

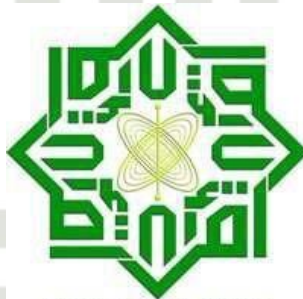
SKRIPSI

**INTERVAL APLIKASI ASAP CAIR TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN
Cercospora sp. DI *PRE-NURSERY***

© Hak cipta milik UIN Suska

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUSTIKA PRAJA KUSUMA
12080211823

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

SKRIPSI

**INTERVAL APLIKASI ASAP CAIR TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN
Cercospora sp. DI *PRE-NURSERY***



Oleh :

**MUSTIKA PRAJA KUSUMA
12080211823**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
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 merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- a. Pengujiannya riarnya untuk kepentingan penulisan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengujiannya tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora* sp. di *Pre-Nursery*
 Nama : Mustika Praja Kusuma
 NIM : 12080211823
 Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 26 November 2024

Pembimbing 1

Yusmar Mahmud, S.P., M.Si
 NIK. 130817065

Pembimbing 2

Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si
 NIP. 19770911 2009 01 2 006

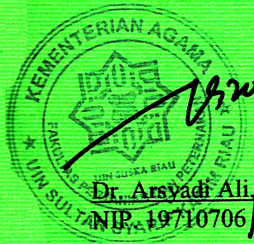
Mengetahui:

Dekan

Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua

Program Studi Agroteknologi

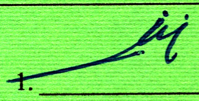

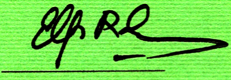




Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
 NIP. 19710706 200701 1 031

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc
 NIP. 19770508 200912 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 November 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc.	KETUA	
2.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.	SEKRETARIS	
3.	Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.	ANGGOTA	
4.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si.	ANGGOTA	
5.	Raudhatu Shofiah, S.P., M.P.	ANGGOTA	

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



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mustika Praja Kusuma
NIM : 12080211823
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora* sp. di *Pre-Nursery*

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
3. Dalam karya tulis ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Pekanbaru, 26 November 2024

Yang membuat pernyataan,



Mustika Praja Kusuma
12080211823

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



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora* sp. di Pre-Nursery”**. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. Shalawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Iskandar dan Ibunda Halimah, terima kasih atas segala yang telah dilakukan untuk penulis, atas setiap cinta yang terpancar serta doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Sc. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc., selaku Ketua dan ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P. selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si., sebagai pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran, bantuan moril yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga atas semua kebaikan bapak, atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan sebagai Penasehat Akademik sehingga mampu merangkul penulis dan rekan-rekan penulis dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga akhir.

6. Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si sebagai pembimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si sebagai penguji I dan Ibu Raudhatu Shofiah, S.P., M.P sebagai penguji II yang bersedia menjadi penguji dan telah memberikan saran dan masukan yang bersifat membangun.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
9. Rekan-rekan asisten Laboratorium Patomologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
10. Sahabat Seperjuangan Ahmad Dhani Febrian, S.P., Aulia Selfira Rahayu, S.P., Ilani Syafira, S.P., Indah Kharisma, S.P., Lara Shinta Amanda, S.P., Renvil Praqusya, S.P., Wasilatul Hasanah, S.P., dan Zazri Mahadana Saputra S.P. yang telah banyak membantu peneliti selama perkuliahan.
11. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2020 (terkhusus lokal B dan H) yang telah membantu penulis selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subhanahu Wata'ala, Aamiin yaa Rabbal 'alamiin.*

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, November 2024

UIN SUSKA RIAU

Penulis

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 UIN Suska Riau.

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



RIWAYAT HIDUP

Mustika Praja Kusuma dilahirkan di Desa Pasar Kembang, Kecamatan Keritang, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau pada tanggal 12 Agustus 2002. Lahir dari pasangan Bapak Iskandar dan Ibu Halimah, yang merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Mengawali pendidikan di SD Negeri 030 Pasar Kembang, Kabupaten Indragiri Hilir dan lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Keritang, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau dan lulus pada tahun 2017. Kemudian pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Keritang, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau dan lulus tahun 2020.

Pada Tahun 2020 melalui jalur Penelusuran Bibit Unggul Daerah (PBUD), penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Alih Teknologi dan Pengembangan Kawasan Pertanian Universitas Andalas (PATPKP UNAND) Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Danau Pelai Indah, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Januari sampai April 2024 dengan judul “Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora* sp. di *Pre-Nursery*” dibawah bimbingan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.

Tanggal 26 November 2024 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian (SP) melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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 UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan nikmat kesehatan dan nikmat kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora* sp. di Pre-Nursery**”. *Shalawat* dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* yang mana berkat rahmat Beliau, kita dapat merasakan dunia yang terang benderang dengan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan kepada Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P. M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, dan penulis tidak dapat sebutkan satu-persatu, maka penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa ta'ala*.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun masa yang akan datang.

Pekanbaru, November 2024

Penulis

UIN SUSKA RIAU

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 UIN Suska Riau.

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

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

INTERVAL APLIKASI ASAP CAIR TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN *Cercospora* sp. DI *PRE-NURSERY*

Mustika Praja Kusuma (12080211823)
Di Bawah Bimbingan Yusmar Mahmud dan Elfi Rahmadani

INTISARI

Cercospora sp. adalah salah satu patogen penyebab penyakit bercak daun yang sering dijumpai pada fase *pre-nursery* kelapa sawit sehingga perlu dikendalikan. Salah satu alternatif pengendaliannya dengan menggunakan asap cair tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interval aplikasi asap cair terbaik dalam menekan pertumbuhan *Cercospora* sp. di *pre-nursery* dan mengetahui pengaruh asap cair dalam meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2024 di Laboratorium Patomologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah dan Laboratorium UIN Agriculture Research Development Station (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 Perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan penyakit, efektivitas asap cair, jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi asap cair 50 ml/L dan interval 4 kali seminggu efektif dalam menekan pertumbuhan *Cercospora* sp. mencapai 62,5% dan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman.

Kata Kunci: asap cair, *Cercospora* sp., tandan kosong kelapa sawit

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

APPLICATION INTERVALS OF LIQUID SMOKE FROM EMPTY OIL PALM BUNCHES IN SUPPRESSING GROWTH *Cercospora sp.* IN PRE-NURSERY

Mustika Praja Kusuma (12080211823)

Under the guidance of Yusmar Mahmud and Elfi Rahmadani

ABSTRACT

*Cercospora sp. is one of the pathogens that causes of leaf spot disease that is often found in the preliminary phase of oil palm so that it needs to be controlled. One of the controlling alternatives using oil palm bunches. This study aims to determine the best intervals of liquid smoke applications in suppressing *Cercospora sp.* growth. prerisy and knowing the effect of liquid smoke in increasing oil palm growth. This research was conducted in January to April 2024 at Laboratory of Patomologi, Entomology, Microbiology and Soil Science and UIN Agriculture Research Development Station (UARDS), Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. This study uses the experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) with 5 Treatments and 4 tests, resulting in 20 experiment units. The observed parameters were the intensity of the disease, the effectiveness of liquid smoke, number of leaves, stem diameter, and plant height. The results showed that the 50 ml/L liquid smoke application and 4 intervals a week is effective in suppressing *Cercospora sp* growth. reaching 62,5% and real effect on leaf numbers, stem diameter, and plant height.*

Keywords: *Cercospora sp. empty oil palm, liquid smoke*

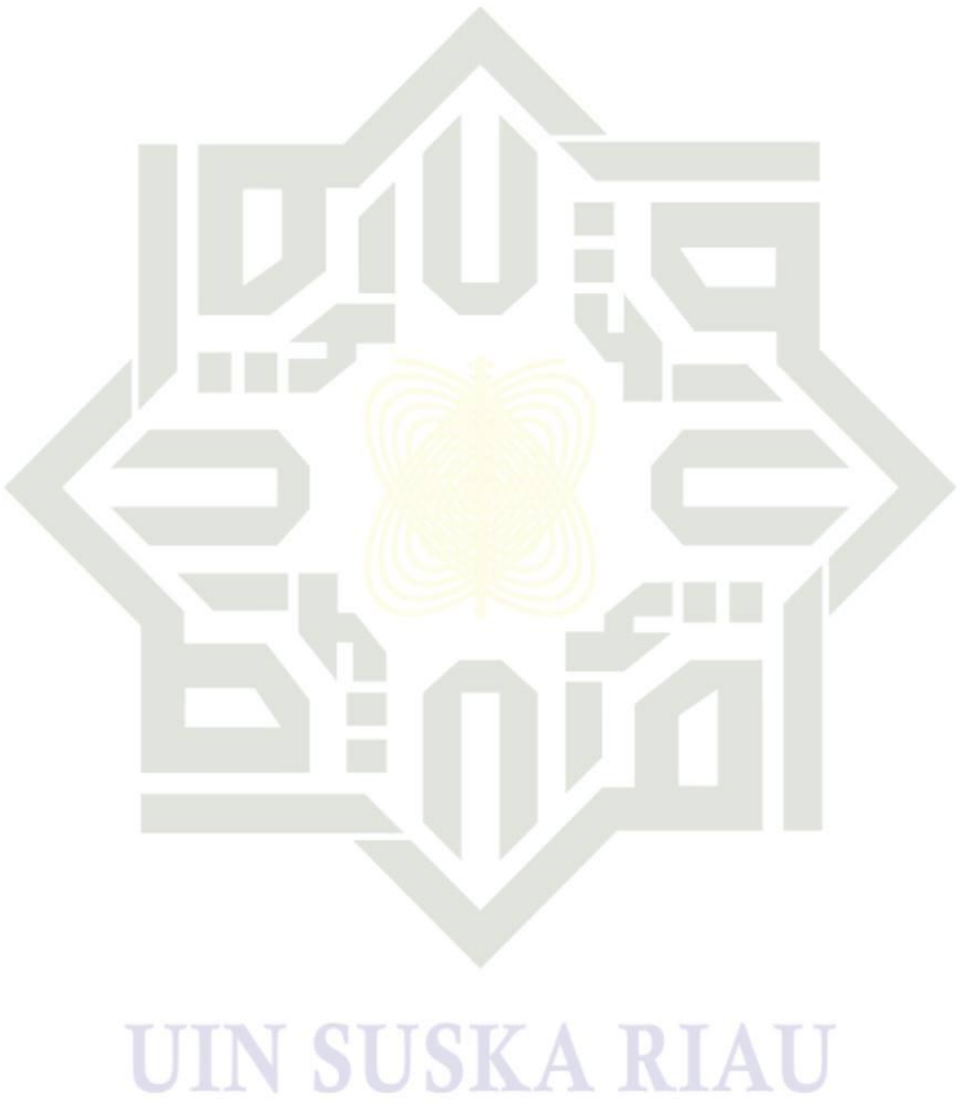
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pembibitan Kelapa Sawit <i>Pre-nursery</i>	4
2.2. Penyakit Bercak Daun <i>Cercospora</i> sp.	5
2.3. Tandan Kosong Kelapa Sawit	6
2.4. Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit	8
III. MATERI DAN METODE.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.5. Parameter Pengamatan	13
3.6. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Intensitas Serangan <i>Cercospora</i> sp.	16
4.2. Uji Efektivitas Asap Cair	17
4.3. Jumlah Daun	19
4.4. Diameter Batang	20
4.5. Tinggi Tanaman	21

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

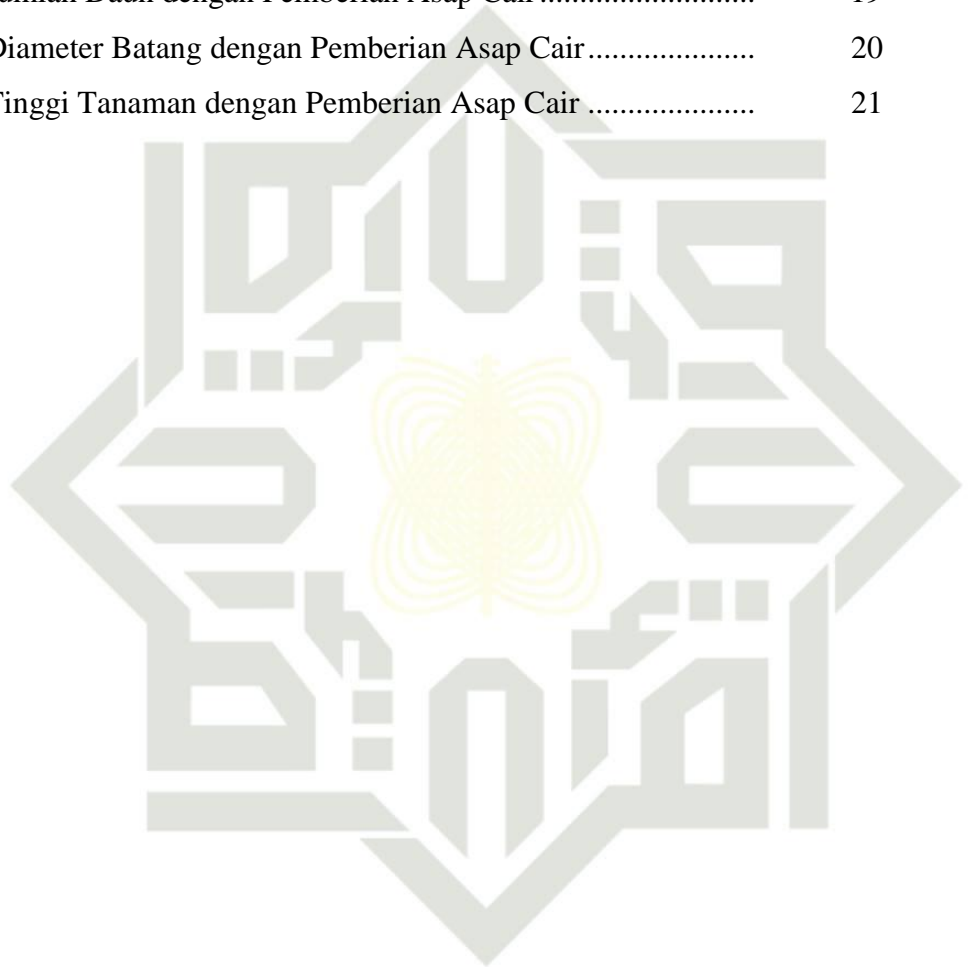
V. PENUTUP.....	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	29



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

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3	Kategori Infeksi Bercak Daun Bibit Kelapa Sawit 13
3	Kategori Efektivitas Asap Cair 14
4	Hasil Uji Efektifitas Asap Cair 17
4	Rerata Jumlah Daun dengan Pemberian Asap Cair 19
4	Rerata Diameter Batang dengan Pemberian Asap Cair 20
4	Rerata Tinggi Tanaman dengan Pemberian Asap Cair 21



UIN SUSKA RIAU

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pembibitan Awal	4
2.2. Gejala Serangan <i>Cercospora</i> sp.....	6
2.2. Tandan Kosong Kelapa Sawit	7
3.1. Rangkaian Reaktor Pirosilator Sederhana	11
3.2. Gambar 3.2. Skoring Gejala Penyakit Bercak Daun Bibit Kelapa Sawit	14
4.1. Grafik Intensitas Serangan <i>Cercospora</i> sp.	16
4.2. Intensitas Serangan <i>Cercospora</i> sp. pada Daun	19

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

DAFTAR SINGKATAN

BPS	Badan Pusat Statistik
BSA	Bulan Setelah Aplikasi
CPD	<i>Crude Palm Oil</i>
MST	Minggu Setelah Tanam
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
RAL	Rancangan Acak Lengkap
TBS	Tandan Buah Segar
TKKS	Tandan Kosong Kelapa Sawit

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tata Letal Perlakuan Penelitian	29
2. Bagan Alur Penelitian	30
3. Pengamatan Intensitas Serangan <i>Cercospora</i> sp.	31
4. Perhitungan Efektivitas Asap cair	32
5. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Jumlah Daun.....	33
6. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Diameter Batang.....	36
7. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Tinggi Tanaman.	39
8. Dokumentasi Pembuatan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa sawit	42
9. Dokumentasi Kultivasi <i>Cercospora</i> sp.	43
10. Dokumentasi Kegiatan Penelitian di Lapangan	44

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembibitan kelapa sawit menjadi titik awal yang paling menentukan pertumbuhan kelapa sawit kedepannya, bibit yang sehat dan pertumbuhan yang normal akan menjadi modal awal yang baik di dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Pembibitan menjadi salah satu kunci utama keberhasilan budi daya kelapa sawit. Saat ini pembibitan kelapa sawit dikenal dengan adanya teknik “*double stage*”, yaitu pembibitan awal (*pre-nursery*) dan pembibitan utama (*main-nursery*). Pembibitan awal dilakukan mulai dari perkecambahan hingga bibit berumur 3 bulan dan memerlukan naungan, dengan tujuan untuk mendapatkan tanaman yang seragam pertumbuhannya ketika dipindahkan ke pembibitan utama (Harahap dkk. 2021). Pada fase ini ada beberapa gangguan penyakit seperti *Lethal yellowing* yang diakibatkan dari *Phytoplasma*, busuk pangkal batang oleh *Ganoderma* sp. dan bercak daun yang diakibatkan oleh *Culvularia* sp., *Cochliobolus* sp. dan *Cercospora* sp. (Budi dan Hadie. 2015).

Cercospora sp. merupakan patogen penyebab penyakit bercak daun yang menyerang beberapa tanaman dan menyerang pada bagian daun (Siswandi dkk. 2020). Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* paling banyak ditemukan pada lingkungan tropis dan subtropis. Infeksi dari *Cercospora* terjadi ketika spora mendarat dan langsung menembus daun melalui bukaan alami, selain itu *Cercospora* dapat disebarkan oleh percikan air, angin, ataupun peralatan yang sudah terkontaminasi (Defega, 2019). Pengendalian yang biasa digunakan untuk mengurangi dan menekan pertumbuhan serta penyebaran penyakit ini yaitu dengan menggunakan pestisida kimia. Salah satu pestisida kimia yang sering digunakan yaitu berbahan aktif *propamokarb hidroklorida* dan *mancozeb* (Rochmawati dan Trimulyono, 2020). Akan tetapi, penggunaan pestisida sintetik secara berlebihan dan terus menerus dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan, sebab residu yang ditinggalkan sulit untuk terurai serta menyebabkan resistensi jamur dan membunuh organisme non target dan mengganggu ekosistem (Kinasih *et al.*, 2017).

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

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

Melihat dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan fungisida sintetik ini, maka diperlukam alternatif pengendalian yang lebih ramah terhadap lingkungan. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkan asap cair yang digunakan sebagai fungisida untuk mengendalikan patoten penyebab penyakit bercak daun pada tanaman kelapa sawit. Asap cair (*liquid smoke*) mempunyai bahan aktif dan dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan fungi. Penggunaan asap cair dapat menjadi antimikroba dikarenakan asap cair mengandung senyama fenol dan asam organik, senyawa tersebut bersifat racun yang mampu berperan sebagai anti fungi (Sari dkk. 2018). Di dalam asap cair tandan kosong kelapa sawit terkandung beberapa senyawa seperti fenol, golongan alkohol, dan asam-asam organik yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga kualitas tanah, mempercepat pertumbuhan tanaman dan sebagai bahan pestisida nabati untuk mengendalikan gulma, hama dan penyakit tumbuhan (Matondang dkk. 2022). Selain itu, Menurut Yuningsih dkk (2015), pada asap cair yang berbahan baku tandan kosong kelapa sawit terdapat unsur hara yang berperan bagi pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu unsur hara nitrogen dengan kandungan 0,1774% dan unsur hara fosfor dengan kandungan 0,096%.

Interval aplikasi dapat menentukan efektivitas fungisida yang digunakan, aplikasi fungisida dengan interval yang terlalu rapat dan dilakukan secara terus menerus dan aplikasi tersebut menggunakan bahan aktif yang sama dikhawatirkan dapat menimbulkan kerugian salah satunya resistensi patogen. Anugrah dan Widiyanti (2018) menyatakan bahwa resistensi patogen yang terjadi disebabkan oleh adanya penggunaan bahan aktif yang sama secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Namun, aplikasi fungisida yang dilakukan dengan interval yang terlalu lama memungkinkan reaksi bahan aktif yang diaplikasikan terhadap patogen menjadi lambat, sehingga memungkinkan patogen akan kembali setelah pengaruh bahan aktif yang digunakan hilang. Matondang dkk. (2022) melaporkan bahwa asap cair tandan kosong kelapa sawit dengan aplikasi di lapangan dalam waktu 2 kali dalam seminggu mampu menekan penyakit layu *Fusarium* sp. pada tanaman bawang merah. Mahmud dkk. (2021) melaporkan bahwa asap cair tandan kosong kelapa sawit konsentrasi 5% memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam mengendalikan *G. boninense* dan *Culvularia* sp. secara in

vitro dengan efektivitas 100%. Dari beberapa penelitian sebelumnya dapat dilihat bahwa asap cair TKKS mempunyai kemampuan untuk mengendalikan beberapa spesies fungi. Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian tentang “Interval Aplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan *Cercospora sp.* di *Pre-Nursery*”.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui interval aplikasi asap cair tandan kosong kelapa sawit terbaik dalam menekan pertumbuhan *Cercospora sp.* di fase *pre-nursery*.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi terkait kemampuan asap cair kelapa sawit dalam menekan pertumbuhan *Cercospora sp.*

1.4. Hipotesis

Aplikasi asap cair tandan kosong kelapa sawit 50 ml/L dan interval 4 kali seminggu efektif dalam menekan pertumbuhan *Cercospora sp.* di fase *pre-nursery*.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembibitan Kelapa Sawit *Pre-nursery*

Pembibitan kelapa sawit sekarang ini dilakukan dengan 2 cara yaitu pembibitan dengan satu tahap (*single stage system*) dan pembibitan dengan dua tahap (*double stage system*). Namun saat ini pembibitan kelapa sawit lebih banyak menggunakan teknik “*double stage*”, yaitu pembibitan awal (*pre-nursery*) dan pembibitan utama (*main-nursery*). Pembibitan awal dilakukan mulai dari perkecambahan hingga bibit berumur 3 bulan dan memerlukan naungan, tujuan pembibitan awal yaitu untuk mendapatkan tanaman yang seragam pertumbuhannya ketika dipindahkan ke pembibitan utama. Pembibitan utama ditujukan untuk menyiapkan tanaman yang kuat ketika dipindahkan ke lapangan (Harahap dkk. 2021). Menurut Diyanto *et al* (2017), *pre-nursery* biasa disebut juga pembibitan awal, dimana kecambah kelapa sawit ditanam pada *polybag* kecil hingga bibit berumur tiga bulan, tujuan pembibitan ini untuk mendapatkan bibit berkualitas yang mempunyai daya tahan tinggi serta kemampuan adaptasi yang besar sehingga kematian bibit di waktu pembibitan maupun setelah dilapangan dapat dikurangi. Pembibitan awal dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pembibitan Awal (Dokumentasi Pribadi)

Pembibitan *pre-nursery* ini dilakukan dimedia *polybag*, dimana *polybag* telah berisi tanah *top soil* yang dalam kondisi kering sehingga dalam pengayakan lebih mudah (Pamungkas dkk, 2019). Lokasi pembibitan *pre-nursery* yang baik yaitu datar, bagian atas diberikan naungan, dan dipagar agar hewan pengganggu tidak dapat masuk dan merusak tanaman. Lokasi ini sebaiknya berada dekat sumber air, agar memudahkan dalam penyiraman serta kelembapannya tetap

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 UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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 UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2. Gejala Serangan *Cercospora*. (Dokumentasi Pribadi)

Cercospora sp yang menyebabkan penyakit bercak daun menunjukkan gejala serangan dengan dua fase yang berbeda, fase yang pertama pada daun akan ada bercak-bercak kecil yang berwarna coklat tua yang dapat menghasilkan konidiofor dan konidium fase ini disebut sebagai fase nonagresif, lalu terjadi infeksi karena konidium menghasilkan bercak disekitar bercak yang pertama yang kemudian berkembang menjadi fase kedua atau yang disebut fase agresif dan dikelilingi halo klorotik (Imilda. 2014). Klasifikasi *Cercospora* sp. menurut Singh (1998) yaitu sebagai berikut: Regnum: Fungi, Phylum: Ascomycota, Classis: Dothideomycetidae, Ordo: Capnodiales, Familia: Mycosphaerellaceae, Genus: *Cercospora*.

2.3. Tandan Kosong Kelapa Sawit

Di Indonesia kelapa sawit termasuk salah satu tanaman perkebunan yang paling banyak dibudidayakan baik level petani maupun level perusahaan, maka itu kelapa sawit mempunyai posisi penting di dalam sektor pertanian maupun perkebunan, karena semakin meningkatnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia tentu akan diikuti dengan meningkatnya limbah yang dihasilkan. Pengolahan kelapa sawit menghasilkan banyak produk ada yang menjadi produk utama dan ada yang menjadi limbah, terdapat dua jenis limbah kelapa sawit yaitu berbentuk padat dan cair. Menurut Sopa dkk. (2021), limbah padat berasal dari proses pengolahan kelapa sawit yang terdiri dari tandan kosong kelapa sawit menjadi limbah utama dalam proses pengolahan kelapa sawit dan mencapai 22-23% atau 220-230 kg setiap 1 ton tandan segar. Tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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 UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3. Tandan Kosong Kelapa Sawit (Dokumentasi Pribadi)

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit saat ini masih banyak digunakan sebagai kompos dan juga sebagai media tanam bahkan dibiarkan dan tidak dimanfaatkan. Menurut Hutapea dkk. (2022), tandan kosong kelapa sawit berpotensi digunakan sebagai bahan baku kompos. Namun, pemanfaatannya belum secara optimal karena selama ini hanya digunakan sebagai mulsa dan dibuang di areal perkebunan. Menurut Kresnawaty dkk. (2017) limbah tandan kosong kelapa sawit memiliki unsur hara yang terkandung didalamnya yaitu unsur hara makro seperti C, K, O, N, P, Mg, dan unsur hara mikro seperti Cu dan Zn. Sopa dkk. (2021) menyatakan bahwa kadar hara yang terkandung di dalam kompos tandan kosong kelapa sawit yaitu 0,09 mg, 51,23% C-organik, 26,82% C/N ratio, 1,91% N total, 0,54% P, 1,51% K, 0,83% Ca, dan pH 7,13.

Proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit memerlukan tempat yang luas dan waktu yang lama serta peralatan yang berat dan tenaga yang lebih. Kemudian kandungan hara yang dihasilkan relatif rendah dan harganya yang lebih murah. Menurut Riyanti (2021) pemanfaatan kompos TKKS sebagai pupuk organik mampu menyediakan hara yang lengkap dan berimbang walaupun dalam jumlah terbatas dan ketersediaan nutrisinya lambat. Untuk itu perlu pembaruan teknologi dalam memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit, teknologi terbaru saat ini yaitu memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit menjadi asap cair. Menurut Kresnawaty dkk. (2017), asap cair TKKS mengandung senyawa turunan fenol dan asam organik yang relatif tinggi, sehingga asap cair ini dapat dimanfaatkan untuk antimikroba dan antioksidan. Pemanfaatan TKKS menjadi asap cair ini dapat digunakan sebagai alternatif di dalam pengurangan penggunaan pestisida kimia yang memiliki dampak jangka panjang bagi pengguna maupun lingkungan.

2.4. Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit

Asap cair merupakan larutan yang diperoleh dari hasil kondensasi pembakaran bahan-bahan yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Menurut Sari dkk. (2018), asap cair (*liquid smoke*) merupakan sesuatu dari hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran baik secara langsung ataupun tidak secara langsung dari bahan-bahan yang di dalamnya terdapat lignin, selulosa, hemiselulosa, dan juga senyawa karbon lainnya. Asap cair biasanya menggunakan bahan yang mudah didapatkan salah satu produk yang dapat dimanfaatkan yaitu dari limbah sawit baik berupa pelepah maupun tandan kosong kelapa sawit. Pembuatan asap cair TKKS menggunakan alat yaitu Reaktor Pirolisator.

Dalam larutan asap cair tandan kosong kelapa sawit terdapat senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antimikroba ataupun anti jamur. Asap cair ini memiliki senyawa fenol dan asam organik yang mampu untuk menekan pertumbuhan patogen. Berdasarkan hasil penelitian Lististio (2020), bahwa kandungan senyawa fenol yang terkandung pada asap cair tandan kosong kelapa sawit yaitu sebesar 9,98, termasuk tinggi dan memenuhi standar SNI karena menurut Pratiwi (2018) standar mutu SNI kadar fenol adalah 4,6 – 15,0. Banyaknya kandungan fenol yang terdapat pada asap cair dapat dipengaruhi oleh bahan baku serta waktu dan temperatur ketika proses pirolisis, dikarenakan pada temperatur yang optimal senyawa lignin terurai dengan sempurna. sehingga dengan kemampuan tersebut asap cair tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi digunakan untuk keperluan dalam mengendalikan organisme pengganggu. Menurut Fauziati (2021), kandungan kimia yang terdapat pada asap cair tandan kosong kelapa sawit diantaranya asam organik, alkohol, keton, fenol, aldehid, ammonia dan amina. Di samping itu asap cair ini berpotensi untuk digunakan sebagai herbisida dan pestisida nabati yang mendukung perkebunan organik (Kresnawaty dkk. 2017).

Tingginya nilai asam dan fenol dalam asap cair akan menyebabkan nilai pH semakin kecil, semakin kecil nilai pH maka kualitas asap cair akan semakin baik. Pada uji kadar pH asap cair yang dilakukan didapatkan nilai pH yang rendah atau masam yaitu 3,25 karena menurut Maulina dan Putri (2017), standar asap cair yang bagus yaitu memiliki pH berkisar anatar 1,5 - 3,7. Rendahnya pH asap cair

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

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

ini mampu menghambat penyebaran patogen. Hal ini didukung hasil penelitian Dalimunthe dan Tristama. (2018) pH yang asam dengan kisaran 2,5 – 3 menjadi salah satu faktor pendukung asap cair ini mampu menekan pertumbuhan jamur pada tanaman.

Asap cair TKKS ini telah banyak digunakan dan dimanfaatkan serta telah dilakukan pengujian baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Yuningsih dkk (2015), menyatakan asap cair berbahan baku tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan nitrogen 0,1774% dan kandungan fosfor 0,096%. Oramahi dkk (2021), melakukan penelitian dan memperlihatkan hasil bahwa proses produksi asap cair TKKS dan konsentrasinya mempunyai pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur *Phytophtrhora citophthora*. Asap cair TKKS konsentrasi 4% dan 5% sangat efektif dalam menghambat *Cercospora* sp. dengan daya hambat 100% dan laju pertumbuhan 0 cm/hari (Mahmud dkk, 2022).

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Ilmu Tanah (PEMTA) dan Laboratorium UIN *Agriculture Research Development Science* (UARDS) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai Januari sampai April 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit, isolat murni *Cercospora* sp. bibit kelapa sawit umur 2 bulan, *polybag*, paranet, tanah, pupuk NPK, media PDA, *aquades*, kertas Whatman No. 40, spritus, *aluminium foil*, alkohol 70%, tisu, dan *plastic wrap*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pirolisator, cangkul, gembor, meteran, jangka sorong, *sprayer*, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, erlenmeyer, gelas ukur, *laminar air flow*, cawan Petri, jarum Ose, lampu Bunsen, *vortex mixer*, gelas Beaker, autoklaf, kamera, buku, alat tulis, dan pH meter.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan metode eksperimen dengan menggunakan desain percobaan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi asap cair tandan kosong kelapa sawit. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga mendapatkan 20 unit percobaan. Dimana konsentrasi asap cair merujuk pada konsentrasi asap cair TKKS terbaik penelitian Lististio (2020) dan waktu aplikasi asap cair merujuk dari penelitian Matondang dkk (2022).

A₀ = Tanpa diberi perlakuan asap cair + *Cercospora* sp.

A₁ = 50 ml asap cair/L air + Interval satu kali seminggu + *Cercospora* sp.

A₂ = 50 ml asap cair/L air + Interval dua kali seminggu + *Cercospora* sp.

A₃ = 50 ml asap cair/L air + Interval tiga kali seminggu + *Cercospora* sp.

A₄ = 50 ml asap cair/L air + Interval empat kali seminggu + *Cercospora* sp.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair tandan kosong kelapa sawit menggunakan TKKS yang sudah dikeringkan di bawah sinar matahari (Asmawit dan Hidayati. 2016). Selanjutnya TKKS dipersiapkan dan dipotong kecil-kecil sebanyak 3 kg, lalu dimasukkan ke dalam reaktor pirolisator lalu ditutup rapat dan dibakar selama 1 jam dengan temperatur 265°C, kemudian asap yang dihasilkan dari pembakaran akan mengalir ke tabung kondensor yang telah dimasukkan es batu dan air (lampiran 8).

Kemudian akan terjadi proses kondensasi yang akan menghasilkan asap cair. Asap cair ditampung dan didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan asap cair dan tar (Asmawit dan Supriyatna. 2011). Setelah mengendap, asap cair disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 40 untuk mengurangi kadar tar yang terdapat dalam asap cair (Wardoyo dkk., 2020). Selanjutnya pH asap cair diukur dengan menggunakan pH meter. Rangkaian alat pirolisis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Rangkaian Reaktor Pirolisator Sederhana (Dokumentasi Pribadi)

3.4.2. Pembuatan Media PDA dan Kultivasi Jamur *Cercospora* sp.

Kultivasi jamur dimulai dengan pembuatan media PDA, yaitu dengan memasukkan media PDA yang telah ditimbang sebanyak 2,4 g ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan *aquades* 60 ml, kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu 85°C selama 15 menit hingga terlihat homogen, kemudian Erlenmeyer yang berisi campuran media PDA ditutup menggunakan *aluminium foil* pada mulut tabung, media selanjutnya disterilisasi (Mahmud dkk., 2021). Sterilisasi alat dan bahan tahan panas dilakukan menggunakan autoklaf selama 20 menit. Perbanyakan dilakukan dengan cara memindahkan isolat *Cercospora* sp. yang berada dalam tabung menggunakan

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

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

jarum ose, kemudian diinokulasi ke cawan Petri yang berisi media PDA secara aseptis di *laminar air flow*. Cawan Petri kemudian ditutup dan sisi-sisinya disegel menggunakan *plastic wrap*. Kultivasi *Cercospora* sp. ke cawan Petri dilakukan sebanyak 4 kali, hal ini dilakukan sebagai pencegahan apabila terjadi kontaminasi pada isolat. Biakan kemudian diinkubasi pada suhu ruang sampai jamur memenuhi cawan petri (Lampiran 9).

3.4.3. Persiapan Lahan dan Media Tanam

Lahan yang digunakan dibersihkan dan diratakan menggunakan parang dan cangkul. Selanjutnya, membuat naungan menggunakan paranet dengan intensitas cahaya 65% seluas lahan yang dibutuhkan yaitu 3 m x 4 m dengan tinggi 1,5 m. Naungan dibuat dengan mendirikan tiang dan kerangka naungan menggunakan kayu yang dikaitkan dengan paku, kemudian paranet dibentangkan diatas kerangka nungan dan diikat menggunakan tali tambang.

Media tanam yang digunakan yaitu tanah *top soil* yang dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 35 cm x 35 cm masing-masing *polybag* sebanyak 10 kg. Pengisian media tanam dilakukan 1 minggu sebelum tanam.

3.4.4. Pindah Tanam Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang digunakan yaitu bibit yang berumur 2 bulan atau 8 MST. Penanaman bibit dilakukan setelah lubang tanam dibuat dan lubang tanam diberi pupuk NPK sebanyak 3g (Silitonga dkk., 2020). Bibit dimasukkan kedalam lubang tanam setelah *polybag* kecil dilepaskan, kemudian dilakukan penambahan tanah. Bibit disusun dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm. Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari yaitu pukul 17:00 WIB kecuali jika turun hujan, penyiangan gulma dilakukan secara manual baik untuk gulma yang tumbuh di dalam *polybag* maupun yang tumbuh diluar *polybag* (Lampiran 10).

3.4.5. Pembuatan Suspensi Jamur

Aquades sebanyak 20 ml dimasukkan ke dalam cawan Petri yang berisi jamur *Cercopora* sp. yang telah diremajakan, kemudian digores menggunakan jarum Ose dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi *aquades* sebanyak 80 ml. Kemudian dihomogenkan menggunakan alat vortex (Fadila, 2018). (Lampiran 9).

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

3.4.5. Inokulasi *Cercospora* sp. Pada Bibit Kelapa Sawit

Penularan patogen dilakukan pada saat 7 hari setelah bibit pindah tanam, dengan cara menyemprotkan suspensi patogen sebanyak 5 ml pada bagian daun. Penyemprotan tanaman kelapa sawit dilakukan pada sore hari (Apriyadi dkk, 2013) (Lampiran 10).

3.4.6. Pengujian Asap Cair

Pengaplikasian asap cair dilakukan 14 hari setelah patogen *Cercospora* sp. diinokulasikan pada bibit kelapa sawit dengan cara menyemprotkan asap cair pada permukaan daun menggunakan *sprayer* sebanyak 100 ml/tanaman pada sore hari dengan interval sesuai perlakuan (lampiran 10).

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Intensitas Serangan Penyakit (%)

Azis dan Utoyo (2014) menyatakan bahwa pengamatan intensitas penyakit bercak daun pada bibit kelapa sawit dilakukan pada pre aplikasi dan minggu ke 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 setelah tanam. Tingkat serangan penyakit bercak daun dihitung dengan cara Sugiharso (1980) dengan rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

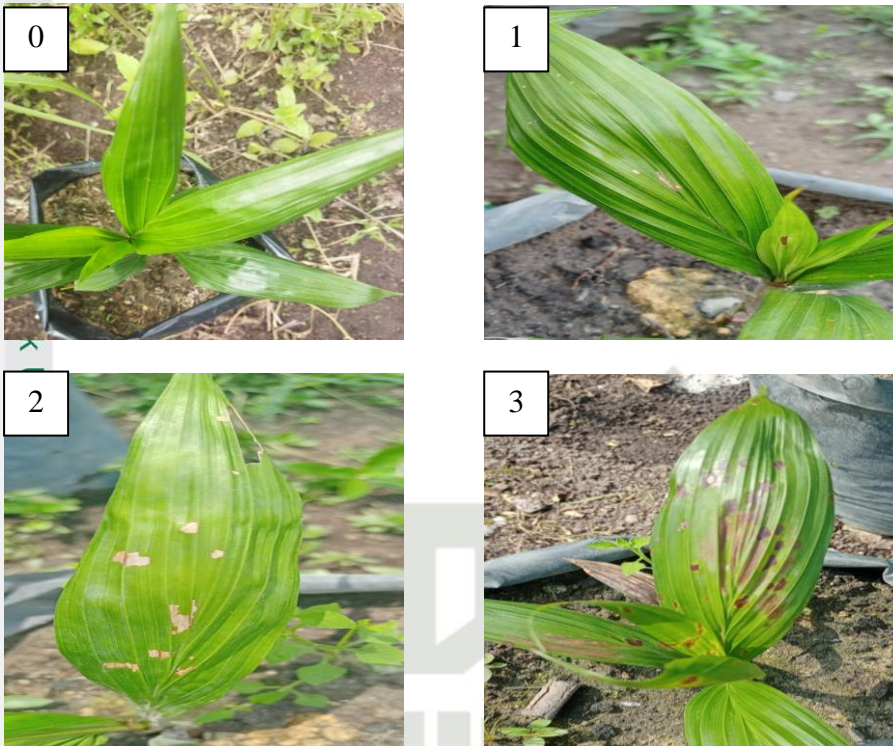
- IP = intensitas penyakit *Cercospora* sp.
- n = jumlah daun yang terinfeksi untuk setiap kategori
- v = nilai skala tiap kategori
- N = jumlah tanaman yang diamati
- Z = nilai skala tertinggi.

Skala dan intensitas serangan bercak daun pada bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kategori Infeksi Bercak Daun Bibit Kelapa Sawit

Kategori infeksi	Skala	Keterangan
0%	0	Tidak ada bercak sama sekali
>0-20%	1	Jumlah bercak sedikit sekali
>21-40%	2	Jumlah bercak sedikit
>41-60%	3	Jumlah bercak cukup
>61-80%	4	Jumlah bercak banyak sekali
>81%	5	Daun mati

Sumber: Sugiharso (1980)



Gambar 3.2. Skoring Gejala Penyakit Bercak Daun Bibit Kelapa Sawit

3.5.2. Efektivitas Asap Cair TKKS (%)

Azis dan Utoyo (2014) menyatakan bahwa nilai efektivitas fungisida dihitung berdasarkan intensitas penyakit. Untuk menghitung nilai efektivitas asap cair digunakan rumus (Sudjadi dan Djaeni, 1981) yaitu:

$$N = \frac{K - F}{K} \times 100\%$$

N = Nilai efektivitas asap cair

K = Hasil pengamatan IP pada perlakuan tanpa penyemprotan asap cair

F = Hasil pengamatan IP pada perlakuan dengan penyemprotan asap cair

Nilai efektivitas fungisida dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori Efektivitas Asap Cair

Kategori efektifitas	Aras efektifitas
0-20%	Tidak efektif
>21-40%	Kurang efektif
>41-60%	Cukup efektif
>61-80%	Efektif
>81%	Sangat efektif

Sumber: Sudjadi dan Djaeni (1981)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun yang dihitung yaitu daun yang telah membuka hingga 75% pada semua daun tanaman sawit. Penghitungan jumlah daun juga dilakukan setiap satu minggu sekali. Data yang diambil dan dianalisis adalah data terakhir pengamatan yaitu pengamatan ke 12.

3.5.4. Diameter Batang (cm)

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, dilakukan setiap satu minggu sekali. Data yang diambil dan dianalisis adalah data terakhir pengamatan yaitu pengamatan ke 12.

3.5.5. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dari pangkal batang hingga daun tertinggi setelah diluruskan. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali. Data yang diambil dan dianalisis adalah data terakhir pengamatan yaitu pengamatan ke 12.

3.6. Analisis Data

Data intensitas serangan dan efektivitas asap cair dianalisis dengan menggunakan program software *Microsoft Excel*. Sedangkan data jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman dianalisis menggunakan analisis sidik ragam RAL. Hasil analisis sidik ragam yang memberikan perbedaan maka akan dilakukan *Duncan Multi Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

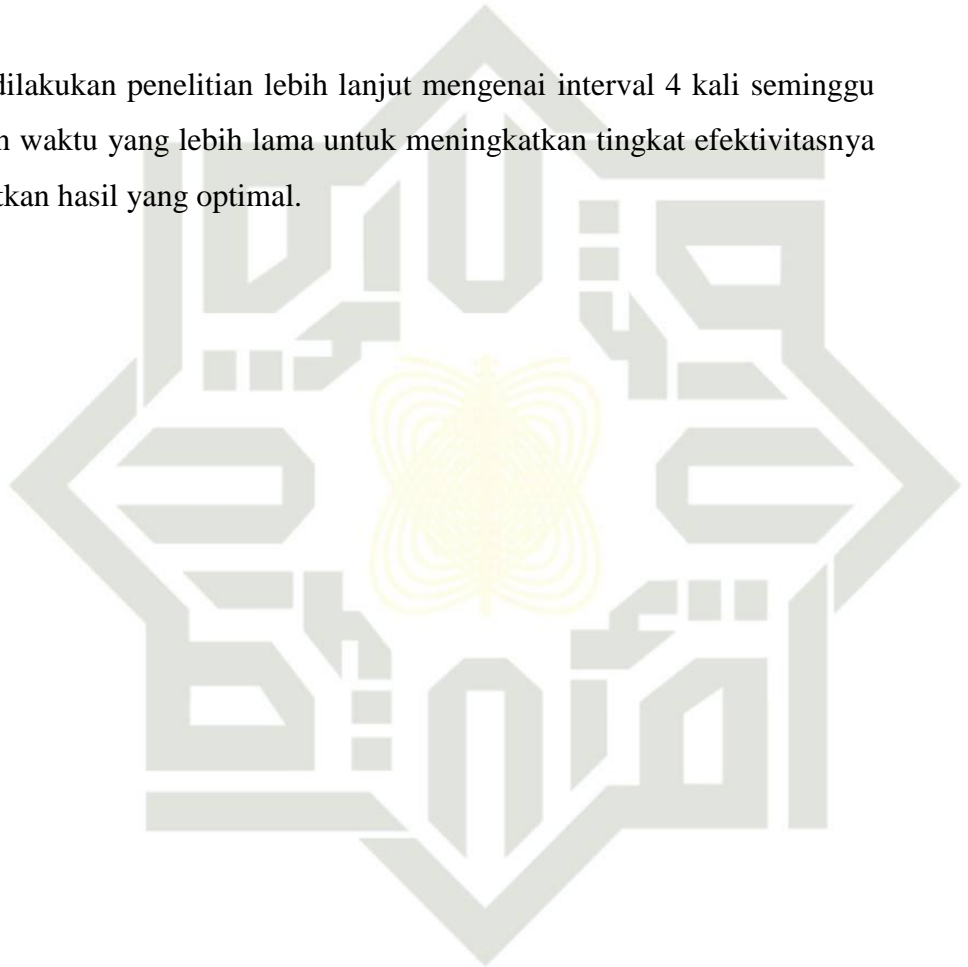
V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Aplikasi asap cair 50 ml/L dengan interval 4 kali seminggu efektif dalam menekan pertumbuhan *Cercospora* sp. di fase *pre-nursery* dengan efektivitas 66,5%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai interval 4 kali seminggu dengan dengan waktu yang lebih lama untuk meningkatkan tingkat efektivitasnya agar mendapatkan hasil yang optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Errn. 2021. Pemanfaatan Asap Cair (*Liquid Smoke*) dari Hasil Pembakaran Kayu Merbau (*Intsia bijuga*) Sebagai Media Pupuk Cair. *Jurnal Techlink*. 5(1): 46- 55.
- Augrah, F.M., dan Fitri, W. 2018. Pengaruh Fungisida Berbahan Aktif Metalaksil, Fenamidone, dan Dimetomorf terhadap Konidia *Oeronosclerospora* spp. Isolat Klaten. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 23(1): 20-26.
- Briyadi, A.R., WS, Wahyuni., dan V, Supartini. 2013. Pengendalian Penyakit Patik (*Cercospora nicotianae*) pada Tembakau Na Oogst Secara *In Vivo* dengan Ekstrak Daun Gulma Kapahit (*Tithonia diversifolia*). *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(2): 30-32.
- Asmawit dan Hidayat. 2016. Karakteristik Destilat Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Proses Redestilasi. *Jurnal Majalah Biam*, 12 (2): 8-14.
- Asmawit, H., dan N. Supriyatna. 2011. Pemanfaatan Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Pengolahan Karet Mentah. *Biopropal Industri*. 2(1): 7-8.
- Azis, A., dan B. Utoyo. 2014. Uji Efektivitas Beberapa Jenis Fungisida terhadap Penyakit Bercak Daun (*Culvularia eragrostidis*) pada Bibit Kelapa Sawit di Main-Nursery. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian Polinela*. 2(4): 233-235.
- Badi. I.S., dan Hadie, J. 2015. Pengendalian Penyakit Kelapa Sawit Fase *Pre-nursery* dengan Konsorsium Mikroba Endofit dari Lahan Basah. *EJurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(4): 122.
- Dalimunthe, C.1., dan R, Tistama. 2018. Potensi Asap Cair dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet. *Agricultural & Natural Resources*. 3(1): 105-109.
- Defega, F. T. 2019. Vertification of Fungicide and Its Application Frequency for Management of Frog eye leaf Spot (*Cercospora capsici*) on Hot Pepper under Rain Fed Condition at Bako. *Journal of Biology, Agriculture and Healtculture*, 9(20): 1-3.
- Diyanto, M., E. Rahayu, and R.M. Hartati. 2017. Growth Of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings In *Pre-nursery* With Fertilizier Of Goat Blood Serum And Fertilizier Combination (NPK and Urea) In Latosol Soil. *Agroista*. 1(2): 140-146.


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 UIN Suska Riau.

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

- Efendi, R., M, Mardhiansyah., dan R, Sulaeman. 2019. Pengaruh Pemberian Asap Cair Seresah Daun Karet pada Semai Pulai (*Alstonia Scholaris*) dengan Media Tanaman Berkompos. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*. 3(1): 1-4.
- Padila, M.O. 2018. Uji Aktivitas Antijamur Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Katalisator*. 3(2): 125-133.
- Fauziati, E.S. 2021. Kajian Karakteristik Kimia Asap Cair Cangkang Sawit, Tandan Kosong Sawit Sebagai Bahan Antibakteri dan Aplikasinya. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15(2): 339-347.
- Firmansyah, M.A., dan M.H, Alfarisi. 2016. Uji Patogen Hawar Daun pada Tanaman Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) di Persemaian Permanen Bpdas Bogor. *Jurnal Silvikultur*. 7(2): 115-124.
- Halim., Sudradjat., dan hariyadi. 2014. Optimasi Dosis Nitrogen dan Kalium pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di Pembibitan Utama. *B.palma*. 15(2): 86-92.
- Hanif, A., Suryanto, D., dan Nurwahyuni, I. 2012. Pemanfaatan Bakteri Kitinolitik dalam Menghambat Pertumbuhan *Curvularia* sp. Penyebab Penyakit Bercak Daun pada Tanaman Mentimun. *Jurnal Sainia Biologi*, 1(1): 33-39.
- Harahap, S., A, Mahmud., dan F, E. Nasution. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Agrohita Jurnal Um Tapsel*, 6(2): 319-320.
- Hutapea, E.M., G, Anwar., dan E, Suharto. 2022. Respon Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Media Tanam Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Tanah Gambut. *Journal of Global Forest and Environmental Science*. 2(2): 92-93.
- Hilda, Riorita. 2014. Aplikasi *Trichoderma viride* (TNJ 63) dan Dregs terhadap Perkembangan Penyakit Kelapa Sawit pada Medium Kelapa di Pembibitan Utama. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Knasih, I., R, S. Nugraha., R, K. Putra., and A, D. Permana. 2017. Toxicity of Some Commercial Fungicides to Pollinator, *Trigona (Tetragonua) laeviceps* Smith. *Indonesian Journal Of Entomology*, 14(1): 30-31.
- Kesnowaty, I., S.M. Putra., A. Budiani., T.W. Darmono. 2017. Konversi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Menjadi Arang Hayati dan Asap Cair. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14(3): 171-179.
- Lististio, D. 2020. Uji Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Mengendalikan *Ganoderma* dan *Culvularia* sp. Secara *In Vitro*. *Skripsi*.

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 UIN Suska Riau.

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

Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

- Lakaman, M., D, Karunia., Z, Agus., N.M, Majid. 2022. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit dengan Aplikasi Asap Cair Limbah Kelapa Sawit. *Ziraa'ah*. 47(1): 129-135.
- Mahmud, Y., D. Lististio., M. Irfan. dan S.I. Zam. 2021. Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Mengendalikan *Ganoderma boninese* dan *Curvularia sp*. *In Vitro. Jurnal Pertanian Presisi*. 5 (1): 35-37.
- Mahmud, Y., M.S.Z, Pulungan., S.I, Zam. 2022. Uji efektivitas asap cair pelepah kelapa sawit untuk mengendalikan *Culvularia sp*. dan *Cercospora sp*. secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 11(1): 9-20.
- Matondang, A.R.S., I.S. Budi., dan Salamiah. 2022. Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Proteksi Tanaman Tropika*. 5(3): 519-520.
- Maulina, S., dan F.S, Putri. 2017. Pengaruh Suhu, Waktu, dan Kadar Air Bahan Baku terhadap Pirolisis Serbuk Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 6(2): 35-40.
- Meliyana, R., R, Wardana., M, Syarief. 2019. Efikasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap Penyakit Bercak Daun (*Cercospora arachidicola*) pada Kacang Tanah. *Agriprima*. 3(1): 30-35.
- Oben, T.T., O. Oguntade., A.E. Egbe., A.A. Mbah., and H.I Becke. 2021. Evaluation of Bacterial and Fungi Diseases of the Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) in Pamol Plantations, Ndiian Division, Soutwest Region, Cameroon. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 10(7): 201-202.
- Oramahi, H.A., E. Rusmiyanti., Kustiati. 2021. Penggunaan Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Pengendalian Jamur *Phytophthora citrophthora* secara In Vitro. *A Scientific Journal*. 38 (1): 34-38.
- Pamungkas, S., Sigit, T dan Pamungkas, T. 2019. Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Tambahan Pupuk Organik pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre-nursery*. *Mediagro*. 15(1): 65-67.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2020. Standar Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan. <http://web.google.com.co.id/ppks.id/posts/tahukah-sahabat-ppks-standar-pertumbuhanbibit-kelapa-sawit-berdasarkan-umu.rdr>. Diakses 4 Mei 2024 (15:45).

- Pratiwi, Riska Sahrum. 2018. Uji Kualitas Asap Cair dari Serbuk Gergaji dan Tempurung Kelapa dengan Metode Pirolisis. *Skripsi*. Program Studi Teknik Kimia Universitas Bosowa. Makassar.
- Perba, J.R.A., I, Subandar., A.R, Usman. Analisis Infeksi Karat Daun (*Cephaleuros vircens*) pada Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Jaya Seujahtera Afdeling III PT. ASN. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 18(2): 96- 104.
- Ramadhan, N., dan B, Nasrul. 2022. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Sekam Padi pada Media Inceptisol. *Jurnal Agrotek*. 6(1): 1-6.
- Riskawati. 2018. Enkapsulasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (*E. gueneensis* Jacq.) dengan Variasi Maltodekstrin. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ryanti. 2021. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong kelapa sawit dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan*. 4(2): 116-117.
- Rochmawati, Z. N., dan G, Trimulyono. 2020. Uji Antagonis *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megaterium* terhadap Pertumbuhan Jamur *Cercospora* sp. yang Diisolasi dari *Nepenthes* sp. *Lentera Bio*, 9(3): 205-206.
- Saleh, N., dan M, Hadi. 2011. Pengendalian Kimiawi Penyakit Bercak Daun Coklat *Cercospora henningsii* pada Ubi Kayu. *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 17(4): 610-620.
- Sari, Y.P., Samharinto, S., Bambang, F., dan Langai. 2018. Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Enviroscintaeae*. 14(3): 272-274.
- Silitonga, Y.S., R, Heryanto., N, Taufik., dan N, Kursini. 2020. Budidaya Kelapa Sawit dan Varietas Kelapa Sawit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. <http://www.su;nar.litbang.pertanian.go.id>. Diakses tanggal 13 September 2023.
- Siswandi., Kuswardani, R.A., dan Maimunah. 2020. Uji *In-Vitro* Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai Biofungisida terhadap *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici* dan *Cescespora capsici* pada Tanaman Cabai *Jiperta*, 2(2): 144-147.
- Sopa, S.P., R.Fajarfika., D. Nurdiana., dan A.Y. Rismayanti. 2021. Pemberian Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong dan Abu Boiler Limbah Kelapa

Sawit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hyogaea* L.). *Jagros*. 6(1): 13-15.

Sudjadi, M dan Djaeni.1981. *Efektivitas Beberapa Fungisida terhadap Penyakit Karat Daun Kedelai (Phakospora pachiryzi sjd)*. Kongres Nasional ke VI Seminar Ilmiah PFI. Bukit Tinggi

Sugiharso. 1980. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Bagian Ilmu Penyakit Tumbuh-tumbuhan Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 136 hal.

Susanna., M.S, Sinaga., S, Wiyono., dan H, Triwidono. 2019. Faktor Lingkungan dan Teknik Budi daya terhadap Epidemii Penyakit Mati Meranggas pada Pohon Pala di Aceh Selatan. *Jurnal Fitopatologi*. 15(6): 213-220

Yuliiawati, N., A. Mumpuni., dan J.S. Muljowati. 2020. Pengaruh *Cercospora* sp. terhadap Kandungan Asam Askorbat pada Mekanisme Patogenisitas Bercak Daun Tanaman Cabai : Kajian Secara *In Vitro* dan *In Vivo*. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed* . 2(2): 281-283.

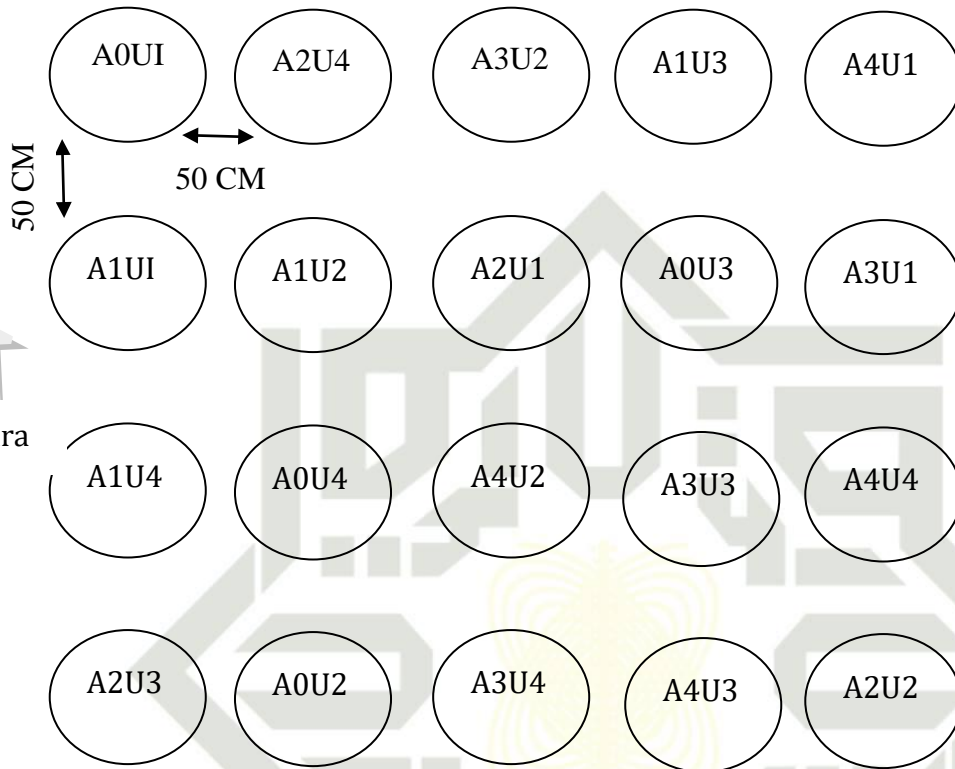
Yuningsih, R., Sampoerno., dan F. Puspita., 2015. Uji Beberapa Dosis Asap Cair Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jom Faperta*. 1(2): 2-6.

Wardoyo, E.R.P., W. anggraeni, Rahmawati dan H.A, Oramahi. 2020. Aktivitas Antifungi Asap Cair Tandan Kosong *Elaeis guineensis* Jacq. terhadap *Colletotrichum* sp. (WA2). *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 7(2): 271-279.

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

Lampiran 1. Tata Letak Perlakuan Penelitian



Keterangan :

A0 = Tanpa diberi perlakuan asap cair + *Cercospora* sp.

A1 = 50 ml asap cair/L air + Interval satu kali seminggu + *Cercospora* sp.

A2 = 50 ml asap cair/L air + Interval dua kali seminggu + *Cercospora* sp.

A3 = 50 ml asap cair/L air + Interval tiga kali seminggu + *Cercospora* sp.

A4 = 50 ml asap cair/L air + Interval empat kali seminggu + *Cercospora* sp.

U1 = Ulangan 1

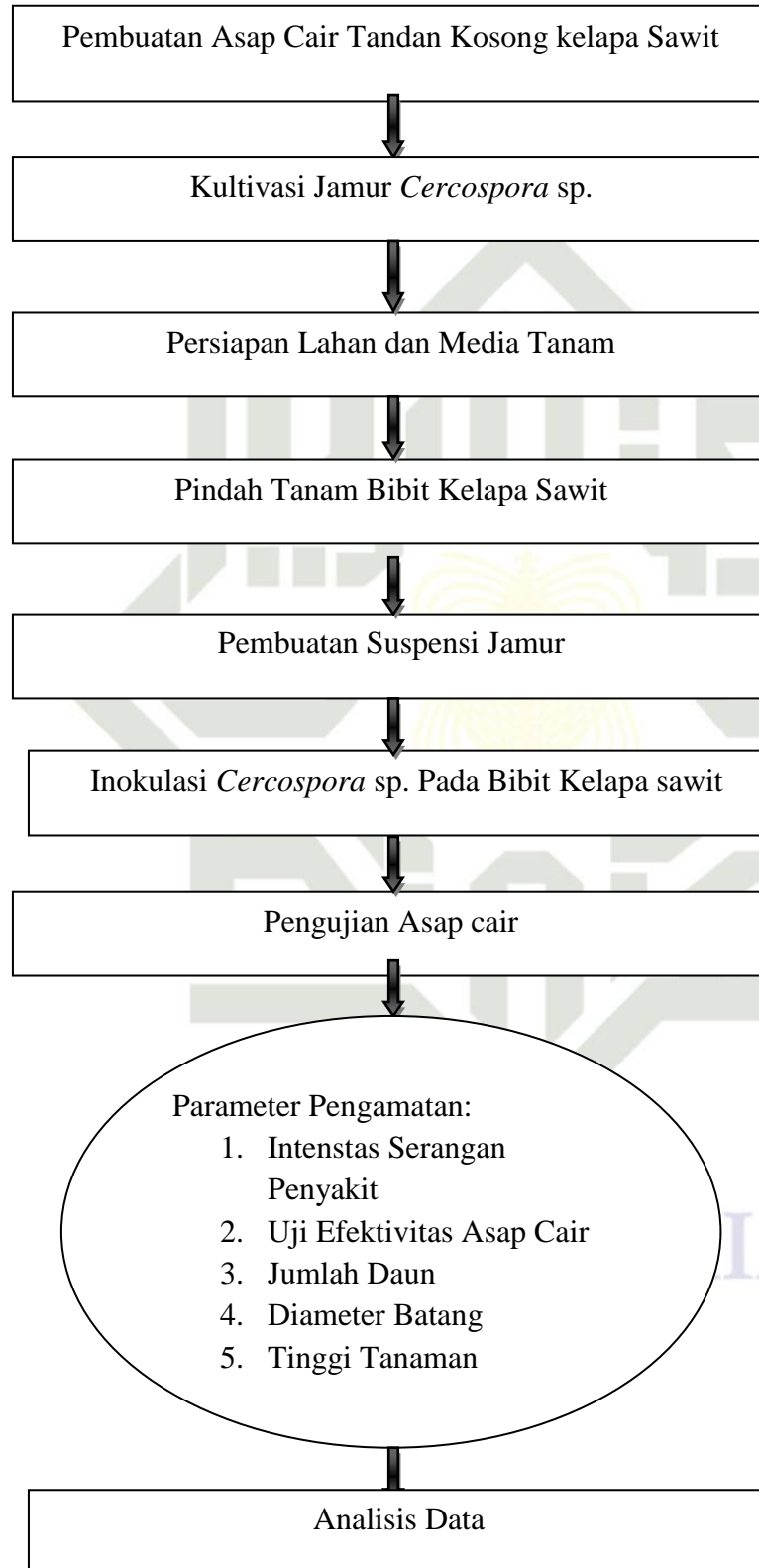
U2 = Ulangan 2

U3 = Ulangan 3

U4 = Ulangan 4

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Diarang 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 UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Bagan Alur Penelitian



Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Pengamatan Intensitas Serangan *Cercospora* sp.

Perlakuan	Waktu				Rerata
	Pre Aplikasi	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	
A0U1	2	2	2	2	-
A0U2	2	2	2	3	-
A0U3	0	0	1	1	-
A0U4	2	2	2	2	-
Intensitas (%)	30	30	35	40	33,7
A1U1	0	1	0	0	-
A1U2	2	2	2	2	-
A1U3	2	2	2	1	-
A1U4	2	2	2	2	-
Intensitas (%)	30	35	30	25	30,0
A2U1	1	1	1	1	-
A2U2	2	2	2	2	-
A2U3	1	1	0	0	-
A2U4	2	2	2	2	-
Intensitas (%)	30	30	25	25	27,5
A3U1	2	1	0	0	-
A3U2	2	2	2	2	-
A3U3	2	2	2	1	-
A3U4	1	1	1	1	-
Intensitas (%)	35	30	25	20	27,5
A4U1	1	1	0	0	-
A4U2	2	2	2	2	-
A4U3	2	1	1	0	-
A4U4	2	2	1	1	-
Intensitas (%)	35	30	20	15	25,0

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Perhitungan Efektivitas Asap cair

$$N = \frac{K - F}{K} \times 100\%$$

Keterangan:

- N = Nilai efektivitas asap cair
- K = Hasil pengamatan IP pada perlakuan tanpa penyemprotan asap cair
- F = Hasil pengamatan IP pada perlakuan dengan penyemprotan asap cair

1. Perlakuan A1

$$N = \frac{40 - 25}{40} \times 100\% = 37,5\%$$

2. Perlakuan A2

$$N = \frac{40 - 25}{40} \times 100\% = 37,5\%$$

3. Perlakuan A3

$$N = \frac{40 - 20}{40} \times 100\% = 50\%$$

4. Perlakuan A4

$$N = \frac{40 - 15}{40} \times 100\% = 62,5\%$$

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

Lampiran 5. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah daun (helai)												Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A0U1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4,0
A0U2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	3,5
A0U3	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	4,0
A0U4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4,2
Rata-rata													3,9
A1U1	3	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	4,6
A1U2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	4,5
A1U3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	4,3
A1U4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	4,4
Rata-rata													4,5
A2U1	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	8	8	4,8
A2U2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	4,5
A2U3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	4,7
A2U4	3	3	3	4	4	5	5	5	5	8	8	8	5,1
Rata-rata													4,8
A3U1	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	8	4,9
A3U2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	4,6
A3U3	2	3	3	3	4	4	6	6	6	6	8	8	4,9
A3U4	2	2	2	3	3	5	5	5	5	7	7	7	4,4
Rata-rata													4,7
A4U1	3	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8	8	5,5
A4U2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	8	8	5,0
A4U3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	8	8	8	5,7
A4U4	3	4	4	4	5	5	6	6	6	6	8	8	5,4
Rata-rata													5,4

Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun

Sumber Keberagaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (Jk)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hit	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	18,70	4	4,68	9,35**	3,06	4,89
Galat	7,50	15	0,50			
Total	26,20	19				

Keterangan :TN = Tidak Nyata
 * = Berbeda Nyata
 ** = Sangat Berbeda Nyata

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil Uji Lanjut Duncan Jumlah Daun

Konsentrasi	N	Sumber for alpha = 0,05		
		A	B	C
A0	4			5,25
A1	4		6,00	6,00
A2	4	7,00	7,00	
A3	4	7,25		
A4	4	8,00		
Sig		1,00	1,00	1,00

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



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

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlck	5	A0 A1 A2 A3 A4
Number of observations		20

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: JD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	18.7000000	4.6750000	9.35	0.0005
Error	15	7.5000000	0.5000000		
Corrected Total	19	26.2000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	JD Mean
0.713740	10.55383	0.707107	6.700000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlck	4	18.7000000	4.6750000	9.35	0.0005

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for JD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	15
Error Mean Square	0.5

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.066	1.112	1.149	1.171

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlck
A	8.0000	4	A4
A	7.2500	4	A3
A	7.0000	4	A2
B	6.0000	4	A1
B			
B			
C	5.2500	4	A0

Lampiran 6. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Diameter Batang

Perlakuan	Diameter Batang (cm)												Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A0U1	0,39	0,43	0,45	0,49	0,51	0,55	0,61	0,65	0,68	0,71	0,75	0,77	0,58
A0U2	0,46	0,48	0,52	0,55	0,59	0,61	0,62	0,64	0,67	0,7	0,72	0,75	0,61
A0U3	0,35	0,39	0,44	0,47	0,49	0,51	0,55	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7	0,53
A0U4	0,4	0,44	0,48	0,53	0,56	0,58	0,59	0,61	0,62	0,64	0,65	0,68	0,56
Rata-rata													0,57
A1U1	0,43	0,46	0,51	0,56	0,63	0,65	0,67	0,7	0,72	0,75	0,78	0,81	0,63
A1U2	0,44	0,49	0,52	0,8	0,61	0,65	0,68	0,7	0,72	0,75	0,77	0,8	0,66
A1U3	0,46	0,52	0,58	0,61	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,78	0,81	0,84	0,68
A1U4	0,48	0,51	0,53	0,57	0,62	0,64	0,65	0,67	0,69	0,72	0,76	0,79	0,63
Rata-rata													0,65
A2U1	0,53	0,59	0,64	0,69	0,72	0,73	0,74	0,76	0,77	0,8	0,82	0,85	0,72
A2U2	0,48	0,53	0,59	0,63	0,69	0,7	0,72	0,76	0,79	0,82	0,85	0,89	0,70
A2U3	0,49	0,53	0,57	0,6	0,61	0,63	0,66	0,69	0,7	0,79	0,83	0,87	0,66
A2U4	0,49	0,52	0,54	0,59	0,66	0,68	0,7	0,75	0,78	0,83	0,87	0,9	0,69
Rata-rata													0,69
A3U1	0,54	0,59	0,62	0,69	0,74	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,88	0,91	0,74
A3U2	0,52	0,55	0,57	0,62	0,64	0,69	0,73	0,76	0,78	0,81	0,85	0,91	0,70
A3U3	0,47	0,52	0,58	0,61	0,63	0,65	0,67	0,7	0,72	0,76	0,8	0,83	0,66
A3U4	0,48	0,52	0,53	0,55	0,59	0,63	0,67	0,7	0,74	0,77	0,82	0,86	0,65
Rata-rata													0,69
A4U1	0,53	0,57	0,64	0,68	0,72	0,76	0,81	0,85	0,88	0,9	0,93	0,94	0,77
A4U2	0,5	0,54	0,57	0,64	0,68	0,71	0,74	0,77	0,81	0,83	0,86	0,88	0,71
A4U3	0,7	0,73	0,79	0,84	0,9	0,92	0,95	0,98	1,0	1,12	1,3	1,35	0,95
A4U4	0,53	0,57	0,59	0,63	0,65	0,68	0,7	0,74	0,77	0,82	0,85	0,9	0,70
Rata-rata													0,78

Analisis Sidik Ragam Diameter Batang

Sumber Keberagaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (Jk)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hit	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	0,18	4	0,05	4,28*	3,06	4,89
Galat	0,16	15	0,01			
Total	0,34	19				

Keterangan :TN = Tidak Nyata
 * = Berbeda Nyata
 ** = Sangat Berbeda Nyata

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

Hasil Uji Lanjut Duncan Diameter Batang

Konsentrasi	N	Sumber for alpha = 0,05		
		A	B	C
A0	4		0,72	
A1	4		0,81	
A2	4	0,870	0,870	
A3	4	0,877	0,877	
A4	4	1,01		
Sig		1,00	1,00	1,00

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	5	A0 A1 A2 A3 A4

Number of observations 20

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: DB

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.18375000	0.04593750	4.28	0.0165
Error	15	0.16085000	0.01072333		
Corrected Total	19	0.34460000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DB Mean
0.533227	12.04111	0.103554	0.860000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	4	0.18375000	0.04593750	4.28	0.0165

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for DB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	15
Error Mean Square	0.010723

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.1561	.1636	.1683	.1715

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlk
A	1.01750	4	A4
A			
B	0.87750	4	A2
B			
B	0.87000	4	A3
B			
B	0.81000	4	A1
B			
B	0.72500	4	A0

Lampiran 7. Rata-Rata dan Sidik Ragam SAS Pada Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)												Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A0U1	15,4	17,3	19,1	19,9	20,3	20,8	21,2	22,3	23,1	23,9	24,6	25,2	21,09
A0U2	15,3	15,7	16,4	17,1	17,7	18,2	18,9	19,8	21,4	22,1	22,9	23,7	19,10
A0U3	18,6	19,2	19,5	19,7	20,0	20,5	20,9	21,1	21,6	22,3	23,1	23,6	20,84
A0U4	17,3	18,7	20,2	20,9	21,9	22,2	22,6	22,9	23,1	23,7	24,2	24,8	21,87
Rata-rata													20,72
A1U1	15,8	16,3	18,3	19,4	20,1	21,2	22,4	22,7	23,2	23,9	24,6	25,3	21,1
A1U2	15,9	19,0	20,2	20,8	21,1	21,6	22,3	22,9	23,5	24,1	24,8	25,6	21,82
A1U3	14,1	14,4	16,7	17,9	18,9	19,3	19,8	22,1	23,4	24,2	24,9	26,2	20,16
A1U4	16,2	16,6	18,6	19,2	20,5	20,9	22,3	23,2	23,6	24,4	25,3	26,7	21,46
Rata-rata													21,14
A2U1	18,7	19,1	19,4	20,2	21,9	22,3	22,6	23,9	24,7	25,4	26,1	27,3	22,63
A2U2	17,1	18,4	19,8	20,8	21,7	22,1	22,5	23,4	24,2	25,7	27,1	27,9	22,55
A2U3	17,3	17,6	19,6	20,3	20,8	21,3	21,9	22,8	24,1	24,9	25,7	26,4	21,89
A2U4	20,1	20,3	20,9	21,9	22,6	22,8	23,2	23,4	23,8	24,7	26,2	27,6	23,12
Rata-rata													22,55
A3U1	18,1	18,3	20,1	21,2	22,9	23,4	24,0	24,8	25,6	26,2	26,9	27,8	23,28
A3U2	17,7	19,2	20,9	21,7	22,9	23,4	24,2	25,4	26,1	26,8	27,5	28,3	23,67
A3U3	18,8	19,2	19,8	20,8	21,7	22,1	23,1	24,4	25,6	26,2	27,5	27,9	23,09
A3U4	17,2	17,4	19,2	20,8	22,7	22,4	23,7	24,2	25,2	26,7	27,5	28,4	22,95
Rata-rata													23,25
A4U1	23,1	23,9	24,1	24,6	25,2	25,5	25,9	26,2	26,4	26,7	27,2	27,5	25,52
A4U2	19,4	19,7	21,4	22,6	23,9	24,2	24,4	24,7	25,2	25,9	27,4	28,1	23,91
A4U3	22,1	22,9	23,4	24,9	25,9	26,2	26,5	27,5	28,1	28,9	29,7	30,5	26,38
A4U4	19,9	20,2	20,3	20,8	21,5	22,9	24,6	26,1	27,8	28,3	28,7	29,2	24,19
Rata-rata													25,00

Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Sumber Keberagaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (Jk)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hit	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	51,35	4	12,84	19,60**	3,06	4,89
Galat	9,82	15	0,65			
Total	61,18	19				

Keterangan :TN = Tidak Nyata
 * = Berbeda Nyata
 ** = Sangat Berbeda Nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil Uji Lanjut Duncan Tinggi Tanaman

Konsentrasi	N	Sumber for alpha = 0,05			
		A	B	C	D
A0	4				24,32
A1	4			25,95	
A2	4		27,30		
A3	4	28,10	28,10		
A4	4	28,82			
Sig		1,00	1,00	1,00	1,00

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



The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlck	5	A0 A1 A2 A3 A4

Number of observations 20

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: TT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	51.35500000	12.83875000	19.60	<.0001
Error	15	9.82500000	0.65500000		
Corrected Total	19	61.18000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.839408	3.008627	0.809321	26.90000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlck	4	51.35500000	12.83875000	19.60	<.0001

The SAS System 11:21 Tuesday, May 4, 2024 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	Error Degrees of Freedom	Error Mean Square
0.05	15	0.655

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.220	1.279	1.315	1.340

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlck
A	28.8250	4	A4
A			
B	28.1000	4	A3
B			
B	27.3000	4	A2
C	25.9500	4	A1
D	24.3250	4	A0

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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 UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit



1. Pengambilan Tandan Kosong



2. Penjemuran Tandan Kosong



3. Pengisian Pirolisator dengan Tandan Kosong



4. Proses Pembakaran Tandan Kosong



5. Asap Cair Hasil Penyaringan



6. Pengukuran pH Asap Cair Tandan kosong Kelapa Sawit

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

Lampiran 9. Dokumentasi Kultivasi *Cercospora* sp.



1. Penimbangan Media PDA



2. Pemberian *Aquades*



3. Homogenisasi Media PDA



4. Sterilisasi Alat dan Bahan



5. Media PDA pada Cawan Petri



6. Hasil Kultivas *Cercospora* sp. pada Cawan Petri



7. Homogenisasi Suspen di *Vortex*



8. Suspensi *Cercospora* sp.

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

Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Penelitian di Lapangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Persiapan Media Tanam



2. Pindah Tanam



3. Pembuat Plot Penelitian



4. Inokulasi *Cercospora* sp. pada Bibit Kelapa Sawit



5. Pengukuran Tinggi Tanaman



6. Pengukuran Diameter Batang



7. Aplikasi Asap Cair



8. Bercak *Cercospora* sp.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.