

PENGELOLAAN LIMBAH PLASTIK MENJADI BIOGAS DI PESISIR PANTAI GALESONG

Sri Winda, Sulkifli, Mustika Nur Hasanah, Nadya, Muhammad Afindito Dzulkarnain, dan Sitti Khadijah

Nurtika

Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

Email: sriwinda2004@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk dan ekonomi menyebabkan terjadinya peningkatan produksi sampah khususnya sampah plastik. Pirolisis merupakan proses peretakan atau pemecahan rantai polimer menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui proses *thermal* (pemanasan/pembakaran) dengan tanpa maupun sedikit oksigen. Sampah plastik bisa diurai dan diubah menjadi bahan bakar yang memiliki nilai kalor yang tinggi melalui proses pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kemampuan minyak hasil pirolisis plastik dengan minyak tanah dan solar dalam hal massa jenis, lama pembakaran, temperatur air dan volume air yang hilang (menguap) saat dimasak menggunakan minyak tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) massa jenis minyak pirolisis adalah 0,8 g/ml. Waktu yang dibutuhkan untuk membakar habis suatu benda adalah 4,02 menit. Pemasakan air menggunakan bahan bakar minyak pirolisis menghasilkan temperatur 75°C pada waktu pemasakan 4 menit dengan volume air yang hilang (menguap) sebesar 12,6 ml. 2) Dari 4 parameter yang diamati, kualitas minyak pirolisis berada di bawah minyak tanah namun di atas minyak solar.

Kata kunci: Minyak Bakar, Limbah Plastik, *Pirolisi*

Abstract

Population and economic growth causes an increase in waste production, especially plastic waste. Pyrolysis is the process of fracturing or breaking down polymer chains into simpler compounds through a thermal process (heating/burning) with little or no oxygen. Plastic waste can be decomposed and converted into fuel which has a high calorific value through the pyrolysis process. This research aims to determine and compare the capabilities of plastic pyrolysis oil with kerosene and diesel in terms of density, burning time, water temperature and volume of water lost (evaporated) when cooked using the oil. The research results show that 1) the density of pyrolysis oil is 0.8 g/ml. The time required to completely burn an object is 4.02 minutes. Cooking water using pyrolysis fuel oil produces a temperature of 75°C at a cooking time of 4 minutes with a volume of water lost (evaporated) of 12.6 ml. 2) Of the 4 parameters observed, the quality of pyrolysis oil is below kerosene but above diesel oil.

Keywords: *Burning Oil, Plastic Waste, Pyrolysi.*

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan daerah yang penting bagi produktivitas biologi, geokimia, dan kegiatan manusia. Daerah ini sangat penting sebagai penyedia makanan, rekreasi, dan transportasi yang mewakili bagian penting dari perekonomian dunia. Tapi hal ini berbarengan dengan berbagai aktifitas manusia di wilayah pesisir yang berpotensi mengganggu kesehatan lautan. Salah satu yang dapat mengubah kualitas perairan adalah adanya sampah laut yang diakibatkan oleh kegiatan antropogenik. Berbagai macam masalah muncul akibat adanya sampah laut (*Marine Debris*) seperti berkurangnya keindahan wilayah pesisir, menimbulkan berbagai macam penyakit, mempengaruhi jejaring makanan, berkurangnya produktivitas sumberdaya ikan serta dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir. Bila hal tersebut terjadi dan terus berlangsung, maka pengaruh terhadap rantai makanan, perekonomian dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut tidak dapat dihindari. Sampah laut (*Marine Debris*) merupakan bahan padat persisten, yang sengaja atau tidak sengaja dibuang dan ditinggalkan di lingkungan laut. Pada perairan terdapat berbagai macam ukuran sampah yang ditemukan di garis pantai dan hal tersebut dikategorikan menjadi 3 bagian yaitu mega-debris (>1 m), macro- debris (1m -2,6 cm) dan meso-debris (2.5cm -5mm) [2]. Penyebaran sampah laut di wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh pergerakan arus. Gerakan massa air / arus tersebut dapat membawa sampah diperairan dengan jarak yang cukup jauh. Arus di wilayah pesisir atau peristiwa pergerakan masa air sangat dipengaruhi oleh hembusan angin dan pasang surut. Posisi Indonesia sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia juga memiliki catatan sebagai penyumbang sampah laut terbesar kedua di dunia setelah China. Jambeck et al. (2015) melaporkan bahwa peningkatan sampah laut akan terjadi pada tahun 2025 yang semuanya disebabkan oleh aktivitas



antropogenik.



Gambar 1. Pantai Galesong

Berdasarkan yang telah diuraikan diatas sangat perlu dilakukan penanggulangan pencemaran lingkungan pinggir pantai terhadap limbah plastik menjadi biogas yang ada di daerah pantai galesong tersebut dipilih karena letaknya yang relatif dekat dengan Kota Makassar.

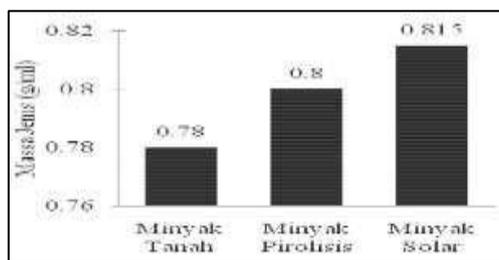
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental dari sebuah penelitian. Jenis sumber data yang digunakan ialah data kuantitatif yaitu pembedaan dari jurnal penelitian yang membahas mengenai pengolahan limbah plastik menjadi biogas dengan proses pirolisis serta menggunakan alat tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Massa Jenis

Hasil penghitungan massa jenis minyak pirolisis plastik, minyak tanah & minyak solar disajikan pada Gambar 2.

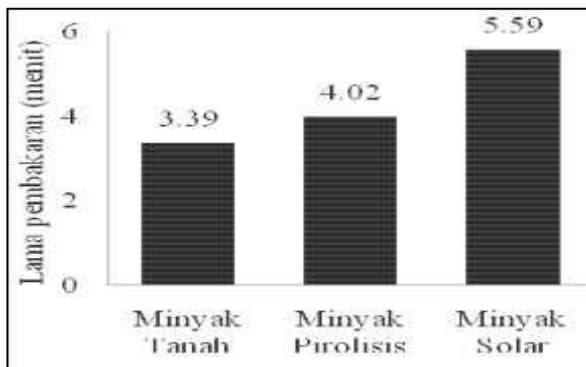


Gambar 2. Grafik Massa Jenis Minyak

Gambar 2. menunjukkan bahwa massa jenis minyak hasil pirolisis plastik jenis PP sebesar 0,8 g/ml lebih rendah dari massa jenis minyak solar namun lebih tinggi dari massa jenis minyak tanah. Massa jenis minyak solar dan minyak tanah ini masuk dalam kisaran spesifikasi standar menurut Kementerian ESDM (2006) yaitu 0,815 – 0,87 gr/ml untuk minyak solar dan 0,79 – 0,83 gr/ml untuk minyak tanah. Suatu benda yang memiliki massa jenis yang semakin tinggi maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Minyak solar memiliki massa paling besar pada setiap volumenya dibandingkan dari ketiga jenis minyak yang diteliti. Sedangkan minyak tanah memiliki massa yang paling rendah pada setiap volumenya [1]. Hal ini mengindikasikan bahwa minyak solar masih memiliki banyak pengotor karena dihasilkan dari proses penyulingan bahan bakar mentah pertama sehingga kualitasnya masih berada di bawah minyak tanah dan minyak pirolisis.

Lama Pembakaran

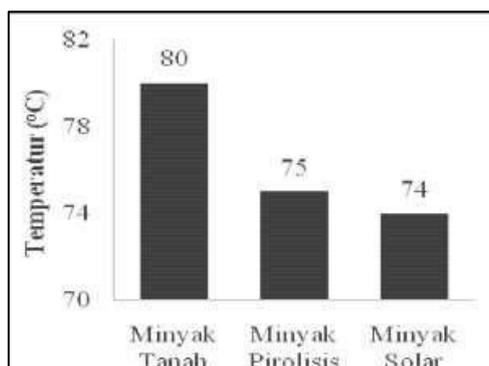
Lama pembakaran digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan minyak untuk membakar habis suatu benda. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Lama Pembakaran Minyak

Berdasarkan Gambar 3. diketahui bahwa minyak solar menghasilkan waktu pembakaran yang paling lama dibandingkan minyak tanah dan minyak pirolisis yaitu 5,59 menit. Hal ini dikarenakan minyak solar memiliki titik nyala yang paling tinggi diantara kedua minyak lainnya yaitu 55°C [1], sedangkan titik nyala minyak tanah adalah 47,8°C [2]. Titik nyala berhubungan langsung dengan mudah atau tidaknya suatu bahan bakar dapat terbakar. Titik nyala yang semakin rendah menyebabkan zat tersebut semakin mudah dibakar, sehingga sifat fisis ini sangat penting sekali sebagai syarat suatu zat dikatakan sebagai bahan bakar. Walaupun dalam penelitian ini tidak dihitung titik nyala minyak pirolisis, gambar 3 bisa mengartikan bahwa minyak pirolisis memiliki titik nyala yang lebih besar dari minyak tanah tapi lebih kecil dari minyak solar.

Temperatur Air



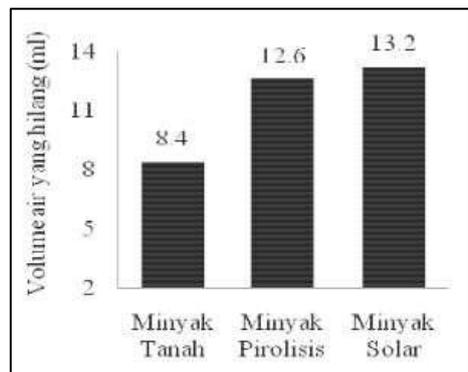
Gambar 4. Temperatur Air yang dipanaskan

Pada penelitian ini, minyak hasil pirolisis plastik diuji dengan menggunakannya sebagai bahan bakar untuk memasak air sehingga dapat diketahui besarnya temperatur air. Temperatur air yang dihasilkan dari pemasakan menggunakan minyak pirolisis akan dibandingkan dengan temperatur air hasil pemasakan menggunakan minyak tanah dan minyak solar. Temperatur air yang dihasilkan disajikan pada

Berdasarkan Gambar 3. dan Gambar 4. terlihat adanya hubungan yang berbanding terbalik, dimana semakin lama pembakaran maka temperatur air yang dihasilkan akan semakin rendah. Pengukuran temperatur ini dilakukan pada waktu yang sama pada masing-masing jenis minyak. Ketika cawan air yang dibakar menggunakan minyak tanah sudah panas, maka cawan air yang dibakar menggunakan minyak pirolisis mulai panas namun cawan air yang dibakar menggunakan minyak solar belum panas. Minyak solar membutuhkan waktu yang paling lama untuk terbakar karena memiliki titik nyala paling tinggi (55°C) diantara kedua minyak lainnya sehingga air yang dimasak menggunakan minyak solar memiliki temperatur yang paling rendah 74°C. Sedangkan air yang dimasak menggunakan bahan bakar minyak pirolisis memiliki temperatur 75°C. Temperatur ini berada diantara minyak tanah dan minyak solar karena minyak pirolisis plastik memiliki titik nyala yang juga berada diantara minyak tanah dan minyak solar. Begitu pula minyak tanah yang menghasilkan temperatur pada air paling tinggi yaitu 80°C, karena memiliki titik nyala paling rendah (47,8°C).

Volume Air yang hilang

Banyaknya volume air yang hilang akibat pemanasan yang dilakukan dengan menggunakan masing-masing sampel bahan bakar disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Volume Air yang Menguap

Selain dengan mengukur temperatur pada pemasakan air, uji kemampuan minyak pirolisis juga dilakukan dengan mengukur banyaknya volume air yang hilang (menguap) pada proses pemanasan air menggunakan minyak tersebut. Volume air yang menguap paling tinggi dihasilkan dari pemasakan air menggunakan minyak solar (13,2 ml), diikuti minyak pirolisis (12,6 ml) dan yang paling rendah adalah minyak tanah (8,4 ml). Volume air yang menguap ini seharusnya memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan temperatur air pada Gambar 4. Namun pada kenyataannya, Gambar 4. dan Gambar 5. memiliki hubungan berbanding terbalik. Minyak solar yang menghasilkan temperatur air yang dimasak paling rendah justru mampu menguapkan air paling tinggi. Begitu pula dengan minyak tanah, yang memiliki temperatur air paling tinggi justru hanya mampu menguapkan air dengan volume paling rendah. Hal ini berkaitan dengan titik nyala minyak. Semakin tinggi titik nyala maka semakin lama nyala dari pembakaran minyak tersebut. Hal ini sesuai dengan Gambar 3. yang menggambarkan bahwa minyak solar memiliki waktu pembakaran yang paling lama, diikuti minyak pirolisis dan minyak tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Massa jenis minyak pirolisis adalah 0,8 g/ml. Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk membakar habis suatu benda adalah 4,02 menit. Pemasakan air menggunakan bahan bakar minyak pirolisis menghasilkan temperatur 75°C pada waktu pemasakan 4 menit dengan volume air yang hilang (menguap) sebesar 12,6 ml. Jika dibandingkan dengan kualitas minyak tanah dan minyak solar, kualitas minyak pirolisis berada di bawah minyak tanah namun diatas solar berdasarkan indikator massa jenis, lama pembakaran, temperatur air dan volume air yang hilang (menguap) saat dimasak menggunakan minyak tersebut.

SARAN

Untuk bisa mendapatkan teknologi tepat guna dari pirolisis plastik ini, bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan alat pirolisis sebaiknya menggunakan bahan bakar yang murah dan ramah lingkungan (biogas) sehingga diharapkan hasil yang diperoleh lebih murah dan aplikatif. Perlu dilakukan pengujian standar spesifikasi bahan bakar minyak pirolisis agar dapat diketahui pemanfaatannya, termasuk kekurangan dan kelebihanannya dibanding bahan bakar minyak yang saat ini sudah ada di pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyudi, Jatmiko Dkk. 2018. Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif. Jurnal Litbang Vol. XIV, No.1
- [2] Zulkarnaen, Adi. 2017. Identifikasi Sampah Laut (Marine Debris) Di Pantai Bodia Kecamatan Galesong, Pantai Karama Kecamatan Galesong Utara, Dan Pantai Mandi Kecamatan Galesong selatan, Kabupaten Takalar. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin
- [3] A. F. Prasetyo, T. Rachman, dan C. Paotonan, "IDENTIFIKASI KERUSAKAN PANTAI KAWASAN PESISIR KECAMATAN GALESONG UTARA, KABUPATEN TAKALAR, SULAWESI SELATAN", *SENSISTEK*, vol. 3, no. 1, hlm. 26-31, Nov 2020.
- [4] D. R. Dundu, T. Rachman, Dan C. Paotonan, "Penanganan Perubahan Garis Pantai Kawasan Pesisir Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan", *Sensistek*, Vol. 3, No. 1, Hlm. 32-36, Nov 2020.
- [5] A. Ariska, M. F. L. Utama, N. Y. Timang, B. Kamaluddin, Dan A. Ashury, "Analisis Mengenai Sanitasi Dan Kesadaran Masyarakat Mengenai Pengelolaan Sampah Di Dermaga Kayu Bangkoa", *Sensistek*, Vol. 2, No. 1, Hlm. 152-157, Okt 2019.

