

**MENGOLAH SAMPAH PLASTIK KRESEK (JENIS LDPE) DAN
BOTOL-BOTOL PLASTIK (JENIS PET) PENCEMAR LINGKUNGAN
LAUT DAN PANTAI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
MELALUI TEKNOLOGI HOTCOLDBOX**

Sang Ayu Reinatha Darma Putri, Putu Ayu Nadya Putri Setiawan
Nama Pembimbing : A.A. Dalem Mahendra
SMA Negeri 5 Denpasar, Bali
Email Ketua Tim: reinatha1506@gmail.com

ABSTRAK

Berkembangnya sampah plastik seperti tas kresek JENIS LDPE (*Low Density Polyethylene*) serta jenis plastik jenis PET (*Platethyleneplastic*) seperti botol mineral, botol obat, kecap, selalu ada terbuang begitu saja di kawasan pantai dan laut. Dari munculnya rasa kepedulian terhadap lingkungan laut maka kami sebagai generasi muda memiliki suatu gerakan untuk mengubah sampah-sampah plastik ini menjadi bahan bakar alternatif yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari di lingkungan rumah tangga. Teknologi yang digunakan untuk mengolah sampah plastik ini adalah teknologi *Hotcoldbox* yang merupakan karya cipta dari generasi muda pelajar SMA Negeri 5 Denpasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa sampah plastik yang tergolong ke dalam jenis plastik LDPE dan PET dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif melalui pengolahan teknologi *Hotcoldbox*. Metoda penelitian ini antara lain: metoda eksperimen, dan literatur. Hasil-hasil dari penelitian ini yaitu: 1) Mengungkap tentang permasalahan plastik jenis LDPE dan PET pencemar lingkungan laut dan pantai yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif sebagai pengganti energi fosil . 2) Keefektivitasan dari bahan bakar alternatif sampah plastik ini dalam menunjang kebutuhan energi masyarakat. Kesimpulan adalah sampah plastik dapat dijadikan bahan bakar alternatif melalui proses teknologi *Hotcoldbox* dalam upaya memenuhi kebutuhan energi masyarakat.

Kata Kunci : Hotcoldbox, Bahan Bakar Alternatif, Sampah Plastik Kresek.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Melalui pengamatan para pakar-pakar lingkungan sudah sering diinformasikan bahwa sampah plastik yang mendominasi di tempat-tempat kunjungan pariwisata adalah sampah plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethelene*) seperti tas kresek, pembungkus belanjaan. Disamping jenis plastik ini yang banyak ditemukan adalah sampah plastik jenis PET (*Poliethylplastic Terephthalate*) seperti botol-botol mineral, botol minuman plastik dan botol – botol obat, botol kecap, saos dan sejenisnya. Masyarakat khususnya generasi muda peduli lingkungan dalam upaya menjaga kelestarian dan perlindungan sumber daya alamnya terus melakukan kegiatan untuk menanggulangi sampah-sampah plastik yang dirasakannya setiap hari muncul dari tangan-tangan pariwisata. Masyarakat dalam hal ini tidak ingin kekayaan alamnya tercemar oleh sampah plastik yang membahayakan. Hal ini sudah sering terjadi dimana sumber-sumber daya alam yang mereka lestarikan seperti pelestarian dan perlindungan terhadap penyu, terumbu karang, kuda laut, ikan hias dan hutan mangrove ini sempat terkena bencana akibat sampah plastik. Maka dari itu masyarakat ini selalu bekerja sama dengan generasi muda-generasi muda pelajar untuk bersama-sama mempedulikan sampah plastik yang sering muncul di lingkungan laut dan pantai.

Suatu hal yang sangat membanggakan adalah terjadinya kerja sama antara masyarakat peduli lingkungan dengan generasi muda pelajar SMA Negeri 5 Denpasar yang dikenal sebagai sekolah berwawasan lingkungan (*Adiwiyata*). Sampah-sampah plastik jenis *LDPE dan PET* yang sudah terkumpul kini diolah oleh para siswa KIR (Team Peneliti SMA Negeri 5 Denpasar) untuk dijadikan bahan bakar alternatif yang dapat bermanfaat sebagai pengganti energi fosil (kerosin / minyak tanah dan *Liquified Petroleum Gas / LPG*) yang menjadi energi harian dalam rumah tangga. Aktivitas yang dapat dikembangkan dari kerja sama antara generasi muda masyarakat peduli lingkungan dengan pelajar SMA Negeri 5 Denpasar ini adalah menciptakan bahan-bahan bakar alternatif dari sampah plastik dengan menggunakan *Teknologi Hotcoldbox* yang merupakan karya cipta atau kreativitas siswa peneliti di SMA Negeri 5 Denpasar, sehingga sampah-sampah

plastik yang bersumber dari laut dan pantai kini telah banyak menjadi bahan bakar alternatif yang juga menjadi sumber masukan untuk kas kelas di lingkungan siswa SMA Negeri 5 Denpasar. Kreativitas mengolah bahan bakar alternatif dari sampah-sampah plastik terus dilakukan sebagai kegiatan rutin pada sekolah yang menyanggah predikat sebagai sekolah Adiwiyata.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diungkap dalam penelitian ini meliputi dua permasalahan pokok yaitu :

- 1.1.1 Apakah sampah-sampah plastik berjenis LDPE (*Low Dencity Polyethylene*) dan PET (*Poliethylplastic Terephthalate*) dari laut dan pantai dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan LPG ?
- 1.1.2 Bagaimana keefektivitasan bahan bakar alternatif dari sampah plastik jenis LDPE dan PET dalam manfaatnya sebagai bahan bakar untuk menopang kebutuhan energi rumah tangga ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pada karya tulis ini antara lain :

- 1.1.3 Untuk mengetahui bahwa sampah-sampah plastik berjenis LDPE (*Low Dencity Polyethylene*) dan PET (*Poliethylplastic Terephthalate*) dari laut dan pantai dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan bahan bakar dari Liquified Petroleum Gas (LPG)
- 1.1.4 Untuk mengetahui keefektivitasan bahan bakar alternatif dari sampah plastik jenis *LDPE dan PET* dalam manfaatnya sebagai bahan bakar untuk menopang kebutuhan energi rumah tangga.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini antara lain :

- 1.1.5 Produk inovatif bahan bakar alternatif sebagai hasil penelitian pada karya tulis ini dapat memberikan suatu wawasan dan ilmu pengetahuan ilmiah kepada generasi muda tentang sampah plastik jenis *LDPE dan PET* yang begitu banyak ditemukan di lingkungan laut dan pantai sehingga hal ini dapat digunakan untuk menjaga stabilitas ekosistem laut.

- 1.1.6 Hasil penelitian dari karya tulis ini dapat memberikan pedoman dan acuan bagi masyarakat untuk lebih peduli terhadap sampah-sampah plastik guna dapat menanggulangi terjadinya pencemaran yang lebih meluas di lingkungan laut dan pantai sehingga sumber daya alam laut dan pantai tetap dapat terselamatkan dengan baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknologi Hotcoldbox

Karya cipta yang masih sangat memperhatikan lingkungan khususnya terhadap permasalahan sampah plastik yaitu pembuatan alat sederhana tepat guna yang kami beri istilah dengan *Teknologi Hotcoldbox*. Membakar plastik yang sering dilakukan oleh masyarakat secara bebas di lingkungannya sendiri sesungguhnya tidak diijinkan dan tidak perlu ada karena hasil pembakarannya tersebut bebas bergerak ke segala arah dengan kandungan dari hasil pembakaran penuh dengan zat-zat yang berbahaya seperti *karbondioksida* dan karbon *monoksida* serta zat berbahaya lainnya yang terkandung pada plastik-plastik tersebut. Berbeda halnya alat pembakar bahan plastik ini yang memang dibuat dengan banyak perhitungan agar tidak mencemari lingkungan dan mempengaruhi kesehatan.

Teknologi Hotcoldbox ini memang dibuat dengan langkah-langkah yang terstruktur. Alat ini terdiri dari 3 buah tabung yaitu tabung *Evaporator*, *Destilator* dan *Kondensor*. Masing-masing tabung ini memiliki fungsi masing-masing yaitu pada tabung *Evaporator* akan terjadi proses evaporasi yaitu pembakaran plastik untuk menjadi asap. Asap-asap ini kemudian masuk ke dalam tabung *Destilator* sehingga asap-asap tersebut mengalami proses destilasi yaitu proses penyulingan atau pemurnian asap-asap dari proses evaporasi. Hasil proses destilasi ini lalu masuk ke dalam tabung *Kondensor* untuk mengalami proses kondensasi yaitu proses pendinginan dari asap-asap yang telah mengalami proses destilasi. Pada proses kondensasi ini dimana asap-asap dari proses destilasi akan mengalami perubahan menjadi minyak yang berwarna kekuningan. Minyak hasil proses inilah disebut dengan bahan bakar alternatif karena produk yang dihasilkan belum tergolong ke dalam jenis bahan bakar seperti solar, benzin, premium, minyak tanah, protolite dan lain sebagainya.



Gambar 2 1 Teknologi Hotcoldbox

2.2 Mengenal Plastik Jenis LDPE (*Low Dencity Poliethelene*)

Berdasarkan dari kegiatan masyarakat ternyata plastik jenis *LDPE* ini paling banyak dijumpai di lingkungan bahkan sering menjadi sebagai sumber pencemar lingkungan karena dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Biasanya plastik jenis *LDPE* ini terdapat pada kantong plastik (kresek), kantong plastik sampah, tas belanja hingga bungkus makanan. Plastik jenis *LDPE* ini hampir muncul di semua tempat karena para pedagang selalu membawa plastik-plastik untuk membungkus barang dagangannya yang sudah terjual. Demikian pula dengan pembelinya mereka tidak perlu lagi membawa tas karena tas kresek sudah secara langsung dapat dari pedagangnya. Plastik jenis *LDPE* ini paling banyak dijumpai pada lingkungan hidup manusia karena hampir semua orang memerlukan tas kresek, plastik pembungkus makanan sampai sampah plastik. Masyarakat rupanya sudah menjadi langganan yang baik dengan bahan-bahan plastik dari jenis *LDPE* ini karena setiap hari plastik tersebut dibutuhkan dalam menunjang kegiatannya sehari-hari. Jenis plastik *LDPE* ini hampir tidak ada batasnya untuk dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan baik untuk keperluan rumah tangga maupun keperluan lainnya di masyarakat.



Gambar 2.2 1 Jenis Platik LDPE

Jenis plastik ini dibuat dari bahan *Low Density Polyethylene* yang bersifat elastik, memiliki daya tahan yang lama dan dapat digunakan untuk berulang kali. *LDPE* ini adalah *termoplastik* yaitu jenis plastik yang bisa diolah lewat pemanasan dan pendinginan. Plastik ini dibuat dari minyak bumi yang telah diproduksi sejak tahun 1933. Karakteristiknya relatif tipis, lentur, jernih, dan ringan sehingga mudah dijadikan beragam material dan produk.

LDPE ini dibuat dengan cara memanaskan minyak bumi dengan temperatur yang sangat tinggi. Hasilnya adalah *Gas Etilena* yang kemudian didinginkan dan diproses menjadi lelehan *Polietaelina*. Setelah dicampur bahan aditif seperti antioksidan dan stabilizer, polietelina kemudian menjadi *LDPE* resin yang kemudian dibekukan serta dipotong-potong. Hasil olahan polietelina ini kemudian disimpan dalam container khusus sebelum melalui proses pengeringan serta pemeriksaan. Produk yang kualitasnya sudah terjamin siap dikirim ke berbagai produk untuk diolah menjadi plastic dengan berbagai macam bentuk sesuai dengan kebutuhan untuk masyarakat.

2.3 Plastik Jenis PET (Polyethylene Terephthalate)

Marully (2011) menyampaikan bahwa plastik yang ada di lingkungan kita merupakan *polimer karbon, oksigen, nitrogen, chlorine dan belerang*. Plastik jenis apapun hasil pembakarannya sangat berbahaya karena hasil pembakarannya mengandung *karbondioksida, monoksida, cyanide* yang sering menjadikan pernafasan terganggu. Salah satu jenis plastic yang teridentifikasi oleh *American Society of Plastic Industry* yaitu jenis *plastik PET (Polyethylene Terephthalate)* yang di lingkungan masyarakat terwujud dalam bentuk botol minyak goreng, botol kemasan air mineral, botol sambal, jus, botol kosmetik dan botol obat. Plastik *PET* ini merupakan termoplastik yang paling banyak didaur ulang jika dibandingkan dengan plastik lainnya. *Plastik PET* ini dapat didaur ulang menjadi fiber, kain, lembaran plastic atau komponen kendaraan.

Secara struktur kimiawi *plastik jenis PET* ini memiliki kemiripan dengan plastik jenis *butilena tereftalat (PBT)*. *PET* pada umumnya memiliki karakter yang sangat

fleksibel dan tembus pandang. Tergantung dari pada proses pembuatannya yaitu bisa dibuat dengan sifat kaku maupun semi kaku.



Gambar 2.3 1 Jenis Plastik PET

Secara struktur kimiawi plastik jenis *PET* ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu :

Kelebihan :

- 1) Lebih keras dan kaku dari jenis plastic PBT
- 2) Keras dan ringan sehingga mudah dan efisien untuk dijadikan kemasan
- 3) Memiliki resistensi yang cukup baik terhadap udara (oksigen dan karbondioksida) secara kelembaban.
- 4) Menunjukkan sifat isolasi listrik yang sangat baik
- 5) Memiliki rentang suhu penggunaan yang luas dari -60 sampai 130 derajat Celsius.
- 6) Cocok dipalikasikan pada produk yang teransparan.
- 7) Tidak muda pecah dan patah sehingga cocok untuk pengganti kaca.
- 8) PET mudah untuk didaur ulang
- 9) PET aman digunakan untuk kemasan pangan.

Kekurangan :

- 1) Tidak tahan bantur jika dibandingkan dengan PBT seperti botol gallon air
- 2) Lebih sulit dibentuk dibandingkan dengan jenis plastic PBT
- 3) Dapat berubah jika bersentuhan dengan air mendidih di atas 50 derajat Celsius

Secara umum jenis plastik *PET* ini sering digunakan pada *industry tekstil* karena teksturnya cukup kuat, fleksibel, tidak mudah kusut dan mengkerut. Disamping itu jenis plastik *PET* ini juga dapat diaplikasikan pada industri otomotif yang dapat diolah menjadi *tangkai wifer, headlamp retainer dan cover mesin*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dari karya tulis ini adalah Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar. Waktu yang digunakan untuk penyelesaian penelitian yaitu dari tanggal 5 Mei 2023 sampai dengan tanggal 27 Mei 2023, yang prosesnya mulai dari pengumpulan data, pengolahan data sampai dengan menarik sebuah kesimpulan.

3.2 Jenis Data Penelitian

Jenis data dalam penelitian ini merupakan jenis data kuantitatif dimana dalam penelitian ini penulis mendapatkan sebuah hasil eksperimen yang didasari dengan jumlah atau takaran bahan yang pasti sehingga hasil penelitian sesuai dengan harapan. Penelitian ini juga mengungkap tentang suatu kejadian atau peristiwa secara nyata terjadinya suatu perubahan yaitu sebuah konversi sampah plastik yang semula bersifat padat kini telah menjadi cair dalam bentuk minyak.

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer tersebut mengungkap tentang hasil data yang diperoleh dari hasil observasi secara langsung dan hasil eksperimen dengan bahan-bahan sesuai dengan perencanaan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui buku-buku, jurnal, dokumen lainnya yang masih ada kaitannya dengan suatu permasalahan yang diangkat pada karya tulis ini.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada karya tulis ilmiah ini menggunakan beberapa metode, antara lain :

- 3.3.1 Metode eksperimen yaitu data diperoleh melalui suatu percobaan dengan menggunakan sampah plastik jenis *LDPE dan PET* untuk diolah menjadi bahan bakar alternatif.

3.3.2 Metode observasi, yaitu memperoleh data melalui kunjungan langsung untuk mengetahui kapasitas plastik jenis *LDPE* dan *PET* di lingkungan masyarakat.

3.3.3 Metode literatur, yaitu data diperoleh dari beberapa buku / referensi yang ada kaitannya dengan pembahasan masalah pada karya tulis ini.

3.4 Prosedur Penelitian

Bahan – bahan Penelitian :

1. Plastik jenis LDPE
(sebanyak 3 kg atau 3000 gram)
2. Plastik Jenis PET
(sebanyak 3 kg / 3000 gram)
3. Bahan Bakar Biobriket



Alat – alat Penelitian

1. Kertas saring = 5 lembar
2. Botol gelas panampung = 3 buah
3. Gunting = 1 buah
4. Timbangan = 1 buah
5. Kompor Biobriket
6. Alat Hotcoldbox 1 unit



Prosedur Kerja

1. Masukkan potongan plastik jenis LDPE (plastik kresek) seberat 3 kg ke dalam tabung Evaporator, lalu dipanaskan sampai plastik meleleh semuanya melalui parameter suhu 250 °C.
2. Setelah uap-uap hasil pembakaran masuk ke dalam tabung penyulingan (*Desatilator*) untuk pemisahan bahan-bahan tercampur minyak dengan air berdasarkan perbedaan kecepatan dan kemudahan menguap / volatilitas maka uap-uap yang memiliki kecepatan menguap masuk ke tabung Kondensor (proses pendinginan gas menjadi cair atau

proses kondensasi). Proses ini akan berlangsung selama 1,5 sampai 2 jam.

3. Setelah itu tampung minyak yang dihasilkan dengan botol gelas, lalu saring dengan kertas penyaring untuk memisahkan antara minyak dengan air yang kemungkinan ada di dalam minyak tersebut.
4. Bahan bakar minyak ini dapat langsung diujicobakan sebagai bahan bakar dengan kemampuannya sebagai energi / kalori yang dimilikinya dan bisa memberi perubahan terhadap benda yang dipengaruhinya.

Catatan : Lakukan kegiatan yang sama dengan menggunakan sampah plastik jenis PET (berbagai jenis botol minuman)

3.5 Teknik Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data dalam karya tulis ini adalah teknik analisis data kuantitatif yaitu proses analisis dengan mengungkap suatu permasalahan dalam bentuk peristiwa, kejadian yang dibuat secara sengaja dengan mengukur secara pasti jumlah penggunaan bahan dalam penelitian yang disertai dengan tambahan argumentasi dari peneliti sendiri sesuai dengan data nyata di lapangan untuk mencapai hasil sesuai dengan tujuan dari permasalahan yang hendak dicapai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1.1 Sampah-Sampah Plastik Berjenis LDPE (*Low Dencity Polyethylene*) Dan PET (*Poliethylplastic Terephthalate*) Dari Laut dan Pantai Dapat Diolah Menjadi Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan LPG

Sebagai tindak lanjut dari pengumpulan sampah plastik yang diperoleh dari kawasan laut dan pantai wilayah pariwisata Denpasar dan kabupaten sekitarnya sampah-sampah plastik ini diolah oleh *Tim Pengembang Energi Terbarukan, Peneliti siswa SMA Negeri 5 Denpasar*. Dalam kegiatan pengolahan sampah plastik ini Tim Pengembang menyampaikan bahwa jenis plastik apapun apabila terkena panas karena dibakar akan berubah menjadi *senyawa golongan alkana seperti propane* yang didalamnya terkandung *tiga atom karbon* dengan mengikat *delapan unsur hidrogen*. Dalam dunia keenergian ternyata *senyawa propane* ini merupakan komponen dari pembentukan *gas LPG atau gas petroleum cair*. Gas propane hasil pembakaran plastik sangat mudah berubah menjadi bahan bakar dimana setelah menjadi asap-asap dari proses pembakaran jika dilanjutkan dengan proses pendinginan pada tabung kondensor maka akan mendapatkan bahan bakar yang bernilai alternatif. Dari hasil penelitian yang berkelanjutan ini energi alternatif dari bahan sampah plastik jenis *LDPE dan PET* ini belum dapat digolongkan ke dalam kelompok jenis bahan bakar seperti minyak tanah, solar, benzin dan jenis bahan bakar fosil lainnya. Hanya saja manfaatnya sudah dapat dipastikan bisa sebagai pengganti minyak tanah atau LPG yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu tepatnya bahan bakar dari sampah plastik ini hanya tergolong ke dalam jenis bahan bakar alternatif. Disamping itu bahan bakar alternatif ini tidak sepenuhnya dapat dikatakan sebagai bahan bakar alami dan ramah lingkungan karena dalam proses pembakarannya masih terlihat munculnya bau khas dari propannya dan warna abu yang masih ada dari hasil pembakaran tersebut yang ternyata karbondioksida.

Berdasarkan pengamatan dari hasil percobaan / eksperimen di Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar, pengolahan sampah plastik dengan bahan plastik jenis LDPE dan PET ini dibakar dengan berat 3000 gram (3 kg) melalui alat sederhana tepat guna yang disebut dengan teknologi Hotcoldbox maka hasil prosesnya dapat dipaparkan sesuai dengan Table 1 di bawah ini .:

Tabel 1
Hasil Eksperimen Pembuatan Bahan Bakar Minyak Berbahan
Sampah Plastik Jenis LDPE dan PET

No	Jumlah Bahan	Suhu	Waktu	Hasil / Warna
1	3000 gram (3 kg) Tas Kresek, Pembungkus Makanan (LDPE)	250 °C	48 menit	1,2 liter / Kuning muda
2	3000 gram (3 kg) botol plastic obat, bumbu dapur, minyak goreng, kemasan kosmetik (PET)	250 °C	53 menit	1,4 liter / Kuning muda

Pembahasan :

Melalui proses eksperimen sesuai dengan Table 1 di atas maka dari masing-masing 3 kg sampah plastik jenis LDPE dan PET ini jika diolah dengan alat Hotcoldbox maka akan memperoleh bahan bakar sejumlah 1,2 - 1,4 liter. Sedangkan warna yang dihasilkan juga sama yaitu memberikan warna kuning muda yang sesuai dengan hasil proses pembakaran senyawa propan. Dalam penelitian ini juga terlihat tas kresek rata-rata lebih cepat meleleh atau terbakar dibandingkan dengan dengan botol-botol obat, kemasan kosmetik dan lain sebagainya karena tekstur dari bahan plastiknya lebih tebal dan atom-atom penyusun plastiknya lebih rapat sehingga proses oksidasi sedikit lebih lama.



Gambar 4.1 1
Bahan Bakar Alternatif Sampah Plastik
Jenis LDPE dan PET

1.2 Keefektifitasan Bahan Bakar Alternatif Dari Sampah Plastik Jenis LDPE Dan PET Dalam Manfaatnya Sebagai Bahan Bakar Untuk Menopang Kebutuhan Energi Rumah Tangga.

Bahan bakar dari sampah plastik jenis *LDPE dan PET* ini akan diuji potensinya untuk melihat keefektifitasannya sebagai bahan bakar dalam memenuhi kebutuhan energi rumah tangga dan energi lingkungan masyarakat. Untuk mengetahui keefektifan kerja bahan bakar minyak dari sampah plastik maka dalam hal ini dilakukan proses penelitian dengan melihat kemampuan minyak dalam memberikan reaksi panas terhadap benda yang dipengaruhi yang dalam hal ini menggunakan air sebanyak 1000 ml (1 liter). Dalam penelitian ini akan dilakukan pemanasan air dengan menggunakan bahan bakar minyak alternatif (sampah plastik) sebanyak 1 liter. Hasil yang ingin dicapai adalah : berapa derajat celsius kemampuan bahan bakar minyak ini jika digunakan memanaskan air sebanyak 1000 ml dalam waktu 40 menit ? Kegiatan ini dilakukan dengan 2 kali penelitian.

Hasil Penelitian perhatikan pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2
Kemampuan Bahan Bakar Minyak Alternatif Dalam Pencapaian Suhu
Dengan Pembakaran Pada 1000 ml Air Dalam Waktu 40 Menit
(Suhu Awal Air 27°C)

No	Bahan Bakar Minyak	Pencapaian Suhu Dalam Waktu 40 Menit		
		Percobaan I	Percobaan II	Rata-rata
1	Minyak Alternatif Berbahan Sampah Palstik LDPE	112°C	114°C	113°C
2	Minyak Alternatif Berbahan Sampah Palstik PET	116°C	118°C	117°C

Pembahasan

Melalui paparan data sesuai Tabel 2 dimana minyak berbahan sampah plastik jenis *LDPE* dan *PET* ini mampu memberikan kalori atau energi terhadap air yang dipanaskan dengan mencapai suhu rata-rata mencapai suhu 113°C dan 117°C dalam jangka waktu 40 menit yang semula suhu air adalah 27°C. Adanya suatu perbedaan antara waktu yang dicapai antara bahan bakar minyak berbahan plastik jenis LDPE dan PET ini disebabkan karena tidak terlepas dari titik nyala kedua bahan bakar tersebut. Titik nyala bahan bakar yang semakin tinggi menyebabkan zat tersebut semakin mudah terbakar. Sifat fisis ini sangat penting sekali sebagai syarat suatu zat cukup efektif dikatakan sebagai bahan bakar. Dalam hal ini titik nyala dari minyak berbahan sampah plastik jenis LDPE lebih tinggi sehingga mampu memberi reaksi terhadap panas air lebih cepat dan memberikan suhu lebih tinggi. Walaupun dalam penelitian ini tidak dihitung titik nyala masing-masing bahan bakar maka hal tersebut sudah dapat dibuktikan dengan adanya perbedaan kemampuan bahan bakar masing-masing di dalam memberikan daya atau kalori panas terhadap bahan yang dibakarnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Plastik-plastik jenis *LDPE dan PET* yang ditemukan di lingkungan dapat dijadikan bahan bakar minyak karena sampah plastik jenis ini apabila dibakar akan menghasilkan propane yang merupakan komponen dalam pembuatan gas LPG. Gas-gas pada propane sebagai unsur alkana ini mendapat perlakuan melalui proses kondensasi atau pendinginan sehingga gas-gas propane ini berubah menjadi cairan dalam bentuk minyak. Minyak yang dihasilkan melalui proses teknologi sederhana dan tepat guna berupa teknologi Hotcoldbox dari jumlah 3 kg setelah mengalami proses mendapatkan hasil berupa minyak alternatif rata-rata sejumlah 1,2 – 1,4 liter dengan warna yang kuning muda.
- 5.1.2 Keefektivitas dari bahan bakar minyak alternatif ini tergolong sangat efektif penggunaannya sebagai bahan bakar dalam rumah tangga maupun dalam lingkungan di masyarakat karena bahan bakar alternatif ini mampu memiliki titik nyala yang baik dan mampu memberikan kalori untuk melakukan konversi atau perubahan terhadap materi yang diberi energi sehingga materi-materi tersebut dapat bermanfaat sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, seperti perubahan pada air dengan suhu semula 27°C setelah dipanaskan menjadi rata-rata 113°C dan 117°C.

5.2 Saran- saran

- 5.2.1 Dalam upaya menjaga cepat menurunnya kapasitas energi fosil dalam hal ini disarankan agar masyarakat dapat mencari solusi lainnya untuk mewujudkan energi alternatif seperti pemanfaatan sampah-sampah plastik yang bisa diolah menjadi energi alternatif.
- 5.2.2 Masyarakat segera mengurangi penggunaan plastik dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dan berupaya menggunakan bahan lainnya yang tidak banyak mempengaruhi pencemaran terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budayasa. 2016. *Plastik Dengan Jenisnya*. Denpasar : Makalah IKIP PGRI Bali
- Danan, Rico. 2018. *Sampah Plastik Dengan Dampaknya*. Jakarta : Tia Pustaka
- A. T. Nugraha and R. Arifuddin, “O₂ Gas Generating Prototype In Public Transportation,” *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v3i2.4584>.
- Agung Prasetyo Utomo, M. Apriani, Ruddianto Ruddianto, Luqman Cahyono, Anggara Trisna Nugraha, and Mochammad Ilham Nugroho, “PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECO-FRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO,” *Integritas*, vol. 5, no. 2, pp. 298–298, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.36841/integritas.v5i2.1340>.
- Moh. G. P. A. Sugianto and A. T. Nugraha, “Implementasi sensor cahaya sebagai level bahan bakar pada tangki harian kapal,” *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, vol. 2, no. 1, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v2i1.191>.
- Chusnia Febrianti and Anggara Trisna Nugraha, “Implementasi Sensor Flowmeter pada Auxiliary Engine Kapal Berbasis Outseal PLC,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.188>.
- Fahmi Ivannuri and Anggara Trisna Nugraha, “Implementation Of Fuzzy Logic On Turbine Ventilators As Renewable Energy,” *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 178–182, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.236>.
- Anggara Trisna Nugraha, “TRACKING QUADCOPTER MENGGUNAKAN METODE COMMAND-GENERATOR TRACKER DENGAN EFEK INTEGRATOR,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 143151, May

2017, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.v8i2.1608>.

Anggara Trisna Nugraha, "DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.

A. T. Nugraha and T. Agustinah, "Quadcopter Path Following Control Design Using Output Feedback with Command Generator Tracker LOS Based At Square Path," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 947, p. 012074, Jan. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012074>.

Anggara Trisna Nugraha and Trihastuti Agustinah, "Quadcopter path following control design using output feedback with command generator tracker based on LOS," Aug. 2017, doi: <https://doi.org/10.1109/isitia.2017.8124090>.

A. T. Nugraha and T. Agustinah, "Quadcopter Path Following Control Design Using Output Feedback with Command Generator Tracker LOS Based At Square Path," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 947, p. 012074, Jan. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012074>.

Anggara Trisna Nugraha and Trihastuti Agustinah, "Quadcopter path following control design using output feedback with command generator tracker based on LOS," Aug. 2017, doi: <https://doi.org/10.1109/isitia.2017.8124090>.

R. Rahim et al., "Congklak, a traditional game solution approach with breadth first search," *MATEC Web of Conferences*, vol. 197, p. 03007, 2018, doi: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201819703007>.

Anggara Trisna Nugraha and Jamaaluddin, "Setting Neuro-Fuzzy PID Control In Plant Nonlinear Active Suspension," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1114, no. 1, pp. 012063–012063, Nov. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012063>.

Anggara Trisna Nugraha, "DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS

PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER,”
Jurnal Teknologi Elektro, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi:
<https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.

Anggara Trisna Nugraha, “DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK
DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS
PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER,”
Jurnal Teknologi Elektro, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi:
<https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.

A. T. Nugraha, “DIRTY AIR FILTER SYSTEM USING BOXED
EQUALIZER MQ-8 AND MQ-9 WHEELED ROBOT,” JEEM ECS
(Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science),
vol. 1, no. 1, Jul. 2018, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v1i1.2301>.

Anggara Trisna Nugraha and Jamaaluddin, “Setting Neuro-Fuzzy PID Control
In Plant Nonlinear Active Suspension,” Journal of Physics: Conference
Series, vol. 1114, no. 1, pp. 012063–012063, Nov. 2018, doi:
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012063>.

A. T. Nugraha, I. Anshory, and R. Rahim, “Effect of alpha value change on
thrust quadcopter Qball-X4 stability testing using backstepping control,”
IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 434, p.
012207, Dec. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/434/1/012207>.

R. B. P. Pradana, Y. Widiarti, and A. T. Nugraha, “Implementasi Komunikasi
LoRa RFM95 untuk Pengiriman Data Tegangan dan Arus pada Panel
Shore Connection,” *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol.
10, no. 02, pp. 45–51, Jul. 2022, doi:
<https://doi.org/10.47709/elektriase.v10i02.1636>.

P. S. Budi, A. T. Nugraha, S. I. Yuniza, and F. Ivannuri, “Penyearah Tak
Terkontrol Satu Fasa Setengah Gelombang Terhadap Generator AC Tiga
Fasa,” *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 10, no. 02,
pp. 36–44, Jul. 2022, doi:
<https://doi.org/10.47709/elektriase.v10i02.1635>.

Anggara Trisna Nugraha, Ageng Rochmad Joko Purwoko, Salsabila Ika

Yuniza, and Irgi Achmad, “Analisa Kontrol Kecepatan Motor Brushless DC Menggunakan Cuk Konverter,” vol. 10, no. 02, pp. 69–83, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v10i02.1639>.

Sholahudin Rama Khabibi, Joessianto Eko Poetro, and Anggara Trisna

Nugraha, “Rancang Bangun Panel Sistem Kontrol dan Monitoring Motor 3 Fasa Dual Speed Berbasis Mikrokontroler,” *Elektriase Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 10, no. 02, pp. 61–68, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v10i02.1638>.

H. A. Widodo, S. R. Amelia, and A. T. Nugraha, “Prototipe Sistem Automatic Switch pada Sistem Redundant Pump Cooling Tower Berbasis Mikrokontroler,” *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 10, no. 02, pp. 52–60, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v10i02.1637>.

S. R. 1 Ningsih, A. H. S. 1 Budi, A. T. 1 Nugraha, and T. 1 1 D. of E. E. E. Winata, “Automatic farmer pest repellent with Arduino ATmega2560 based on sound displacement technique,” ProQuest, May 2020, doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/850/1/012034>.

A. T. Nugraha and E Haritman, “Development of remote laboratory based on HTML5,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 850, no. 1, pp. 012017–012017, May 2020, doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/850/1/012017>.

A. T. Nugraha et al., “Pelatihan Manufaktur Komposit sebagai Produk Kerajinan Tangan pada Industri Rumahan,” *Educivilia: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, vol. 1, no. 2, p. 119, Jul. 2020, doi: <https://doi.org/10.30997/ejpm.v1i2.2943>.

Ermawati. 2016. *Konversi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Jakarta ; Jurnal Riset Industri Nasional, Jakarta

Hartulistiyono. 2015. *Temperatur, Titik Nyala Sampah Plastik*. Jakarta: Procedia Envirotmental Science.

Kadir. 2016. *Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair*. Bandung. Diinamika Jurnal Teknik Mesin.

Mahendra, Dalem. 2018. *Evadeskon Dengan Proses Pirolisasi*. Denpasar, SMA Negeri 5 Denpasar

Pariathi, Putu. 2014. *Plastik PET dan PVC*. Bali, Smanela, Diktat Kimia Semester 2.

Pireira. 2019. *Daur Ulang Limbah Plastik*. <http://www.erorecycle.vic.gov.au>

Suryabawa. 2018. *Konversi Sampah Palstik Menjadi Energi Alternatif*.

Denpasar : Jurnal Teknik Mesin PGRI Bali

Zulkarnain. 2017. *Pengertian Plastik*. Jakarta : Pustaka Cipta

Lampiran : 1

Foto Foto Penelitian



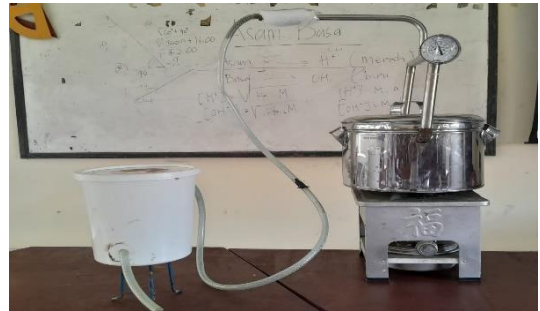
1. Peneliti Melakukan Penimbangan pada Plastik PET dan LDPE



2. Peneliti Memasukan Potongan Plastik LDPE dan PET ke Dalam Tabung Evaporator



3. Peneliti Mulai Memanskan Alat Hotcoldbox untuk Mencairkan Potongan Plastik



4. Tahapan Melelehkan Potongan Plastik LDPE dan PET dalam Alat Hotcoldbox



5. Peneliti Menampung Minyak dalam Gelas Beker



6. Peneliti Melakukan Penyaringan pada Minyak untuk Memisahkannya dari Air yang Kemungkinan Ada Pada Minyak Tersebut



7. Bahan Bakar Alternatif Dari Sampah Plastik LDPE dan PET