
STUDI KARAKTERISTIK PEMBAKARAN DIFUSI BAHAN BAKAR MINYAK ATSIRI

Khoirul Fatullah¹⁾, Gatot Soebiyakto²⁾, Akhmad Farid³⁾

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

²⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

³⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Data Artikel :</p> <p>Naskah masuk, Direvisi, Diterima,</p>	<p>Pada era globalisasi perkembangan industry di Indonesia berkembang sangat pesat, hal ini menyebabkan akan kebutuhan energy juga meningkat. Hingga saat ini di Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar berbahan fosil sebagai sumber energy. Biodiesel hadir sebagai bahan bakar alternatif yang sangat diminati. Biodiesel dikenal sebagai bahan bakar karbon netral yaitu bahan bakar energy yang tidak memiliki emisi gas rumah kaca bersih atau jejak karbon dan tidak melepaskan polusi yang dapat membahayakan atmosfer lingkungan. Biodiesel umumnya dapat diproduksi dari lemak, minyak nabati, minyak atsiri, lemak hewan, minyak sisa penggorengan. Dalam penelitian ini peneliti akan mengamati pembakaran difusi pada minyak atsiri (minyak kayu putih, minyak daun cengkeh dan minyak daun sereh) agar diketahui karakteristik profil nyala api. Berdasarkan hasil peneliti dapat disimpulkan bahwa pengujian nyala api difusi minyak kayu putih memiliki ketinggian paling tinggi sebesar 35,972 mm, temperatur 845,5 °C, dan kecerahan (luminitas) mencapai 107,508 <i>pixel</i>, dibandingkan dengan minyak daun cengkeh dan sereh.</p> <p>Kata Kunci: <i>Pembakaran Difusi, Profil Api, Minyak Atsiri (Kayu Putih, Cengkeh, Daun Sereh)</i></p>

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi perkembangan dunia industri di Indonesia saat ini berlangsung sangat pesat seiring dengan perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat menyebabkan kebutuhan akan energi juga meningkat. Hingga saat ini Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama. Menurut data Kementerian Energi mengungkapkan bahwa pada tahun 2020, dari total suplai energi 1.493,5 miliar BOE (Barrel Oil Equivalent), konsumsi akhir hanya 898,5 miliar BOE. Tetapi jika dilihat dari komposisi, ketahanan energi Indonesia sebenarnya cukup rentan. Ketergantungan konsumsi terhadap energi berbasis fosil terutama bahan bakar masih sangat tinggi. Sumber energi berbasis fosil, selain tidak dapat diperbarui, riskan terhadap volatilitas harga minyak di pasar global [1]. Disinilah pentingnya pemerintah mendorong pengembangan energi baru terbarukan (EBT) yang akan menjadi andalan sumber energi masa depan. Energi baru terbarukan berfokus pada pengembangan sumber energi alternative dengan karakteristik energi ramah lingkungan.

Biodesel merupakan bahan bakar alternative sebagai solusi yang dapat mengurangi emisi pembakaran yang beracun bisa jadi sebagai pengganti bahan bakar fosil. Biodiesel dapat menurunkan emisi dari pembakaran yang berbahaya. Karena siklus hidupnya yang tertutup, biodegradabilitas, dan sumber organiknya, biodiesel dianggap terbarukan. Biodiesel juga dianggap tidak beracun karena emisi partikel, karbon monoksida, hidrokarbon yang tidak terbakar, oksida sulfur, dan senyawa organik yang mudah menguapnya sangat rendah. Selain itu, fitur keselamatannya ditingkatkan dengan titik abunya yang lebih tinggi, yang menjadikannya alternatif yang lebih hemat biaya untuk bahan bakar fosil [2]. Karakteristik pembakaran biodesel dapat diketahui melalui pembakaran premix dan difusi. Pembakaran difusi biasanya terdapat pada aplikasi pembakaran eksternal, seperti pada penggunaan kompor minyak tanah. Di dunia industri eksternal seperti pada ruang bakar boiler pada sistem pembangkit listrik, ruang bakar peleburan baja atau ruang bakar pada pabrik-pabrik lainnya [3].

Indonesia merupakan produsen utama beberapa minyak esensial (minyak atsiri). Minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air, pada saat terkena cahaya atau udara minyak atsiri mudah teroksidasi dan menguap diudara terbuka [4]. Kandungan minyak atsiri mempunyai banyak manfaat antara lain yaitu untuk meningkatkan performansi motor bakar, membersihkan injeksi bahan bakar, mengurangi endapan senyawa organik pada ruang bakar, serta dapat menghemat konsumsi bahan bakar dan menurunkan emisi gas buang, pada proses pembakaran ideal, peranan oksigen digunakan sebagai penyempurna reaksi pembakaran dalam proses pembakaran di ruang bakar. Reaksi pembakaran yang sempurna dapat menghemat konsumsi bahan bakar. Minyak atsiri merupakan senyawa hidrokarbon oksigenat yang kaya akan oksigen [5].

Beberapa penelitian tentang minyak atsiri sebagai pencampuran bioaditif terhadap bahan bakar. Penelitian yang dilakukan oleh [6] menunjukkan bahwa minyak cengkeh memiliki kemampuan paling tinggi dalam menurunkan tingkat laju konsumsi bahan bakar solar dibandingkan dengan minyak terpentin, minyak pala, minyak gandapura, dan minyak kayu putih. Dalam penelitian [7] menunjukkan penggunaan bioaditif sereh wangi mampu meningkatkan performansi mesin diesel, daya maksimum meningkat sebesar 11% pada rasio 1:1000 ml, selain itu pengukuran konsumsi bahan bakar juga menghasilkan penghematan sebesar 9% pada rasio 1:1000 ml.

Berdasarkan penelitian [8] mengkaji biodiesel dari minyak biji kemiri dengan variasi persentase biodiesel sebesar 0%, 20%, 30%, 40%, dan 100%. Tujuan dari metode uji pembakaran difusi adalah untuk mengetahui karakteristik nyala api menggunakan tabung gelas mini dengan variasi komposisi biosolar. Hasil penelitian tersebut didapatkan peningkatan warna merah dan tinggi api disetiap penambahan debit, dengan bertambahnya debit akan menyebabkan reaksi yang lebih cepat yang mengakibatkan bahan bakar tidak terbakar sempurna.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana cara untuk mengetahui karakteristik (profil nyala api) pembakaran difusi dengan menggunakan minyak atsiri yang nantinya dapat digunakan sebagai alternative energi bahan bakar pengganti fosil. Bahan bakar minyak atsiri yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak daun kayu putih, minyak daun cengkeh dan minyak daun sereh.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilaksanakan adalah metode penelitian experimental nyata dan analisa data untuk menganalisa parameter minyak atsiri khususnya minyak kayu putih, minyak daun cengkeh dan minyak daun sereh dengan cara mengukur, mengamati profil api dari hasil pembakaran api secara difusi dan menggunakan software sebagai uji kualitas data. Dengan demikian variabel-variabel penelitian dapat ditentukan sebagai berikut:

- Variabel Bebas** : Minyak Atsiri yaitu minyak daun kayu putih, minyak daun cengkeh dan minyak daun sereh.
- Variabel Terikat** : Karakteristik nyala api (profil nyala api, temperatur)
- Variabel Kontrol** : Volume bahan bakar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Rekaman Nyala Api



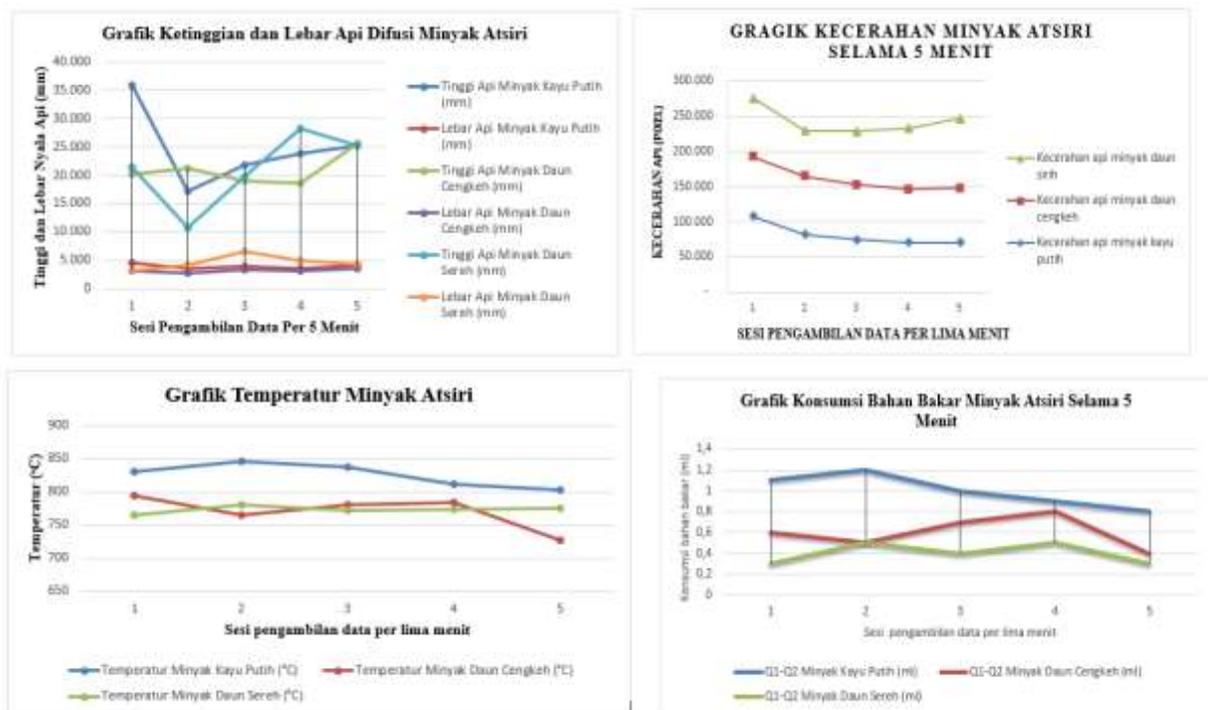
Gambar 1. Minyak Kayu Putih (A), Minyak Daun Cengkeh (B), Minyak Daun Sereh (C)

2. Data Pengukuran dan Pengamatan

Tabel.1 Pengukuran Profil Nyala Api Minyak Atsiri

Jenis Minyak	Profil Nyala Api Minyak Atsiri Selama 5 Menit					
	Data	Q1-Q2 (ml)	Temperatur	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Kecerahan Api (pixel)
Minyak Kayu Putih	1	1,1	831	4.583	35.972	107.508
	2	1,2	845,5	3.475	17.223	81.528
	3	1	837,9	3.891	21.806	74.235
	4	0,9	810,6	3.475	23.889	70.389
	5	0,8	802,7	4.167	25.278	70.610
	Rata-rata	1,0	825,54	3.918	24.834	80.854
Minyak Daun Cengkeh	1	0,6	793,5	3.194	20.139	84.686
	2	0,5	764,3	2.781	21.250	83.394
	3	0,7	779,8	3.333	19.028	77.910
	4	0,8	783,2	3.197	18.612	75.215
	5	0,4	727,5	3.614	25.694	76.700
	Rata-rata	0,6	769,7	3.224	20.945	79.581
Minyak Daun Sereh	1	0,3	765,3	3.194	21.389	83.394
	2	0,5	781,0	4.169	10.694	64.824
	3	0,4	771,0	6.529	19.862	76.560
	4	0,5	773,1	5.002	28.194	87.360
	5	0,3	775,6	4.306	25.278	99.072
	Rata-rata	0,4	773,2	4640,0	21083,4	82.242

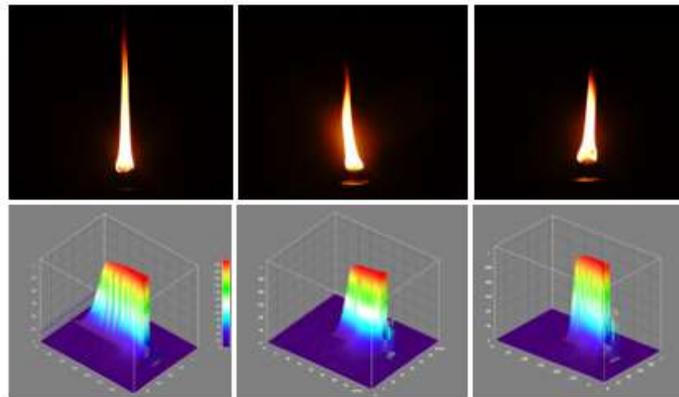
3. Perbandingan profil nyala api



Gambar 2. Grafik profil nyala api

Dari gambar 2. ke empat grafik menunjukkan profil nyala api minyak daun kayu putih paling tinggi dari tinggi dan lebar api, temperatur, kecerahan (luminuitas) serta konsumsi bahan bakar dalam 5 menit. Nyala api difusi paling tinggi adalah minyak daun kayu putih yaitu 35,972 mm, sedangkan nyala api difusi paling lebar adalah minyak daun sereh dibandingkan dengan minyak atsiri lainnya yaitu (6,529 mm). Temperatur nyala api difusi minyak daun kayu putih paling tinggi yaitu 845,5 °C, dibandingkan minyak atsiri lainnya. Sedangkan temperatur nyala api difusi minyak daun cengkeh paling rendah yaitu rata-rata 727,5 °C dibandingkan minyak atsiri minyak daun sereh dan paling tinggi temperaturnya adalah minyak daun kayu putih. Temperatur nyala api pembakaran daun cengkeh sangat rendah disebabkan karena kandungan asam tidak jenuh jamak yaitu asam linoleate. konsumsi rata-rata bahan bakar nyala api difusi minyak daun kayu putih paling tinggi yaitu 1,0 ml, dibandingkan minyak atsiri lainnya. Konsumsi bahan bakar minyak daun cengkeh 0,6 ml kemudian paling hemat adalah minyak daun sereh sejumlah 0,4 ml.

4. Perbandingan nyala api minyak atsiri



Gambar 3. Profil Api dan 3D Nyala Api

Dari gambar 3. merupakan hasil analisis profil nyala api pembakaran bahan bakar atsiri menggunakan software Image-J sebagai sarana untuk menghasilkan data. Hasil berurutan dari kiri ke kanan: minyak daun kayu putih (107508 pixel), minyak daun cengkeh (84686 pixel), minyak daun sereh (83394 pixel). Kecerahan nyala api pembakaran secara difusi semakin jelas bila di sandingkan luminitas minyak daun kayu putih mencapai 107508 *pixel*, sedangkan luminitas paling rendah adalah minyak daun sereh sebesar 83394 *pixel*. Kecerahan (luminuitas) nyala api dalam ukuran *pixel* dapat dipakai sebagai ukuran *heat range* (jangkauan panas) nyala api secara umum. Artinya bahwa temperatur nyala api yang dihasilkan dari proses pembakaran secara difusi dapat dianalogikan dalam satuan *pixel*, *grade* warna.

4. KESIMPULAN

1. Nyala api difusi paling tinggi adalah minyak daun kayu putih yaitu 35,972 mm, sedangkan dan lebarnya paling sempit yaitu minyak daun cengkeh.
2. Temperatur nyala api difusi minyak daun kayu putih paling tinggi yaitu 845,5 °C, Sedangkan temperatur nyala api difusi minyak daun cengkeh paling rendah yaitu rata-rata 727,5°C.

3. Konsumsi rata-rata bahan bakar nyala api difusi minyak daun kayu putih paling tinggi (boros) yaitu 1,0 mL, sedangkan konsumsi rata-rata bahan bakar paling hemat adalah minyak daun sersrh sejumlah 0,4 mL.
4. Kecerahan (luminuitas) nyala api paling tinggi yakni pembakaran secara difusi mencapai 107,508 *pixel* pada minyak daun kayu putih, sedangkan luminuitas paling rendah adalah minyak daun sereh sebesar 64.824 *pixel*.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penyampaian ucapan terima kasih kepada dosen Universitas Widyagama Malang yang memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Datanesia, "Ketergantungan Terhadap Energi Fosil," Datanesia, Jakarta, 2022.
- [2] S. S. M. & W. T. Sukri, "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Biodiesel WCO-Diesel terhadap Karakteristik Api Hasil Pembakaan Spray Difusi pada Concentric Jet Burner," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 459-466, 2021.
- [3] Nugroho, "Penelitian Perubahan Ketebalan Preheat Zone Nyala Api Pada Kondisi Tinggi Lifted Flame Tetap Akibat Variasi LAju Aliran Bahan Bakar Gas Propana," *Skripsi*, 2018.
- [4] S. & M. Dacosta M, "Perbandingan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.Rendle) yang Ditanaman Dilokasi Berbeda Comparison Plant Containt Oil Of Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle L) Grown In Different Locations," *Jurnal Simbiosis*, vol. 5, no. 1, pp. 25-31, 2017.
- [5] A. F. Gatot Soebiyakto, "Kestabilan Nyala Api Pembakaran Difusi Terhadap Sifat Fisika Kimia Bijih Matahari dan Minyak Nilam," *Conference on Inovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)*, p. 580, 2022.
- [6] K. A, "Eksplorasi Minyak Kayu Putih Terhadap Karakteristik Pembakaran Minyak Kapuk Sebagai Bahan Bakar Alternatif," *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 2, p. 14, 2015.
- [7] S. I, "Analisis Pengaruh Pencampuran Bioaditif Esktrak Minyak Sereh dengan Biodiesel B50 Terhadap Opasitas Gas Buang dan Unjuk Kerja Mesin Diesel," *Skripsi*, 2022.
- [8] J. Rosafira, "Karakteristik Api Difusi Biodiesel Minyak Biji Kemiri (*Aleurites Moluccana*)," *Skripsi, Universitas Jember*, 2019.