

SKRIPSI

**PENGARUH APLIKASI PLASMA BERBASIS OZON
TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KEKUATAN
TEMBUS MINYAK JELANTAH**



**Dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Elektro pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

M. RAFI

NIM 03041381520074

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH APLIKASI PLASMA BERBASIS OZON
TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KEKUATAN
TEMBUS MINYAK JELANTAH**

Oleh:

M. RAFI

NIM 03041381520074

Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan

Palembang, Agustus 2020

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH APLIKASI PLASMA BERBASIS OZON
TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KEKUATAN
TEMBUS MINYAK JELANTAH**

Oleh:

M. RAFI

NIM 03041381520074

**Telah diperiksa kebenarannya dan disetujui untuk diujikan guna memenuhi
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro**

**Palembang, Agustus 2020
Dosen Pembimbing,**



**Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.
NIP. 196106181989032003**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. Rafi
Nomor Induk Mahasiswa : 03041381520074
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Persentase Plagiarisme (Turnitin) : 20 %

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Aplikasi Plasma Berbasis Ozon terhadap Sifat Kimia dan Kekuatan Tembus Minyak Jelantah”, merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2020

Yang menyatakan,



M. Rafi

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya lingkup dan kualitas tulisan ini mencukupi sebagai skripsi.

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Hj. Dwirinda Yuniarti, M.T.

Tanggal : 1 Agustus / 2020

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Plasma Berbasis Ozon terhadap Sifat Kimia dan Kekuatan Tembus Minyak Jelantah”. Shalawat dan salam saya curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Skripsi ini merupakan karya penulis dalam rangka menyelesaikan kewajiban akademik pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Proses pembuatan karya ini banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan, semoga bantuan, perhatian, dan dukungan yang diberikan menjadi amal kebaikan dimata Allah SWT.

Semoga karya sederhana berbentuk skripsi ini memberikan kontribusi bagi bidang ilmu elektro dan semua pihak yang memerlukan.

Palembang, Agustus 2020



M. Rafi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ilmiah skripsi ini saya dedikasikan, sebagai penghargaan, dan rasa hormat saya kepada:

- ✓ Ayah H. Darpimas Ali, Ibu Hj. Yusniar, kakak dan adik beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan dan memberi dukungan untuk suksesnya studi saya;
- ✓ Dosen Pembimbing Ibu Ir. Dwirina Yuniarti, M.T.;
- ✓ Rektor Unsri Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE dan Dekan Fakultas Teknik Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D.;
- ✓ Ketua Jurusan Teknik Elektro Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., dan Dosen Pembimbing Akademik Caroline, S.T., M.T.;
- ✓ Bapak Prof. Zainuddin Nawawi, Ph.D., dan seluruh dosen teknik elektro yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran sampai selesainya skripsi ini;
- ✓ Mba Dr. Syarifa Fitria, S.T., yang telah membantu memberikan arahan dan saran selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
- ✓ Teman seperjuangan sebimbingan seangkatan yaitu Ferlian Seftianto dan Intan Dwi Putri serta teman angkatan 2015 yang telah membantu selama saya melaksanakan yang tidak dapat dituliskan satu persatu.
- ✓ Pranata Senior di Laboratorium *Electrical Energy and Safety* Universitas Sriwijaya: Lukmanul Hakim, S.T., Beserta teman-teman yang tergabung dalam penelitian Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik (TTTPL) 2019/2020.;
- ✓ Kak Salam dan Mba Ventri sebagai admin dan akademik jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Bukit.

Saya mendo'akan semoga Allah SWT memberikan ganjaran pahala atas semua keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan.

Palembang, Agustus 2020



M. Rafi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : M. Rafi
NIM : 03041381520074
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk
memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non eksklusif**
(Non-exclusive Royalty- Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul,
“Pengaruh Aplikasi Plasma Berbasis Ozon terhadap Sifat Kimia dan Kekuatan
Tembus Minyak Jelantah” beserta perangkat yang ada.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak
menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data
(*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari
saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : Agustus 2020
Yang menyatakan,



M. Rafi

ABSTRAK

PENGARUH APLIKASI PLASMA BERBASIS OZON TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KEKUATAN TEMBUS MINYAK JELANTAH

(M. Rafi, 03041381520074, 2020, xix + 49 halaman + lampiran)

Untuk mendapatkan informasi secara lebih luas tentang pemanfaatan teknologi plasma berbasis ozon, pada penelitian ini telah dilakukan paparan ozon yang dihasilkan dari Generator ozon berbasis Dielectric Barrier Discharge (DBD) terhadap minyak goreng bekas (jelantah). Pada penelitian ini pengamatan dilakukan terhadap perubahan warna, bau, serta derajat keasaman dari minyak jelantah setelah diberi paparan plasma berbasis ozon dengan variasi waktu 60, 120, 180, dan 240 menit. Pengamatan juga dilakukan terhadap nilai tegangan tembus (Breakdown Voltage) dari minyak jelantah setelah diberi paparan. Ozon yang digunakan dihasilkan dari chamber DBD yang menggunakan elektroda aluminium dengan ketebalan material 0.5 mm dan sela antara elektroda 1.0 mm, sebagai sumber penghasil ozon dengan nilai konsentrasi ozon tertinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa paparan plasma terhadap sampel jelantah telah memberikan pengaruh terhadap warna, bau, serta derajat keasaman. Perlakuan ozon dengan konsentrasi 480,7 ppm terhadap sampel jelantah juga memberikan pengaruh terhadap perubahan kekuatan minyak dalam menahan stress dari tegangan yang diaplikasikan pada elektroda bola-bola dengan jarak sela 1.0 mm, hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan kekuatan tembus 37.2 % setelah sampel diberi paparan ozon.

Kata kunci: Minyak Jelantah, Plasma, *Dielectric Barrier Discharge* (DBD), *Breakdown Voltage*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005


Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.
NIP. 196106181989032003

ABSTRACT

EFFECT OF OZONE BASED PLASMA APPLICATIONS ON CHEMICAL PROPERTIES AND BREAKDOWN VOLTAGE USED COOKING OIL

(M. Rafi, 03041381520074, 2020, xix + 49 pages + appendix)

In order to obtain wide-range information about the use of ozone-based plasma technology, this research has implement ozone exposure generated from a Dielectric Barrier Discharge (DBD) based ozone generator on used cooking oil. In this study, observations were made on changes in color, odor, and acidity of used cooking oil after being exposed to ozone-based plasma with time variations of 60, 120, 180, and 240 minutes. Observations were also made on the value of the breakdown voltage of used cooking oil after being exposed. The ozone used is generated from the DBD chamber using aluminum electrodes with a material thickness of 0.5 mm and a gap between the electrodes 1.0 mm, as a source of ozone production with the highest ozone concentration value. The results of this study indicate that exposure plasma to samples has had an effect on color, odor, and acidity. Treatment with 480.7 ppm on the sample also had an effect on the change in the strength of the oil to withstand stress from the stress applied to the spherical ball electrodes with an interval of 1.0 mm. the measurement results showed an increase in penetration strength of 37.2% after the sample was exposed.

Keywords: Used Cooking Oil, Plasma, Dielectric Barrier Discharge (DBD), Breakdown Voltage

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005



Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T
NIP. 196106181989032003

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
NOMENKLATUR	xviii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Sistematika penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Aplikasi teknologi plasma	6
2.2.1 Jenis-jenis plasma	8
2.2.2 Proses terjadinya plasma.....	9

2.3 DBD dan proses ozonisasi.....	10
2.3.1 DBD.....	10
2.3.2 Proses ozonisasi	12
2.4 Minyak jelantah	13
2.4.1 Objek uji	14
2.5 Penelitian sebelumnya	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Pendahuluan	18
3.2 Metode penelitian	18
3.3 Bagan alir penelitian	19
3.4 Sampel dan peralatan pengujian	20
3.4.1 Sampel	20
3.4.2 Peralatan pengujian.....	23
3.4.3 Peralatan bantu.....	28
3.5 Rangkaian pengujian	29
3.5.1 Chamber DBD dengan ketebalan elektroda berbeda	29
3.5.2 Sampel minyak jelantah yang diberi paparan ozon	30
3.5.3 Tegangan tembus sampel.....	30
3.6 Prosedur penelitian	31
3.6.1 Chamber DBD dengan ketebalan elektroda berbeda	31
3.6.2 Sampel minyak jelantah yang diberi paparan ozon.....	33
3.6.3 Tegangan tembus sampel.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Umum.....	36
4.2 Hasil Penelitian.....	36
4.2.1 Konsentrasi ozon dengan ketebalan elektroda plat aluminium berbeda.....	36
4.2.2 Paparan Ozon.....	38

4.2.3 Tegangan tembus sampel setelah paparan ozon.....	40
4.3 Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi fase materi ke empat setelah fase padat, fase cair, dan fase gas	7
Gambar 2.2	Komposisi plasma	8
Gambar 2.3	Sistem reaktor plasma senyap dengan berpenghalang dielektrik	12
Gambar 2.4	Struktur minyak terozonisasi.....	13
Gambar 2.5	Rumus kimia trigliserida	15
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.....	19
Gambar 3.2	Minyak goreng sawit sovia	20
Gambar 3.3	Proses penggunaan minyak goreng menjadi minyak jelantah	22
Gambar 3.4	Bahan sampel	22
Gambar 3.5	Sumber tegangan tinggi bolak-balik (HVAC).....	23
Gambar 3.6	Resistor tegangan tinggi 185 k Ω	24
Gambar 3.7	<i>High voltage probe</i> tipe <i>tetronix P6015A</i>	24
Gambar 3.8	<i>Picoscope</i> tipe <i>4000 series</i>	25
Gambar 3.9	<i>Ozone analyzer</i> tipe BMT 964 BT	26
Gambar 3.10	<i>Dry box</i> tipe GP ₃ -36L.....	26
Gambar 3.11	Chamber DBD.....	27
Gambar 3.12	Chamber pengujian tegangan tembus sampel	28
Gambar 3.13	Kertas pH produk NESCO	28
Gambar 3.14	Rangkaian pengujian chamber DBD dengan ketebalan elektroda berbeda	29
Gambar 3.15	Rangkaian perlakuan sampel minyak jelantah yang diberi paparan ozon	30
Gambar 3.16	Rangkaian pengujian tegangan tembus sampel	31

Gambar 4.1	Konsentrasi ozon sebagai fungsi tegangan dengan ketebalan elektroda yang berbeda	37
Gambar 4.2	pH sampel minyak jelantah setelah paparan ozon.....	39
Gambar 4.3	Tegangan tembus minyak jelantag vs lama paparan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Paper dan artikel terkait dengan studi yang akan dilakukan ...	16
Tabel 3.1	Informasi nilai gizi minyak goreng sovia.....	21
Tabel 4.1	Konsentrasi ozon terhadap tegangan dengan ketebalan elektroda berbeda	36
Tabel 4.2	Karakteristik, lama waktu paparan ozon terhadap sampel	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Proses penyaringan minyak dengan menggunakan kertas saring, proses pengendapan minyak selama 2 x 24 jam dan proses pengambilan bagian atas minyak
- Lampiran 2 Hasil paparan ozon pada sampel minyak jelantah
- Lampiran 3 Hasil pengendapan sampel selama 2 bulan setelah paparan ozon dan pengambilan bagian atas minyak untuk pengujian tegangan tembus
- Lampiran 4 Hasil pengujian tegangan tembus minyak pada sampel minyak jelantah
- Lampiran 5 Perhitungan volume endapan minyak dalam persen
- Lampiran 6 Perhitungan standar deviasi

NOMENKLATUR

S : Standar deviasi

v : Tegangan

pH : Derajat keasaman

T_b : Suhu sekeliling saat pengujian

V_e : Volume endapan minyak

DAFTAR ISTILAH

<i>Flashover</i>	: Loncatan bunga api listrik
<i>Breakdown Voltage</i>	: Tegangan tembus
HVAC (<i>High Voltage Alternating Current</i>)	: Tegangan tinggi bolak-balik
DBD (<i>Dielectric Barrier Discharge</i>)	: Peluahan Berpenghalang Dielektrik
<i>Rise Time Voltage</i>	: Laju kenaikan tegangan terhadap waktu
<i>Gap</i>	: Celah elektroda
COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	: Kebutuhan oksigen untuk mengoksidasi senyawa terlarut
BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	: Kebutuhan oksigen pada bakteri untuk mengurai senyawa terlarut

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Penggunaan minyak goreng sudah menjadi kebiasaan masyarakat karena makanan yang digoreng memiliki rasa gurih dan enak. Hal ini membuat produsen makanan khususnya penjual gorengan bergantung pada minyak goreng. Meningkatnya produksi makanan yang dibuat penjual gorengan maupun ibu rumah tangga serta industri makanan lainnya mengakibatkan meningkat pula jumlah pemakaian minyak goreng. Serta berdampak pula terhadap produksi minyak goreng di Indonesia yang sebagai besar berbahan dasar minyak kelapa sawit. Produksi minyak sawit di Indonesia pada tahun 2016 naik mencapai 23,633 juta ton per tahun. Indonesia sendiri mengkonsumsi sekitar 45% dari produksi minyak sawitnya untuk bahan baku pembuatan minyak goreng [1].

Minyak goreng dipanaskan berulang kali secara terus menerus pada suhu tinggi, kemudian selama penggorengan tersebut akan langsung tercampur dengan udara luar sehingga terjadi reaksi oksidasi yang disebut juga minyak jelantah. Minyak goreng dipanaskan secara berulang dikarenakan alasan penghematan biaya. Dampak yang diakibatkan minyak jelantah adalah penurunan kualitas makanan sehingga mempengaruhi kesehatan konsumen yang mengonsumsi makanan dari penggorengan secara berulang. Minyak jelantah ini bersifat *karsinogen* yaitu menyebabkan pertumbuhan sel kanker yang buruk untuk kesehatan[2]. Minyak jelantah juga menghasilkan bilangan peroksida yang timbul akibat reaksi oksidasi pada minyak goreng. Bilangan peroksida pada minyak jelantah menyebabkan warna gelap, dan timbulnya bau. Minyak jelantah yang dibuang ke perairan setelah pemakaian berulang mengakibatkan limbah

pada perairan tersebut yang berpotensi untuk mencemari lingkungan sungai berupa naiknya kadar *Biology Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD), serta menimbulkan bau busuk akibat degradasi biologi [3].

Kelemahan dalam proses pemucatan bahan pada pemurnian minyak dapat menurunkan kualitas minyak karena zat-zat seperti vitamin dan beta karoten pada minyak ikut ter-adsorpsi [4].

Pengolahan minyak jelantah untuk pemurnian yang sering dilakukan dengan menggunakan bahan kimia diantaranya karbon aktif dan bentonit [5]. Bahan kimia yang digunakan ini dapat mencemari lingkungan karena dapat memberikan beban terhadap lingkungan dari pengolahan minyak jelantah yang tidak sempurna. Penelitian ini dilakukan dengan mencari alternatif pengolahan limbah minyak jelantah untuk pemurnian tanpa menggunakan bahan kimia dengan memanfaatkan plasma berbasis ozon dalam pengolahan limbah minyak jelantah, yang diharapkan mampu memperbaiki kualitas minyak jelantah seperti warna dan bau tanpa menghilangkan struktur awal minyak tersebut. Aplikasi plasma berbasis ozon mampu meningkatkan parameter warna pada minyak jelantah yang membuat warna minyak semakin jernih setelah paparan plasma berbasis ozon [6]. Aplikasi plasma berbasis ozon juga mampu menghilangkan bau dan menguraikan senyawa karena sifat oksidator yang kuat pada ozon sehingga mampu mengikat logam – logam seperti besi dan mangan pada minyak jelantah [7].

Metode aplikasi plasma yang akan dipakai penulis menggunakan metode *Dielectric Barrier Discharge* (DBD). Metode ini merupakan peluahan listrik antara dua elektroda terpisah dengan isolator dielektrik. Metode ini merupakan metode yang ramah lingkungan dan merupakan alternatif mempendek waktu pengolahan serta mengurangi bau [8].

1.2. Perumusan masalah

Pentingnya peningkatan kualitas minyak jelantah yang terjadi akibat penggorengan berulang kali yang menyebabkan kerusakan pada minyak dan penurunan kualitas tegangan tembus (*Breakdown Voltage*) minyak tersebut. Aplikasi plasma yang akan digunakan yaitu menggunakan metode *Dielectric Barrier Discharge* berbasis ozon. Metode ini mampu mengurangi bau, menjernihkan warna, mengurangi waktu pengolahan serta degradasi senyawa racun. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengamati pengaruh paparan plasma berbasis ozon terhadap kualitas minyak jelantah dan tegangan tembus minyak.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mendapatkan nilai konsentrasi ozon tertinggi untuk pengujian minyak jelantah.
- b. Mengaplikasikan plasma untuk mengamati perubahan bau, warna, endapan serta derajat keasaman dari minyak jelantah setelah diberikan perlakuan plasma berbasis ozon.
- c. Mengetahui pengaruh aplikasi plasma berbasis ozon terhadap tegangan tembus (*Breakdown Voltage*) minyak jelantah.

1.4. Batasan masalah

Penelitian ini menggunakan sampel minyak jelantah dari menggoreng ayam dengan lama waktu menggoreng ± 20 menit, proses penggorengan ini selanjutnya dilakukan secara berulang. Minyak goreng yang dipakai penjual ayam goreng yaitu merk sovia. Minyak jelantah ini diberi perlakuan plasma metode *Dielectric Barrier Discharge* berbasis ozon dengan waktu lama paparan 60 sampai 240 menit. Setelah proses paparan plasma dengan

metode DBD didapat 4 sampel dan 1 kontrol yang digunakan untuk pengujian.

1.5. Sistematika penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini menjelaskan aplikasi plasma berbasis ozon dan minyak jelantah secara umum. Secara khusus juga dijelaskan masalah plasma khususnya DBD, serta alasan mengapa studi ini perlu dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Studi literatur dilakukan sebagai tinjauan pustaka dengan memanfaatkan berbagai sumber bacaan seperti artikel jurnal, paper, skripsi, dan sumber bacaan lain. Studi literatur sangat penting dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya ataupun informasi lain terkait dengan pengaplikasian plasma DBD pada minyak jelantah ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, dimulai dari pembuatan untuk dijadikan sampel uji dan proses perlakuan, rangkaian pengujian dan langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran nilai setiap sampel yang diuji pada penelitian ini, diolah dengan metode statistik dan perhitungan yang diperlukan, yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik sesuai data. Selanjutnya data yang telah diolah dan dianalisa berdasarkan teori, hasil riset-riset sebelumnya yang bersifat empirik, dan aspek-aspek lain yang mungkin dapat memberikan pengaruh terhadap hasil ekperimental ataupun penelitian ini secara umum.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian akhir skripsi ini dibuat suatu kesimpulan terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Karena Sebagai catatan dari hai-hal yang penting dan dipandang perlu untuk dilakukan selanjutnya dijadikan sebagai saran dari skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Erman, “Di Balik Keberlanjutan Sawit : Aktor, Aliansi Dalam Ekonomi Politik Sertifikasi Uni Eropa,” *Masy. Indones.*, vol. 43, no. 1, pp. 1–13, 2017.
- [2] N. Erna and W. S. Wiwit, “Pengolahan Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak Tanah (Biofuel) Bagi Pedagang Gorengan Di Sekitar Fmipaunnes,” *Rekayasa*, vol. 15, no. 2, pp. 89–95, 2017.
- [3] N. Bialangi, “Analisis Biodiesel Dari Konversi Minyak Jelantah dengan Kromatografi Gas,” Universitas Negeri Gorontalo, 2015.
- [4] J. F. Pakpahan, T. Tambunan, A. Harimby, and M. Y. Ritonga, “Pengurangan FFA Dan Warna Dari Minyak Jelantah Dengan Adsorben Serabut Kelapa Dan Jerami,” *Tek. Kim. USU*, vol. 2, no. 1, pp. 31–36, 2013.
- [5] D. Wahyu Aji and M. Nur Hidayat, “Optimasi Pencampuran Carbon Active DAN Bentonit Sebagai Adsorben Dalam Penurunan Kadar FFA (Free Fatty Acid) Minyak Goreng Bekas Melalui Proses Adsorpsi,” pp. 1–5, 2011.
- [6] Y. Pratiwi, E. A. Putri, M. R. Ihsan, and T. E. Saraswati, “Pembuatan Ozonated Oil dari Minyak Goreng Bekas Menggunakan Metode Plasma Dielectric Barrier Discharge (DBD),” in *SNST ke-10*, 2019, pp. 14–18.
- [7] M. Aldila, “Investigasi Perubahan Karakteristik Minyak Jelantah Melalui Efek Paparan Plasma Lucutan Korona,” Universitas Indonesia, 2012.
- [8] Yulastri, A. Hazmi, and R. Desmiarti, “Aplikasi Plasma Dengan Metoda Dielectric Barrier Discharge (DBD) Untuk Pengolahan

- Limbah Cair Kelapa Sawit,” *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 46–50, 2013.
- [9] D. Kind, *Pengantar Teknik Ekspremental Tegangan Tinggi*. Bandung: ITB, 1993.
- [10] F. C. Francis, *Introduction to Plasma Physics*. New York: Plenum Press, 1974.
- [11] J. Chen and J. H. Davidson, “Electron Density and Energy Distributions in the Positive DC Corona: Interpretation for Corona-Enhanced Chemical Reactions,” *Plasma Chem. Plasma Process.*, vol. 22, no. 2, pp. 199–224, 2002.
- [12] M. F. Iskandar, *Electromagnetic Fields and Waves*. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1992.
- [13] M. Nur, *Plasma Physics and Applications*. Semarang: Undip Press, 2011.
- [14] V. Nehra, A. Kumar, and H. K. Dwivedi, “Atmospheric Non-Thermal Plasma Sources,” *Int. J. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 53–68, 2012.
- [15] Sánchez-Trujillo, Ángel-Brian, Martínez-Méndez, R. Portillo-Rodríguez, and Otniel, “Prototype Of a Plasma Generator For Electrosurgery,” in *International Power Electronics Congress - CIEP*, 2016, pp. 188–191.
- [16] P. Bruggeman and C. Leys, “Non-Thermal Plasmas In and In Contact With Liquids,” *J. Phys. D. Appl. Phys.*, vol. 42, pp. 1–28, 2009.
- [17] R. Korzekwa, *Experimental Results Comparing Pulsed Corona and Dielectric Barrier Discharges for Pollution Control*. California: Los Alamos National Laboratory, 1998.
- [18] S. Nurjanah, B. Zaman, and A. Syakur, “Penyisihan Bod Dan Cod

- Limbah Cair Industri Karet Dengan Sistem Biofilter Aerob Dan Plasma DBD,” *Tek. Lingkung.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–14, 2017.
- [19] M. Radojevic and V. N. Bashkin, *Practical Environmental Analysis*. England: Royal Society Of Chemistry, 1999.
- [20] Istiqomah, M. Nur, and F. Arianto, “Karakterisasi Reaktor Plasma Lucutan Berpenghalang Dielektrik Berkonfigurasi Elektroda Spiral-Silinder Dengan Sumber Udara Bebas,” *Youngster Phys. J.*, vol. 6, no. 3, pp. 235–241, 2017.
- [21] M. J. Travis, N. Weisbrod, and A. Gross, “Accumulation Of Oil And Grease In Soils Irrigated With Greywater And Their Potential Role In Soil Water Repellency,” *Sci. Total Environ.*, vol. 394, no. 1, pp. 68–74, 2008.
- [22] S. Ketaren, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia, 2005.
- [23] H. W. Lawson, *Standarts For Fats And Oil*. Weat Port: The AVI Publishing Company, Inc, 1985.
- [24] Y. Zhang, M. A. Dubé, D. D. McLean, and M. Kates, “Biodiesel Production From Waste Cooking Oil: 1. Process Design And Technological Assessment,” 2003.
- [25] K. Kusumandari, T. E. Saraswati, and N. S. Saputri, “Lucutan Plasma Pijar Korona dengan Variasi Tegangan untuk Degradasi Metilen Biru,” *Indones. J. Appl. Phys.*, vol. 9, no. 1, pp. 34–40, 2019.
- [26] S. Fitria, “The Effects of Different Electrode Holes on Ozone Generation,” in *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, 2019, pp. 181–185.
- [27] L. Fumagalli *et al.*, “Dependence of the Mobility on Charge Carrier Density and Electric Field in Poly (3- Hexylthiophene) Based Thin

- Film Transistors : Effect of the Molecular Weight,” *Appl. Phys.*, vol. 104, pp. 1–8, 2008.
- [28] A. S. Suroso, “Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air,” *Kefarmasian Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 77–88, 2013.
- [29] N. Hardani and F. Murdiya, “Karakteristik Pengujian Tegangan Tembus Arus Bolak Balik (AC) pada Minyak Kedelai (Soybean Oil),” *JOM FTEKNIK*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2019.