SKRIPSI

EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

RAMADHAN DAFFA SITORUS
P00933222061

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN
SANITASI LINGKUNGAN
2026

EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

SKRIPSI

Sebagai salah satu untuk menyelesaikan studi
Dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.Kes)
pada Program Studi D-IV Jurusan Sanitasi Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes medan

RAMADHAN DAFFA SITORUS
NIM. PW031222061

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN
SANITASI LINGKUNGAN
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Disusun Oleh

RAMADHAN DAFFA SITORUS
NIM.P00933222061

Telah Disetujui di Medan

Pada Tanggal 30 Juni 2026

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Mustar Rusli, SKM, M.Kes
NIP. 19690608 1991 021001

Ketua Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan

Kemenkes Poltekkes Medan

Helfi Nolia Tambunan, SKM, MPH
NIP. 197403271995032001

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

RAMADHAN DAFFA SITORUS
NIM. P00933222061

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 30 Juni 2026
Tim Penguji:

Tanda Tangan:

1. Pembimbing : Mustar Rusli, SKM, M.Kes ( )
2. Penguji 1 : Nelson Tanjung, SKM, M.Kes ( )
3. Penguji 2 : Haesti Sembiring, SST, M.sc ( )

Medan, September 2026
Mengetahui
Ketua Jurusan

Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes
NIP. 197505042000122003

iii

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama	: RAMADHAN DAFFA SITORUS
NIM	: P00933222061
Program Studi	: Sarjana Terapan
Jurusan	: Kesehatan Lingkungan
Perguruan Tinggi	: Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi saya yang berjudul:

EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, Juni 2026

Penulis,



RAMADHAN DAFFA SITORUS

NIM. P00933222061



BIODATA PENULIS

Nama	: Ramadhan Daffa Sitorus
Tempat/Tgl Lahir	: Kisaran, 21 Oktober 2004
Agama	: Islam
Anak ke	: 1 (Satu) dari 2 (Dua) bersaudara
Alamat Rumah	: Jln. Pintu Air, Dusun IV Desa Aek Loba Kec. Aek Kuasan, Kab. Asahan
Nama Ayah	: Syaparuddin Sitorus
Nama Ibu	: Rosleliati Pohan
Nomor HP	: 081269272745

RIWAYAT PENDIDIKAN

1.	SD (2010-2016)	: SD Negeri 017973 Kisaran
2.	SMP (2016-2019)	: SMP Negeri 6 Kisaran
3.	SMA (2019-2022)	: MA Negeri Kisaran
4.	Sarjana Terapan (2022-2026)	: Poltekkes Kemenkes Medan

ABSTRAK

"EFEKTIFITAS METODE PIROLISIS PADA MEDIA SEDERHANA MENGGUNAKAN KALENG BEKAS DALAM PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK (*LOW DENSITY POLYETHYLENE*) DAN (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF"

Ramadhan Daffa Sitorus, Mustar Rusli SKM.M.kes
Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Medan
Ramdaffa2178@gmail.com

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang terus meningkat akibat tingginya penggunaan plastik dan rendahnya tingkat pengelolaan limbah. Salah satu alternatif pengolahan sampah plastik adalah melalui metode pirolisis yang mampu mengonversi limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode pirolisis pada media sederhana menggunakan kaleng bekas dalam mengolah sampah plastik LDPE (Low Density Polyethylene) dan PP (Polypropylene) menjadi bahan bakar alternatif.

Penelitian ini menggunakan desain quasi experimental dengan rancangan posttest only design. Variabel bebas adalah jenis plastik (LDPE dan PP) dengan berat 0,5 kg dan 1 kg, sedangkan variabel terikat adalah volume minyak pirolisis dan berat char (residu) yang dihasilkan. Sampel penelitian berupa sampah plastik LDPE dan PP yang masing-masing diuji sebanyak tiga kali replikasi. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji Independent Sample T-Test.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa plastik PP menghasilkan volume minyak pirolisis yang lebih tinggi dibandingkan plastik LDPE. Volume minyak tertinggi pada plastik PP mencapai 583 ml (0,5 kg) dan 830 ml (1 kg), sedangkan pada plastik LDPE mencapai 350 ml (0,5 kg) dan 485 ml (1 kg). Hasil uji Independent Sample T-Test menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada volume minyak pirolisis antara plastik LDPE dan PP ($p<0,05$), sedangkan berat char tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p>0,05$). Disimpulkan bahwa jenis plastik berpengaruh terhadap volume minyak pirolisis yang dihasilkan, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap berat char. Plastik PP memiliki potensi yang lebih baik sebagai bahan baku produksi bahan bakar alternatif melalui proses pirolisis. Kondisi tersebut terjadi karena PP memiliki kandungan hidrokarbon yang lebih mudah terdegradasi menjadi fraksi cair dibandingkan LDPE.

Kata kunci : **Pirolisis, sampah plastik, LDPE, PP, bahan bakar alternatif.**

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF THE PYROLYSIS METHOD ON SIMPLE MEDIA USING USED CANS IN PROCESSING LOW-DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) AND POLYPROPYLENE (PP) PLASTIC WASTE AS AN ALTERNATIVE FUEL

RAMADHAN DAFFA SITORUS, MUSTAR RUSLI SKM. M.KES

Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health

Email: wakmadan78@gmail.com

Plastic waste is an escalating environmental issue resulting from high plastic usage and low waste management rates. An alternative method for processing plastic waste is pyrolysis, which can convert plastic waste into alternative fuel. This study aims to analyze the effectiveness of the pyrolysis method on simple media using used cans in processing Low-Density Polyethylene (LDPE) and Polypropylene (PP) plastic waste into alternative fuel.

This study utilized a quasi-experimental design with a posttest-only design approach. The independent variable was the type of plastic (LDPE and PP) weighing 0.5 kg and 1 kg, while the dependent variables were the volume of pyrolysis oil and the weight of the char (residue) produced. The research samples consisted of LDPE and PP plastic waste, each tested with three replications. Data analysis was conducted using the Shapiro-Wilk normality test and the Independent Sample T-Test.

The results showed that PP plastic produced a higher volume of pyrolysis oil compared to LDPE plastic. The highest oil volume produced from PP plastic reached 583 ml (0.5 kg) and 830 ml (1 kg), whereas LDPE plastic reached 350 ml (0.5 kg) and 485 ml (1 kg). The Independent Sample T-Test revealed a significant difference in the pyrolysis oil volume between LDPE and PP plastics ($p<0.05$), while the char weight showed no significant difference ($p>0.05$). It is concluded that the type of plastic affects the volume of pyrolysis oil produced but does not significantly affect the char weight. PP plastic possesses better potential as a raw material for alternative fuel production via the pyrolysis process. This occurs because PP has a hydrocarbon composition that degrades more easily into a liquid fraction compared to LDPE.

Keywords: Pyrolysis, plastic waste, LDPE, PP, alternative fuel.



KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan pada Tuhan Yang Maha Esa /Allah SWT atas kuasanya yang telah memberikan segala nikmat dan kesempatan sehingga penyusunan skrispi yang berjudul **"Efektifitas Metode Pirolisis Pada Media Sederhana Menggunakan Kaleng Bekas Dalam Pengolahan Sampah Plastik (*Low Density Polyethylene*) Dan (*Polypropylene*) Sebagai Bahan Bakar Alternatif "** dapat terselesaikan.

Selanjutnya ucapan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada Bapak Mustar Rusli SKM, M.kes selaku pembimbing utama selaku pembimbing yang penuh kesabaran dan perthatiannya dalam memberikan bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

dengan terselesaikannya skripsi ini, perkenankan pula saya untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT, M.Keb selaku direktur poltekkes kemenkes medan
2. Ibu Risnawati Tanjung, SKM, M.kes selaku ketua jurusan kesehatan lingkungan
3. Ibu Helfi Nolia, SKM, MPH selaku ketua kaprodi sarjana sanitasi lingkungan poltekkes kemenkes medan
4. Kepada bapak Mustar Rusli SKM, M.kes selaku dosen pembimbing utama
5. Bapak Nelson Tanjung SKM, M.Kes sebagai penguji 1 saya atas kesedianya untuk menguji skripsi dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Haesti Sembiring, SST, M.Sc sebagai penguji 2 saya atas kesediannya untuk menguji skripsi dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini
7. Kepada keluarga tercinta, Bapak Syaparuddin Sitorus S.P, anakmu sebagai penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan pengorbanan yang besar selama proses penelitian ini dari pembuatan alat sampai proses penelitian berlangsung banyak pelajaran, pengalaman, dan juga saran, ayah tidak pernah jenuh dan lelah untuk mengawali proses penelitian ini terima kasih ayah.

dan mamakku tercinta dan tersayang, Ibu Rosleliati Pohan S.H, anakmu sebagai penulis mengucapkan terima kasih yang paling besar mungkin pengorbananmu untuk penelitian ini penulis tidak dapat membalas dengan setimpal apa yang diberikan, dari support dan dorongan untuk terselesaikannya penelitian ini tak jemu-jemu setiap hari kau ingatkan, berkat mu penulis mendapat semangat yang lebih untuk terselesaikannya penelitian ini. Dan Kepada adekku Qanita Sajidah Sitorus, Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya telah menyokong dalam berjalannya proses penelitian ini, memberikan tenaga,dukungan, dalam penelitian ini .

8. Kepada Mutia Salwa, Terima kasih telah menemani selama proses untuk mencapai ketitik akhir dari perkuliahan ini, Terima kasih telah berkontribusi waktu, dukungan, dalam proses perjalanan penelitian dan penyusunan skripsi ini, Mendengarkan keluh kesah penulis dan memberi dukungan untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
9. Seluruh dosen dan staf pegawai di jurusan kesehatan lingkungan, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutnya satu persatu yang telah mebantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis telah berusaha sebaik-bainya untuk menyusun skripsi ini. Penulis tetap mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbikan karya skripsi ini.semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pihak lainya yang membutuhkan.

Kabanjahe, 2026

Ramadhan Daffa Sitorus
NIM.P00933222061

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 4
BAB II **5**
TINJAUAN PUSTAKA **5**
A. Sampah 5
B. Sampah Anorganik 7
C. Pirolisis 12
D. Bahan Bakar Minyak 17
E. Kerangka teori 20
F. Kerangka Konsep 21
G. Definisi Operasional 22
H. Hipotesis 24
BAB III **25**
METODE PENELITIAN **25**

A. Jenis Dan Desain Penelitian 25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 26
C. Objek Penelitian 26
D. Prosedur Penelitian 27
D.3. Bahan Pembuatan Alat 28
E. Prosedur kerja pembuatan alat dan pìengukuran 28
F. Pengolahan Data dan Analisis Data 29
BAB IV 30
HASIL DAN PEMBAHASAN 30
A. Hasil 30
B. Pembahasan 36
BAB V 44
KESIMPULAN DAN SARAN 44
A. Kesimpulan 44
B. Saran 44
DAFTAR PUSTAKA 45
LAMPIRAN 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Defenisi operasional.....22

Tabel 4. 1 Hasil pirolisis plastik LDPE (Low Density Polyethylene) Berat 0,5 kg…….30

Tabel 4. 2 Hasil pirolisis plastik LDPE (Low density polyethylene) berat 1 kg……... 31

Tabel 4. 3 Hasil pirolisis plastik PP (Polypropylane) berat 0,5 kg….....32

Tabel 4. 4 Hasil pirolisis plastik PP (Polypropylene) berat 1 kg……...33

Tabel 4. 5 Hasil uji normalitas cairan hasil pirolisis plastik LDPE dan PP…….34

Tabel 4. 6 Hasil uji normalitas nilai berat char plastik LDPE dan PP…….34

Tabel 4. 7 Hasil uji independent sample t-test nilai cairan pirolisis plastik LDPE dan PP berat 0,5 kg……35

Tabel 4. 8 Hasil uji independent sample t-test nilai cairan pirolisis plastik LDPE dan PP berat 1 kg……...35

Tabel 4. 9 Hasil uji independent sample t-test berat char pirolisis plastik LDPE dan PP berat 0,5 kg……36

Tabel 4. 10 Hasil uji independent sample t-test berat char plastik LDPE dan PP berat 1 kg.....36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema pirolisis.....14
Gambar 2. 2 Tabung Reaktor Pirolisis Sederhana.....16
Gambar 2. 3 Tabung Kondensor.....17
Gambar 2. 4 Kerangka Teori 20
Gambar 2. 5 Kerangka Konsep.....21
Gambar 3. 1 Alur Penelitian……...26
Gambar 3. 2 Sketsa Penelitian……...27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat izin penelitian 48
Lampiran 2: Keterangan Layak Etik (ETICHAL EXEMPTION) 49
Lampiran 3: Lembar Bimbingan Skripsi 50
Lampiran 4: Lembar Bimbingan Sidang Skripsi 51
Lampiran 5 : Hasil Uji Statistik 52
Lampiran 6: Dokumentasi membesihkan dan mencacah sampah plastik 54
Lampiran 7 : Dokumentasi proses penimbangan sampah plastik LDPE dan PP berat 0,5 kg dan 1 kg 54
Lampiran 8 : Dokumentasi proses pirolisis sampah plastik LDPE dan PP 55
Lampiran 9 : Dokumentasi proses pengukuran cairan hasil pirolisis sampah plastik LDPE dan PP 56
Lampiran 10 : Dokumentasi proses pengukuran berat timbangan char (residu pemanasan pirolisis) sampah plastik LDPE dan PP 58