© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

SKRIPSI

EFEKTIVITAS ASAP CAIR PELEPAH KELAPA SAWIT DALAM MENGENDALIKAN PENYAKIT BERCAK DAUN *Cercospora* sp. PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT



Oleh:

WASILATUL HASANAH
12080227478

PROGAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PERTERNAKAN
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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

EFEKTIVITAS ASAP CAIR PELEPAH KELAPA SAWIT DALAM MENGENDALIKAN PENYAKIT BERCAK DAUN *Cercospora* sp. PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Oleh:

WASILATUL HASANAH
12080227478

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

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

UIN SUSKA RIAU

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.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	:	Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Daun *Cercospora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit
Nama	:	Wasilatul Hasanah
NIM	:	12080227478
Program Studi	:	Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 05 November 2024

Pembimbing I	Pembimbing II
Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.	Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc.
NIK. 130 817 065	NIP. 19740101 202321 1 010

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian dan Perternakan	Ketua, Program Studi Agroteknologi
Dr. Arsyadi Ali, S.Pt. M.Agr. Sc	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc
NIP. 1971076 200701 1 031	NIP. 19770508 200912 1 001

asim Riau

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
1. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah.
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.

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 05 November 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc	KETUA	1.
2.	Yusmar Mahmud S.P., M.Si	SEKRETARIS	2.
3.	Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc	ANGGOTA	3.
4.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	ANGGOTA	4.

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Wasilatul Hasanah
NIM	: 12080227478
Tempat/Tgl Lahir	: Kisaran, 09 Agustus 2002
Fakultas	: Pertanian dan Perternakan
Prodi	: Agroteknologi
Judul Skripsi	: Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Daun *Cercospora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri
2. Semua kutipan pada karya saya ini sudah disebutkan sumbernya
3. Oleh karena skripsi ini, saya menyatakan bebas plagiat
4. Apabila kemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, November 2024

Yang membuat pernyataan



Wasilatul Hasanah
12080227478

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabaraktuh

Alhamduliilah, puji dan syukur atas kehadirat Allah Subhahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelasikan Skripsi yang berjudul "Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Daun *Cercospora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit". Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang penulis cintai dan sayangi Bapak Misli dan Ibunda Sudarseh yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi serta materi yang tidak akan mampu penulis balas. Serta ucapan terima kasih kepada adik laki-laki yang penulis sayangi Muammar Aditiya yang selalu mendo'akan, memotivasi dan memberi dukungan. Semoga Allah melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberikan. Aamiin.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc, Selaku dekan Fakultas Pertanian dan Perternakan 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.Si, 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 Program Studi Agroteknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Yusmar Mahmud S.P., M.Si, sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan bantuan berupa arahan, masukan, saran dan kritik dengan penuh kesabaran kepada penulis serta motivasi dan nasihat yang selalu diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu meyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak Bakhendri Solfan S.P., M.Sc, Selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing II penulis yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran serta selalu memberikan motivasi dan nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si, selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc, selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Bapak dan Ibu dosen program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan bayak ilmu yang berguna selama penulis kuliah.
10. Agustina Sriwayuni, S.P, Sebagai sahabat terbaik yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan bantuan yang sangat berharga bagi penulis selama masa perkuliahan.
11. Ain sekeluarga, diantaranya Ain Annisa Yusuf, S.P, Khairina, S.P, Irma Juwita Cahyati, S.P, Martharina Cahyaningsih, S.P, Prabelta Nazuar Putri, S.P dan Ilani Syafira, S.P. Sebagai *Best Patner* penulis yang selalu mengayomi dan menghasihi seperti layaknya keluarga.
12. Sukma Kencana, S.P, Dwi Fitri Goldiah dan Nurjannah, sebagai teman seperjuangan yang saya sayangi dan banggakan.
13. Saudara-saudari seperjuangan Agroteknologi D yang telah menjadi teman seperjuangan penulis selama berkuliah di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
14. Tim asap cair, diantaranya, Ilani Syafira, S.P, Zazri Mahadana Saputra, S.P, Ajura Alni, S.P, Ramadhani Fitri, S.P, Nurhaliza Putri, Putri Kurnia, Fauziah Husnah, Fiqi Nuriman, Mulky Sulaiman dan Sinar Pulungan. Sebagai teman-teman yang selalu bersama berjuang dan memberikan segala motivasi, dukungan dan bantuan selama menyelesaikan skripsi ini.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

15. Keluarga besar Hardinata, diantaranya Lulu Hardinata, Dewi Hardinata, Cici Hardinata dan Yuliana Dewi. Sebagai sepupu terbaik yang selalu membantu dan memberikan nasihat pada penulis dari awal perkuliahan hingga akhir.
16. Normaliza Sapitri, sebagai teman kos yang selalu memberi dukungan kepada penulis dan menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis ucapakan banyak terimakasih kepada semua yang telah banyak membantu semoga kebaikan tersebut diberi balasan oleh Allah Subhanahu wata'ala, Aamiin yarabbal'alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, November 2024

Penulis

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

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.

RIWAYAT HIDUP



Wasilatul Hasanah dilahirkan di Kisaran, pada tanggal 09 Agustus 2002. Lahir dari pasangan Misli dan Sudarseh, yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Mengawali pendidikan di SDN 040 Sungai Tapah dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di MTS Swasta Muhammadiyah 06 Tanjung Medan dan tamat pada tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis melanjutkan jenjang pendidikan sekolah menengah atas di Madrasah Aliyah Swasta Pesantren Modren Daar Ulum Asahan Kisaran dan tamat pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 melalui jalur seleksi ujian mandiri, penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Perternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman tepatnya pada tahun 2023.

Pada tahun 2022, Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di PT. Salim Ivomas Pratama Tbk. Pada bulan Juni hingga Akhir Agustus penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lenggadai Hilir, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.

Pada bulan Januari hingga April 2024, penulis melaksanakan penelitian dengan judul *"*Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Daun *Cercopora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit*"*. Di bawah bimbingan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si dan Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc.

Pada tanggal 05 November 2024 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak Cipta Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Daun *Cercospora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit".** Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc. 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, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu wa ta'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, November 2024

Penulis

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

EFEKTIVITAS ASAP CAIR PELEPAH KELAPA SAWIT DALAM MENGENDALIKAN PENYAKIT BERCAK DAUN *Cercospora* sp. PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Wasilatul Hasanah (12080227478)
Di bawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Bakhendri Solfan

INTISARI

Bercak daun dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan memiliki sebaran penyakit terluas sehingga perlu dikendalikan. Salah satu alternatif pengendalian yang dilakukan adalah penggunaan asap cair pelepah kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi efektif pada asap cair pelepah kelapa sawit dalam mengendalikan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2024 di Laboratorium Patologi Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) dan Laboratorium UARDS Fakultas Pertanian dan Perternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan's new multiple range test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian asap cair dengan konsentrasi 6% paling efektif dalam mengendalikan serangan *Cercospora* sp. hingga intensitas serangan mencapai 10% dan menghasilkan persentase serangan terendah sebesar 20%. Perlakuan tidak berpengerauh nyata terhadap parameter diameter batang dan jumlah daun, namun memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah bercak dan tinggi tanaman.

Kata kunci: Asap cair, bercak daun, kelapa sawit

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

EFFECTIVENESS OF PALM FROND LIQUID SMOKE IN CONTROLLING LEAF SPOT DISEASE Cercospora *sp. IN OIL PALM NURSERIES*

Wasilatul Hasanah (12080227478)
Under guidance by Yusmar Mahmud *and* Bakhendri Solfan

ABSTRACT

Leaf spot can inhibit plant growth and has the widest disease distribution so it needs to be controlled. One alternative control is the use of palm frond liquid smoke. This study aims to obtain the effective concentration of palm frond liquid smoke in controlling Cercospora *sp. leaf spot disease in oil palm nurseries. This research was conducted from January to April 2024 at the Laboratory of Pathology Entomology, Microbiology and Soil Science (PEMTA) and UARDS Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replicates so that there were 20 experimental units. The data obtained were analyzed statistically with variance analysis and then continued with Duncan's new multiple range test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the application of liquid smoke with a concentration of 6% was most effective in controlling the attack of* Cercospora *sp. until the intensity of the attack reached 10% and produced the lowest percentage of attack at 20%. The treatment did not significantly affect the parameters of stem diameter and number of leaves but had a significant effect on the parameters of the number of spots and plant height.*

Keywords: leaf spot, liquid smoke, palm oil

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR ix
INTISARI x
ABSTRACT xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR SINGKATAN xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi

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 Awal *Pre Nursery* 4
2.2. Varietas Kelapa Sawit 5
2.3. *Cercospora* sp. 5
2.4. Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit 6

III. MATERI DAN METODE 9
3.1. Tempat dan Waktu 9
3.2. Bahan dan Alat 9
3.3. Metode Penelitian 9
3.4. Pelaksanaan Penelitian 10
3.5. Parameter Pengamatan 13
3.6. Analisis Data 15

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1. Kandungan Senyawa Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit 16
4.2. Pertumbuhan Pembibitan Kelapa Sawit 17
4.3. Persentase, Intensitas *Cercospora* sp. dan Efikasi Asap Cair 19
4.4. Jumlah Bercak *Cercospora* sp. 21

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.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Menentukan Skor Gejala Serangan Penyakit Bercak Daun	13
3.2. Kriteria Tanaman Akibat Serangan *Cercospora* sp.	14
3.3. Penentuan Aras Efektivitas Asap Cair	14
4.1. Hasil Uji Lanjut pada Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumlah Daun.	17
4.2. Persentase, Intensitas Serangan *Cercospora* sp. dan Efikasi Asap Cair	19
4.3. Data Jumlah Bercak Akibat Serangan *Cercospora* sp.	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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1. Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit 6
3.1. Rangkaian Alat Pirolisis..... 11

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR SINGKATAN

ACPKS	Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit
BSA	Bulan Setelah Aplikasi
DMRT	*Duncan Multi Range Test*
PDA	*Potato Dextrose Agar*
pH	*Potential Of Hydrogen*
PN	*Pre Nursery*
TM	Tanaman Menghasilkan
OPT	Organisme Penganggu Tanaman
LAF	*Laminar Air Flow*
RAL	Rancangan Acak Lengkap

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tata Letak Penelitian Menurut RAL	29
2. Alur Penelitian	30
3. Pembuatan Media PDA	31
4. Sterililasi Alat dan Bahan	32
5. Pembuatan Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit	33
6. Perbanyakan Isolat *Cercospora* sp	34
7. Penanaman Bibit Kelapa Sawit	35
8. Pembuatan Suspensi *Cercospora* sp	36
9. Inokulasi Patogen *Cercospora* sp	37
10. Aplikasi Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit	38
11. Nilai pH Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit	39
12. Pengamatan Tinggi Tanaman dan Diameter Batang	40
13. Bercak Daun (*Cercospora* s.p)	41

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cercospora sp. merupakan jamur penyebab bercak daun pada kelapa sawit. *Cercospora* sp. dapat menginfeksi daun hingga menimbulkan bercak yang gejalanya dapat dilihat pada berbagai bagian daun, termasuk daun muda dan tua. *Cercospora* sp. merupakan penyebab penyakit bercak daun yang banyak dijumpai pada pembibitan kelapa sawit (Marcelian, 2023). Penyakit bercak daun merupakan salah satu penyakit yang keberadaanya kerap diabaikan khususnya pada tanaman menghasilkan kelapa sawit. Namun pada fase pembibitan, serangan bercak daun menjadi kendala yang cukup merepotkan (Priwiratama dkk., 2023). Hal ini disebabkan karena penyakit bercak daun dapat menghambat proses fotosintesis, dimana bercak daun menyebabkan kerusakan pada jaringan daun sehingga kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis menjadi berkurang dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat bahkan tanaman dapat mengalami kematian (Bambang, 2019). Penyataan ini sesuai dengan Wang *et al*., (2022), yang menyatakan bahwa tanaman yang terserang penyakit bercak daun akan menunjukan respon pertumbuhan yang kurang optimal akibat menurunya aktivitas fotosintesis pada daun. Penyakit ini tentu dapat merugikan praktisi pembibitan akibat lamanya waktu yang diperlukan pada fase pembibitan dan akan mempengaruhi jadwal penanaman di lapangan.

Pengendalian penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. yang dilakukan di lapangan masih didominasi oleh penggunaan fungisida sintetik. Petani lebih memilih menggunakan fungisida sintetik karena praktis digunakan, mudah didapat dalam jumlah banyak, dan memberikan hasil relatif cepat (Pangestu dkk., 2014). Namun penggunaan fungisida sintetik secara terus menerus dapat menimbulkan efek negatif yang cukup besar. Penggunaan fungisida sintetik, memiliki efek berbahaya pada kesehatan manusia, pencemaran lingkungan, matinya mikroba non target dan harga yang tergolong mahal (Fadillah, 2019). Untuk mengurangi penggunaan fungisida sintetik dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida yang ramah lingkungan, tetapi tetap dapat digunakan

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

untuk mengatasi kerusakan yang disebabkan oleh jamur. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Penggunaan bahan-bahan alami merupakan alternatif yang lebih aman bagi lingkungan dan bersifat dapat diperbaharui merupakan teknologi alternatif yang perlu dikembangkan. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan adalah penggunaan asap cair (Oramahi dkk., 2010). Asap cair memiliki kandungan fenol yang bersifat toksik sehingga dapat digunakan sebagai fungisida nabati dan aman bagi produk pangan, lebih ramah lingkungan dan bersifat terbarukan (Zuraida *et al*., 2011). Senyawa asap cair seperti fenol mempunyai sifat antimikroba yang efektif dalam mengendalikan atau membunuh mikroba.

Berdasarkan hasil penelitian Aisyah (2018) menyatakan asap cair dari pelepah kelapa sawit mampu mengendalikan penyakit darah pada pisang kepok yang lebih baik dibandingkan dengan asap cair tempurung kelapa dan asap cair buah pinus. Penelitian Pulungan (2022) juga menyatakan bahwa asap cair menggunakan pelepah kelapa sawit dengan konsentrasi 4% dapat menghambat pertumbuhan *Cercospora* sp. secara *in vitro*. Berdasarkan litratur tersebut peneliti telah melakukan penelitian dengan judul "Efektivitas asap cair pelepah kelapa sawit dalam mengendalikan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit".

1.2. Tujuan Penelitian

Mendapatkan konsentrasi yang efektif pada asap cair pelepah kelapa sawit dalam mengendalikan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit.

1.3. Manfaat Peneltian

Memberikan informasi kepada petani tentang pemanfaatan pelepah kelapa sawit yang berpotensi dalam mengendalikan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit.

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1.4. Hipotesis Penelitian

Diduga terdapat konsentrasi asap cair pelepah kelapa sawit yang terbaik dan efektif dalam mengendalikan penyakit bercak daun yang *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit.

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembibitan Awal (*Pre Nursery*)

Pembibitan merupakan awal kegiatan lapangan yang harus dimulai setahun sebelum penanaman di lapangan dan merupakan faktor utama yang paling menentukan produksi per hektar tanaman. Pembibitan dilakukan karena tanaman kelapa sawit memerlukan perhatian khusus pada umur 1-1,5 tahun pertama (Khair dkk., 2014). Menurut Pahan (2013) sistem pembibitan kelapa sawit terdiri dari sistem pembibitan di lapangan dan sistem pembibitan di kantong plastik (polibag). Pembibitan di polibag terdiri dari dua macam, yaitu sistem pembibitan polibag tahap satu (*Pre nursery*) dan sistem pembibitan polibag tahap dua (*Main nursery*).

Pembibitan awal kelapa sawit, medium tanam yang biasa digunakan adalah tanah bagian atas (top soil). Tanah yang digunakan harus memiliki struktur yang baik, gembur, serta bebas dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Naungan di pembenihan awal berfungsi untuk mencegah benih kelapa sawit terkena sinar matahari secara langsung. Selain itu, naungan juga berfungsi untuk menghindari terbongkarnya tanah di polybag akibat terpahan air hujan (Setiawati, 2017).

Pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang menentukan pertumbuhan kelapa sawit di lapangan. Bibit yang pertumbuhannya baik di pembibitan akan memberikan tanaman dengan pertumbuhan baik pula di lapangan (Simurya, 2019). Produksi yang maksimal dapat tercapai apabila tanaman berasal dari bibit yang baik dan sehat serta penerapan teknis budidaya yang benar sesuai dengan standart. Keberhasilan pembibitan tidak ditentukan oleh banyaknya jumlah bibit yang dapat ditanam di lapangan, tetapi dari kualitas yang dihasilkan (Suharman dkk., 2020).

Pertumbuhan bibit kelapa sawit sering mengalami gangguan, salah satunya adalah serangan penyakit. Penyakit yang sering ditemukan pada pembibitan kelapa sawit adalah penyakit abiotik dan biotik. Penyakit abiotik dapat berupa kekeringan, keracunan Fe, keracunan Al, naungan, suhu rendah, dan salinitas. Penyakit biotik adalah penyakit tanaman yang disebabkan oleh makhluk hidup terutama dari golongan mikroorganisme (Sitaresmi dkk., 2015).

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

2.2. Varietas Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang berkualitas diperoleh dari induk yang mempunyai genotipe dengan sifat sifat yang unggul. Setiap varietas mempunyai potensi keunggulan masing-masing, dan potensi keunggulan baru muncul apabila syarat tumbuh yang dibutuhkan tersedia. Keunggulan bibit dari varietas Marihat adalah dimana menghasilkan buah pasir pada umur 2,8 sampai 3 tahun, produksi tandan buah segar dan crude palm oil menghasilkan 20-30 %, kemudian produksi minyaknya yang terdiri dari rerata 7,53 ton per hektar per tahun (Direktorat Perbenihan, 2004). Menurut penelitian Ansyah dkk. (2019), Varietas Marihat memperlihatkan respon pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik dibandingkan dengan kedua varietas lainnya (Topaz dan Socfindo).

2.3. *Cercospora* sp.

Cercospora sp. merupakan penyakit yang merugikan pembibitan kelapa sawit, penyakit ini jarang menyebabkan kematian pada bibit kelapa sawit tetapi sangat menghambat pertumbuhan tanaman. Klasifikasi *Cercospora* sp. adalah sebagai berikut: Regnum: Fungi, Phylum: Deuteromycotina, Classis; Hyphomycetes, Ordo; Hyphales, Famili; Dematiaceae, Genus; *Cercospora* (Agrios, 1997).

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. menunjukkan gejala yang terdiri atas dua fase yang berbeda, fase yang pertama (*nonagresif*) pada daun terdapat bercak-bercak kecil yang berwarna cokelat tua yang menghasilkan konidiofor dan konidium, infeksi ini terjadi karena konidium ini menghasilkan bercak disekitar bercak petama yang berkembang menjadi fase kedua (*agresif*) dan dikelilingi halo klorotik. Serangan pada fase kedua belum menyebabkan kematian bibit kelapa sawit, tetapi sangat mempengaruhi pertumbuhan bibit (Yoelanda, 2010).

Penyakit bercak daun merupakan penyakit dengan sebaran terluas, dan dapat terjadi pada seluruh fase perkembangan tanaman kelapa sawit di pembibitan maupun di lapangan. Spora dapat disebarkan melalui hembusan angin (Rieux *et al*., 2014). Bibit kelapa sawit diketehui cukup rentan terhadap penyakit bercak daun. Di indonesia penyakit bercak daun terus dilaporkan di berbagai

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

sentra perkebunan kelapa sawit dengan intensitas yang bervariasi (Priwiratama dkk., 2017). Menurut Priwiratama dkk. (2023) menyatakan bahwa selama 2 tahun tetakhir justru ledakan penyakit dari intesitas ringan hingga berat terjadi dibeberapa lokasi pembibitan wilayah sumatera dan kalimantan. Oleh sebab itu pengelolahan pembibitan kelapa sawit dan tindakan pengendalian perlu perhatian khusus, sehingga menemukan tindakan yang tepat.

2.4. Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit

Asap cair merupakan hasi kondesasi dari senyawa-senyawa yang menguap melalui teknik pirolisis yang menyebabkan terbentuknya selulosa, hemiselulosa dan lignin (Siddik dkk., 2022). Menurut Pangestu dkk. (2014), asap cair merupakan cairan kondensasi uap asap hasil pirolisis bahan yang mengandung senyawa penyusun utama asam, fenol, dan karbonil hasil degradasi termal komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Asap cair biasanya dimanfaatkan sebagai pengisi aroma dan rasa pada industri makanan juga sebagai pengganti bahan pengawet dan biopeptisida untuk meningkatkan hasil pertanian. Kandungan senyawa pada asap cair terdiri dari asam, gugus karbonil, senyawa fenolik, tar dan air (Bancin dkk., 2021). Asap cair pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Asap cair dapat dibedakan berdasarkan gradenya. Asap cair memiliki 3 grade yaitu, grade 1 merupakan asap cair hasil proses destilasi dan penyaringan dengan *zeolit* yang kemudian disaring dengan karbon aktif. Asap cair ini berwarna bening, rasa sedikit asam, aroma netral serta tidak mengandung senyawa yang berbahaya sehingga biasanya asap cair pada grade ini digunakan sebagai bahan

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

pengawetan makanan. Grade 2 merupakan asap cair yang dihasilkan setelah proses destilasi dan disaring dengan menggunakan *zeloit*. Proses penyaringan ini menyebabkan kandungan senyawa berbahaya seperti *benzopyrene* serta tar yang masih terdapat dalam asap cair terjerap oleh *zeloit*. Asap cair ini berwarna kecoklatan transparan dengan rasa asam sedang dan aroma asap lemah. Biasanya grade 2 ini digunakan sebagai pengawetan bahan makanan mentah seperti daging dan ikan. Grade 3 adalah hasil pemurnian asap cair dari tar dengan destilasi, asap cair yang dihasilkan dari proses ini memiliki warna coklat pekat dan aroma yang kuat. Asap cair grade 3 berguna untuk pengawetan karet, menghilangkan jamur dan bakteri patogen (La Tima, 2016). Menurut Fauzianti dan Haspiadi (2015) asap cair garde 3 berguna sebagai fungisida alami, penggumpal lateks, pupuk dan pengawet kayu.

Kelapa sawit dapat menghasilkan berbagai macam hasil samping yang memiliki manfaat diantaranya adalah tandan kosong pelepah kelapa sawit, sabut kelapa sawit, cangkang kelapa sawit dan pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit adalah salah bagian kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai fungisida melalui pembuatan asap cair dengan teknik pirolisis. Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pengawet bahan pangan dan pengendalian hama penyakit yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pestisida kimia (Ridhuan dkk., 2020). Jumlah pelepah kelapa sawit pada tanaman menghasilkan bisa mencapai 40-50 pelepah/pohon/tahun dengan bobot pelepah sebesar 4,5 kg berat kering per pelepahnya. Pelepah kelapa sawit dapat mencapai 6,3 ton pelepah di perkebunan kelapa sawit dengan luas areal 1 hektar/tahun (Maulina dkk., 2018). Menurut data Direktorat Perkebunan (2006) menyatakan bahwa satu hektar perkebunan kelapa sawit menghasilkan limbah pelepah bobot kering 10,4 ton/tahun.

Bagian-bagian Kelapa sawit mengandung bahan organik tinggi yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dilakukan penanganan secara tepat. Penanganan dengan cara penumpukan dan pembakaran bukan metode yang tepat dan efektif. Salah satu teknologi alternatif dalam pengolahan bahan organik padat kelapa sawit yaitu melalui Teknik Pirolisis. Menurut Haji (2013) teknik ini dapat mengolah bahan organik padat kelapa sawit secara cepat. Melalui teknik pirolisis dari biomassa dapat menghasilkan arang dan asap (Fauziati dan Haspiadi, 2016).

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Asap yang dikeluarkan terkondensasi menjadi kondensat yang disebut asap cair. Di bidang pertanian, asap cair digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman, pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT), pengawet alami, dan koagulan lateks. Menurut Maulina (2018) Pelepah kelapa sawit mengandung selulosa 34,89%, hemiselulosa 27,14%, dan lignin 19,87%, serta zat- zat ekstraktif. Dengan komposisi tersebut dan dengan jumlah pelepah yang dihasilkan cukup banyak, maka pelepah sawit memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan asap cair yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi.

UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 UARDS (Lahan Penelitian) Fakultas Pertanian dan Perternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan dimulai dari bulan Januari sampai April 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelepah kelapa sawit, asap cair pelepah kelapa sawit, bibit kelapa sawit varietas marihat (umur 2 bulan), tanah top soil, polybag 30 cm x 30 cm, isolat *Cercospora* sp. akuades, pupuk NPK, alkohol 70%, PDA, *cloramfenicol* dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kamera, penggaris, alat tulis, tisu, sarung tangan, aluminium foil, plastik wrap, cawan petri, micropipet, tube pipet, labu ukur, erlenmeyer, kaca preparat, pipet tetes, gelas ukur, jarum ose, lampu bunsen, *Laminar Air Flow* (LAF), autoclave, timbangan analitik, kertas saring ukuran 40, parang, cangkul, gembor, palu, paku, tali, pisau, paranet 65%, suntikan, peralatan pirolisis, timbangan (kg).

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan RAL non faktorial, yaitu konsentrasi asap cair dengan 4 perlakuan selanjutnya diulang sebanyak 5 kali ulangan, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan yang dilaksanakan merujuk pada penelitian Pulungan, (2022). Menggunakan konsentrasi Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit. (A):

A0: 0% (ACPKS)
A1: 2% (ACPKS)
A2: 4% (ACPKS)
A3: 6% (ACPKS)

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Media PDA

Media yang digunakan yaitu media PDA instan sebanyak 2,4 g dilarutkan bersama akuades sebanyak 60 ml dalam gelas beaker sehingga didapatkan 4 cawan petri media PDA. Selanjutnya media dihomogenkan dan dipanaskan dengan menggunakan *hot plate stirrer* sampai berwarna bening dan langkah terakhir adalah menuangkan larutan PDA pada 4 cawan petri. (Lampiran 3).

3.4.2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara mencuci, membersihkan dan mengeringkan alat yang digunakan pada penelitian serta disterilisasikan dengan menggunakan sabun kemudian dikeringkan. Selanjutnya membungkus alat-alat menggunakan aluminium foil. Langkah selanjutnya adalah dilakukan sterlisasi dengan memasukan semua alat ke dalam *autoclave* selama 30 menit dan mensterilkan media ke dalam *autoclave* selama 15 menit. (Lampiran 4).

3.4.3. Pembuatan Asap Cair Pelapah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit yang dijadikan sebagai bahan baku pembuatan asap cair diambil langsung dari tanaman menghasilkan (TM), yang berlokasi di Desa Rimbo Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pelepah diambil sebanyak 3 pelepah dengan kreteria Panjang 2 m, lebar 25 cm, tebal 5 cm, berat 5 kg sehingga total berat basah pelepah kelapa sawit yaitu 15 kg dengan warna pelepah hijau tua (Pulungan, 2022). (Lampiran 5).

Pembuatan asap cair dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Ilmu Tanah FPP UIN Suska Riau. Alat yang digunakan untuk membuat asap cair yaitu rangkaian reaktor pirolisis. Pelepah kelapa sawit terlebih dahulu diperkecil ukurannya kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Selanjutnya, proses pembuatan asap cair pelepah kelapa sawit adalah dengan memasukkan pelepah kelapa sawit kering ke dalam tabung pirolisator sebanyak 5 kg, kemudian pirolisis dilakukan selama 8 jam, dengan suhu puncak pembakaran sekitar 366 °C. Asap cair ditampung dan didiamkan selama 48 jam. Setelah mengendap, asap cair disaring dengan kertas weatman ukuran 40 dan menghasilkan 250 ml asap cair murni. Kebutuhan asap cair yang diperlukan adalah 720 ml maka untuk mendapatkan jumlah asap cair yang dibutuhkan

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

diperlukan waktu pembuatan selama 24 jam. Gambar rangkaian alat pirolisis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2 Rangkaian Alat Pirolisis
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.4.4. Perbanyakan Isolat *Cercospora* sp.

Isolat *Cercospora* sp. diperoleh dari Laboratorium Patologi, Entomologi. Mikrobiologi, dan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Perternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Isolat *Cercospora* sp. direisolasi ke dalam Cawan Petri yang berisi medium PDA dengan memindahkan hifa yang tumbuh dengan menggunakan Jarum Ose steril, selanjutnya *Cercospora* sp. diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang sampai didapatkan pertumbuhan isolat yang homogen (Delfiana, 2015). (Lampiran 6 e).

3.4.5. Pesiapan Lahan Penelitian dan Pembuatan Naungan

Tempat penelitian yang digunakan adalah lahan dengan kondisi topografi datar. Kemudian dilakukan pengukuran luas tempat, yaitu seluas 6 x 6 m yang digunakan untuk meletakkan medium percobaan. Tempat yang telah diukur kemudian dibersihkan dari gulma atau sisa tanaman lainnya dengan menggunakan cangkul.

Pembuatan naungan bertujuan untuk mengurangi pengaruh langsung sinar matahari terhadap bibit kelapa sawit. Naungan dibuat menghadap ke Timur, dengan ketinggian tiang 1,5 m dan untuk naungan digunakan jaring paranet pada kerapatan 65% serta ukuran naungan yaitu 6 x 6 m.

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

3.4.6. Penanaman Pembibitan Kelapa Sawit dan Pemberian Label

Penanaman bibit kelapa sawit ditanam ke dalam polybag berukuran 30 cm x 30 cm dan disusun dalam naungan dengan jarak antar polybag 70 cm x 70 cm. (Lampiran 7). Pemberian label pada polybag setelah penanaman bibit selesai. Pemberian label bertujuan untuk membedakan perlakuan yang akan diberikan pada masing-masing bibit kelapa sawit.

3.4.7. Pembuatan Suspensi *Cercospora* sp.

Biakan murni isolat *Cercospora* sp. diperoleh dari koleksi cendawan endofit milik Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA). Fakultas Pertanian dan Perternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau. Pembuatan suspensi *Cercospora* sp. dilakukan dengan menggunakan isolat murni yang sudah didapatkan. Pembuatan suspensi diperoleh melalui penambahan 10 ml akuades steril ke dalam biakan *Cercospora sp*. di dalam cawan petri, kemudian dilakukan pengerokan jamur pada media dengan menggunakan kaca preparat. Selanjutnya larutan yang sudah didapatkan dimasukan kedalam labu ukur untuk menghomogenkan dengan cara di vortex selama 3 menit dan larutan yang sudah berisi spora jamur tersebut kemudian diencerkan sebanyak 10^5. (Lampiran 8).

3.4.8. Inokulasi *Cercospora* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit

Suspensi konidia dari *Cercospora* sp. selanjutnya diinokulasikan langsung pada daun dengan cara menyemprotkan ke seluruh permukaan bagian atas dan bawah daun kelapa sawit dengan menggunakan sprayer sebanyak 3 ml tiap bibit dan disungkup selama 24 jam. (Lampiran 9). Penyemprotan dilakukan pada pukul 12.00 WIB dan diinkubasi selama 10 hari hingga timbulnya gejala awal yaitu berupa bercak kecil berwarna coklat tua.

3.4.9. Aplikasi Asap Cair

Pemberian asap cair dilakukan setelah inokulasi hingga bibit kelapa sawit nampak terinfeksi oleh *Cecospora* sp. selanjutnya dilakukan penyemprotan asap cair sesuai konsentrasi perlakuan dengan dosis asap cair 100 ml/tanaman. Pengamatan dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval penyemprotan yaitu satu

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

kali dalam seminggu. Penyemprotan asap cair dilakukan pada permukaan daun atas dan bawah *pre nursery* kelapa sawit (Matondang dkk., 2022).(Lampiran 10).

3.4.10. Perawatan

Perawatan yang dilakukan yaitu penyiraman 2 kali sehari pagi dan sore hari, penyiraman tanaman dilakukan dengan menyiram tanaman tidak melebihi batas kapasitas lapangnya. Kemudian penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali pada area polybag dan area pnelitian. Adapun pemupukan dilakukan pada umur 14 hari menggunakan NPK yang dikocorkan dengan dosis 1 g/100 ml air per polybag.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Intensitas Serangan Penyakit

Intensitas serangan penyakit adalah dimana tanaman mulai menunjukkan gejala terserang *Cercospora* sp. dilakukan dengan cara mengamati gejala eksternal pada tanaman. Perhitungan intensitas dimulai saat bibit sudah nampak terserang *Cercospora* sp. pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval pengamatan 1 bulan sekali menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum n \times V}{N \times Z} \times 100\%$$

I = Intensitas serangan penyakit
n = Jumlah tanaman pada skala serangan v
v = Nilai skala serangan
Z = Nilai sekala dari serangan tertinggi
N = Jumlah tanaman yang diamati

Tabel 3.1 Menentukan Skor Gejala Serangan Penyakit Bercak Daun

Skor	Gejala Serangan
0	Sehat (Tidak ada gejala serangan)
1	Terserang ringan (Jumlah daun terserang dan serangan pada masing-masing daun sedikit dan semai tampak sehat.
2	Terserang sedang (Jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun agak banyak).
3	Terserang berat (Jumlah daun yang terserang dan jumlah serangan pada masing-masing daun banyak).
4	Mati (Seluruh daun layu dan tidak ada tanda-tanda kehidupan).

Sumber: Lalang, (2016)

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

Tabel 3.2 Kriteria Tanaman Akibat Serangan *Cercospora* sp.

Intensitas Serangan (%)	Kondisi Tanaman
0,0 - 1,0	Sehat
1,1 - 25,0	Rusak Ringan
25,1 - 50,0	Rusak Sedang
50,1 - 75,0	Rusak Berat
75,1 - 100	Rusak Sangat Berat

Sumber: Lalang, (2016)

Setelah diketehaui nilai intensitas serangan patogen selanjutnya yaitu menentukan kriteria efikasi dan menentukan kategori efektivitas yang didasarkan pada tingkat kesembuhan penyakit bercak daun.

Tingkat efikasi dapat dihitung menggunakan rumus (Permentan, 2013).

$$TE = \frac{ISK - ISP}{ISK} x\ 100\%$$

Keterangan:

TE: Tingkat Efikasi

ISK: Intensitas Penyakit pada Kontrol

ISP: Intensitas Penyakit pada Perlakuan

Tabel 3.3. Penentuan Aras Efektivitas Asap Cair

Kategori Efektivitas	Aras Efektifitas
0 - 20%	Tidak efektif
21 - 40%	Kurang efektif
41 - 60%	Cukup efektif
61 - 80%	Efektif
81 - 100%	Sangat efektif

3.5.2. Persentase Serangan Penyakit

Pengamatan pada daun yang mengalami serangan penyakit ini dimulai pada saat awal daun terserang sampai dengan daun menimbulkan bercak yang menggunakan rumus (Andersen dkk., 2024) sebagai berikut:

$$PS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

PS = Persentase tanaman yang terserang (%)

n = Jumlah tanaman yang terserang

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

N = Jumlah tanaman yang kita diamati

3.5.3. Jumlah Becak

Jumlah bercak pada bibit kelapa sawit dihitung saat tanaman sudah terinfeksi oleh bercak daun dan dilakukan pengamatan sebanyak 12 kali pada interval pengamatan satu minggu sekali dengan cara mengamati jumlah bercak yang muncul secara eksternal.

3.5.4. Tinggi Tanaman

Tinggi bibit diukur dari permukaan tanah atau dari patok standar 2 cm sampai ke ujung daun terpanjang yang dikuncupkan ke atas dan diukur menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval pengamatan 1 minggu sekali.

3.5.5. Diameter Batang

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong dengan merekatkanya ke batang diatas permukaan tanah. Pengukuran dilakukan dengan mengukur batang yang terletak 2 cm dari pangkal batang. Pengukuran dilakukan sebanyak 12 kali pada interval pengamatan 1 minggu sekali. Pengukuran dilakukan hingga bibit berumur 3 bulan.

3.5.6. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval pengamatan sekali seminggu mulai dari perlakuan tanpa penyemprotan asap cair sampai perlakuan kontrol. Pengamatan dimulai saat bibit kelapa sawit telah diberi perlakuan.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam jika menghasilkan perbedaan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multi Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% dan analisis dilakukan dengan menggunakan software SAS versi 9.1.

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pemberian konsentrasi 6% asap cair pelepah kelapa sawit terbaik dalam mengendalikan *Cercospora* sp. pada pembibitan kelapa sawit dengan kriteria efektif.

5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dalam skala yang lebih luas pada fase pre nursery kelapa sawit untuk melihat lebih detail potensi asap cair pelepah kelapa sawit dalam mengendalikan penyakit bercak daun.

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G. N. 1997. *Plant Pathology. 4th edition*. Academic Press. San Diego. 635 p.

Agustina, N.A. 2020. Efektivitas Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa (*Coccus nucifera*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Ganoderma orbiforme*. *Jurnal Agroprimatech*, 3(2): 79-88.

Aisyah, I., N. Juli, dan G. Pari. 2013. Mengendalikan Cendawan Penyebab Penyakit Antraknosa dan Layu Fusarium pada Ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2): 170-178.

Andersen, F. V., A. Himawan, dan N. Kristalisasi. 2024. Kajian Perkembangan Penyakit pada Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery* dan *Main Nursery* di PT. Inti Indosawit Subur (*Asian Agri Group*) Kebun Tungkal Ulu, Kec. Merlung. *AGROFORETECH*, *2*(1): 79-89.

Anggraeni, I, dan B. Dendang. 2009. Penyakit Bercak Daun pada Semai Nyatoh (*Palaquium* sp.) di Persemaian Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6(2): 99-108.

Ansyah, A., F. Silvina, dan I. Rahmadani. 2019. Respon Tiga Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) di Pembibitan Utama terhadap Pemberian Beberapa Volume Air. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, (6): 1-1.

Bambang, Y., F. Diba, dan S. Anwari. 2019. Identifikasi Serangga dan Penyakit di Areal Persemaian Pt. Sari Bumi Kusuma di Kecamatan Bukit Raya Kabupaten Katingan Kalimantan Tegah. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(3): 1478-1485.

Bancin, S. G., A. R. I. Utama, dan L. Darus. 2021. Pengaruh Variasi Waktu dan Jenis Limbah Padat Kelapa Sawit pada Pirolisis Menjadi Asap Cair. *Proceedings of Engineering*, 8(5): 5819-5825.

Dalimunthe, C.I. dan R. Tistama. 2018. Potensisi Asap Cair dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet. *ANR Conference Series*, 1(1): 105-109.

Darmadji, Purnama dan H. Triyudiana. 2006. Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasi Kadar *Benzopyrene* pada Proses Perendaman Ikan. *Agritech*, 26 (2): 74-82.

Delfina. 2015. Aplikasi Beberapa Dosis Biofungisida Pelet *Trichoderma harzianum* Rifai untuk Mengendalikan Jamur *Ganoderma boninense* Pat di Pembibitan Awal Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. 2006. *Pedoman Pengolahan Limbah Industri Sawit*. Departemen Pertanian. Jakarta. 81 hal.

Direktorat Perbenihan, 2004. *Informasi Perbenihan Perkebunan Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Jakarta. 21 hal.

Dono, D. dan Rismanto. 2008. Aktifitas Residu Ekstrak Biji *Barringtonia Asiatica* (L.) Kurz terhadap Larva *Crocidolomia Pavonana*. *Jurnal Agrikultura*. 19(3): 184- 189.

Efendi Rizal., M. Mardhiansyah., dan R. Sulaeman. 2019. Pengaruh Pemberian Asap Cair Seresah Daun Karet pada Semai Pulai (*Alstonia Scholaris)* dengan Media Tanaman Berkompos. *Jurnal Ilmi-Ilmu Kehutanan.* 3(1): 23-27.

Fadillah, H. N. 2019. Uji Efektivitas Isolat *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Daun (*Septoria appi*) pada Tanaman Seledri (*Apium gravolens* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Fauzi, Y., Y. Widyastuti, I. Setyawibawa dan R. Hartono. 2008. *Kelapa Sawit*. *Penebar Swadaya*. Jakarta. 168 hal.

Fauziati, F. dan H. Haspiadi. 2016. Asap Cair dari Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Industri. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, *9*(2): 177-186.

Pangestu, E., Suswanto, I., dan Supriyanto. 2014. Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengendalian *Phytophthora* sp Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao secara *In Vitro*. *J. Perkebunan dan Lahan Tropika*, 4 (2): 39-44.

Gusmailina, G., S. Komarayati, dan H. S. Wibisono. 2018. Pengaruh Arang dan Asap Cair terhadap Pertumbuhan Anakan *Gyrinops* sp. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 36(1): 23-31.

Haji, A. G. 2013. Komponen kimia Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 9 (3): 110-117.

Juwita, S., B. Hassan, dan T. Leksono. 2015. Karakteristik Kimia Asap Cair Hasil Pirolisis Beberapa Jenis Kayu. *Media. neliti. com*. Diakses 6 Juni 2024.

Khair, Hadriman., J.S. Darmawati, dan R.S. Sinaga. 2014. Uji Pertambahan Bibit Kelapa Sawit Dura dan Varietas Unggul DXP Simalungun (*Elaeis gueineensis* Jacq) terhadap Pupuk Organik Cair di *Main Nursery*. *Jurnal Imu Pertanian*, 18(3): 250-259.

Lalang, E., H. Syahfari, dan N. Jannah. (2016). Inventarisasi Penyakit Bercak Daun (*Curvularia* sp.) di Pembibitan Kelapa Sawit PT Ketapang Hijau

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.

Lestari–2 Kampung Abit Kecamatan Mook Manaar Bulatn Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 15(1): 23-28.

La Tima, S. 2016. Pemanfaatan Asap Cair Kulit Biji Mete Sebagai Pestisida. *Journal of Chemical Process Engineering*, 1(2): 16-22.

Lukmana, M., D. Karunia, dan Z. A. N. M. Majid. 2022. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit dengan Aplikasi Asap Cair Limbah Pelepah Kelapa Sawit. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(1): 129-136.

Marcelian, S., 2023. Identifikasi dan Persentase Serangan Patogen Penyakit pada Pembibitan Utama Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) di Desa Pematang Pauh Kacamatan Tungkal Ulu Kabupaten Tanjung Barat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Batang Hari. Jambi.

Matondang, A. R. S., I. S. Budi, dan S. Salamiah. 2022. Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Menekan Pertumbuhan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, *5*(3): 518-523.

Maulina, S., Fakhradila, dan Nurtahara. 2018. Ekstraksi Asap Cair dari Pelapah Kelapa Sawit Menggunakan Pelarut Etil Asetat dan Heksana. *Jurnal Tekhnik Kimia*, 7(2): 28-32.

Maulina, S., Nurtahara, dan Fakhradila. 2018. Pirolisis Pelepah Kelapa Sawit Untuk Menghasilkan Fenol pada Asap Cair. *Jurnal Teknik Kimia*, 7(2): 12-16.

Mugiastuti, E., dan A. Manan. 2009. Pemanfaatan Asap Cair untuk Mengendalikan *Fusarium Oxysporum* dan *Meloidogyne* spp. *Pembangunan Pedesaan*, 9(1): 43-49.

Muhakka, A. Napoleon, dan I. Hidayatul. 2021. Pengaruh Pemberian Asap Cair terhadap Pertumbuhan Rumput Raja (*Pennistum purpureobhoides*). *Jurnal Harian Regional*, 3(1): 30-34.

Naidu, A. S. 2000. *Natural Food Antimicrobial Systems*. Washington, D.C,. CRC Press. 801 P.

Napoleon, A., dan H. Isti'adah. 2014. Pengaruh Pemberian Asap Cair terhadap Pertumbuhan Rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*). *Pastura Journal of Tropical Forage Science*, 3(1): 31-34.

Ogi, B.P., Y.T.M. Astuti, dan B. Yuniasih. 2023. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit *Pre Nursery* pada Aplikasi Vermikompos dengan Berbagai Volume Penyiraman. *Agroforetech*, 1(1): 67-71.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

Oramahi, H. A., F. Diba, dan Wahdina. 2010. Efikasi Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (tkks) dalam Penekanan Perkembangan Jamur *Aspergillus niger. J. HPT Tropika*, 10(2): 146-153.

Pahan, Iyung. 2013. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. 24 hal.

Pangestu, E., I. Suswanto, dan Supriyanto. 2014. Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengendalian *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao secara *In Vitro*. *J. Perkebunan dan Lahan Tropika*, 4(2): 39-44.

Permentan. (2013). *Metode Standar Pengujian Efikasi Fungisida*. Kementerian Pertanian : Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 402 hal.

Priwiratama, H., A. E. Prasetyo, dan A. Susanto. 2017. Gejala, Faktor Pencetus dan Penanganan Bercak Daun *Curvularia* dan *Antraknosa* di Pembibitan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 23(1): 25-34.

Priwiratama, H., D. D. Eris., M. G. Pradana, dan T. A. P. Rozziansha. 2023. Status Terkini Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit di Sumatera dan Kalimantan. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(1): 27-38.

Pulungan, M. S. Z. 2022. Uji Evektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit untuk Mengendalikan *Curvularia* sp. dan *Cercospora* sp. Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Perternakan Universitas Uin Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Ridhuan, K. D. Irawan, dan R. Inthifawzi. 2019. Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1): 69–78.

Rieux, A., S. Soubeyrand., F. Bonnot., E.K. Klein., J.E. Ngando., A. Mehl, and L. Bellaire. 2014. Long-Distance Wind Dispersal of Spores in a Fungal Plant Pathogen Estimation of Anisotropic Dispersal Kernels Forms an Extensive Flown Experiment. *Plos One*, 9(8): 1-13.

Rustam, R., R. Sulaeman., G. M. E. Manurung, dan Kausar. 2012. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Asap Cair (Cuka Kayu) untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Kebun Kelapa Sawit. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru

Santoso, R.S. 2016. Characterization of Liquid Smoke From Coconut Shell as a Natural Pesticide for *Hexamitodera Semivelutinia* Beetle on Clove Trees. *International Journal of Applied Chemistry* 12(3): 389-398

Setiawati, P. 2017. Hama Kelapa Sawit di Fase Pembibitan *Main Nursery*. *Skripsi*. Universitas Andalas. Darmaseraya.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

Shaila, G., A. Tauhid, dan I. Tustiyani. 2019. Pengaruh Dosis Urea dan Pupuk Organik Cair Asam Humat pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITOP. Diakses 17 Mei 2024.

Siddik, P., B. A. Dalimunthe., Y. Sepriani, dan K. Rizal. 2022. Analisis Kandungan Asap Cair dari Pelepah Kelapa Sawit dan Batok Kelapa Serta Perbandingan pH Pelepah Kelapa Sawit dengan Batok Kelapa. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2): 607-611.

Simuraya, R. 2019. Pengaruh Daun Kelapa Sawit sebagai Naungan terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Tahap *Pre Nursery*. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2):191-198.

Sitaresmi, T., R. H. Wening., A. T. Rakhmi., N. Yunani, dan U. Susanto. 2015. Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *Iptek Tanam Pangan*. 8(1): 22–30.

Suharman, S., M. Musdalifah., S. Suhardi., J. Jusran., N. Nurhafisah., D. Masdin, dan I. Syarif. 2020. Pelatihan Pengelolaan Pembibitan Kelapa Sawit melalui Proses *Pre-Nurser* di Lingkungan Tanalili Kabupaten Luwu Utara Sulawesi Selatan. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 2(2): 97-104.

Susanto, A, dan A.E. Prasetyo. 2013. Respons *Curvularia lunata* Penyebab Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit terhadap Berbagai Fungisida. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(6): 165-165.

Van Staden, J., Saprg, S. G., Kulkarni, M. G. and Light, M. E. 2006. Postgermination Effects of the Smoke-Derived Compound 3-Methyl-2Hfuro[2,3-c]pyran-2-one, and its Potential as a Preconditioning Agent. *Field Crops Res*, 98(1): 98-105.

Wang, Q., H. Li., Y. Lei., Y. Su, and Y. Long. 2022. Chitosan as an Adjuvant to Improve Isopyrazam Azoxystrobin Against Leaf Spot Disease of Kiwifruit and Enhance its Photosynthesis, Quality, and Amino Acids. *Agriculture*, 12(3): 373.

Yoelanda, A. D. 2010. Uji Waktu Aplikasi *Trichoderma viride* dan Dregs terhadap Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit Umur 4-7 Bulan pada Medium Gambut. *Skripsi*. Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

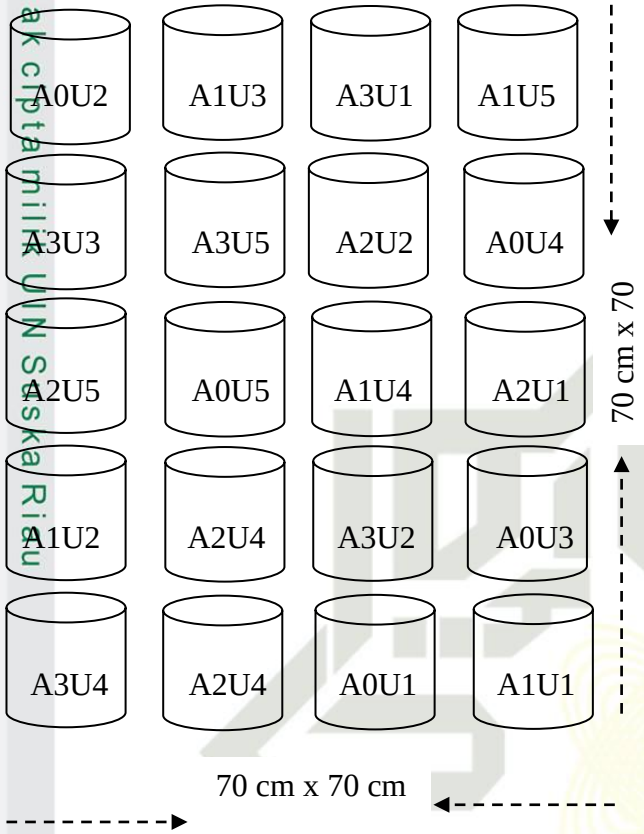
Yulia. R., W. Arifandi., A. Lamona., T. Makmur., dan Yuslinaini. 2020. Karakteristik Asap Cair dari Limbah Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dengan Berbagai Variasi Suhu dan Waktu Pirolisis. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 7(1): 32-46.

Zuraida I, Sukarno, and S. Budiyanto. 2011. Antibacterial Activity of Coconut Shell Liquid Smoke (CS-LS) and its Application on Fish Ball Preservation. *Int Food Res J*. 18(1): 405-41.

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 milik UIN Suska Riau

Lampiran 1. Tata Letak Penelitian Menurut RAL



Keterangan:

A0: 0% ACPKS

A1: 2% ACPKS

A2: 4% ACPKS

A3: 6% ACPKS

: Polybag

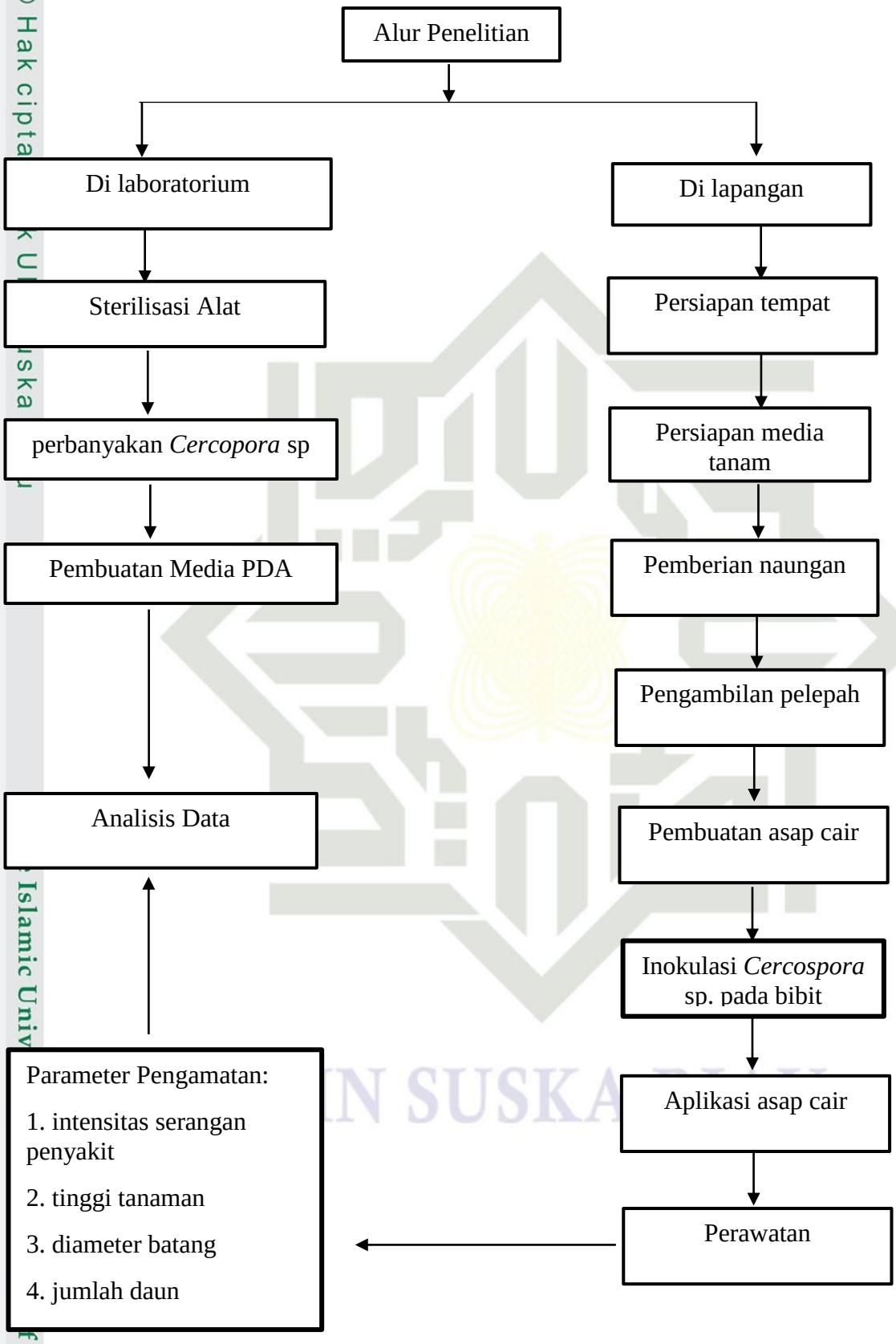
U $_{1-5}$: Ulangan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

Lampiran 2. Alur Penelitian

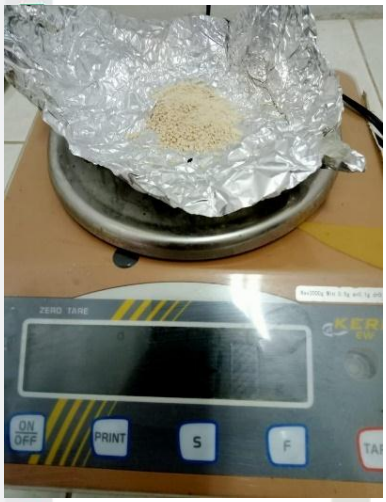


UIN SUSKA RIAU

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 milik UIN Suska Riau
Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lampiran 3. Pembuatan Media PDA



(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan: (a). Penimbangan media PDA, (b). Penambahan akuades sebanyak 60 ml, (c). Media PDA dihomogenkan, (d). Menuangkan Larutan PDA pada Cawan Petri

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.

Lampiran 4. Sterilisasi Alat dan Bahan



(a)



(b)



(c)



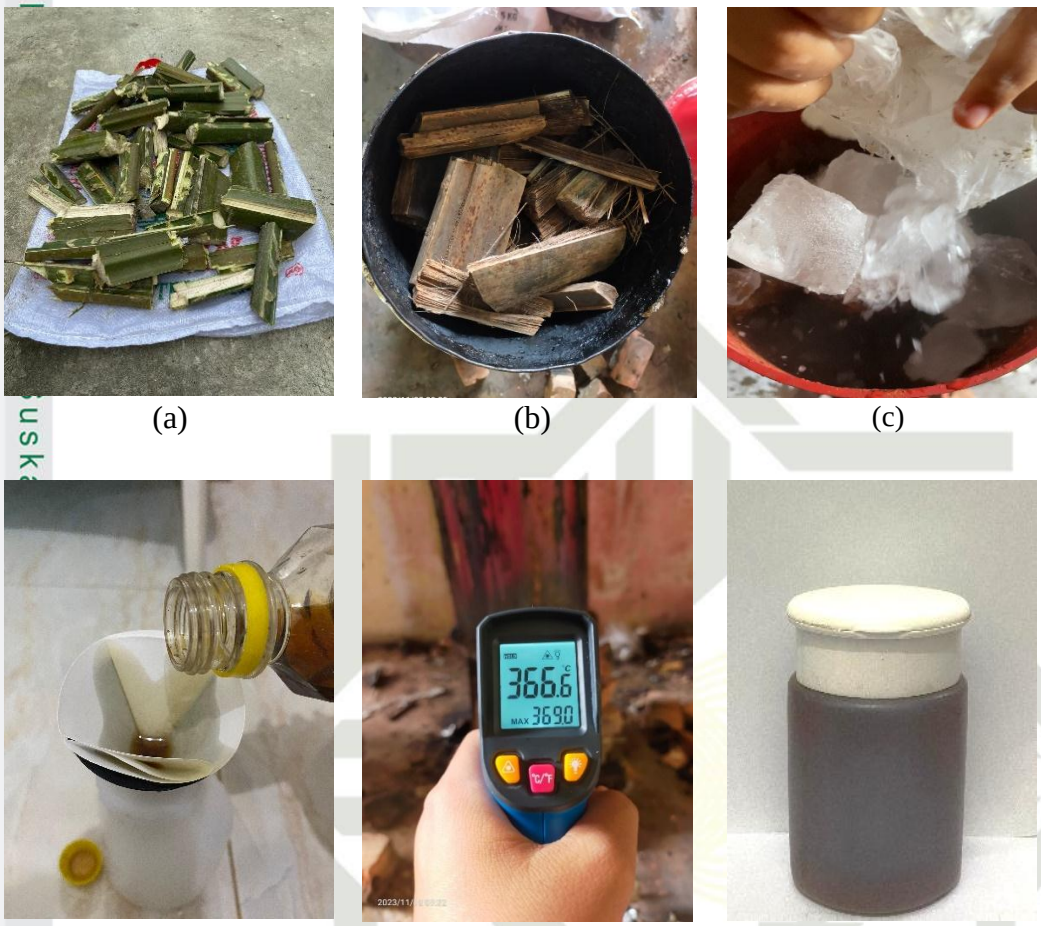
(d)

Keterangan: (a). perendaman cawan petri menggunakan sabun cair, (b). pengeringan cawan petri, (c). pembungkusan alat penelitian menggunakan alumunium foil dan (d). sterilasi alat dan bahan menggunakan *autoclave*.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

Lampiran 5. Pembuatan Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit



(a) (b) (c)

(d) (e) (f)

Keterangan: (a). Penjemuran pelepah kelapa sawit, (b). Pelepah kelapa sawit dimasukan ke dalam tabung polisator, (c). Es batu dimasukan ke dalam tabung kondensasi, (d). Proses penyaringan asap cair menggunakan kertas watman, (e). Pengukuran suhu dan (f). Hasil asap cair pelepah kelapa sawit

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

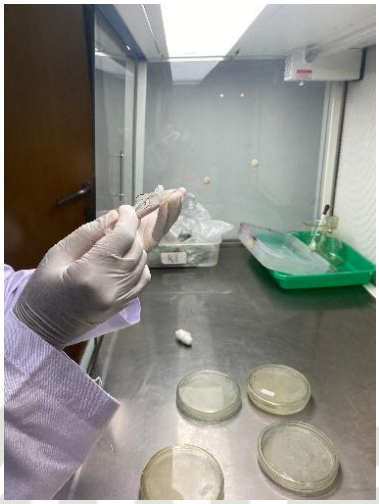
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan 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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lampiran 6. Perbanyakan Isolat *Cercospora* sp.



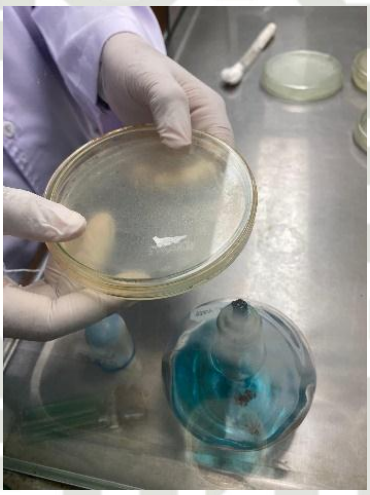
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Keterangan: (a). Pembakaran jarum ose, (b). Pengambilan hifa *Cercospora* sp. (c). Penanaman hifa *Cercospora* sp. (d). Pembakaran pinggiran Cawan Petri dan (e). Isolat murni *Cercospora* sp. selama 7 hari.

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 7. Penanaman Bibit Kelapa Sawit



(a)



(b)

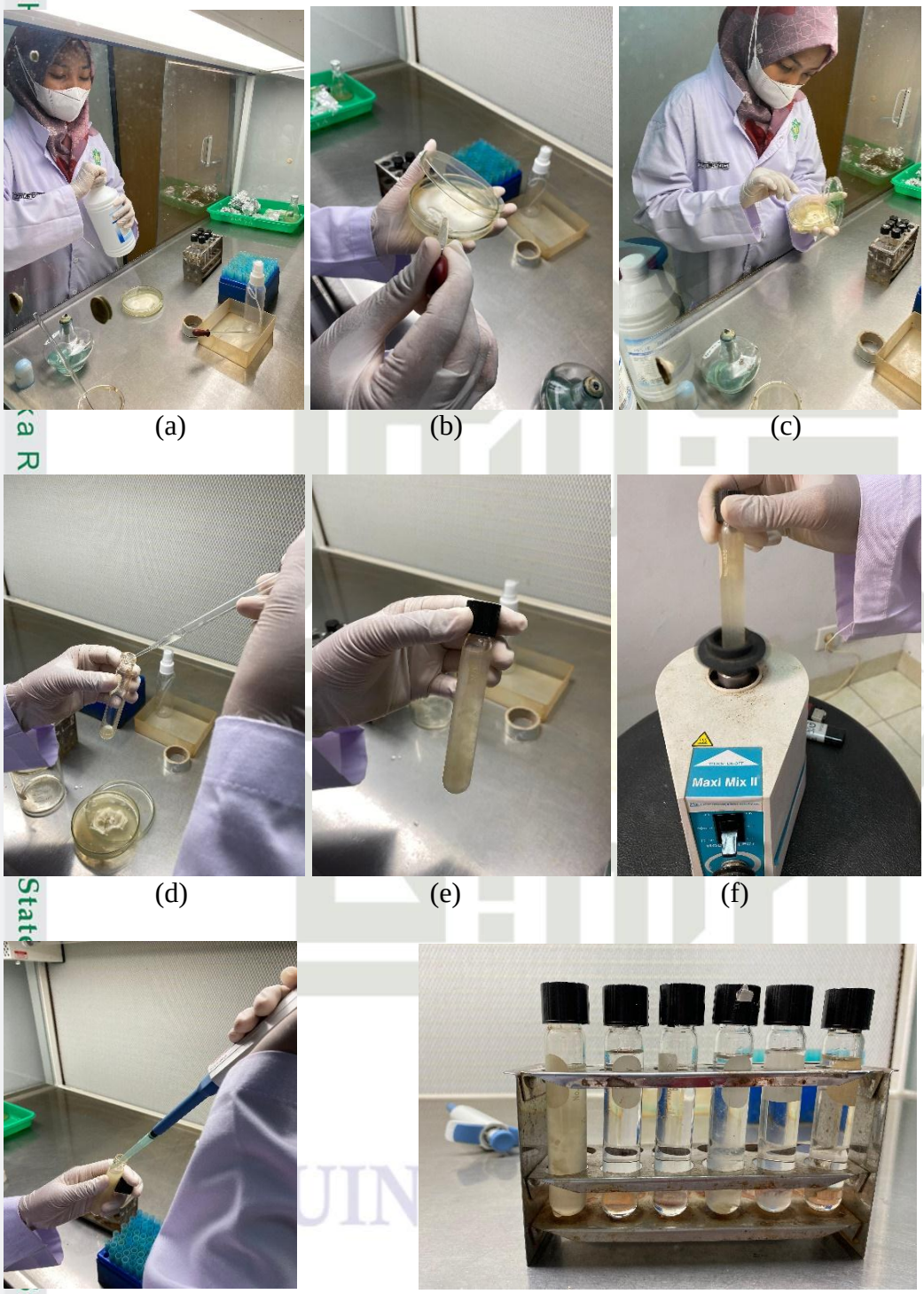
Keterangan: (a). Persiapan media, (b). Penanaman bibit kelapa sawit.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

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.

Lampiran 8. Pembuatan Suspensi *Cercospora* sp.



(a) (b) (c)

(d) (e) (f)

(g) (h)

Keterangan: (a). Persiapan Inokulasi. (b). Penambahan 10 ml akuades, (c). Pelepassan hifa, (d). Pemindahan larutan isolat ke dalam labu ukur, (e). larutan isolat, (f). Penghomogenan larutan dengan vortex, (g). Proses pengenceran dan (h). Pengenceran larutan hingga 5 kali

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 9. Inokulasi Patogen *Cercospora* sp.



(a)



(b)

Keterangan : (a). Penyemprotan suspensi dan (b). Pemberian sungkup pada bibit kelapa sawit.

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 10. Aplikasi Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit



(a)



(b)

Keterangan: (a). Pengukuran kosentrasi asap cair dan (b). Penyemprotan asap cair.

Lampiran 11. Nilai pH Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit



© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

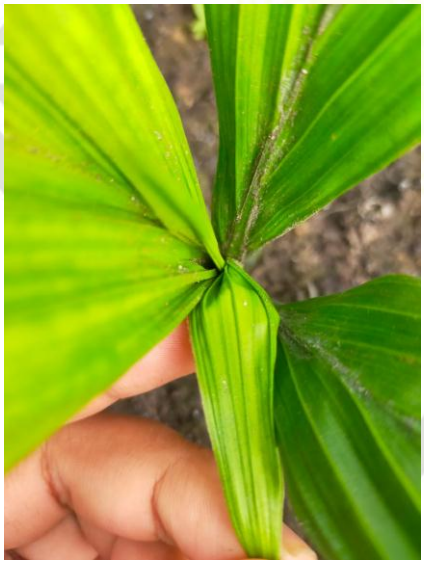
Lampiran 12. Pengamatan Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

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 13. Bercak Daun (*Cercospora* sp.)



(a) (b)



(c)

Keterangan: (a). Daun terserang setelah 1 BSA, (b). Daun terserang setelah 2 BSA dan (c). Daun terserang setelah 3 BSA

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU