



PEMANFAATAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA FASE PRATUMBUH DAN FASE PASCATUMBUH

ANWAR BUKHORI



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

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 mengurangi 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Plasma untuk Mengendalikan Gulma pada Fase Pratumbuh dan Fase Pascatumbuh” 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2024

Anwar Bukhori
NIM A2502212046

- 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ANWAR BUKHORI. Pemanfaatan Teknologi Plasma Untuk Mengendalikan Gulma Pada Fase Pratumbuh dan Pascatumbuh. Dibimbing oleh DWI GUNTORO, SUDRADJAT dan ANTO TRI SUGIARTO.

Upaya pengurangan penggunaan herbisida yaitu dengan pemanfaatan teknologi plasma dingin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi teknik penggunaan teknologi *cold plasma* dan mendapatkan dosis teknologi *cold plasma* untuk mengendalikan gulma pada fase pratumbuh dan fase pascatumbuh. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi, Laboratorium Penyimpanan & Pengujian Mutu benih, Greenhouse dan areal lahan kebun percobaan Cikabayan Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - September 2023. Analisis percobaan pendahuluan pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu tegangan plasma dan durasi waktu dengan empat ulangan. Percobaan pendahuluan kedua menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu jarak jarum elektroda dan empat ulangan. Percobaan pra tumbuh pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu dosis plasma dengan empat taraf dosis dan empat ulangan. Percobaan pra tumbuh kedua menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu dosis plasma dengan empat taraf dosis dan tujuh ulangan. Percobaan pasca tumbuh menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yaitu dosis plasma dengan empat taraf dosis dan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi *cold plasma* dengan dosis 14 kV, selama 85 detik dapat menekan waktu muncul kecambahan gulma *A. gangetica* sebesar 11,8 hari, *C. rotundus* 11,3 hari dan *E. indica* 12,5 hari bila dibandingkan dengan kontrol, dapat menurunkan persentase perkecambahan dari setiap jenis gulma, menghambat pertumbuhan radikula dan plumula, menghambat pertumbuhan gulma pada media tanah, menekan jumlah gulma tumbuh per pot pada setiap waktu pengamatan, menekan persentase gulma yang tumbuh sebesar 53,55% dibandingkan kontrol, dapat meningkatkan persentase kerusakan gulma dari setiap jenis gulma *A. gangetica* sebesar 41,08%, *C. rotundus* 47,72% dan *E. indica* 32,82% dan dapat menurunkan bobot kering gulma pada setiap jenis gulma *A. gangetica* sebesar 0,80 gram/pot, *C. rotundus* 0,52 gram/pot dan *E. indica* 0,55 gram/pot.

Kata kunci: pengurangan herbisida, perlakuan benih, *pre emergence*, *post emergence*.



SUMMARY

ANWAR BUKHORI. Utilization of Plasma Technology to Control Weeds in the Pre-Growth Phase. Supervised by DWI GUNTORO, SUDRADJAT and ANTO TRI SUGIARTO.

Efforts to reduce the use of herbicides include employing of technology *cold plasma*. This research aimed to obtain information on techniques for using cold plasma technology and to get doses to control weeds in the phases of *pre-emergence* and *post-emergence*. This research was carried out in the laboratory ecotoxicology, laboratory seed storage & quality testing, greenhouse, and experimental garden area Cikabayan, Department of Agronomy and Horticulture, Institute Agriculture Bogor. This research was headed out in January-September 2023. The first preliminary experimental analysis was conducted using a two-factor Completely Randomized Design (CRD), namely plasma voltage and time duration with four replications. The second preliminary experimental analysis was conducted using a single-factor Completely Randomized Design (CRD), namely electrode needle distance and four replications. The first *pre-emergence* experimental analysis was conducted using a single-factor Completely Randomized Design (CRD), namely plasma dose with four dose levels and four replications. The second *pre-emergence* experimental analysis was conducted using a single-factor Completely Randomized Design (CRD), namely plasma dose with four dose levels and seven replications. The *post-emergence* experimental analysis was conducted using a single-factor Randomized Block Design (RAK), namely plasma dose with four dose levels and four replications. The results showed that the application of *cold plasma* at a dose of 14 kV, during 85 seconds could reduce the germination time of weed seeds: *A. gangetica* by 11,8 days, *C. rotundus* by 11,3 days, and *E. indica* by 12,5 days compared to the control. Additionally, it could reduce the germination percentage of each type of weed, inhibit the growth of radicals and plumules, and inhibit the growth of weeds in soil media. This treatment also reduced the number of weeds growing per pot at each observation time and decreased the percentage of weeds that grew by 53,55% compared to the control. Furthermore, it increased the percentage of weed damage for *A. gangetica* by 41,08%, *C. rotundus* by 47,72%, and *E. indica* by 32,82%, and reduced the dry weight of weeds for *A. gangetica* by 0,80 grams/pot, *C. rotundus* by 0,52 grams/pot, and *E. indica* by 0,55 grams/pot.

Keywords: herbicide reduction, *pre-emergence*, *post-emergence*, seed treatment

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 mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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



PEMANFAATAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA FASE PRATUMBUH DAN FASE PASCATUMBUH

ANWAR BUKHORI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

- 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



©Hak cipta milik IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Muhamad Achmad Chozin, M. Agr



Judul Tesis : Pemanfaatan Teknologi Plasma untuk Mengendalikan Gulma pada Fase Pratumbuh dan Fase Pascatumbuh
Nama : Anwar Bukhori
NIM : A2502212046

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Dwi Guntoro, S.P., M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sudradjat M.S.

Pembimbing 3:
Dr. Anto Tri Sugiarto, M.Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si
NIP 19691113 199403 2 001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP 19690212 199203 1 003

Tanggal Ujian: 18 Juli 2024

Tanggal Lulus: 02 AUG 2024



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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengurangi kepentingan wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Penulis mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wata'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulisan tesis ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari doa dan dukungan dari rekan-rekan yang terlibat dalam penyusunan tesis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Dwi Guntoro S.P., M.Si, Prof. Dr. Ir. Sudradjat M.S., dan Dr. Anto Tri Sugiarto, M.Eng selaku komisi pembimbing yang sudah membimbing dan mengarahkan penulis sejak proses pembelajaran, pemberian ide, pemberian saran, hingga penyusunan tesis ini selesai.
2. Prof. Dr. Ir. Muhamad Achmad Chozin, M.Agr selaku Dosen Penguji Luar Komisi pada ujian tesis yang telah memberi masukan dan saran dalam penulisan tesis ini.
3. Dr. Ir. Herdhata Agusta, selaku Perwakilan Ketua Program Studi Agronomi dan Hortikultura yang telah memberi masukan dan saran dalam penulisan tesis ini.
4. Dosen-dosen Agronomi dan Hortikultura yang telah memberikan banyak ilmu sebagai dasar dalam penelitian dan penulisan tesis ini.
5. Keluarga Tercinta, Kedua Orang Tua (Abdul Waheb & Siti Ramlah), Kakak Kandung (Anwar Rosed, S.Hut), Kakak Ipar (Putri Meidianasari S.K.M) dan Keponakan (Aira Ramadhani) yang telah memberi dukungan, doa dan kasih sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan sangat baik.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam memberikan arahan serta membantu proses kelancaran dalam penelitian dan penulisan Ricky Andryan, Muhammad Ridho, Panji Khairi Putra, Muhammad Ismail, Zakiyudin Siroj, Agus Kombre, Dimas Agung Pangestu, dan rekan-rekan lainnya yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Anwar Bukhori



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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengendalian Gulma	3
2.2 Penggunaan Herbisida	3
2.3 <i>Cold Plasma</i> (Plasma Dingin)	4
III. METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	6
3.2 Bahan dan Alat	6
3.3 Rancangan dan Prosedur Penelitian	6
3.4 Peubah Pengamatan	9
3.5 Analisis Data	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Tegangan, Durasi Waktu, dan Jarak Jarum Elektroda terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Uji	11
4.2 Potensi Teknologi <i>Cold Plasma</i> untuk Menghambat Biji Gulma pada Fase <i>Pre-Emergence</i>	12
4.3 Potensi <i>Cold Plasma</i> Terhadap Media Tanah pada Fase <i>Pre-Emergence</i>	15
4.4 Potensi <i>Cold Plasma</i> untuk Mengendalikan Gulma pada Fase <i>Post-Emergence</i>	17
4.5 Analisis Spektrum Air dan Oksigen pada Teknologi <i>Cold Plasma</i>	18
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	35

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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

DAFTAR TABEL

1. Waktu munculnya kecambahan gulma uji pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	12
2. Persentase perkecambahan biji gulma pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	13
3. Panjang plumula dari setiap jenis gulma uji pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	14
4. Panjang plumula dari setiap jenis gulma uji pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	15
5. Jumlah individu spesies gulma yang tumbuh pada media tanah dalam pot pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	16
6. Jumlah gulma tumbuh dan persentase penekanan gulma pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	17
7. Persentase kerusakan gulma uji pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	17
8. Bobot kering gulma uji pada berbagai dosis <i>cold plasma</i>	18

DAFTAR GAMBAR

1. Wujud dari hasil penggunaan teknologi plasma	4
2. Cahaya tampak <i>cold plasma</i>	5
3. Pengaruh tegangan dan durasi waktu teknologi <i>cold plasma</i> terhadap perkecambahan benih sawi	10
4. Pengaruh berbagai jarak jarum elektroda teknologi <i>cold plasma</i> terhadap perkecambahan benih sawi	12
5. Analisis spektrum air dan analisis spektrum oksigen	21

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap perkecambahan benih tanaman uji (Percobaan 1)	29
2. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap perkecambahan benih tanaman uji (Percobaan 2)	29
3. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap penghambatan biji gulma dari setiap jenis gulma (Percobaan 3)	29
4. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap penghambatan biji gulma dari setiap jenis gulma (Percobaan 3) (<i>lanjutan</i>)	30
5. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap media tanah dalam pot (Percobaan 4)	31
6. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi <i>cold plasma</i> terhadap pertumbuhan gulma dari setiap jenis gulma (Percobaan 5)	31
7. Dokumentasi percobaan <i>Pre-Emergence</i>	32
8. Dokumentasi percobaan di media tanah pada <i>Pre-Emergence</i>	33
9. Dokumentasi percobaan <i>Post-Emergence</i>	34