

**PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PENGOLAHAN
PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE) MENGGUNAKAN
METODE PIROLISIS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh:

DARA RIZKY RIVALDO RIJADI

NIM. 09020520026

Dosen Pembimbing:

Dr. Erry Ika Rhofita, S.TP., M.P.

Ir. Shinfy Wazna Auvaria, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Dara Rizky Rivaldo Rijadi
NIM : 09020520026
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "**PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PENGOLAHAN PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE) MENGGUNAKAN METODE PIROLISIS**". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 28 Juni 2024
Yang Menyatakan



The image shows a handwritten signature in black ink over a red and white 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the text 'REPUBLIK INDONESIA', 'SEPULUH RIBU RUPIAH', and 'METERAI TEMPEL'. A unique alphanumeric code 'B74B7AKX799360488' is visible at the bottom of the stamp.

DARA RIZKY RIVALDO RIJADI
NIM 09020520026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING


Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Dara Rizky Rivaldo Rijadi
NIM : 09020520026
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Temperatur Dan Waktu Terhadap Pengolahan Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Menggunakan Metode Pirolisis


Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 20 Juni 2024

Dosen Pembimbing I


Dr. Erry Ika Rhofita, S.TP., M.P.
NIP. 198709022014032004

Dosen Pembimbing II


Ir. Shinfy Wazna Auvaria, S.T., M.T.
NIP. 198603282015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Dara Rizky Rivaldo Rijadi
NIM : 09020520026
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Temperatur Dan Waktu Terhadap Pengolahan Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Menggunakan Metode Pirolisis

Telah dipertahankan di depan tim penguji tugas akhir

Surabaya, 20 Juni 2024

Mengesahkan

Tim Penguji

Penguji I

Dr. Erry Ika Rhofita, S.TP., M.P.
NIP. 198709022014032004

Penguji II

Ir. Shinfi Wazna Auvaria, S.T., M.T.
NIP. 198603282015032001

Penguji III

Ir. Teguh Taruna Utama, S.T., M.T.
NIP. 198705022023211021

Penguji IV

Yusrianti, M.T.
NIP. 198210222014032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : DARA RIZKY RIVALDO RIJADI
NIM : 09020520026
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : dararizky777@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP
PENGOLAHAN PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)*
MENGGUNAKAN METODE PIROLISIS

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 Juni 2024

Penulis

(DARA RIZKY RIVALDO RIJADI)

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PENGOLAHAN PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE) MENGGUNAKAN METODE PIROLISIS

ABSTRAK

Menurut data SIPSN pada tahun 2022 jumlah sampah plastik sebanyak 218,548.42 ton dan mengalami kenaikan pada tahun 2023 menjadi 2,558,693.64 ton. Dari banyaknya sampah plastik tersebut didapatkan bahwa plastik jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) menduduki jumlah terbanyak yaitu 23% dari jumlah keseluruhan sampah plastik didunia. Tujuan dari penelitian ini yaitu, menganalisis karakteristik dan pengaruh dari variabel temperatur serta waktu terhadap minyak hasil proses pirolisis plastik LDPE. Metode pirolisis dipilih sebagai metode yang bisa mereduksi hingga 90% sampah plastik dan mengubahnya menjadi minyak dengan sedikit atau tanpa kehadiran oksigen selama proses pengolahan sehingga meminimalisir terjadinya pencemaran udara. Proses pirolisis plastik LDPE pada penelitian ini menggunakan variasi temperatur 520°C, 550°C, 580°C, waktu 1.5 jam serta 2 jam, plastik LDPE seberat 0.25 kg per percobaan, dan tekanan 101.300 Pa. Hasil rata-rata rendemen tertinggi pada temperatur 520°C selama 2 jam senilai 204.00 ml, dan rendemen terendah pada temperatur 520°C selama 1.5 jam senilai 101.00 ml. Hasil rata-rata densitas tertinggi pada temperatur 550°C selama 1.5 jam senilai 823 kg/m³, dan densitas terendah pada temperatur 520°C selama 1.5 jam senilai 810 kg/m³. Hasil rata-rata viskositas tertinggi pada temperatur 580°C selama 1.5 jam senilai 22.15 cSt, dan viskositas terendah pada temperatur 520°C selama 2 jam senilai 1.85 cSt. Didapatkan kesimpulan yaitu, karakteristik minyak hasil pirolisis plastik LDPE, hasil rata-rata rendemen berkisar antara 101.00 ml pada temperatur 520°C selama 1.5 jam, sampai 204.00 ml pada temperatur 520°C selama 2 jam. Hasil rata-rata densitas minyak berkisar antara 810 kg/m³ pada temperatur 520°C selama 1.5 jam, sampai 823 kg/m³ pada temperatur 550°C selama 1.5 jam. Hasil rata-rata viskositas minyak berkisar antara 1.85 cSt pada temperatur 520°C selama 2 jam, sampai 22.15 cSt pada temperatur 580°C selama 1.5 jam. Nilai kalor minyak berkisar antara 52.30 MJ/kg sampai 55.80 MJ/kg. Sedangkan terdapat pengaruh temperatur dan waktu terhadap temperatur dan waktu pada rendemen dan viskositas. Adanya pengaruh temperatur pada densitas, namun tidak ada pengaruh terhadap waktu pada hasil densitas.

Kata kunci : Pirolisis, Plastik LDPE, Minyak Pirolisis

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND TIME ON THE PROCESSING OF LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) PLASTIC USING THE PYROLYSIS METHOD

ABSTRACT

According to SIPSN data, in 2022 the amount of plastic waste was 218,548.42 tonnes and will increase in 2023 to 2,558,693.64 tonnes. From the large amount of plastic waste, it was found that Low Density Polyethylene (LDPE) plastic occupied the largest amount, namely 23% of the total amount of plastic waste in the world. The aim of this research is to analyze the characteristics and influence of temperature and time variables on oil resulting from the LDPE plastic pyrolysis process. The pyrolysis method was chosen as a method that can reduce up to 90% of plastic waste and convert it into oil with little or no presence of oxygen during the processing process, thereby minimizing air pollution. The LDPE plastic pyrolysis process in this research uses temperature variations of 520°C, 550°C, 580°C, times of 1.5 hours and 2 hours, LDPE plastic weighing 0.25 kg per experiment, and a pressure of 101,300 Pa. The highest average yield at a temperature of 520°C for 2 hours was 204.00 ml, and the lowest yield at a temperature of 520°C for 1.5 hours was 101.00 ml. The highest average density result at a temperature of 550°C for 1.5 hours was 823 kg/m³, and the lowest density at a temperature of 520°C for 1.5 hours was 810 kg/m³. The highest average viscosity result at a temperature of 580°C for 1.5 hours was 22.15 cSt, and the lowest viscosity at a temperature of 520°C for 2 hours was 1.85 cSt. The conclusion was obtained, namely, the characteristics of the oil resulting from pyrolysis of LDPE plastic, the average yield ranged from 101.00 ml at a temperature of 520°C for 1.5 hours, to 204.00 ml at a temperature of 520°C for 2 hours. The average oil density results ranged from 810 kg/m³ at a temperature of 520°C for 1.5 hours, to 823 kg/m³ at a temperature of 550°C for 1.5 hours. The average oil viscosity results ranged from 1.85 cSt at a temperature of 520°C for 2 hours, to 22.15 cSt at a temperature of 580°C for 1.5 hours. The heating value of oil ranges from 52.30 MJ/kg to 55.80 MJ/kg. Meanwhile, there is an influence of temperature and time on yield and viscosity. There is an influence of temperature on density, but there is no influence of time on density results.

Keywords: *Pyrolysis, LDPE Plastic, Pyrolysis Oil*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACK</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah Plastik.....	5
2.2 Plastik.....	6
2.3 Sifat Thermal Plastik.....	6
2.4 Plastik <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE)	7
2.5 Konversi Plastik Menjadi Minyak	9
2.5.1 <i>Hidro Cracking</i>	9
2.5.2 <i>Thermal Cracking</i>	9
2.5.3 <i>Catalytic Cracking</i>	9
2.5.4 Sifat Minyak Hasil Pirolisis Plastik.....	9
2.6 Pirolisis	10

2.6.1	Metode Pemanasan	11
2.6.2	Parameter yang Dipertimbangkan	12
2.7	Integrasi Keislaman	13
2.8	Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan.....	20
3.2.1	Alat	20
3.2.2	Bahan	21
3.3	Kerangka Pikir	21
3.5	Tahapan Penelitian	23
3.6	Desain Penelitian	27
3.7	Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Rendemen	30
4.2	Densitas.....	33
4.3	Viskositas	35
4.4	Nilai Kalor	38
4.5	Perbandingan Karakteristik.....	39
BAB V PENUTUP		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43
LAMPIRAN		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Total Sampah Plastik Di Indonesia	5
Tabel 2. 2 Data Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik.....	7
Tabel 2. 3 Dampak Positif Dan Negatif dari Beberapa Metode Pemanasan Pirolisis	11
Tabel 2. 4 Kisaran Temperatur Pirolisis Beberapa Jenis Plastik.....	12
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Temperatur Terhadap Rendemen.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Waktu Terhadap Rendemen	32
Tabel 4. 3 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Interaksi Temperatur dan Waktu Terhadap Rendemen	32
Tabel 4. 4 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Temperatur Terhadap Densitas.....	34
Tabel 4. 5 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Waktu Terhadap Densitas.....	35
Tabel 4. 6 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas	36
Tabel 4. 7 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Waktu Terhadap Viskositas	37
Tabel 4. 8 Hasil Uji Two Way ANOVA Pengaruh Interaksi Temperatur dan Waktu Terhadap Viskositas	38
Tabel 4. 9 Perbandingan Karakteristik.....	40

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposisi Plastik Pada Sampah Plastik.....	8
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir.....	22
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3. 7 Alat Pirolisis.....	24
Gambar 4. 1 Rendemen Minyak.....	30
Gambar 4. 2 Densitas Minyak.....	33
Gambar 4. 3 Viskositas Minyak.....	36
Gambar 4. 4 Nilai Kalor Minyak	39



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- 2811-1. (2023). Paints And Varnishes — Determination Of Density —. *International Standard ISO 2811-1*.
- A'la, A. F. (2023). Pengaruh Variasi Suhu Pada Proses Pirolisis Sampah Plastik LDPE Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Skripsi Universitas Islam Malang*.
- Adang, S., & Rahayu, N. I. (2016). Modul Statistika Untuk Ilmu Keolahragaan. *Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Adoe, D. G. H., Bunganaen, W., Krisnawi, I. F., & Soekwanto, F. A. (2016). Pirolisis Sampah Plastik PP (Polyprophylene) Menjadi Minyak Pirolisis Sebagai Bahan Bakar Primer. *Jurnal Teknik Mesin UNDANA*, 03(01), 17–26.
- Adoe, D. G. H., Gusnawati, & Ernanto, N. (2020). Analisis Pengaruh Temperatur Pada Metode Pirolisis Dari Sampah Plastik PP (Polypropylene) Terhadap Kapasitas Dan Kuantitas Minyak Pirolisis. *Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE)*, 24(2), 175–182.
- Afriyanto, B., Indriyati, E. W., & Hardini, P. (2018). Analisis Variasi Kadar Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) Dalam Aspal Modifikasi Terhadap Karakteristik Dasar Aspal. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-21*, 366–377.
- Arif, M., Fitriyana, H., Rosa, Z. A., & Marbellia, L. (2022). Pemanfaatan Karbon Aktif Dengan Aktivator Asam Klorida (HCL) Dari Campuran Limbah Low- Density Polyethylene (LDPE) Dan Polyethylene Terephthalate (PET) Dalam Mengatasi Permasalahan Limbah Pabrik Gula Madukismo Di Sungai Bedog, Bantul. *Institut Teknologi Telkom Surabaya*, 53–67.
- Arini, W. (2022). Pyrolysis System Terhadap Sampah Plastik Polyprophylene (PP) Menjadi Bahan Bakar. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 5(2), 55–60.
- Bani, G. A. (2023). Pemanfaatan Zeolit Alam Ende Sebagai Katalis Dalam Pirolisis Polietilena Dari Sampah Plastik. *Rekayasa Bahan Alam Dan Energi Berkelanjutan*, 07(1), 13–21.
- Chang, S. H. (2023). Plastic Waste As Pyrolysis Feedstock For Plastic Oil Production: A Review. *Science Of The Total Environment*, 877(March), 162719.
- D445. (2017). Standard Test Method For Kinematic Viscosity Of Transparent And

- Opaque Liquids (The Calculation Of Dynamic Viscosity). *ASTM International D445*, 1/97.
- Das, S., & Pandey, S. (2007). Pyrolysis And Catalytic Cracking Of Municipal Plastic Waste For Recovery Of Gasoline Range Hydrocarbons. *PhD Diss.*
- Delly, J. (2009). Pengaruh Temperatur Terhadap Terjadinya Kavitasasi Pada Sudu Pompa Sentrifugal. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(1), 21–28.
- Dewangan, A., Pradhan, D., & Singh, R. K. (2016). Co-Pyrolysis Of Sugarcane Bagasse And Low-Density Polyethylene: Influence Of Plastic On Pyrolysis Product Yield. *Fuel*, 185, 508–516.
- Ekayuliana, A., & Hidayati, N. (2020). Analisis Nilai Kalor Dan Nilai Ultimate Briket Sampah Organik Dengan Bubur Kertas. *Jurnal Mekanik Terapan*, 1(2), 107–115.
- Eldwita, K., Dwi Lestari, S., Effendy A., S., & Fatria. (2020). Pengaruh Jumlah Katalis Dan Temperatur Pada Produksi Bahan Bakar Cair Dari Ban Bekas Dengan Metode Perengkahan Katalitik. *Jurnal Kinetika*, 11(02), 19–25.
- Ermawati, & Wahdaniah, N. (2021). Pembuatan Dan Uji Stabilitas Fisik Sirup Ekstrak Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus* Thunb.). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 5(2), 14–22.
- Evode, N., Qamar, S. A., Bilal, M., Barceló, D., & Iqbal, H. M. N. (2021). Plastic Waste And Its Management Strategies For Environmental Sustainability. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4(August).
- Firdausy, M. A., Safitri, N., Listiara, W., & Mizwar, A. (2023). Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis Plastik Polypropylene (PP), High-Density Polyethylene (HDPE), Polyethylene Terephthalate (PET) Dan Low-Density Polyethylene (LDPE) Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) Alternatif Dengan Proses Pirolisis Dalam Upaya Pengurangan . *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 83–90.
- Firmansyah, Y., & Supratman, J. (2023). Pengaruh Variasi Metode Aplikasi Pengecatan Terhadap Kekuatan Daya Rekat Cat Dan Biaya Di PT TDS. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(1), 18–26.
- Grumezescu, V., & Grumezescu, A. M. (2019). Materials For Biomedical Engineering: Thermoset And Thermoplastic Polymers. *Elsevier*.
- Gumulya, D., Febriyanti, F., & Meilani, F. (2020). Mendaur Ulang Sampah Kantong

- Plastik Low Density Polyethylene Menjadi Produk Fungsional. *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan Dan Perancangan Produk)*, 3(7), 255–264.
- Hanafiah, K. A. (2010). Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi. *Rajawali Pers*.
- Hariadi, D., Saleh, S. M., Anwar Yamin, R., & Aprilia, S. (2021). Utilization Of LDPE Plastic Waste On The Quality Of Pyrolysis Oil As An Asphalt Solvent Alternative. *Thermal Science and Engineering Progress*, 23.
- Hidayat, F. F. D., & Siregar, I. H. (2022). Uji Karakteristik Minyak Pirolisis Berbahan Baku Limbah Plastik Polypropylene. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(01), 13–20.
- Iswadi, D., Nurisa, F., Liastuti, E., Kimia, J. T., Teknik, F., Pamulang, U., Surya, J., No, K., & Selatan, T. (2017). Pemanfaatan Sampah Plastik LDPE Dan PET Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 1(2), 1–9.
- Jamilatun, S., Pitoyo, J., Puspitasari, A., & Sarah, D. (2022). Pirolisis Tandan Kelapa Sawit Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Cair , Gas , Water Fase. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.
- Kamal, D. M. (2022). Penambahan Katalis Karbon Aktif Dan Tanah Liat Bentonit Pada Pirolisis Sampah Plastik Polyethylene Terephthalate (PETE). *Jurnal Energi Dan Teknologi Manufaktur*, 05(01), 23–28.
- Landi, T., & Ariyanto, A. (2017). Perancangan Dan Uji Alat Pengolah Sampah Plastik Jenis LDPE (Low Density Polyethylene) Menjadi Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Mesin Undip*, 5(1), 1–8.
- Liestiono, R. P., Cahyono, M. S., Widyawidura, W., Prasetya, A., & Syamsiro, M. (2017). Karakteristik Minyak Dan Gas Hasil Proses Dekomposisi Termal Plastik Jenis Low Density Polyethylene (LDPE). *Jurnal OFFSHORE*, 1(2).
- Mulya, K. F., & Rariel, N. (2021). Pengolahan Limbah LDPE Menjadi Bahan Bakar Cair. *Laporan Penelitian Universitas Katolik Parahyangan*.
- Mundir. (2013). Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. In *STAIN JEMBER PRESS*.
- Mustam, M., Ramdani, N., & Syaputra, I. (2021). Perbandingan Kualitas Bahan Bakar Dari Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(1), 219–230.
- Nofendri, Y., & Haryanto, A. (2021). Perancangan Alat Pirolisis Sampah Plastik Menjadi

- Bahan Bakar. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6(1), 1–11.
- Nurhidayanti, N., Sari, P. A., & Sofianti. (2021). Studi Optimalisasi Suhu Pada Proses Pirolisis Sampah Plastik Jenis LDPE (Low Density Polyethylene). *Jurnal Pelita Teknologi*, 16(1), 22–28.
- Pakpahan, D. D. F. (2019). Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE (Low Density Polyethylene) Menjadi Bahan Bakar Minyak Melalui Metode Pirolisis. *Skripsi Universitas Brawijaya*.
- Papuga, S. V., Gvero, P. M., & Vukić, L. M. (2016). Temperature And Time Influence On The Waste Plastics Pyrolysis In The Fixed Bed Reactor. *Thermal Science*, 20(2), 731–741.
- Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal of Electrical Technology*, 5(2).
- Permana, Y. A., Mulyadi, S., Sutjahjono, H., & Rosyadi, A. A. (2019). Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pemanasan Pada Proses Pirolisis PET/PP Terhadap Karakteristik Bahan Bakar. *Rotor*, 12(2), 1.
- Pratiwi, R., Dahani, W., & H, K. F. (2017). Komparasi Potensi Pirolisa Limbah Plastik Perkotaan Untuk Mendapatkan Bahan Bakar Cair Setara Bensin. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lemlit*, 2(2), 50–58.
- Qodriyatun, S. N. (2021). Pembangkit Listrik Tenaga Sampah: Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Pembangunan Energi Terbarukan. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 12(1), 63–84.
- Rahmadanty, N. (2022). Pirolisis Sampah Plastik Jenis Low Density Polyethylene (LDPE) Menggunakan Katalis Pasir Merapi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Minyak (BBM). *Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 1–39.
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (RAL) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62.
- Sabila, F. T., Setyaningsih, W., Hardati, P., & Nugraha, S. B. (2023). Literasi Lingkungan Dan Pengelolaan Sampah Plastik Di Kelurahan Karangjati Kecamatan Blora Kabupaten Blora. *Edu Geography Journal Unnes*, 11(1), 85–92.
- Serrano, D. P., Aguado, J., Escola, J. M., Rodríguez, J. M., & San Miguel, G. (2005). An Investigation Into The Catalytic Cracking Of LDPE Using Py-GC/MS. *Journal Of*

- Analytical And Applied Pyrolysis*, 74(1–2), 370–378.
- SIPSN. (2024). Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/> diakses pada 31 Januari 2024.
- Song, W., & Guo, M. (2012). Quality Variations Of Poultry Litter Biochar Generated At Different Pyrolysis Temperatures. *Journal Of Analytical And Applied Pyrolysis*, 94(March 2012), 138–145.
- Sulistiono, Fauzi, A. S., & Nuryosuwito. (2018). Sampah Plastik Dirubah Menjadi Bahan Bakar Minyak (Cair) Menggunakan Proses Pirolisis. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 95–100.
- Sumarni, & Purwanti, A. (2008). Kinetika Reaksi Pirolisis Plastik Low Density Polyethylene (LDPE). *Jurnal Teknologi*, 1(2), 135–140.
- Surono, U. B. (2013). Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Teknik*, 3(1), 32–40.
- Suryani, A. S. (2016). Persepsi Masyarakat Dan Analisis Willingness To Pay Terhadap Kebijakan Kantong Plastik Berbayar Studi Di Jakarta Dan Bandung. *Kajian*, 21(4), 359–376.
- Susilo, G. B., & Kusuma, T. Y. T. (2022). Analisis Pembuatan Bahan Bakar Dari Pirolisis Thermal Dan Katalitik Limbah Plastik Low Density Polyethylene (PP. 53–58).
- Syamsiro, M., Hadiyanto, A. N., & Mufrodi, Z. (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Sebagai Bahan Baku Mesin Pirolisis Skala Komunal. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal (JMST)*, 1(2), 43–48.
- Udyani, K., Ningsih, E., & Arif, M. (2018). Pengaruh Temperatur Pirolisis Terhadap Yield Dan Nilai Kalor Bahan Bakar Cair Dari Bahan Limbah Kantong Plastik. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VI*, 389–394.
- Utami, M. I., & Fitria Ningrum, D. E. A. (2020). Proses Pengolahan Sampah Plastik Di UD Nialdho Plastik Kota Madiun. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 89–95.
- Wajdi, B., Safiruddin, Novianti, B., & Laxmi, Z. (2020). Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif. *Kappa Journal*, 4(1), 100–112.
- Wedayani, N. M. (2018). Studi Pengelolaan Sampah Plastik Di Pantai Kuta Sebagai Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan*

Teknik Lingkungan, 15(2), 122.

Yona, D., Zahran, M. F., Fuad, M. A. Z., Prananto, Y. P., & Hariyan, L. I. (2021).
Mikroplastik Di Perairan: Jenis, Metode Sampling, Dan Analisis Laboratorium.
Universitas Brawijaya Press.

Yuliani, M. (2016). Insinerasi Untuk Pengolahan Sampah Kota. *Jurnal Rekayasa Lingkungan, 9(2), 89–96.*



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A