

**APLIKASI PLASMA *DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE*  
(DBD) UNTUK MENINGKATKAN ANTIOKSIDAN DAN  
SENYAWA FENOL PADA BIJI KOPI ARABIKA (*COFFEA  
ARABICA*)**

**SITI ABIDIYA WAHYUNI**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Plasma *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) untuk meningkatkan antioksidan dan senyawa fenol pada biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Siti Abidiya Wahyuni  
F1401201049



## ABSTRAK

SITI ABIDIYA WAHYUNI. Aplikasi Plasma *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) untuk meningkatkan antioksidan dan senyawa fenol pada biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*). Dibimbing Y ARIS PURWANTO, ANTO TRI SUGIARTO dan WAHJU EKO WIDODO.

Kopi Arabika Toraja merupakan salah satu kopi unggulan di Indonesia yang berasal dari Tana Toraja. Salah satu tahapan kritis kopi yaitu proses penyangraian yang mempengaruhi munculnya aroma dan rasa tetapi proses ini menyebabkan umur simpan pendek dan kandungan antioksidan berkurang. Penggunaan teknologi plasma *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) dengan menghasilkan ozon dan plasma lainnya yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia kopi. Dengan ozon tersebut diharapkan meningkatkan kualitas biji kopi, baik *green bean* maupun *roasted bean* melalui peningkatan antioksidan. Dalam penelitian dilakukan analisa pengaruh alat plasma DBD terhadap nilai antioksidan, *total phenol content*, kadar air, dan warna. Kadar ozon yang digunakan yaitu 5 ppm. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap faktorial, dimana terdiri dari dua taraf, yaitu jenis tingkat *roasting* biji kopi (*green bean*, *light roasted bean*, *medium roasted bean*, dan *dark roasted bean*) dan waktu perlakuan (0 menit, 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit). Kombinasi antara dua taraf tersebut memiliki perbedaan signifikan terhadap persen inhibisi, TPC, kadar air, dan warna. Peningkatan persen inhibisi yang terjadi mencapai 22,1% dan peningkatan nilai TPC yang terjadi mencapai 19,1%.

Kata kunci: antioksidan, Arabika Toraja, penyangraian, plasma *dielectric barrier discharge* (DBD), *total phenol content* (TPC).

## ABSTRACT

SITI ABIDIYA WAHYUNI. Application of Plasma Dielectric Barrier Discharge (DBD) for increase antioxidant and total phenol content on Arabica Coffee bean (*Coffea arabica*). Supervised by Y ARIS PURWANTO, ANTO TRI SUGIARTO and WAHJU EKO WIDODO.

Toraja Arabica coffee is one of the leading coffees in Indonesia originating from Tana Toraja. One of the critical stages of coffee is the roasting process which affects the appearance of aroma and flavour but this process causes short shelf life and reduced antioxidant content. The use of Dielectric Barrier Discharge (DBD) plasma technology by producing ozone and other plasmas that can affect the physical and chemical properties of coffee. With ozone, it is expected to improve the quality of coffee beans, both green bean and roasted bean through increasing antioxidants. In this study, the effect of DBD plasma device on antioxidant value, total phenol content, moisture content, and colour was analysed. The ozone level used was 5 ppm. The experimental design used is a factorial complete randomised design, which consists of two levels, namely the type of roasting level of coffee beans (green bean, light roasted bean, medium roasted bean, and dark roasted bean) and treatment time (0 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes). The combination of the two levels had significant differences in percent inhibition, TPC, moisture content, and colour. The increase in percent inhibition reached 22,1% and the increase in TPC value reached 19,1%.

**Keywords:** antioxidant, Arabika Toraja, Plasma dielectric barrier discharge (DBD), roasting, total phenol content (TPC).



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**APLIKASI PLASMA *DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE*  
(DBD) UNTUK MENINGKATKAN ANTIOKSIDAN DAN  
SENYAWA FENOL PADA BIJI KOPI ARABIKA (*COFFEA  
ARABICA*)**

**SITI ABIDIYA WAHYUNI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Anto Tri Sugiarto, M. Eng
2. Ir. Wahyu Eko Widodo, M.Sc



Judul Skripsi : Aplikasi Plasma *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) untuk meningkatkan antioksidan dan senyawa fenol pada biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Nama : Siti Abidiya Wahyuni  
NIM : F1401201049

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Y Aris Purwanto, M.Sc



Pembimbing 2:  
Dr. Anto Tri Sugiarto, M. Eng



Pembimbing 3 :  
Ir. Wahyu Eko Widodo, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem:  
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso M. Sc. Agr  
NIP 196304251989031001



Tanggal Ujian:  
16 Juli 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Mei 2024. Judul penelitian ini adalah “Aplikasi Plasma *Dielectric Barrier Discharge (DBD)* untuk meningkatkan antioksidan dan senyawa fenol pada biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*)”

Ucapan terima kasih penulis tak lupa disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah ini, yaitu kepada:

1. Kepada ibu Dillah Wahyuni SH, almarhum ayah Radityawarman Coleman, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sampai terselesaikannya penelitian ini.
2. Prof. Dr. Ir. Y Aris Purwanto M.Sc yang telah membimbing dan banyak memberi saran dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah.
3. Dr. Anto Tri Sugiarto M. Eng selaku dosen pembimbing kedua yang telah membantu memberi pengarahan dan masukan dalam penelitian.
4. Ir. Wahyu Eko Widodo, M.Sc selaku pembimbing yang telah membantu memberikan pengarahan dan masukan dalam penelitian.
5. BRIN sebagai instansi tempat penulis melakukan proses penelitian yang telah membantu selama pengumpulan data, serta periset yang turut membantu penelitian, yaitu Bu Astuti, Bu Komariyah, Pak Gigih Atmaji, dan Pak Eko Astin.
6. Teman seperjuangan penulis yang terus memberikan dukungan dan bantuan dalam penelitian (Safina Rahmani, Tersia Inne, Adela Puspa, Annida R, Salsa Nur, Fauzan Apriadi, Risqi Setiawan, Safira Fergiana, Puja P, Sri Widyastuti).
7. Teman seperjuangan di LAPTIB, BRIN Serpong yang telah membersamai proses pengujian di Laboratorium (Anatasya Nur, Ilhan Nafii, Kak Mergana).
8. Abdillah Luthfi yang telah membersamai dan membantu dari awal penelitian sampai terselesaikannya karya ilmiah ini.
9. TMB 57 yang terus membersamai perjuangan semasa kuliah sampai terselesaikannya karya ilmiah ini.
10. Kakak tingkat yang telah membantu dalam proses penelitian (Kak Ratna Dewi, Kak Yuka, Kak Lusya, Kak Bila).
11. Teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan secara keseluruhan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Siti Abidiya Wahyuni*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1 Biji Kopi Arabika Toraja	4
2.2 Penyangraian Biji Kopi	5
2.3 Antioksidan dan Senyawa Fenol	6
2.4 Teknologi Plasma <i>Dielectric Barrier Discharge (DBD)</i>	7
<b>III METODE</b>	<b>9</b>
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	16
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>17</b>
4.1 Penyangraian Biji Kopi	17
4.2 Hasil pengujian	18
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>26</b>
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	42