

Polinema

by Adozinda Lopes Dacruz Natun

Submission date: 27-Jan-2023 01:04PM (UTC+0900)

Submission ID: 1881607102

File name: Jurnal_Polinema.pdf (359.89K)

Word count: 4209

Character count: 24330



ANALISIS PROPERTI BAHAN BAKAR MINYAK DARI PLASTIK LDPE (LOW DENSITY POLYETHYLENE) DAN PET (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE) MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS

Mietra Anggara^{1*}, Ajie Prana Mesa¹, Bernardus Crisanto Putra Mbulu²

¹Prodi Teknik Mesin, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa Jl. Raya Olat Maras Batu Alang, Moyo Hulu, Sumbawa NTB

²Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya, JL. Bondowoso No. 2 Malang-Jawa Timur

Email : ¹mietra.anggara@uts.ac.id ¹ajiemesa19@gmail.com ²chris_bernardo666@widyakarya.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima 21/11/2022
Naskah Direvisi 05/12/2022
Naskah Disetujui 29/12/2022
Naskah Online 31/12/2022

ABSTRAK

Plastic waste is an environmental problem that is hotly discussed in the era of globalization. Almost all people are starting to realize the dangers caused by environmental damage. The purpose of this study was to determine the properties of fuel oil resulting from the pyrolysis process for LDPE (Low Density Polyethylene) and PET (Polyethylene Terephthalate) plastics. The research method used is through experiments with the Pyrolysis process. In managing LDPE and PET plastic waste, namely the pyrolysis technique which can produce fuel oil. The types of plastic used in this study were LDPE plastic bags, garbage bags and PET juice plastic cups and mica plastic. This research was carried out using a temperature of 300 °C with a time of 1 hour and a mass of 1 kg of plastic to get different density results. The results showed that the plastic bag had an average value (density) of 0.929 g/mL, (viscosity) with an average of 0.565 m²/s and (Flash point) 410C, but the trash bag had an average (density) of 0.909 g/mL, (viscosity) with an average of 0.43 m²/s and (Flash point) 560C, then on plastic juice cups it has an average value (density) of 0.884 g/mL (viscosity) with an average of 0.575 m²/s and (Flash point) 35°C, while mica plastic has an average density value of 1.074g/mL, (viscosity) with an average of 0.575 m²/s and (Flash point) 42°C. The results of pyrolysis of LDPE and PET plastic types are good fuels to use, namely pyrolysis fuel for PET plastic juice cups closer to premium, while the LDPE plastic type in the plastic bag category tends to be close to premium.

Kata kunci : Jenis Plastik, Pirolisis, Densitas, Viskositas, Flashpoint

1. PENDAHULUAN

Plastik adalah bahan dengan berat molekul tinggi yang ditemukan oleh Alexander Parkes pada tahun 1862 [1]. Ada beberapa jenis plastik dan penggunaannya, dimana plastik yang digunakan untuk membuat suatu produk misal botol air mineral berbeda dengan plastik yang digunakan

untuk membuat produk lainnya seperti sedotan, mangkuk, pipa, dan kursi. Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan sebagai bahan dasar untuk pembuatan suatu produk dapat dilihat pada simbol yang dicetak pada plastik. Simbol tersebut berupa angka (dari 1-7) dalam rangkaian tanda panah yang membentuk segitiga, biasanya dicetak pada bagian bawah produk plastik. Setiap simbol menandakan jenis plastik yang berbeda dan membentuk

pengelompokan dalam melakukan proses daur ulang. Sampah plastik menjadi permasalahan lingkungan yang hangat dibicarakan dalam era globalisasi. Hampir semua kalangan masyarakat mulai menyadari akan bahaya yang ditimbulkan oleh kerusakan lingkungan. Salah satu penyebab kerusakan lingkungan tersebut dikarenakan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh menumpuknya sampah yang berasal dari kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari [2]. Peningkatan populasi manusia telah menyebabkan meningkatnya permintaan akan plastik dan produk plastik. Produksi plastik tahunan diperkirakan 245 juta ton secara global. Saat ini kemasan sekali pakai adalah sektor terbesar, terhitung hampir 40% dari keseluruhan penggunaan plastik di Eropa. Diperkirakan pada tahun 2015, tingkat produksi tertinggi adalah di Asia dengan 49% dari total output global, dengan China sebagai produsen dunia terbesar (28%), diikuti oleh Amerika Utara dan Eropa masing-masing sebesar 19% [3] Sering kita jumpai sampah plastik yang sulit terurai seperti kantong plastik, kemasan detergen, dan berbagai macam jenis lainnya berserakan dimana-mana, baik jalan umum, tempat umum, tempat wisata dan lainnya membuat lingkungan tercemar dan kotor, membuat keindahan alam jauh dari kesegaran, dan kesuburan. Jenis plastik yang sering dijumpai yaitu plastik (Low Density Polyethylene) dan (Polyethylene Terephthalate)

Proyeksi tumpukan sampah plastik LDPE (Low Density Polyethylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate) Di NTB yang diperoleh dari 10 kabupaten/kota yang terdapat mendekati 3.388 ton perhari. Dari jumlah itu, cumasebesar 631 ton yang capai ke 10 tempat pembuangan Akhir (TPA) serta baru 51 ton yang disiklus kembali. Kurang lebih 80% maupun 2.695-ton kotor belum mampu dikelola dengan positif. [4]. jika perihal ini tetap diabaikan, sehingga bakal berdampak bermacam kendala kesehatan bagi orang, menaikkan kandungan prostat, penyusutan isi hormon testosteron, menguatkan terbentuknya kanker payudara, sel prostat jadi lebih sensitif padahormon serta kanker, serta berdampak individu jadi hiperaktif. Serta permasalahan pada saluran pernapasan serta tidak hanya mengganggu kesehatan tubuh, Sampah plastik serta akan berakibat negatif kepada

lingkungan. Tidak terbilang lagi jumlah binatang laut yang terbunuh serta terluka oleh sampah laut, lantaran beberapa besarnya didalam sampah tersebut, maupun keliru menduga plastik selaku mangsa serta menyantapnya [5]. Perihal ini bisa berarti jika sampah plastik dalam dimensi mikro dapat dikonsumsi oleh biota laut yang tidak menutup kemungkinan biota laut yang pernah terinfeksi sampah plastik itu dimakan oleh orang. Akibatnya dengan cara tidak langsung, orang serta ikut mengkonsumsi sampah plastik dalam dimensi mikro yang ke depan bakal berakibat pada gangguan kesehatan orang tersebut [6]. Salah satu metode guna mengelola sampah plastik LDPE (Low Density Polyethylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate) yaitu dengan teknik pirolisis yang memanfaatkan temperatur besar sampai mendekati Temperatur spesifiknya dengan sedikit maupun tanpa menyertakan oksigen [7]. Pirolisis yaitu salah satu teknik yang mampu dipakai buat mengganti sampah plastik jadi materi bakar cair serta bisa diproses lebih lanjut sebagai materi bakar minyak yang sesuai dengan materi bakar bensin yang pula akan menghasilkan gas, serta arang [8].

Dari penelitian sebelumnya pada tahun 2019 Bahan Baku plastik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah LDPE. Plastik dipanaskan pada 300-400°C selama 4 jam dalam reaktor pirolisis. Cairan yang dihasilkan dari pirolisis dihidrolisis pada temperatur 300 °C selama 1 jam di bawah aliran gas H₂ dengan laju aliran 10 mL/menit. Proses hydrocracking dilakukan dalam mikroreaktor hydrocracking menggunakan katalis dengan rasio umpan/katalis 100. Hydrocracking sampah plastik LDPE menghasilkan produk cair tertinggi yang dilakukan dengan menggunakan katalis Cr/SZ sekitar 40,15% dan dapat mengurangi residu dan hasil gas. Berdasarkan selektivitas, proses pirolisis masih menghasilkan fraksi diesel yang tinggi dalam hasil cair dan fraksi bensin meningkat setelah proses hydrocracking dari menggunakan semua Katalis. Fraksi bensin tertinggi dihasilkan oleh katalis Cr/SZ sekitar 89,91% [9]. Pada penelitian 3 Didapatkan hasil pada suhu 400°C jumlah minyak yang dihasilkan adalah 55% dan pada suhu 450 °C jumlah minyak yang dihasilkan adalah 80%. Dari data penelitian ini diperoleh fakta bahwa pada saat temperatur dinding reaktor meningkat dari 400 °C menjadi 450°C terjadi penurunan jumlah padatan [10]. Pada penelitian PET dilakukan perhitungan

terhadap hasil pirolisis dengan beberapa variasi sampel plastik. Perhitungan massa masing-masing sampel dilakukan di awal untuk menentukan massa yang dilakukan pirolisis dan perhitungan dilakukan diakhir untuk menentukan jumlah produk yang dihasilkan dari masing-masing jenis plastik. Dengan suhu masing-masing jenis plastik HDPE, PET, dan PS dapat terdekomposisi yaitu 495°C, 480°C, dan 420°C. Di dalam proses pirolisis bahan material, suhu dan waktu sangatlah penting berdasarkan pada pada heat absorber plate seng bergelombang memiliki temperature rata rata 86,84 °C dengan lama waktu pengeringan selama 8 jam dengan jumlah kadar air kemiri 6,12% sehingga plat seng bergelombang lebih efektif dan efisien digunakan untuk mengeringkan kemiri dalam meningkatkan produksi kemiri [11]. Temperatur plat penyerap dan lama pengering teritinggi terdapat pada plat penyerap alumunium dengan ketebalan 0,4 mm yaitu 72,36 °C dan lama waktu pengeringan 6 jam [12]. Pada penelitian selanjutnya dilakukan penelitian pencampuran LDPE 50% dan PET 50% untuk menentukan Densitas, viskositas dan titik nyala api dengan variasi temperature 4000C, 500°C, 600°C dengan hasil yang berbeda sesuai dengan temperatur yang berbeda [13].

Dari penelitian diatas para penelitian terdahulu mengenai jenis plastik LDPE hanya berfokus pada variasi temperatur dan mikro reaktorhydrocracking menggunakan katalis dalam sedangkan untuk penelitian LDPE isinya berfokus perubahan persentase hasil produksi minyak dan suhu yang berubah sehingga terjadi penurunan padatan selanjutnya untuk penelitian jenis plastik PET melakukan penelitian dengan perhitungan sampel awal pada massa yang dilakukan pirolisis dengan temperatur sesuai jenis plastik yang berbeda beda. Sedangkan pada penelitian lain melakukan pencampuran jenis plastik LDPE 50% dan PET 50% serta fokus dalam menentukan Densitas, viskositas dan titik nyala api dengan variasi temperatur yang berbeda dengan jenis plastik LDPE dan PET yang di campurkan mendapatkan hasil yang berbeda. Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa belum ada penelitian mengenai pengukuran properti bahan bakar seperti densitas, viskositas, dan titik nyala api pada jenis plastik LDPE dan PET tersebut.

Maka dari itu pada penelitian yang akan dilakukan peneliti berfokus pada penelitian mengenai pengukuran properti bahan bakar meliputi densitas, viskositas, dan titik nyala api limbah plastik jenis LDPE dan PET diantaranya jenis plastik yang akan diteliti yaitu LDPE kantong kresek, dan LDPE Kantong Sampah sedangkan untuk PET jenis plastik yang digunakan adalah PET botol kemasan air mineral dan gelas plastik jus, dengan melakukan 3 kali pengulangan. Maka dari itu judul penelitian yang akan diteliti pada penelitian ini adalah "Analisis Properti Bahan Bakar Minyak Hasil Dari Proses Pirolisis Terhadap Plastik LDPE (Low Density Polyethylene) Dan PET (Polyethylene Terephthalate)" tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah perbandingan densitas, viskositas, dan titik nyala api dari masing – masing jenis plastik yang digunakan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Alas pada tanggal Maret sampai dengan dan Laboratorium Teknik Sipil UNRAM pada tanggal 10 April 2022.

2.2 Alat dan Bahan

a. Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, gelas ukur, stopwatch, thermocouple, mesin pirolisis, mistar, viskometer, flash poin tester



Gambar 2.1 Alat Pirolisis

b. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah jenis plastik PET (Kantong kresek, Kantong sampah) sedangkan jenis plastik LDPE Botol pelastik air mineral, LDPE Gelas

plastik jus



26
Gambar 2.2 Plastik PET



Gambar 2.3 jenis plastik LDPE

2.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini yang digunakan 3 variabel yaitu Variable bebas, Variable terikat dan Variabel Terkontrol. Variable Bebas adalah menggunakan jenis plastik yang berbeda yaitu Plastik PET (Plastik mika dan gelas cup jus) dan LDPE (kantong kresek dan kantong sampah), Variable terikat adalah melakukan perbandingan hasil dari densitas viskositas dan flaspoint dan menentukan jenis plastik manakah yang baik digunakan dari jenis plastik PET (plastik mika dan gelas cup jus) dan LDPE (kantong kresek dan kantong sampah) bahan bakar minyak dihasilkan dari proses pirolisis. Variabel Terkontrol temperatur yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan temperature 300°C serta waktu yang digunakan adalah 60 menit dengan massa plastik LDPE (kantong kresek, kantong sampah) dan PET (plastik mika, gelas plastik jus) adalah 1 kg.

2.4 Prosedur Pengambilan Data

Dalam pelaksanaan pengambilan data akan dijelaskan beberapa tahapan dalam proses pengujian. Tahap pertama percobaan pengambilan sampel awal mengumpulkan bahan pirolisis sampah plastik dari jenis sampah plastik LDPE (kantong kresek dan kantong sampah) serta PET (gelas plastik Jus dan plastik mika),

selanjutnya bersihkan sampah kantong plastik dari tanah maupun yang lain dan mengeringkannya jika kantong plastik terdapat air, kemudian sampah plastik ditimbang dengan berat 1 kg per jenis plastik. Setelah itu sampah plastik yang sudah ditimbang ke dalam reaktor pembakaran, Ketika plastik sudah dimasukan maka reaktor ditutup kembali agar pada saat pirolisis dilakukan tidak adanya kebocoran, kemudian pasang indikator suhu dan kipas pendingin sebelum proses pirolisis dilakukan selanjutnya nyalakan kompor sebagai media pemanasan raktor, lakukan pengamatan selama 60 menit dengan massa plastik 1 kg dan suhu 300°C (melakukan pengulangan 3x dalam tiap jenis plastik dengan pengamatan yang sama), setelah 60 menit dengan suhu 300°C [14]. selanjutnya kran hasil produksi dibuka dan hasil dari pirolisis akan keluar dari keran tersebut dari hasil pengamatan dicatat volume (ml) dan massa (gr) untuk mencari densitas dari setiap jenis plastik yang digunakan, ketika pengamatan selesai maka tabung reaktor dibersihkan dengan cara mengeluarkan padatan yang berada di dalam tabung tersebut dengan cara membuka tutup pembuangan maka padatan akan keluar dengan sendirinya, tahap selanjutnya percobaan pengukuran massa jenis (Densitas). Dalam percobaan 123 minyak pelastik dituangkan kedalam gelas ukur lalu di tulis berapa volume dari masing-masing percobaan lalu di catat ke hasil volumeter tersebut, timbangkah minyak yang berada didalam gelas ukur lalu di timbang sehingga mendapatkan massa minyak lalu dicatat hasil yang diperoleh Setelah volume dan massa minyak didapatkan maka hasil dari masing-masing percobaan dihitung menggunakan rumus mencari massa jenis (densitas) minyak pelastik, perhitungan diulangi dengan cara yang sama sampai sempel minyak pelastik selesai dihitung selanjutnya hasil dari perhitungan di saling ke tabel pengambilan data.

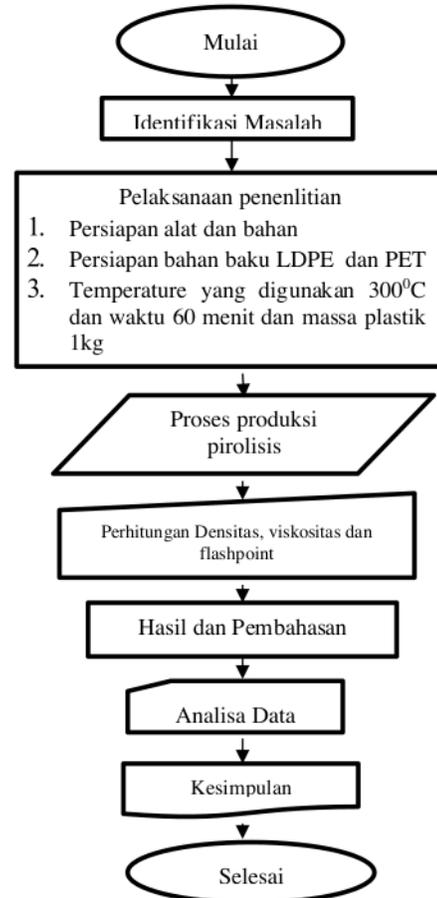
Tahap percobaan pengukuran kekentalan (Viskometer), siapkan sempel bahan bakar minyak pelastik yang akan diuji dan stopwach atau hp untuk mengukur kekentalan minyak. Siapkan air dengan massa air 53 gram dengan suhu 300C yang berviskositas 0,82 (m² /s), selanjutnya masukan masing-masing sempel kedalam gelas messkolben dengan berat 63 gram, kemudian masukan sempel kedalam mesin viskometer yang sudah dipanaskan

dalam suhu 300C untuk pengujian pertama dan melakukan perbandingan suhu 400C untuk pengujian ke dua, buka sumbatan tempat keluarnya minyak yang jatuh ke gelas messkolben, stopwatch dinyalakan bersamaan dengan sumbatan minyak dibuka lalu tunggu minyak melewati garis yang berada digelas messkolben lalu waktu di hentikan, kemudian catatlah durasi waktu minyak yang jatuh sesuai suhu yang digunakan, lakukan percobaan tersebut hingga semua sampel selesai dilakukan pengujian dengan cara yang sama, ketika data sudah didapatkan maka selanjutnya proses perhitungan bertujuan untuk menentukan viskositas dari sampel minyak yang sudah diuji [15].

Tahap percobaan pengukuran titik nyala api (Flash Point) Dalam melakukan percobaan titik nyala api tahap yang dilakukan yaitu menuangkan sampel kedalam wadah flash point tester sampai garis yang ditentukan kemudian masukan termometer ke dalam sampel tersebut guna untuk mengukur suhu yang akan dihasilkan dalam menentukan titik nyala api tersebut, selanjutnya nyalakan api pemantik untuk sebagai pemicu nyalanya api yang akan dilakukan Percobaan, lalu panaskan flash point tester tersebut bersamaan dengan pemantik yang dilintasi di atas wadah minyak plastik hingga minyak tersebut terbakar pada temperatur sesuai dengan sampel yang digunakan, ketika api menyala perhatikan termometer pada suhu berapakah api tersebut dapat menyala, catatlah suhu titik nyala api dari masing-masing sampel tersebut [16].

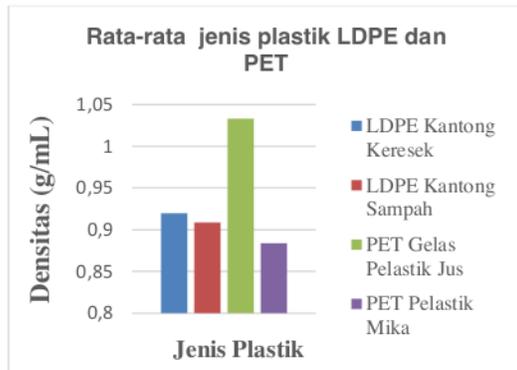
Tahap akhir setelah melakukan percobaan maka langkah selanjutnya melakukan pengumpulan data dan melakukan perhitungan. Selanjutnya pengukuran dihasilkan dari pengujian tersebut dihitung dengan menggunakan rumus, kemudian data hasil perhitungan akan dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

2.5 Diagram Alir Penelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

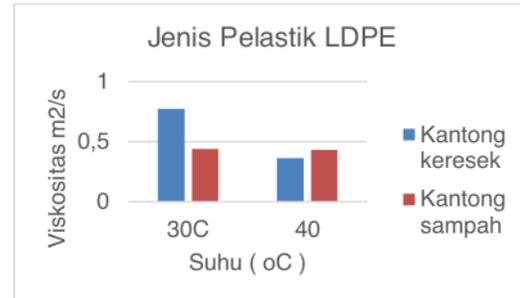
Data massa jenis (Densitas) dari jenis plastik LDPE dan PET



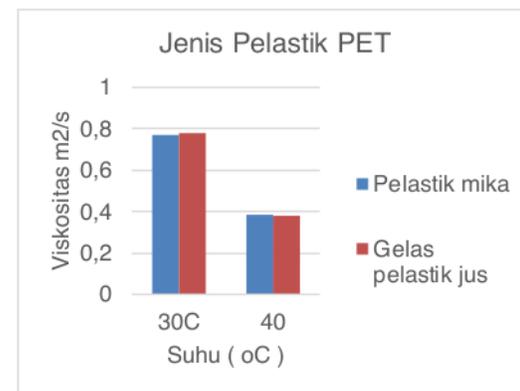
Gambar 1. Diagram Rata-Rata Keseluruhan MassajenisDari Plastik LDPE (Kantong Keresek, Kantong Sampah) Dan Jenis Plastik PET (Plastik Mika, Gelas Plastik Jus)

Densitas bahan bakar minyak plastikLDPE kantong kressek memiliki nilai yang berbedadengan percobaan 1 menghasilkan 0,933 g/mL, percobaan 2 menghasilkan 0,972 g/mL dan percobaan ke 3 menghasilkan 0,882 g/mL, kemudian pada jenis LDPE kantong sampah memiliki nilai yang sama dengan percobaan 1 menghasilkan 0,909 g/mL, percobaan 2 menghasilkan 0,909 g/mL dan percobaan ke 3 menghasilkan 0,909 g/m, pada tabel 4.2 massa jenis plastik yang dihasilkan dari PET Plastik Gelas Jus memiliki nilai yang berbeda dengan percobaan 1 menghasilkan 0,875 g/mL, percobaan 2 menghasilkan 0,843 g/mL dan percobaan ke 3 menghasilkan 0,935 g/m, kemudian pada percobaan 1 menghasilkan 1,076 g/mL, percobaan 2 menghasilkan 1,074 g/mL dan percobaan ke 3 menghasilkan 1,074 g/mL Densitas yang dihasilkan pada diagram 1 menunjukkan hasil densitas rata-rata bahan bakar minyak plastik dalam proses pirolisis dari Jenis Plastik LDPE (Kantong Kressek, Kantong Sampah) dan jenis plastik PET (Plastik Mika, Gelas Plastik Jus) dapat dianalisa pengaruh naik turunnya disebabkan karena adanya endapan air dan kotoran pada dari tiap tiap percobaan, kotorandan endapan air dapat diliat di lampiran [14].

Data kekentalan (*viskositas*) dari jenis plastik LDPE dan PET



(a)



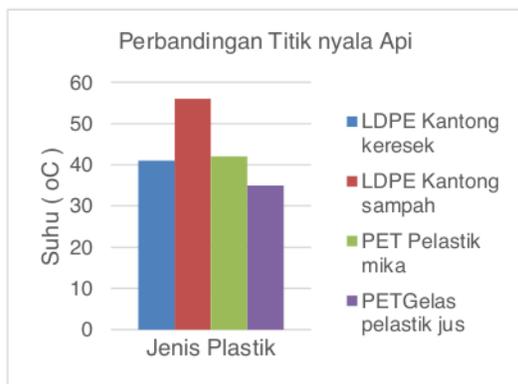
(b)

Gambar 2. a dan b diagram perbandingan viskositas dari suhu yang berbeda

Kekentalan (*viskositas*) yang dihasilkan gambar (a) yaitu semakin tinggi suhu yang digunakan maka kekentalan pada minyak semakin encer dan dibuktikan dari diagram diatas bahwa untuk jenis plastik kantong kressek tingkat kekentalan minyak plastik pada suhu 30°C sangat berbeda jauh dari hasil kekentalan pada suhu 40°C sedangkan pada kantong sampah perbandingan tidak terlalu jauh namun tingkat kekentalan berubah sesuai dengan tingkatan suhu yang digunakan sedangkan gambar (b) mendapatkan kekentalan yang berbeda semakin tinggi suhu yang digunakan maka kekentalan pada minyak semakin encer dan dibuktikan dari diagram diatas bahwa untuk jenis plastik mika tingkat kekentalan minyak plastik pada suhu 30°C sangat berbeda jauh dari hasil kekentalan pada suhu 40°C

begitu juga dengan gelas plastik jus perbandingan sangat jauh dan dapat dibuktikan dari perbandingan diagram diatas.

Data titik nyala api (*flashpoint*) dari jenis plastik LDPE dan PET



Gambar 3 diagram perbandingan titik nyala api dari masing dari masing jenis pelastik

Titik nyala api (*Flash Point*) Gambar 3 penelitian ini dapat di analisa sebab pengaruh naik turunya titik nyala api yang di hasilkan dari masing-masing jenis pelastik yaitu semakin rendah titik nyala pada bahan bakar bakar bahan bakar tersebut semakin cepat melakukan pembayaran sedangkan sebaliknya semakin besar suhu pada jenis bahan bakar maka bahan bakar maka titik nyala api semakin lama.

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui perbandingan hasil penelitian massa jenis (densitas), kekentalan (*viskositas*), dan titik nyala api (*flash Point*) dari bahan bakar minyak plastik pirolisis dengan bahan bakar minyak pada umumnya.

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui perbandingan hasil penelitian massa jenis (densitas), kekentalan (*viskositas*), dan titik nyala api (*flash Point*) dari bahan bakar minyak plastik pirolisis dengan bahan bakar minyak pada umumnya

Tabel 3.1 perbandingan hasil penelitian massa jenis(densitas), kenentalan (*viskositas*), dan titik nyala api (*flash Point*) dari bahan bakar minyak pelastik pirolisis dengan bahan bakar minyak pada umumnya

BBM	Viskositas (m ² /s)	Densitas (g/ml)	Flash point (°C)
Premium	0.71	0.7	43
Pertalet	0.715	0.65	28
Pertamaks	0.715	0.7	30
Minyak Tanah	0.9	1.4	60
Solar	0.8	2,5	52
LDPE Kanrong	0.92	0.565	41
Kresek LDPE	0.909	0.43	56
Kantong Sampah PET	0.884	0.575	42
Plastik PET	1.07	0.575	35
Plastik Mika			

LDPE kantong kereseck memiliki properti viskositas 0.92 m²/s, Densitas 0.565 g/ml, Flaspoin 41°C lebih mendekati premium dengan properti viskositas 0.71 m²/s, Densitas 0.7 g/ml, Flaspoin 43°C.

LDPE kantong sampah memiliki properti viskositas 0.909 m²/s, Densitas 0.43 g/ml, Flaspoin 56 °C lebih mendekati minyak tanah baik dari viskositas dan flashpoinya namun pada densitas minyak tanah lebih memiliki densitas yang jauh dari kantong sampah yaitu memiliki nilai 1.4 g/ml.

PET plastik gelas jus memiliki properti viskositas 0.884 m²/s, Densitas 0.575 g/ml, Flaspoin 42 °C lebih mendekati premium dengan properti viskositas 0.71 m²/s, Densitas 0.7 g/ml, Flaspoin 43°C.

PET plastik mika memiliki properti viskositas 1.07 m²/s, Densitas 0.575 g/ml, Flaspoin 35 °C lebih mendekati pertamaks baik dari densitas dan flashpoinnya namun pada viskositasnya masih terlalu jah dari plastik mika yaitu memiliki nilai 1.07 g/ml.

Dari perbandingan pada tabel 4.6 dapat dinyatakan bahwa jenis PET pada kategori gelas plastik Jus lebih mendekati premium sedangkan

pada jenis plastik LDPE pada kategori kantong kereseck cenderung mendekati premium namun pada kategori jenis plastik LDPE kantong sampah dan PET plastik mika masi belum dinyatakan mendekati bahan bakar pada umumnya dikarenakan pada nilai masa jenis, kekentalan dan titik nyala api masih memiliki perbedaan perbandingan yang terlalu jauh.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan hasil dari penelitian yang dilakukan diatas adalah :

1. Jenis plastik LDPE kantong kereseck memiliki nilai rata-rata massa jenis (*densitas*) 0,929 g/mL kekentalan (*viskositas*) dengan rata-rata 0.565 m²/s Dan titik nyala api (*Flash point*) 41°C, namun pada LDPE kantong sampah memiliki rata-rata massa jenis (*densitas*) 0,909 g/mL, kekentalan (*viskositas*) dengan rata-rata 0.43 m²/s dan titik nyala api (*Flash point*) 56°C, kemudian pada jenis pelastik PET gelas pelastik jus memiliki rata-rata massa jenis (*densitas*) 0,884 g/mL kekentalan (*viskositas*) dengan rata-rata 0.575 m²/s dan titik nyala api (*Flash point*) 35°C, sedangkan pada jenis pelastik PET memiliki nilai rata-rata massa jenis (*densitas*) 1,074 g/mL, mL kekentalan (*viskositas*) dengan rata-rata 0.575 m²/s Dan titik nyala api (*Flash point*) 42°C.
2. Hasil pirolisis dari jenis plastik LDPE dan PET bahan bakar yang bagus digunakan yaitubahan bakar pirolisis jenis pelastik PET gelas plastik jus memiliki rata-rata massa jenis (*Densitas*) 0,884 g/mL, kekentalan rata-rata (*Viskositas*) 0,75 m²/s, dan titik nyala api (*Flash Point*) 42°C lebih mendekati bahan bakar jenis premium yang memiliki massa jenis (*Densitas*) 0,71 g/mL, kekentalan (*Viskositas*) 0,7 m²/s, dan titik nyala api (*FlashPoint*) 43°C. sedangkan jenis pelastik LDPE kantong kereseck cenderung mendekati premium dengan rata-rata massa jenis (*Densitas*) 0.929, kekentalan rata-rata (*Viskositas*) 0,75 m²/s, dan titik nyala api (*Flash Point*) 42°C.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wati, F., F. Noer, & Novita. 2018. *Usaha Kerajinan Limbah Plastik di Desa Nusa. Jurnal*

- Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga.* 3(2): 10-26
- [2] Karad, R.T., & S. Havalammanavar. 2017. *Waste Plastic to Fuel Petrol, Diesel, Kerosene. International Journal of Engineering Development and Research.* 5(3): 641-645.
- [3] Worm, B., H.K. Lotze, I. Jubinville, C. Wilcox, & J. Jambeck. 2017. *Plastic as a Persistent Marine Pollutant. Annu. Rev. Environ. Resour.* 42: 1-26
- [4] Anthony Djafar, "Produksi Sampah di NTB Capai 3.388 Ton Setiap Hari," *Gatra.com*, 2019.
- [5] H. Nufus and Z. Zuriat, "Sosialisasi Dampak Pencemaran Plastik Terhadap Biota Laut Kepada Masyarakat Di Pantai Lhok Bubon Aceh Barat," *J. Mar. Kreat.*, vol. 3, no. 2, pp. 7–13, 2020,
- [6] D. Yudhantari, "Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali," *J. Mar. Res. Technol.*, vol. 2, no. 2, p. 48, 2019,
- [7] W. Trisunaryanti, U. G. M. Press, and G. M. U. Press, *Dari Sampah Plastik Menjadi Bensin Solar.* UGM PRESS, 2018.
- [8] W. S. Luing, "Cracking Of Low Density Polyethylene Dissolved In Benzene To Liquid Fuels Using Zeolite-Based Catalysts," 2016.
- [9] Hauli, L., K. Wijaya & A. Syoufian. 2019. *Hydrocracking of LDPE Plastic Waste into Liquid Fuel over Sulfated Zirconia from a Commercial Zirconia Nanopowder.* *Oriental Journal Of Chemistry.* 35(1): 128-133.
- [10] Joko Santoso, 2010, *Uji Sifat Minyak Pirolisis Dan Uji Performasi Kompur Berbahan Bakar Minyak Pirolisis Dari Sampah Plastik,* Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret , Surakarta
- [11] Anggara, M., & Desiasni, R. (2019). *Pengaruh Bentuk Permukaan Heat Absorber Plate terhadap Temperatur dan Waktu Pengeringan pada Solar Dryer Kemiri.* *TURBO* , 8 , 28-32.
- [12] Anggara, M., & Utami, SF (2020). *Pengaruh Variasi Heat Absorber Plate terhadap Performa Solar Dryer Kemiri.*
- [13] Buwono, M., Nuryosuwito, N., & Setyowidodo, I (2020). *Analisa Bahan Bakar Minyak Menggunakan Kondensor Bertingkat dan Pendingin Kompresi Uap.* *Jurnal Inovasi, Vokasional dan Teknologi.* 17

- (2); 75-88
- [14] Sharuddin, S.D.A., F. Abnisa, W.M.A.W. Daud, & M.K. Aroua. 2016. *A Review on Pyrolysis of Plastic Wastes*. *Energy Conversion and Management*. 115: 308-326
- [15] Dharma, U. S., & Irawan, D. (2015). Analisa Karakteristik Minyak Plastik Hasil Dua Kali Proses Pirolisis. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 4(1).
- [16] Biantoro, EW 2018. *Analisa Karakteristik Bahan Bakar Minyak Dari Ban Dalam Bekas dan Plastik Jenis LDPE (Low Density Polyethylene)*. Dalam *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 2, No. 1, hlm. 281-286).

Halaman ini sengaja dikosongkan

Polinema

ORIGINALITY REPORT

32%
SIMILARITY INDEX

31%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

8%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo-dosen.ulm.ac.id Internet Source	12%
2	jetm.polinema.ac.id Internet Source	5%
3	repository.its.ac.id Internet Source	3%
4	ojs.ummetro.ac.id Internet Source	2%
5	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	1%
6	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	1%
7	journal.ummat.ac.id Internet Source	1%
8	jurnal.uts.ac.id Internet Source	1%
9	B Haryanto, T R F Sinuhaji, E Tarigan, R Br Bukit. "Simulation of natural drying kinetics model of carrot (<i>Daucus carota</i> L.) on shape	1%

variation: Research from home", IOP
Conference Series: Materials Science and
Engineering, 2021

Publication

10 repository.sgu.ac.id <1 %
Internet Source

11 idoc.pub <1 %
Internet Source

12 pdfs.semanticscholar.org <1 %
Internet Source

13 www.gatra.com <1 %
Internet Source

14 www.jurnal.utu.ac.id <1 %
Internet Source

15 Andika Wisnujati, Ferriawan Yudhanto.
"Analisis karakteristik pirolisis limbah plastik
low density polyethylene (LDPE) sebagai bahan
bakar alternatif", Turbo : Jurnal Program Studi
Teknik Mesin, 2020 <1 %
Publication

16 ejournal.akprind.ac.id <1 %
Internet Source

17 reaksi.journalwidyakarya.ac.id <1 %
Internet Source

18 utmscholar.utm.my <1 %
Internet Source

19	123dok.com Internet Source	<1 %
20	e-journal.undikma.ac.id Internet Source	<1 %
21	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
22	jurnal.fp.umi.ac.id Internet Source	<1 %
23	openjournal.unpam.ac.id Internet Source	<1 %
24	id.scribd.com Internet Source	<1 %
25	kc.umn.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
27	Fahrizal Alaydrus Arifin Andi Hairil Alimuddin. "POTENSI PENAMBAHAN NILAI EKONOMI PADA KONVERSI SAMPAH PLASTIK NONEKONOMIS MENJADI BAHAN BAKAR MINYAK ALTERNATIF DENGAN PROSES PIROLISIS", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2017 Publication	<1 %
28	core.ac.uk	

Internet Source

<1 %

29

jurnalmahasiswa.unesa.ac.id

Internet Source

<1 %

30

repository.unair.ac.id

Internet Source

<1 %

31

Kuntang Winangun, Wawan Trisnadi Putra,
Nanang Suffiadi Akhmad, Tinovia Prasetyo.
"Pengaruh bahan bakar campuran minyak
plastik LDPE dengan biosolar terhadap kinerja
dan emisi mesin diesel", JTTM : Jurnal Terapan
Teknik Mesin, 2022

Publication

<1 %

32

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



YAYASAN PERGURUAN TINGGI KATOLIK "ADISUCIPTO" MALANG
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG
STATUS TERAKREDITASI

FAKULTAS

1. EKONOMI & BISNIS
 2. PERTANIAN
 3. TEKNIK
 4. HUKUM
- PROGRAM DIPLOMA III

PROGRAM STUDI / PROGRAM STUDI

1. MANAJEMEN
 1. TEKNOLOGI PANGAN
 1. TEKNIK MESIN
 1. HUKUM
 1. SISTEM INFORMASI
2. AKUNTANSI
 2. AGRIBISNIS
 2. TEKNIK SIPIL
 2. ADMINISTRASI PERKANTORAN

Kantor : Jl. Bondowoso No. 2 Malang 65115 Telp. (0341) 554418 P.O. Box 121 Situs Web : www.widyakarya.ac.id, ukwk.siakadcloud.com/spmbfront *E-mail : widyakarya@widyakarya.ac.id

SURAT KLARIFIKASI CEK PLAGIASI DAN INDEKS *PRIMARY SOURCES*

Nomor: 001/TIM-JAFA//II/2023

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Dr. Dra. Silvia Indrarini, Ak., M.M.**
NIK : 199301210027
Pangkat/Gol. Ruang : Penata/ Golongan IIIc
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Ketua Tim Penilai Jabatan Akademik Dosen Universitas Katolik Widya Karya Malang

dengan ini menyatakan klarifikasi perihal hasil cek plagiasi menunjukkan angka di atas 25% dan indeks *primary sources* di atas 3%, terhadap hasil publikasi atas:

Nama : **Bernardus Crisanto Putra Mbulu, S.T., M.T.**
NIK : 201411110073
Pangkat / Gol. Ruang : Penata Muda Tk. I/Golongan IIIb
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Prodi Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang

bahwa cek plagiasi menggunakan software Turnitin, dengan hasil publikasi serta alasan klarifikasi dijelaskan sebagai berikut:

No	Hasil Publikasi	Alasan Klarifikasi
1	<p>Judul: Rancang Bangun Reaktor Plasma dan Studi Pengaruh Laju Alir Gas Oksigen Terhadap Laju Ashing Karbon pada Baja K110, Penulis: Antonius Prisma Jalu P., Bernardus Crisanto Putra Mbulu. Nama Jurnal: Jurnal Natural B. Volume Jurnal: 4, Nomor 4. Terbit Jurnal: Oktober 2018 Halaman: 171-176, e-ISSN: 2301-4202, Penerbit: Faculty of Science, Brawijaya University, URL: https://natural.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/view/428</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan Oktober 2018, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal natural-B tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan dinyatakan lulus plagiasi. Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 99%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 99% pada sumber internet download.garuda.kemdikbud.go.id., selain juga bahwa jurnal natural B sudah terakreditasi dan terindeks garuda kemendikbud.</p> <p>Lampiran 1</p>
2	<p>Judul: Proses Pengerolan Batang Rumput Payung Untuk Menghasilkan Serat Melalui Metode Reduksi Menggunakan <i>Gearbox</i>.</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan Desember 2021, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal SJME Kinematika tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan</p>



YAYASAN PERGURUAN TINGGI KATOLIK "ADISUCIPTO" MALANG
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG
STATUS TERAKREDITASI

FAKULTAS

1. EKONOMI & BISNIS
 2. PERTANIAN
 3. TEKNIK
 4. HUKUM
- PROGRAM DIPLOMA III

PROGRAM STUDI / PROGRAM STUDI

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. MANAJEMEN | 2. AKUNTANSI |
| 1. TEKNOLOGI PANGAN | 2. AGRIBISNIS |
| 1. TEKNIK MESIN | 2. TEKNIK SIPIL |
| 1. HUKUM | |
| 1. SISTEM INFORMASI | 2. ADMINISTRASI PERKANTORAN |

Kantor : Jl. Bondowoso No. 2 Malang 65115 Telp. (0341) 554418 P.O. Box 121 Situs Web : www.widyakarya.ac.id, ukwk.siakadcloud.com/spmbfront *E-mail : widyakarya@widyakarya.ac.id

	<p>Penulis: Danang Murdiyanto, Bernardus Crisanto P.B., Yosep Ardi Ang S. Nama Jurnal: Jurnal SJME Kinematika. Volume Jurnal: 6, Nomor 2. Terbit Jurnal: Desember 2021. Halaman: 129-142, e-ISSN: 2655-903X, p-ISSN: 2655-9048 Penerbit: Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. DOI: https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v6i2.183</p>	<p>dinyatakan lulus plagiasi dibawah 20% (aturan Jurnal). Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 93%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 89% pada sumber internet kinematika.ulm.ac.id (Domain jurnal Kinematika) serta 3% Submitted to Universitas Muria Kudus.</p> <p>Lampiran 2</p>
3	<p>Judul Artikel: Analisis Properti Bahan Bakar Minyak Dari Plastik Ldpe (<i>Low Density Polyethylene</i>) Dan Pet (<i>Polyethylene Terephthalate</i>) Menggunakan Proses Pirolisis. Penulis: Mietra Anggara, Aje Prana Mesa, Bernardus Crisanto Putra Mbulu Nama Jurnal: Jurnal Energi dan Teknologi Manufaktur (JETM) Polinema Volume Jurnal: 5, Nomor 2. Terbit Jurnal: Desember 2022 Halaman: 129-142, e-ISSN: 2620-7362, p-ISSN: 2620-8741 Penerbit: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang URL: http://jetm.polinema.ac.id/index.php/JETM/article/view/138</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan Desember 2022, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal JETM POLINEMA tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan dinyatakan lulus plagiasi. Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 32%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 12% pada sumber internet repo-dosen.ulm.ac.id serta 5% pada jetm.polinema.ac.id.</p> <p>Lampiran 3</p>
4	<p>Judul Artikel: Rancang Bangun Mesin Pengering Menjes Gombal Dengan Studi Kasus Pengaruh Variasi Waktu Dan Temperatur Penulis: Bernardus Crisanto Putra Mbulu, Antonius Prisma Jalu Permana Nama Jurnal: JurnalPRAXIS Volume Jurnal: 2, Nomor 2 Terbit Jurnal: Maret 2020 Halaman: 178-186 e-ISSN: 2622-9137 Penerbit: Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Soegijapranata DOI: https://doi.org/10.24167/praxis.v2i2.2531</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan Maret 2020, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal PRAXIS tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan dinyatakan lulus plagiasi. Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 58%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 23% pada sumber internet journal.unika.ac.id (domain jurnal PRAXIS) serta 7% pada repository.unpas.ac.id.</p> <p>Lampiran 4</p>
5	<p>Judul Artikel: Analisa Desain dan Perancangan Ruang Vakum Medium Sebagai Media Pembangkitan Plasma Oksigen Menggunakan Gelombang Mikro 2,45 GHZ</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan Maret 2020, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal PRAXIS tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan dinyatakan</p>



YAYASAN PERGURUAN TINGGI KATOLIK "ADISUCIPTO" MALANG
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG
STATUS TERAKREDITASI

FAKULTAS

1. EKONOMI & BISNIS
 2. PERTANIAN
 3. TEKNIK
 4. HUKUM
- PROGRAM DIPLOMA III

PROGRAM STUDI / PROGRAM STUDI

1. MANAJEMEN
 1. TEKNOLOGI PANGAN
 1. TEKNIK MESIN
 1. HUKUM
 1. SISTEM INFORMASI
2. AKUNTANSI
 2. AGRIBISNIS
 2. TEKNIK SIPIL
 2. ADMINISTRASI PERKANTORAN

Kantor : Jl. Bondowoso No. 2 Malang 65115 Telp. (0341) 554418 P.O. Box 121 Situs Web : www.widyakarya.ac.id, ukwk.siakadcloud.com/spmbfront *E-mail : widyakarya@widyakarya.ac.id

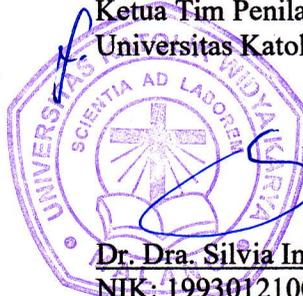
	<p>Penulis: Antonius Prisma Jalu Permana, Danang Murdiyanto, Bernardus Crisanto Putra Mbulu Nama Jurnal: Jurnal PRAXIS Volume Jurnal: 2, Nomor 2 Terbit Jurnal: Maret 2020 Halaman: 178-186 e-ISSN: 2622-9137 Penerbit: Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Soegijapranata DOI: https://doi.org/10.24167/praxis.v2i2.2531</p>	<p>lulus plagiasi. Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 98%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 96% pada sumber internet journal.unika.ac.id (domain jurnal PRAXIS). Lampiran 5</p>
6	<p>Judul Artikel: Pengaruh Penambahan Ampas Kopi Pada Biogas Terhadap Hasil Serta Laju Produksi Metana Dan Karbon Dioksida Penulis: Bernardus Crisanto Putra Mbulu dan Angelica Regita Bellatrix Nama Jurnal: Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA X) Volume Jurnal: 1. Terbit Jurnal: September 2021 Halaman: D5 ISSN: 2807-999X Penerbit: Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan URL: https://journal.unpar.ac.id/index.php/ritektra/article/view/4947</p>	<p>Bahwa Jurnal telah terbit pada bulan September 2021, sedangkan pengecekan plagiasi dilakukan oleh jurnal RITEKTRA X tanpa diberikan hasil plagiasi kepada penulis dan dinyatakan lulus plagiasi. Pengecekan plagiasi dilakukan kembali menggunakan software Turnitin pada tanggal 27 Januari 2023, dan didapatkan hasil plagiasi dan <i>primary source</i> 99%. Hal ini disebabkan jurnal telah terpublikasi dan tersimpan 95% pada sumber internet journal.unpar.ac.id (domain jurnal RITEKTRA X). Lampiran 6</p>

Secara garis besar bahwa hasil publikasi telah terpublikasi antara tahun 2018-2022 dan pada tanggal 27 Januari 2023 dilakukan cek plagiasi kembali, dikarenakan bukti plagiasi dilakukan oleh pemilik jurnal dan hasilnya tidak diberikan kepada penulis pada saat jurnal akan diterbitkan.

Demikian surat klarifikasi ini dibuat dengan sebenarnya untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Februari 2023

Ketua Tim Penilai Jabatan Akademik Dosen
Universitas Katolik Widya Karya Malang



Silvia
Dr. Dra. Silvia Indrarini, Ak., M.M.
NIK: 199301210027