

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI KOMBINASI *ARCING PLASMA* DAN  
*DIELECTRICAL BARRIER DISCHARGE (DBD)* UNTUK PENGOLAHAN  
LIMBAH TEKSTIL**



**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:  
AHMAD LUTFI  
NIM. 03041282025062**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
TAHUN 2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI KOMBINASI *ARCING PLASMA* DAN  
*DIELETRICAL BARRIER DISCHARGE (DBD)* UNTUK PENGOLAHAN  
LIMBAH TEKSTIL**

Oleh:

**AHMAD LUTFI**  
NIM. 03041282025062

**Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan**

**Palembang, November 2024**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro,**



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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI KOMBINASI *ARCING PLASMA* DAN  
*DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE (DBD)* UNTUK PENGOLAHAN  
LIMBAH TEKSTIL**

Oleh:

**AHMAD LUTFI**  
NIM. 03041282025062

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

Palembang, November 2024

Dosen Pembimbing I



**Dr. Djulil Amri, S.T., M.T.**  
NIP. 196507131997021001

Dosen Pembimbing II



**Dr. Ir. Syarifa Fitria, S.T.**  
NIPUS. 1671025612880004

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Lutfi  
Nomor Induk Mahasiswa : 03041282025062  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya  
Persentase plagiarism (*Turnitin*) : 12%

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Kombinasi Arcing Plasma Dan Dielectrical Barrier Discharge (DBD) Untuk Pengolahan Limbah Tekstil”, merupakan karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat dari karya ilmiah orang lain, maka saya akan bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.


Demikian pernyataan ini saya buat dalam kesadaran dan tanpa paksaan.


Palembang, November 2024  
Yang Menyatakan,



Ahmad Lutfi  
NIM. 03041282025062

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

Tanda Tangan :   
Pembimbing I : Dr. Djulhi Amri, S.T., M.T.  
Tanggal : /November/2024

Tanda Tangan :   
Pembimbing II : Dr. H. Syarifita Fitria, S.T.  
Tanggal : /November/2024

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi Kombinasi *Arcing Plasma* dan *Dieletrical Barrier Discharge* (DBD) Untuk Pengolahan Limbah Tekstil”.

Adapun skripsi ini merupakan sebuah karya ilmiah yang dibuat sebagai syarat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya agar mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Penyusunan skripsi ini dibuat berdasarkan pada kajian literatur, studi pustaka yang berkaitan, dan eksperimen serta pengambilan data secara langsung di Laboratorium Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik. Tentunya proses pembuatan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan pada materi yang dibahas. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk meningkatkan kualitas skripsi kedepannya.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan dari keluarga, yang terkasih, sahabat, dosen pembimbing, dosen penguji, pranata laboratorium, dan teman-teman laboratorium selama proses penyusunan skripsi ini. Demikian Semoga skripsi ini dapat bermanfaat utamanya bagi pengembangan ilmu pengetahuan teknologi ozon

Palembang, November 2024



Ahmad Lutfi  
NIM. 03041282025062

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ilmiah skripsi ini penulis dedikasi dan persembahkan, sebagai penghargaan, dan rasa hormat penulis kepada:

- Bapak Syarif Alwi (Papa), Ibu Lubna (Mama), Kedua Kakak Fatimah Ahla dan Muhammad Atif, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan selama penulis menjalani pendidikan ini;
- Bapak Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D., Ibu Ir. Dwirina Yuniarti, M.T., Ibu Dr. Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU. Bapak Dr. Djulil Amri, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Ir. Syarifita Fitria S.T. yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi;
- Rektor Universitas Sriwijaya Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si.;
- Dekan Fakultas Teknik Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM.;
- Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU selaku ketua jurusan, Bapak dan Ibu dosen-dosen serta administrasi dan akademik Jurusan Teknik Elektro;
- Ibu Melia Sari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan waktu dan dukungan selama penulis menjalani pendidikan dalam waktu 4 tahun (2020-2024) ini;
- Pranata dan senior di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik (TTTPL) Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Pak Lukmanul Hakim, S.T., Ibu Dr. Ir. Syarifita Fitria, Kak Intan Dwi Putri S.T., dan Kak Ferlian Seftianto, S.T., M.Kom.;

- Temen-teman seperjuangan, seluruh anggota Laboratorium *Electrical Energy and Safety* Angkatan 2020 yaitu Fadlu, Bhanunasmii, Elam, Meiwa, Muthia, Aldhi, Rangga, Adziin, Ridwan, Ryan, Hilman, Derry, Iqbal, Aldo, Rama, Sahrul, Ravi, Kurniawan, Raga, Eric, Trio, Ahmed, dan Mozmail yang telah terlibat dan mendukung penelitian;
- Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro Angkatan 2020, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya;
- Pihak-pihak yang telah mendukung penulis selama menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis berdoa kepada Allah SWT, semoga diberikan ganjaran pahala atas semua keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan.

Palembang, November 2024



Ahmad Lutfi  
NIM. 03041282025062



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Lutfi  
Nomor Induk Mahasiswa : 03041282025062  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro  
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, "Pemanfaatan Teknologi Kombinasi Arcing Plasma dan Dielectrical Barrier Discharge (DBD) Untuk Pengolahan Limbah Tekstil" 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.

Palembang, November 2024  
Yang Menyatakan,



  
Ahmad Lutfi  
NIM. 03041282025062

## ABSTRAK

### PEMANFAATAN TEKNOLOGI KOMBINASI *ARCING PLASMA* DAN *DIELECTRICAL BARRIER DISCHARGE (DBD)* UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH TEKSTIL

(Ahmad Lutfi, 03041282025062, 2024, xx + 36 halaman + lampiran)

---

---

Penelitian ini membahas pemanfaatan teknologi *arcing plasma* dan *dielectrical barrier discharge (DBD)* untuk pengolahan limbah tekstil. Pengujian kali ini menggunakan *chamber* ½ bola dengan variasi jarak celah 1 dan 2mm menggunakan alumunium tape sebagai *grouding* pada tabung dan tanpa alumunium tape. Hasil pengukuran melihtakan konsentrasi ozon tertinggi pada *chamber* ½ bola dengan variasi jarak celah 1mm menggunakan alumunium tape. Pada penelitian ini, konsentrasi ozon dipaparkan ke sampel air limbah tekstil dan dilihat pengaruh terhadap kadar pH, TDS dan EC. Berdasarkan nilai pH, TDS dan EC, yang dihasilkan mengalami penurunan. Semakin lama waktu paparan konsentrasi ozon terhadap sampel air limbah tekstil, maka semakin turun nilai pH, TDS dan EC yang didapatkan. Pada penelitian ini variasi waktu paparan yang digunakan dalam rentang 1 hingga 15 jam dilakukan setiap jam. Berdasarkan hasil didapatkan penurunan nilai TDS sebesar 1,3% pada 60 menit dari kondisi kontrol. Hal ini juga terjadi pada pengujian 15 jam, terjadi penurunan 23%. Hasil ini membuktikan bahwa konsentrasi ozon mempengaruhi penurunan nilai TDS dalam limbah tekstil. Konsentrasi ozon yang diukur dengan menggunakan nilai ORP dapat mengoksidasi senyawa organik didalam limbah tekstik sehingga terjadi penurunan yang signifikan pada TDS. Berdasarkan dari pengujian nilai EC didapatkan hasil mengalami penurunan sebesar 24,8% dalam perlakuan selama 15 jam dari kondisi kontrol. Pengaruh EC didalam air limbah tekstil memiliki peran yang penting dalam pengukuran hasil pengujian karena nilai EC mencerminkan jumlah ion yang terlarut didalam limbah tekstil. Nilai EC yang tinggi menjadikan adanya lebih banyak ion yang terlarut dalam air limbah tekstil. Efek konduktivitas juga dapat mempercepat dekomposisi ozon dalam air limbah tekstil. Berdasarkan dari hasil yang didapat selama pengujian menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi ozon terhadap degradasi limbah zat pewarna tekstil.

**Kata Kunci:** Ozon, *Dielectrical Barrier Discharge*, *potential of hydrogen*, *Total dissolved solids*, *electrical conductivity*, Air Limbah Tekstil

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF COMBINATION OF PLASMA ARCING AND DIELETRICAL BARRIER DISCHARGE (DBD) TECHNOLOGY FOR TEXTILE WASTE PROCESSING

(Ahmad Lutfi, 03041282025062, 2024, xx + 36 pages + appendix)

---

---

This study discusses the use of arcing plasma and dielectrical Barrier Discharge (DBD) technology for textile wastewater treatment. This test used a ½ ball chamber with a gap distance variation of 1 and 2 mm using aluminum tape as grounding on the tube and without aluminum tape. The measurement results showed the highest ozone concentration in the ½ ball chamber with a gap distance variation of 1 mm using aluminum tape. In this study, ozone concentration was exposed to textile wastewater air samples and its effect on pH, TDS and EC levels was observed. Based on the pH, TDS and EC values, the results showed a decrease. The longer the exposure time of ozone concentration to textile wastewater, the lower the pH, TDS and EC values obtained. In this study, the variation of exposure time used in the range of 1 to 15 hours was carried out every hour. Based on the results, a decrease in TDS value of 1.3% was obtained in 60 minutes from the control condition. This also happened in the 15-hour test, there was a decrease of 23%. These results prove that ozone concentration affects the decrease in TDS value in textile wastewater. The ozone concentration measured using the ORP value can oxidize organic compounds in textile wastewater so that there is a significant decrease in TDS. Based on the EC value test, the results showed a decrease of 24.8% in the treatment for 15 hours from the control condition. The effect of EC in textile wastewater has an important role in measuring the test results because the EC value reflects the amount of ions dissolved in textile wastewater. High EC values result in more ions dissolved in textile wastewater. The conductivity effect can also accelerate the decomposition of ozone in textile wastewater. Based on the results obtained during the test, it shows the effect of ozone concentration on the degradation of textile dye waste.

**Keywords:** *Ozone, Dielectrical Barrier Discharge, potential of hydrogen, Total dissolved solids, electrical conductivity, Textile Wastewater*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>NOMENKLATUR</b> .....	xix
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Dielectric Barrier Discharge (DBD).....	4
2.2 Plasma.....	5
2.3 Ozon .....	5
2.4 Limbah Cair Industri Tekstil .....	6

2.5	Karakteristik Limbah Kain Jumputan .....	6
2.6	<i>Potential Hydrogen</i> (pH) .....	7
2.7	Penelitian Sebelumnya .....	8
<b>BAB III METODELOGI DAN EKSPERIMENTAL .....</b>		<b>14</b>
3.1	Pendahuluan .....	14
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	14
3.3	Pembangkit Tegangan Tinggi Searah.....	16
3.4	Sistem Elektroda.....	18
3.5	Sampel dan Peralatan Penelitian .....	20
3.5.1	Sampel .....	20
3.5.2	Peralatan Pengujian.....	20
3.6	Rangkaian Pengujian Sampel Air Limbah Tekstil Menggunakan Metode <i>Arcing Plasma</i> dan <i>Dielectric Barrier Discharge</i> .....	22
3.7	Prosedur Pengujian.....	23
3.7.1	Konsentrasi Ozon.....	23
3.7.2	Paparan Ozon terhadap Sampel Air Limbah Tekstil .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>26</b>
4.1	Umum.....	26
4.2	Hasil Experimental .....	26
4.2.1.	Pengukuran Tegangan Tinggi DC .....	26
4.2.2.	Pengukuran Konsentrasi Ozon.....	28
4.2.3.	Hasil Pengujian <i>Potential Hydrogen</i> (pH) Kadar Air pada Air Limbah Tekstil.....	30
4.2.4.	Hasil Pengujian <i>Total dissolved solids</i> (TDS) Kadar Air pada Air Limbah Tekstil .....	30
4.2.5.	Hasil Pengujian <i>Electrical conductivity</i> (EC) Kadar Air pada Air Limbah Tekstil .....	31
4.3	Diskusi.....	32

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema <i>Dielectrical Barrier Discharge</i> [11] .....	4
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Rancangan Pambangkit .....	17
Gambar 3. 3 Tampak Depan <i>Chamber</i> Kombinasi <i>Arcing Plasma</i> dan <i>DBD</i> (dokumentasi pribadi).....	18
Gambar 3. 4 Tampak Depan <i>Chamber Arcing Plasma</i> (dokumentasi pribadi) .....	19
Gambar 3. 5 Air Limbah Tekstil (dokumentasi pribadi) .....	20
Gambar 3. 6 <i>Beaker glass</i> (dokumentasi pribadi) .....	21
Gambar 3. 7 <i>High Voltage Probe tipe TES TEC HVP-40</i> (dokumentasi pribadi) .....	22
Gambar 3. 8 Rangkaian Pengujian Sampel Air Limbah Cair Tekstil Menggunakan Metode <i>Dielectric Barrier Discharge</i> .....	23
Gambar 4. 1 Korelasi Kenaikan Tegangan Terhadap Konsentrasi Ozon dengan Variasi Panjang Material Dielektrik yang berbeda .....	29
Gambar 4. 2 Grafik <i>potential hydrogen</i> sebagai lama waktu paparan ozon .....	30
Gambar 4. 3 Grafik <i>total dissolved solids</i> sebagai lama waktu paparan ozon .....	31
Gambar 4. 4 Grafik <i>Electrical conductivity</i> sebagai lama waktu paparan ozon .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan topik riset yang akan dilakukan .....	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi Dimensi pada <i>Chamber</i> DBD .....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran HVDC Menggunakan Frekuensi Pulse Width Modulation .....	26
Tabel 4. 2 Pertambahan Nilai ORP dari 5 kali Pengujian .....	28
Tabel 4. 3 Tabel <i>total dissolved solids</i> sebagai lama waktu paparan ozon .....	30



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) .....	7
-----------------------	---

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Tahap-Tahap Kegiatan

Lampiran 2 Tabel Pengukuran Hasil Penelitian

Lampiran 3 Pelakuan Ozon Terhadap Air Limbah

Lampiran 4 Plagiarisme Turnitin

Lampiran 5 Siluet/usept

## NOMENKLATUR

$pH$  = Potensial Hidrogen

$H^+$  = Konsentrasi ion hydrogen (mol/L)

## DAFTAR ISTILAH

<i>Dyeing</i>	: Pencelupan kain
<i>Arcing Plasma</i>	: Pelepasan listrik
<i>Dielectrical Barrier Discharge</i>	: Lucutan plasma berpenghalang
<i>Potential Hydrogen</i>	: Potensial hydrogen
<i>Total Dissolved Solids</i>	: Zat terlarut
<i>Electrical Conductivity</i>	: Konduktivitas listrik
<i>DCHV</i>	: Tegangan tinggi searah
<i>Flyback</i>	: Transformator

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Palembang penghasil kain jemputan yang sudah dikenal di Indonesia. Kain jemputan menghasilkan limbah cair zat warna yang terjadi setelah proses pencelupan. Salah satu proses dalam kerajinan tenun yang menghasilkan limbah cair adalah proses pemberian warna atau *dyeing* yang memerlukan bahan kimia juga memerlukan air sebagai bahan pelarut [1]. Menyebabkan dampak lingkungan dari kerajinan tekstil umumnya terfokus pada limbah cair karena memberikan dampak yang paling luas. Zat warna pada kain jemputan dilakukan pencelupan sebanyak 10-20 kali. Sebagian zat-zat yang diperlukan pada proses pemberian warna tersebut teradsorpsi oleh bahan tekstil dan tetap akan berada dalam tekstil sampai proses selesai, sedangkan sisanya berada dalam larutan dan akan terbuang bersama air bekas proses basah. Zat-zat dalam air buangan tersebut berpotensi menimbulkan masalah pencemaran lingkungan [2][3].

Air limbah yang dihasilkan oleh industri tekstil dan bahan sejenisnya disamping mengandung bahan pencemar organik yang umum dinyatakan dalam *total dissolved solids* (TDS), dan logam berat, juga mengandung bahan pewarna organik rantai panjang yang relative diolah dengan proses biologis biasa [4]. Solusi dari dampak tersebut dengan salah satu cara, melakukan pemurnian air limbah dengan metode *arcing plasma* dan *dielectrical barrier discharge* (DBD) [5].

Metode *Arcing Plasma* dan *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) dalam pengolahan limbah tekstil menawarkan potensi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengolahan. Dengan memanfaatkan keunggulan dari masing-masing metode, teknologi ini dapat memberikan solusi yang

lebih baik dalam mengatasi masalah pencemaran air limbah. [6]. Reaktor *plasma DBD* terdiri dari dua elektroda yaitu elektroda input tegangan dan elektroda sebagai *grounding*. Diantara kedua elektroda tersebut terdapat bahan isolator penghalang dielektrik [7].

Berdasarkan latar belakang penelitian ini akan menggunakan teknologi ozon dengan sistem mengkombinasikan *arcing plasma* dan *dielectrical barrier discharge* melalui variasi tegangan serta variasi waktu perlakuan ozon untuk mengetahui hasil yang optimal terhadap air limbah tekstil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pengolahan air limbah sebelum dibuang ke lingkungan merupakan cara yang tepat untuk mengatasi masalah pencemaran ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi *arcing plasma* dan *dielectric barrier discharge* dengan bertujuan untuk mengurangi air limbah tekstil.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang pembangkit tegangan tinggi menggunakan transformator *flyback* dan Merancang generator ozon yang mengkombinasikan metode *arcing plasma* dan *dielectrical barrier discharge* dengan variasi jarak celah.
2. Mengetahui hasil konsentrasi ozon tertinggi dalam pemurnian terhadap limbah tekstil.
3. Mengetahui pengaruh durasi waktu paparan ozon terhadap air limbah tekstil.

4. Mengetahui perbandingan kandungan *potensial meter* (pH), *Total dissolved solids* (TDS), *Electrical conductivity* (EC) dan perubahan sifat terhadap air limbah tekstil.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, eksperimental dilakukan pada skala laboratorium dengan beberapa batasan-batasan antara lain sebagai berikut :

1. Mencari konsentrasi ozon yang optimal dengan tegangan 6,7 dan 8 kV
2. Durasi waktu paparan ozon dilakukan 1 hingga 15 jam.
3. Elektroda yang digunakan ialah 2 buah elektroda bola yang memiliki diameter sebesar 19 mm dengan jarak sela sebesar 1mm dan 2mm.
4. Sampel yang digunakan pada penelitian merupakan sampel yang memiliki kandungan zat warna yang banyak dengan tingkat kekeruhan yang tinggi.

#### 1.5 Hipotesis

Reaktor plasma dengan metode *arcing plasma* dan *dielectrical barrier discharge* akan mengurangi kontaminan air limbah tekstil pada konsentrasi karena memiliki sifat untuk menghasilkan ozon dari plasma dengan tekanan atmosfer yang dapat berkontribusi pada pengurangan sifat air dan zat-zat lainnya dalam limbah cair. Saat terjadi interaksi akan terjadi dapat membantu memecah molekul air pada limbah cair tekstil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. J. Clarke, W. Tu, O. Levers, A. Bro, en J. P. Hallett, “Green and Sustainable Solvents in Chemical Processes”, 2017, doi: 10.1021/acs.chemrev.7b00571.
- [2] N. Y. Donkadokula, A. K. Kola, I. Naz, en D. Saroj, “A review on advanced physico-chemical and biological textile dye wastewater treatment techniques”, *Rev. Environ. Sci. Biotechnol.*, vol 19, no 3, bll 543–560, 2020, doi: 10.1007/s11157-020-09543-z.
- [3] K. Sedyastuti, E. Suwarni, D. R. Rahadi, en M. A. Handayani, “Human Resources Competency at Micro, Small and Medium Enterprises in Palembang Songket Industry”, *Proc. 2nd Annu. Conf. Soc. Sci. Humanit. (ANCOSH 2020)*, vol 542, no Ancosh 2020, bll 248–251, 2021, doi: 10.2991/assehr.k.210413.057.
- [4] U. Sathya, Keerthi, M. Nithya, en N. Balasubramanian, “Evaluation of advanced oxidation processes (AOPs) integrated membrane bioreactor (MBR) for the real textile wastewater treatment”, *J. Environ. Manage.*, vol 246, no June, bll 768–775, 2019, doi: 10.1016/j.jenvman.2019.06.039.
- [5] R. Nugroho en I. Mahmud, “Pengolahan Air Limbah Bewarna Industri Tekstil Dengan Proses AOPs”, *J. Air Indones.*, vol 1, no 2, bll 163–172, 2018, doi: 10.29122/jai.v1i2.2344.
- [6] C. Guo, F. Tang, J. Chen, X. Wang, S. Zhang, en X. Zhang, “Development of dielectric-barrier-discharge ionization”, *Anal. Bioanal. Chem.*, vol 407, no 9, bll 2345–2364, 2015, doi: 10.1007/s00216-014-8281-y.
- [7] P. J. Bruggeman, F. Iza, en R. Brandenburg, “Foundations of atmospheric pressure non-equilibrium plasmas”, *Plasma Sources*



- Sci. Technol.*, vol 26, no 12, bl 1–31, 2017, doi: 10.1088/1361-6595/aa97af.
- [8] S. Brandt, F. D. Klute, A. Schütz, en J. Franzke, “Dielectric barrier discharges applied for soft ionization and their mechanism”, *Anal. Chim. Acta*, vol 951, bl 16–31, 2017, doi: 10.1016/j.aca.2016.10.037.
- [9] N. Kevin, “Rancang Bangun Reaktor Plasma Non-Termal dan Uji Kinerjanya Untuk Sintesis Hidrokarbon dari LPG Menggunakan Sumber Tegangan Bolak-Balik (AC)”, 2010.
- [10] S. Fitria, Z. Nawawi, M. A. B. Sidik, D. Yuniarti, R. F. Kurnia, en Z. Buntat, “Comparison Double Dielectric Barrier Using Perforated Aluminium for Ozone Generation”, *Proc. 2018 Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. ICECOS 2018*, vol 17, bl 419–424, 2019, doi: 10.1109/ICECOS.2018.8605256.
- [11] Anonim, “Dielectric Barrier Discharge (DBD)”, [https://www.matsusada.com/application/ps/dielectric\\_barrier\\_discharge/](https://www.matsusada.com/application/ps/dielectric_barrier_discharge/), no Dielectric Barrier Discharge (DBD).
- [12] M. Keidar, “Plasma for cancer treatment”, *Plasma Sources Sci. Technol.*, vol 24, no 3, bl 33001, 2015, doi: 10.1088/0963-0252/24/3/033001.
- [13] L. Wu *et al.*, “Degradation of methylene blue via dielectric barrier discharge plasma treatment”, *Water (Switzerland)*, vol 11, no 9, 2019, doi: 10.3390/w11091818.
- [14] N. Mat Saman, M. H. Ahmad, en Z. Buntat, “Experimental Analysis of Cold Plasma With Glow Discharge Mechanism Under a Variety of Input Parameters”, *IEEE Trans. Plasma Sci.*, vol 50, no 7, bl 2110–2125, 2022, doi: 10.1109/TPS.2022.3176455.
- [15] R. Chatterjee, “Fundamental Concepts and Discussion of Plasma

- Physics”, *TECHNO Rev. J. Technol. Manag.*, vol 2, no 1, bll 01–14, 2022, doi: 10.31305/trjtm2022.v02.n01.001.
- [16] M. Perucca, “Introduction to Plasma and Plasma Technology”, *Plasma Technol. Hyperfunct. Surfaces Food, Biomed. Text. Appl.*, bll 1–32, 2010, doi: 10.1002/9783527630455.ch1.
- [17] K. Ikehata en Y. Li, “Ozone-Based Processes”, *Adv. Oxid. Process. Wastewater Treat. Emerg. Green Chem. Technol.*, bll 115–134, 2018, doi: 10.1016/B978-0-12-810499-6.00005-X.
- [18] Mohammad Mostafa, “Waste water treatment in Textile Industries- the concept and current removal Waste water treatment in textile Industries - the concept and current removal technologies Mohammad Mostafa”, *J. Biodivers. Environ. Sci.*, vol 7, no May, bll 501–525, 2015.
- [19] M. Negri, E. Cagno, C. Salemm, en A. Trianni, “Industrial wastewater treatment configuration: Insights from a northern italy textile manufacturing district”, *IEEE Int. Conf. Ind. Eng. Eng. Manag.*, vol 2020-Decem, bll 146–150, 2020, doi: 10.1109/IEEM45057.2020.9309755.
- [20] N. Jahan *et al.*, “A Comprehensive Review on the Sustainable Treatment of Textile Wastewater: Zero Liquid Discharge and Resource Recovery Perspectives”, *Sustain.*, vol 14, no 22, bll 1–38, 2022, doi: 10.3390/su142215398.
- [21] M. H. Dahlan, H. Chandra, T. Kimia, U. Sriwijaya, T. Mesin, en U. Sriwijaya, “Produksi Air Bersih Dari Pengolahan Limbah Cair Songket”, *Repository.Unsri.Ac.Id*, bll 23–24, 2019, [Online]. Available at: <https://repository.unsri.ac.id/89489/1/Ithenticate> Produksi Air Bersih Dari Pengolahan Limbah Cair Songket Menggunakan Proses Pemisahan Membran Bioreaktor.pdf

- [22] B. O. Holma, "INFLUENCE OF BUFFER CAPACITY AND pH-DEPENDENT RHEOLOGICAL PROPERTIES OF RESPIRATORY MUCUS ON HEALTH EFFECTS DUE TO ACIDIC POLLUTION", vol 41, bll 101–123, 1985.
- [23] R. Andoyo *et al.*, "Retention time of ozone at various water condition", *J. Phys. Conf. Ser.*, vol 1080, no 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1080/1/012033.
- [24] K. H. Basuki, "Aplikasi Logaritma dalam Penentuan Derajat Keasaman (pH)", *Pros. Disk. Panel Nas. Pendidik. Mat. Univ. Indraprasta PGRI Jakarta.*, vol 1, no 58, bll 29–38, 2021.
- [25] M. Rahimpour, H. Taghvaei, S. Zafarnak, en M. R. Rahimpour, "Post-discharge DBD plasma treatment for degradation of organic dye in water : A comparison with di ff erent plasma operation methods", *J. Environ. Chem. Eng.*, vol 7, no 4, bl 103220, 2019, doi: 10.1016/j.jece.2019.103220.
- [26] F. Gasi, E. Bittencourt, F. D. S. Miranda, en A. Essiptchouk, "Plasma Treatment of Polyamide Fabric Surface by Hybrid Corona-Dielectric Barrier Discharge : Material Characterization and Dyeing / Washing Processes Plasma Treatment of Polyamide Fabric Surface by Hybrid Corona-Dielectric Barrier", no December 2019, 2020, doi: 10.1590/1980-5373-MR-2019-0255.
- [27] S. Ma, K. Kim, S. Chun, S. Y. Moon, en Y. Hong, "Plasma-assisted advanced oxidation process by a multi-hole dielectric barrier discharge in water and its application to wastewater treatment", *Chemosphere*, vol 243, bl 125377, 2020, doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.125377.
- [28] S. L. Kuzu, "Plasma dielectric barrier discharge for degradation of textile wastewater in a continuous system Plasma dielectric barrier

- discharge for degradation of textile wastewater in a continuous system”, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1912/1/012023.
- [29] P. Vanraes *et al.*, “Removal of alachlor, diuron and isoproturon in water in a falling film dielectric barrier discharge (DBD) reactor combined with adsorption on activated carbon textile: Reaction mechanisms and oxidation by-products”, *J. Hazard. Mater.*, vol 354, no 2010, bll 180–190, 2018, doi: 10.1016/j.jhazmat.2018.05.007.
- [30] Rosalia, “Studi pengaruh jenis warna, dan waktu ozonasi terhadap penurunan kekeruhan pewarna”, vol 42, no 283, bll 1–8, 2018.
- [31] D. Saranya en S. Shanthakumar, “An integrated approach for tannery effluent treatment with ozonation and phycoremediation: A feasibility study”, *Environ. Res.*, vol 183, no January, 2020, doi: 10.1016/j.envres.2020.109163.
- [32] J. Núñez, M. Yeber, N. Cisternas, R. Thibaut, P. Medina, en C. Carrasco, “Application of electrocoagulation for the efficient pollutants removal to reuse the treated wastewater in the dyeing process of the textile industry”, *J. Hazard. Mater.*, vol 371, no November 2018, bll 705–711, 2019, doi: 10.1016/j.jhazmat.2019.03.030.
- [33] D. Amri, S. Fitria, M. I. Jambak, R. F. Kurnia, D. Yuniarti, en Z. Nawawi, “Effect of distance tip gap on screw electrode of ozone generator: simulation and experimental study”, *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol 20, no 6, bll 1393–1398, 2022, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v20i6.23289.