjukkan bahwa resin damar sangat mudah menyala dan padamnya nyala api pembakaran resin damar bukan disebabkan ketidakmampuannya untuk menyala tetapi melainkan disebabkan karena material resin damar telah habis terbakar.



Gambar 3. Tinggi (a), lebar (b) dan luas (c) nyala api pembakaran resin damar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Model nyala api pembakaran resin damar diperoleh bahwa tinggi, lebar dan luas nyala api yang fluktuatif, tetapi memiliki kecenderungan untuk terus meningkat secara bertahap hingga mencapai puncaknya setelah itu akan turus secara drastis hingga padam.
- 2) Pada proses pembakaran, resin damar mampu mempertahankan nyala api dan baru padam ketika material habis, hal ini menjadi salah satu indikator bahwa resin damar layak sebagai bahan bakar alternatif.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BP Statistical Review. 2014. BP Statistical Review of World Energy (2013 in Review), <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
- [2] Anand K.; R.P. Sharma dan P.S. Mehta. 2010. A comprehensive approach for estimating thermo-physical properties of biodiesel fuels, *Applied Thermal Engineering* 31, 235-242.
- [3] Dubreuil A.; F. Foucher; C. Mounaim-Rousselle; G. Dayma; dan P. Dagaut. 2007. *Proc. Combust. Inst.* 31, 2879–2886.
- [4] Piperel A.; P. Dagaut dan X. Montagne. 2009. *Proc. Combust. Inst.* 32, 2861–2868.
- [5] Anderlohr, A.; Piperel, A; Pires da Cruz; R. Bounaceur; F. Battin-Leclerc; P. Dagaut; dan X. Montagne, *Proc. Combust. Inst.* 32, 2851–2859.
- [6] Marco M., F. Tiziano; R. Eliseo; M. David dan C. Nicholas. 2009. *Proc. Combust. Inst.* 32, 2843–2850.
- [7] Xing cai Lu; Li bin Ji; Jun jun Ma; Xiao xin Zhou dan Zhen Huang. 2011. Combustion characteristics and influential factors of isooctane active-thermal atmosphere combustion assisted by two-stage reaction of n-heptane, *Combustion and Flame* 158, 203–216.
- [8] Giannelos P. N.; S. Sxizas; E. Lois; F. Zannikos dan G. Anastopoulos. 2002. Tobacco seed oil as an alternative diesel fuel: physical and chemical properties, *Industrial Crops and Products* 16, 1–9.
- [9] Giannelos P.N.; S. Sxizas; E. Lois; F. Zannikos dan G. Anastopoulos. 2005. Physical, chemical and fuel related properties of tomato seed oil for evaluating its direct use in diesel engines, *Industrial Crops and Products* 22, 193–199.
- [10] Demirbas A. 2008. Relationships derived from physical properties of vegetable oil and biodiesel fuels, *Fuel* 87, 1743–1748.
- [11] Moser B. R.; Aaron Williams; Michael J. Haas dan Robert L. McCormick. 2009. Exhaust emissions and fuel properties of partially hydrogenated soybean oil methyl esters blended with ultra low sulfur diesel fuel; *Fuel Processing Technology* 90, 1122–1128.
- [12] Jamal, I.N.G. Wardana, Nurkholis Hamidi dan Denny Widyanuriawan. 2015. Identification of Chemical Compound of Dammar Resin using Various Solvents with Gas Chromatographic–Mass Spectrometric Method, *Applied Mechanics and Materials* Vol. 695, 211-215.
- [13] Jamal, I.N.G. Wardana, Nurkholis Hamidi dan Denny Widyanuriawan. 2016. Thermal Analysis of Dammar Resin with Differential Scanning Calorimetry Method, *Applied Mechanics and Materials* Vol. 818, 228-230.
- [14] Mulyono N., C. Hanny Wijaya, D. Fardiaz dan W. Sri Rahayu. 2012. Identifikasi Komponen Kimia Damar Mata Kucing, *Natur Indonesia* 14(2) 155-159.
- [15] Duryat. 2006. Dimensi Tegakan dan Pengaruh Peubah Tempat Tumbuh Terhadap Produksi Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica* K. et. V.) di Krui Lampung Barat. Tesis. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- [16] Vincent G., Hubert de Foresta dan R. Mulia, 2009. Co-occurring tree species show contrasting sensitivity to ENSO-related droughts in planted dipterocarp forests, *Forest Ecology and Management* 258, 1316–1322.
- [17] Yassir I., J. van der Kamp dan P. Burman, 2010. Secondary succession after fire in Imperata grasslands of East Kalimantan, Indonesia, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 137, 172–182.
- [18] Dutta S., S. M. Tripathi, M. Mallick, R. P. Mathews, P. F. Greenwood, M. R. Rao dan R. E. Summons, 2011. Eocene out-of-India dispersal of Asian dipterocarps, *Review of Palaeobotany and Palynology* 166, 63–68

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah mendanai kegiatan Penelitian ini melalui hibah penelitian rutin Politeknik Negeri Ujung Pandang tahun anggaran 2019.