

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR SEKAM DAN AMELIORAN
DALAM MENINGKATKAN PENGENDALIAN
HAWAR DAUN BAKTERI PADI SAWAH (*Oryza Sativa L.*)
DI KABUPATEN LAHAT**

TESIS

Oleh

YUDHA ELFAMA



**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR SEKAM DAN AMELIORAN
DALAM MENINGKATKAN PENGENDALIAN
HAWAR DAUN BAKTERI PADI SAWAH (*Oryza Sativa L.*)
DI KABUPATEN LAHAT**

Oleh

YUDHA ELFAMA

96223002



TESIS

Untuk memperoleh gelar Magister dalam bidang Ilmu Pertanian pada Universitas
Muhammadiyah Palembang

Dengan wibawa Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipertahankan pada tanggal 25 Februari 2025 di Universitas Muhammadiyah Palembang

**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR SEKAM DAN AMELIORAN
DALAM MENINGKATKAN PENGENDALIAN
HAWAR DAUN BAKTERI PADI SAWAH (*Oryza Sativa L.*)
DI KABUPATEN LAHAT**

TESIS

Oleh :

YUDHA ELFAMA

NIM : 96223002

Telah disetujui untuk disampaikan kepada Panitia Penguji

Pada Tanggal : 25 Februari 2025

Pembimbing,

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Gusmiatun, M.P

Pembimbing II



Dr. Ir. Neni Marlina, M.Si

Direktur Pasca Sarjana



Dr. Ir. Mukhtarudin Muchsiri, M.P
NIDN : 0212016802

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. Supli Effendi Rahim, M.Sc
NIDN : 0037076002

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR SEKAM DAN AMELIORAN
DALAM MENINGKATKAN PENGENDALIAN
HAWAR DAUN BAKTERI PADI SAWAH (*Oryza Sativa L.*)
DI KABUPATEN LAHAT**

TESIS

Oleh :

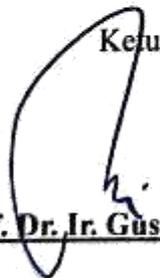
YUDHA ELFAMA

NIM : 96223002

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 25 Februari 2025

Ketua



Prof. Dr. Ir. Gusmiatun, M.P

Sekretaris



Dr. Ir. Neni Marlina, M.Si

Anggota I



Prof. Dr. Ir. Supli Effendi Rahim, M.Sc

Anggota II



Dr. Asvic Helida, S.Hut., M.Sc

MOTTO :

“Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, “Berdirilah,” (kamu) berdirilah. Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan” (Q.S AL-MUJADILAH : 11)

KU PERSEMBAHKAN UNTUK :

- Papa dan mamaku Listoyo dan (almh) Ernawati yang do'anya tidak pernah putus, yang kasih dan pengorbannannya menjadi pijakan langkahku.
- Mertuaku H. Firuzi dan Hj. Suswati yang telah menerima dan mendukungu sepenuh hati.
- Istriku tersayang Wulandari sahabat hidupku, yang selalu menemani, menyemangati dan memahami dalam setiap perjuangan.
- Kedua puteraku tercinta Abdullah Ibrahim Elfama dan Abdullah Muhammad Elfama cahaya dalam hidupku, alasan terbesar untuk terus berjuang dan menjadi lebih baik setiap hari.
- Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan I Tahun 2023 Program Studi Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah bersama-sama berjuang suka dan duka.
- Almameterku yang Tercinta

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program S2 Program Studi Ilmu Pertanian seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar S2 dari Universitas Muhammadiyah Palembang maupun Universitas lainnya.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah.

Dengan Ini menyatakan sebagai berikut :

1. Tesis berjudul : Efektivitas Asap Cair Sekam dan Amelioran dalam Meningkatkan Pengendalian Hawar Daun Bakteri Padi Sawah (*Oryza Sativa L.*) di Kabupaten Lahat.
2. Saya juga mengakui bahwa hasil akhir ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing saya yaitu :
Prof. Dr. Ir. Gusmiatun, M.P (Pembimbing I)
Dr. Ir. Neni Marlina, M.Si (Pembimbing II)

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Palembang, Februari 2025


Yudha Elfama
NIM : 96223002



BIODATA PENULIS

Yudha Elfama, S.P., lahir di Martapura pada tanggal 20 Januari 1991, adalah seorang Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang saat ini bertugas di Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Menyelesaikan pendidikan S-1 di bidang Agribisnis di Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2012.

Penulis menikah dengan Apt. Wulandari, S.Farm., dan dikaruniai dua orang anak, yaitu Abdullah Ibrahim Elfama dan Abdullah Muhammad Elfama. Keluarga kecil ini berdomisili di Perumahan Griya Alam Sejahtera Blok B Nomor 7, Kelurahan Pagar Agung, Kecamatan Lahat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak dari pasangan Listoyo, S.E., S.P., M.Si. dan Ernawati (Almarhumah), yang telah membesarkannya dengan penuh kasih sayang dan dukungan. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Islam Martapura (1995-1996), kemudian melanjutkan ke SDN 6 Martapura (1996-2002), SMPN 2 Martapura (2002-2005), dan SMAN 1 Martapura (2005-2008). Setelah menyelesaikan pendidikan menengah, penulis melanjutkan studinya ke jenjang perguruan tinggi.

Sebelum menjadi Pegawai Negeri Sipil pada tahun 2020, penulis memiliki pengalaman profesional di Bank Danamon Indonesia (2013-2016) dan PT. Surveyor Indonesia (2016-2018). Dengan latar belakang pendidikan dan pengalaman kerja yang dimiliki, penulis berkomitmen untuk terus memberikan kontribusi terbaiknya dalam bidang pertanian dan pelayanan publik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian berjudul "Efektivitas Asap Cair Sekam dan Amelioran dalam Meningkatkan Pengendalian Hawar Daun Bakteri Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) di Kabupaten Lahat". Penelitian ini muncul dari keprihatinan terhadap ancaman penyakit hawar daun bakteri pada padi sawah yang mengganggu stabilitas pangan dan kesejahteraan petani. Dengan memanfaatkan asap cair sekam dan amelioran sebagai solusi ramah lingkungan, penelitian ini bertujuan tidak hanya untuk kepentingan akademis, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi petani dalam menghadapi tantangan pertanian modern, menuju sistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung penelitian ini, terutama:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Gusmiatun, M.P (Pembimbing 1) dan Ibu Dr. Ir. Neni Marlina, M.Si (Pembimbing 2).
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supli Effendi Rahim, M.Sc (Penguji 1) dan Ibu Dr. Asvic Helida, S.Hut., M.Sc (Penguji 2).

Terima kasih juga kepada keluarga dan semua pihak yang memberikan doa, dukungan, dan masukan berharga selama proses penelitian. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu, kesejahteraan petani, dan pertanian berkelanjutan. Penulis menyadari masih ada kekurangan, sehingga saran dan kritik membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan ke depan. Semoga karya ini dapat berkontribusi bagi kemajuan pertanian Indonesia dan menginspirasi mereka yang peduli pada masa depan pangan dunia.

Lahat, Februari 2025

Penulis

Yudha Elfama

DAFTAR ISI

	Hal
MOTTO HIDUP.....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Hipotesis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
1.1. Peran Pertanian Padi Sawah dalam Ketahanan Pangan Global.....	8
2.2. Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Gejalanya.....	10
2.3. Asap Cair Sekam.....	12
2.4. Kapur Pertanian.....	17
2.5. Bahan Organik.....	18
2.6. Penelitian Terdahulu yang Sejenis.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu.....	24
3.2. Metode Penelitian.....	24
3.3. Bahan dan Alat Penelitian.....	26
3.4. Prosedur Penelitian.....	26
3.5. Peubah Yang Diamati.....	30
3.6. Analisis Data.....	37
3.7. Kerangka Pemikiran.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Umum Penelitian.....	39

4.2. Hasil	40
4.3. Pembahasan.....	57
4.4. Persentase Peningkatan Ketahanan Tanaman dan Produktivitas.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Nomor		Hal
2.1.	Kandungan Asap Cair Sekam Grade 3	15
2.2.	Rangkuman Penelitian Terdahulu Mengenai Asap Cair Sekam, Kapur Pertanian dan Bahan Organk serta Pengendalian Hawar Daun Bakteri	20
4.1.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Asap Cair Sekam, Perlakuan Amelioran dan Interaksi Keduanya Terhadap Variabel yang diamat	41
4.2.	Nilai Rata-rata Variabel yang diamati pada Perlakuan Asap Cair Sekam, Amelioran dan Interaksi Keduanya.....	42
4.3.	Nilai Rata-rata Variabel Tinggi Tanaman 22, 29, 36, 43 dan 50 hst pada Perlakuan Asap Cair Sekam, Amelioran dan Interaksi Keduanya	43
4.4.	Nilai Rata-rata Variabel yang diamati pada Perlakuan Asap Cair Sekam, Amelioran dan Interaksi Keduanya.....	44
4.5.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Keparahan Penyakit	45
4.6.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Kejadian Penyakit	46
4.7.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Tinggi Tanaman 29 hst (cm).....	48
4.8.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Tinggi Tanaman 36 hst (cm).....	49
4.9.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Tinggi Tanaman 43 hst (cm).....	50
4.10.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Tinggi Tanaman 50 hst (cm).....	51
4.11.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Jumlah Anakan	52

4.12.	Pengaruh Perlakuan Amelioran Terhadap Jumlah Anakan	52
4.13.	Pengaruh Perlakuan Asap Cair Sekam Terhadap Jumlah Anakan Produktif.....	54
4.14.	Pengaruh Perlakuan Amelioran Terhadap Jumlah Anakan Produktif	54
4.15.	Pengaruh Perlakuan Amelioran Terhadap Produktivitas Setiap Perlakuan (ton/ha).....	56
4.16.	Persentase Peningkatan Ketahanan Tanaman dari pengaruh Asap Cair Sekam	85
4.17.	Persentase Peningkatan Produktivitas dari Pengaruh Amelioran	85
4.18.	Persentase Peningkatan Ketahanan Tanaman dan Produktivitas dari Pengaruh Kombinasi Perlakuan	86

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Hal
2.1.	Asap Cair Sekam Grade 3.....	12
2.2.	Pembuatan Asap Cair Sekam Grade 3	13
3.1.	Peta Kabupaten Lahat	24
3.2.	Pengolahan Lahan.....	26
3.3.	Pemasangan Papan Kode Perlakuan	26
3.4.	Pengaplikasian Kapur Pertanian pada Anak Petakan.....	27
3.5.	Pengaplikasian Bahan Organik pada Anak Petakan	27
3.6.	Penyemaian Benih yang Direndam Asap Cair.....	27
3.7.	Penyemaian Benih Tanpa Perlakuan.....	27
3.8.	Penanaman	28
3.9.	Pemupukan Pertama 7 hst.....	28
3.10.	Penyiangan dan Penyulaman	28
3.11.	Penyemprotan Asap Cair dan Bakterisida Kimia	28
3.12.	Proses Pemanenan dengan Menggunakan Sabit.....	29
3.13.	Proses Perontokan Malai dengan Cara Menginjak-injak Malai Padi	30
3.14.	Gejala Penyakit Hawar Daun Bakteri 80 hst	30
3.15.	Infeksi Penyakit Hawar Daun Bakteri 94 hst.....	31
3.16.	Infeksi Penyakit Hawar Daun Bakteri 102 hst.....	32
3.17.	Akar Padi yang Sudah di Potong-potong.....	32
3.18.	Pengukuran Volume Akar dengan Gelas Ukur 2L Sebelum dan Sesudah	33

3.19.	Pengukuran Tinggi Tanaman	33
3.20.	Menghitung Jumlah Anakan	34
3.21.	Menghitung Jumlah Anakan Produktif.....	34
3.22.	Menghitung Jumlah Gabah Total per Malai	35
3.23.	Menghitung Persentase Gabah Hampa	35
3.24.	Menghitung Bobot 1000 Butir Gabah Bernas	36
3.25.	Menghitung Produktivitas Setiap Perlakuan.....	36
3.26.	Kerangka Pikir Penelitian	38
4.1.	Grafik Rata - rata Keparahan Penyakit dari Perlakuan Asap Cair Sekam.....	46
4.2.	Grafik Rata - rata Kejadian Penyakit dari Perlakuan Asap Cair Sekam.....	47
4.3.	Grafik Rata – rata Tinggi Tanaman 29 hst (cm) dari Perlakuan Asap Cair Sekam	48
4.4.	Grafik Rata – rata Tinggi Tanaman 36 hst (cm) dari Perlakuan Asap Cair Sekam	49
4.5.	Grafik Rata - rata Tinggi Tanaman 43 hst (cm) dari Perlakuan Asap Cair Sekam	50
4.6.	Grafik Rata - rata Tinggi Tanaman 50 hst (cm) dari Perlakuan Asap Cair Sekam	51
4.7.	Grafik Rata - rata Jumlah Anakan dari Perlakuan Asap Cair Sekam.....	53
4.8.	Grafik Rata - rata Jumlah Anakan dari Perlakuan Amelioran...	53
4.9.	Grafik Rata - rata Jumlah Anakan Produktif dari Perlakuan Asap Cair Sekam	54
4.10.	Grafik Rata - rata Jumlah Anakan Produktif dari Perlakuan Amelioran	55
4.11.	Grafik Rata - rata Produktivitas Setiap Perlakuan (ton/ha) dari Perlakuan Amelioran.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Deskripsi Padi Varietas Inpari 32.....	97
Lampiran 2. Kandungan Kapur Pertanian dan Bahan Organik yang Digunakan.....	98
Lampiran 3. Data curah hujan Kecamatan Lahat tahun 2024	99
Lampiran 4. Tata Letak Penelitian.....	100
Lampiran 5. Tanaman Padi Umur 98 HST.....	101
Lampiran 6. Hasil Analisis Ph Dan C Organik Tanah Menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK)	102
Lampiran 7. Anggaran Pembiayaan Tesis	103

RINGKASAN

Pertanian padi sawah merupakan sektor penting dalam ketahanan pangan global, namun sering terganggu oleh penyakit hawar daun bakteri. Penyakit ini dapat menurunkan hasil panen hingga 50%. Pengendalian berbahan kimia berpotensi merusak lingkungan, sehingga diperlukan solusi ramah lingkungan seperti asap cair sekam dan amelioran. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan kombinasi asap cair sekam, kapur pertanian dan bahan organik untuk mengatasi hawar daun bakteri dan meningkatkan produktivitas padi. Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah tadah hujan di Kelurahan Kotabaru Kecamatan Lahat Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Januari hingga Juni 2024. Rancangan penelitian menggunakan Split Plot dengan 12 kombinasi perlakuan dan tiga ulangan, Petak utama meliputi kontrol, perendaman benih dengan asap cair, penyiraman asap cair pada pangkal batang dan akar, penyemprotan asap cair pada batang dan daun. Anak petak menggunakan kapur pertanian, bahan organik dan kombinasi keduanya. Variabel yang diamati meliputi keparahan dan kejadian penyakit, pertumbuhan dan produktivitas. Ketahanan tanaman terhadap serangan hawar daun bakteri terlihat dari rendahnya tingkat keparahan dan kejadian penyakit. Hal ini terjadi pada kombinasi perlakuan asap cair yang disemprotkan pada batang dan daun bersama dengan kapur pertanian dan bahan organik yang menunjukkan peningkatan ketahanan sebesar 47,63% dan 20,01%. Sementara itu, produktivitas tertinggi dicapai pada kombinasi asap cair yang disiramkan pada pangkal batang dan akar bersama dengan kapur pertanian dan bahan organik yaitu sebesar 8,69 ton/ha dengan peningkatan produktivitas sebesar 10,01%.

Keywords: *amelioran, asap cair, bakterisida organik, padi, pertanian berkelanjutan*

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian padi sawah memiliki peran krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia. Namun, produktivitasnya sering terancam oleh penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh patogen *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo). Penyakit ini merusak daun dan batang padi, menyebabkan penurunan hasil panen yang signifikan dan mengancam ketahanan pangan global. Selain itu, serangan hawar daun bakteri juga menghambat pertumbuhan tanaman padi, yang pada akhirnya mengakibatkan kerugian ekonomi dan ketidakstabilan pasokan pangan. Oleh karena itu, upaya pengendalian penyakit ini menjadi sangat penting untuk memastikan keberlanjutan produksi padi dan menjaga stabilitas pangan dunia (Yuliani *et al.*, 2015).

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (Sipeta) yang dikelola oleh Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan, luas serangan hawar daun bakteri di Sumatera Selatan pada tahun 2020 sebesar 1.765,85 ha, pada tahun 2021 sebesar 1.249,73 ha, dan pada tahun 2022 sebesar 901,15 ha. Terdapat penurunan serangan hawar daun bakteri dari tahun 2020 sampai tahun 2022, tetapi situasinya masih mengkhawatirkan, apalagi pengendalian yang dilakukan sebagian besar menggunakan bahan kimia yang merusak (BPTPH Sumatera Selatan, 2022).

Sejalan dengan itu, Nellawati *et al.* (2016) menambahkan bahwa penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen yang signifikan. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo) yang menyerang tanaman padi, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan hasil panen hingga mencapai 10-12% dalam kondisi ringan, dan bahkan mencapai 50% dalam kondisi yang lebih parah. Hawar daun bakteri padi dapat menyerang tanaman pada fase vegetatif maupun fase generatif.

Gejala awal dari penyakit hawar daun bakteri padi sering kali ditandai dengan munculnya garis-garis kekuningan hingga kecoklatan pada tepi daun. Awalnya, gejala tersebut mungkin hanya terlihat di ujung daun, tetapi seiring berjalannya waktu, gejala akan semakin meluas dan dapat menyebabkan tepi daun menguning dan mengkerut. Ketika penyakit ini menyerang tanaman pada fase vegetatif, pertumbuhan tanaman bisa terhambat karena daun-daun yang terserang tidak dapat melakukan proses fotosintesis dengan optimal. Di sisi lain, ketika serangan terjadi pada fase generatif, produktivitas tanaman bisa turun drastis karena gangguan pada pembentukan malai dan biji (Bande *et al.*, 2022).

Menurut Ardianto *et al.* (2020), penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi juga dapat menyebar dengan cepat di antara tanaman padi dalam suatu area pertanaman. Faktor-faktor lingkungan seperti kelembaban tinggi dan suhu yang hangat dapat mempercepat perkembangan penyakit ini. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian yang efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan ketahanan padi terhadap patogen tersebut.

Pemanfaatan asap cair sekam dan amelioran dianggap sebagai strategi ramah lingkungan dalam meningkatkan ketahanan padi terhadap hawar daun bakteri, sekaligus meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi padi. Asap cair sekam mengandung senyawa aktif yang menunjukkan efek antimikroba terhadap patogen tanaman. Salah satu senyawa yang terdapat dalam asap cair adalah fenol, yang dikenal memiliki peran penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Ariyani *et al.*, 2015). Selain itu, elemen yang terdapat dalam asap cair dari sekam adalah asam asetat, yang berperan sebagai pembentuk awal dari hormon pertumbuhan tanaman yang disebut auksin. Auksin memiliki peranan kunci dalam mengontrol pertumbuhan panjang dan diameter batang, serta pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman (Amiroh *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan asap cair dari sekam yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada daun dan batang untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi telah menunjukkan hasil yang sangat menjanjikan. Penggunaan asap cair sekam pada berbagai konsentrasi terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Penelitian menunjukkan

bahwa peningkatan paling signifikan terjadi pada tinggi tanaman padi, jumlah anakan, jumlah gabah per malai, dan berat 1000 butir ketika asap cair sekam diberikan pada konsentrasi 2% (Istiqomah & Kusumawati, 2019). Selain itu, perendaman benih padi dengan asap cair 5% selama 30 menit efektif menurunkan populasi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo) pada benih padi hingga 83,33% (Purnama *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa asap cair sekam dapat digunakan sebagai alternatif yang efisien dalam pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi serta meningkatkan produktivitasnya.

Selain asap cair sekam, amelioran yang dimaksud mencakup kapur pertanian dan bahan organik. Aplikasi kapur pertanian bertujuan meningkatkan pH tanah dan menyediakan nutrisi tambahan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Rendahnya pH tanah dapat berdampak negatif pada produktivitas tanaman. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keberadaan unsur-unsur seperti aluminium (Al), besi (Fe), dan mangan (Mn) yang bersifat toksik, serta kekurangan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) (Krisnawati & Bowo, 2019). Dengan meningkatkan pH tanah, kapur pertanian menciptakan lingkungan yang lebih optimal bagi tanaman. Selain itu, nutrisi tambahan seperti kalsium dan magnesium dari kapur pertanian memberikan kontribusi positif terhadap keseimbangan nutrisi tanah. Langkah ini tidak hanya memperbaiki struktur tanah tetapi juga berpotensi meningkatkan hasil panen secara keseluruhan (Wildani & Bowo, 2019). Pada penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penambahan kapur dolomit sebanyak 500 kilogram per hektar pada budidaya tanaman padi mampu meningkatkan produktivitas sebesar 10%. Penggunaan kapur dolomit dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan hasil panen tanaman padi, sehingga dapat dianggap sebagai solusi potensial untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani (Kusnadi *et al.*, 2022).

Sementara itu, menurut Wihardjaka & Srihayu (2021), bahan organik memiliki peran penting dalam meningkatkan keseimbangan nutrisi dan aktivitas mikroba tanah. Melalui senyawa organiknya, bahan organik dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan mendukung aktivitas mikroba. Bahan organik

merupakan hasil akhir dari proses dekomposisi berbagai bagian tumbuhan dan hewan yang meliputi sisa-sisa yang mudah terurai, seperti daun gugur, ranting kering, atau bahkan kotoran hewan. Contohnya adalah pupuk kandang, kompos, tepung tulang, dan lain-lain. Penggunaan bahan organik memiliki dampak positif yang luas terhadap tanah. Selain mengemburkan lapisan permukaan tanah, bahan organik juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menyimpan air, sehingga kesuburan tanah dapat ditingkatkan secara signifikan (Marlina *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian terdahulu pada pengaplikasian bahan organik berupa pupuk kandang dari kotoran ayam pada tanaman kacang tanah menunjukkan bahwa dosis bahan organik sebanyak 10 ton per hektar mampu menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal dengan capaian produksi sebesar 2,73 kilogram per petak (Marlina *et al.*, 2015). Manfaat nutrisi dari bahan organik dan peningkatan kapasitas tanah untuk menyimpan air menjadikan praktik pertanian organik sebagai langkah strategis menuju pertanian berkelanjutan, yang tidak hanya memperhatikan hasil panen, tetapi juga menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian.

Meskipun penggunaan ketiga bahan ini dianggap sebagai pendekatan yang menjanjikan, keberhasilannya dalam meningkatkan pengendalian hawar daun bakteri, serta pertumbuhan dan produktivitas padi masih perlu diteliti lebih lanjut. Penelitian sebelumnya memberikan wawasan, tetapi belum ada studi menyeluruh yang mengkombinasikan ketiga bahan ini secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formulasi kombinasi antara asap cair sekam dan amelioran dalam satu sistem pertanian. Evaluasi akan dilakukan terhadap dampaknya pada resistensi tanaman terhadap hawar daun bakteri dan potensinya untuk meningkatkan produktivitas padi sawah. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan panduan praktis bagi petani dalam menerapkan pendekatan ini secara efektif tanpa memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Keberhasilan penelitian ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman ilmiah kita tentang interaksi bahan tersebut, tetapi juga memberikan solusi praktis untuk mengatasi tantangan hawar daun bakteri dalam pertanian padi sawah. Penelitian ini tidak hanya akan memberikan kontribusi terhadap ilmu

pengetahuan pertanian, tetapi juga membuka jalan menuju sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan efisien secara ekonomi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian asap cair sekam dapat meningkatkan ketahanan tanaman dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah secara signifikan?
2. Apakah pemberian kapur pertanian dan bahan organik dapat meningkatkan ketahanan tanaman dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah secara signifikan?
3. Apakah kombinasi pemberian berbagai perlakuan asap cair sekam, kapur pertanian dan bahan organik dapat meningkatkan ketahanan tanaman dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah secara signifikan?
4. Bagaimana formulasi kombinasi yang optimal dari berbagai perlakuan asap cair sekam, kapur pertanian dan bahan organik dalam meningkatkan ketahanan tanaman, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian asap cair sekam terhadap peningkatan ketahanan tanaman padi sawah dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas.
2. Mengetahui pengaruh pemberian kapur pertanian dan bahan organik terhadap peningkatan ketahanan tanaman padi sawah dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi pemberian berbagai perlakuan asap cair sekam, kapur pertanian dan bahan organik terhadap peningkatan ketahanan tanaman padi sawah dalam mengendalikan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas.

4. Menentukan formulasi kombinasi optimal dari asap cair sekam, kapur pertanian dan bahan organik untuk meningkatkan ketahanan tanaman, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan panduan yang dapat diterapkan oleh petani untuk menggunakan kombinasi bahan-bahan ini secara efektif. Hal ini membantu petani meningkatkan hasil panen dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang merusak lingkungan.
2. Mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit hawar daun bakteri dan menawarkan alternatif pengendalian penyakit yang lebih ekonomis. Penggunaan bahan alami seperti asap cair sekam dan bahan organik dapat menjadi solusi yang lebih murah dan efisien dibandingkan bahan kimia sintetis.
3. Meningkatkan kualitas tanah melalui penggunaan bahan organik dan kapur pertanian, yang membantu memperbaiki struktur tanah dan kapasitasnya dalam menyimpan air serta nutrisi. Selain itu, mengurangi polusi lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis.

1.5. Hipotesis

1. Perlakuan asap cair sekam yang disiramkan pada pangkal batang dan akar dengan kapur pertanian dan bahan organik mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah.
2. Perlakuan kapur pertanian dan bahan organik mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah.
3. Kombinasi perlakuan antara asap cair sekam yang disiramkan pada pangkal batang dan akar dengan kapur pertanian dan bahan organik mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hawar daun bakteri, pertumbuhan dan produktivitas padi sawah.

4. Kombinasi perlakuan yang optimal dalam meningkatkan pengendalian hawar daun bakteri, pertumbuhan, dan produktivitas padi sawah terdapat pada Kombinasi perlakuan antara asap cair sekam yang disiramkan pada pangkal batang dan akar dengan kapur pertanian dan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadiyat, Y. R., Rostaman, R., & Fauzi, A. (2020). Pengaruh Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Pupuk NPK Terhadap Hama dan Penyakit pada Padi Gogo. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 4(3), 153. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v4n3.2020.p153-160>
- Ahadiyat, Y. R., Widiyawati, I., & Fauzi, A. (2021). Penerapan Sistem Pertanian Organik dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci pada Padi Sawah. *Agrokreatif Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(3), 221–228.
- Amiroh, A., Prabowo, C., Istiqomah, I., Anam, C., Qibtiyah, M., & Kusumawati, D. (2022). Aplikasi Konsentrasi Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Berbagai Varietas Padi (*Oryza sativa L.*). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(1), 86. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i1.360>
- Ardianto, Rianto, F., & Syahputra, E. (2020). Studi Serangan Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) di Singkawang. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.
- Ariyani, D., Rasy Mujiyanti, D., & Umaningrum Yuda Arimba Harlianto, D. (2015). Studi Kajian Kandungan Senyawa Pada Asap Cair Dari Sekam Padi. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya*, 3–4.
- Bande, L. O. S., Atte, A., Rahman, A., Taufik, M., Syair, Mariadi, & Botek, M. (2022). Studi Penyakit Hawar Daun Bakteri (*xanthomonas oryzae pv. oryzae*) Pada Tanaman Padi Sawah Varietas Mekongga Di Desa Lebo Jaya Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Sciences)*, 2(4), 235–240. <https://doi.org/10.56189/jagris.v2i4.32146>
- BAPPEDA Kabupaten Lahat. (2022). Peta Administrasi Kabupaten Lahat. Data.Lahatkab.Go.Id. <https://data.lahatkab.go.id/dataset/peta-administratif-kabupaten-lahat>
- BBPTP. (2017). Laporan Kinerja Balai Besar Penelitian Tanaman Padi 2019. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB_2.pdf

- BMKG. (2022). Atlas Proyeksi Produksi Padi Di Pulau Sumatera Bagian Selatan. Pusat Informasi Perubahan Iklim Kedepuitian Bidang Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.
- BPS. (2021). Luas Panen Dan Produksi Padi Di Indonesia 2021. Badan Pusat Statistik.
- BPTPH Sumatera Selatan. (2022). Sistem Informasi Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Cantika, G., Rahmadhini, N., & Widayati, W. (2023). Potensi Pestisida Berbahan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*). Journal of Agribusiness and Agrotechnology Vol.4, No.1
- Debitama, A. M. N. H., Mawarni, I. A., & Hasanah, U. (2022). The Effect of Auxin Hormone as Growth Regulators in Several Types of Monocotyledoneae and Dicotyledoneae Plants, Jurnal Biologi dan Pembelajarannya, Vol. 17, No. 1, Tahun 2022
- Dhaifulloh, A. D., Khayumi, B. I., Legawa, D, T., Ansya, M, K, A., & Radianto, D, O. (2024). Dampak Penggunaan Pestisida Kimia Terhadap Kualitas Tanah dan Air Sungai di Daerah Pertanian, Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik .VENUS - Vol. 2 No. 2
- FAO. (2021). World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021. In World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021. <https://doi.org/10.4060/cb4477en>
- Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan. (2024) Dampak Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian Terhadap Lingkungan Hidup dan Kesehatan. Jurnal Agrotek vol. 8 no. 2
- Gobel, A. P., & Arief, A. T. (2022). Teknologi Pirolisis Pembuatan Asap Cair dari Sekam Padi. Prima Abdika : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2(4), 427–434. <https://doi.org/10.37478/abdika.v2i4.2201>
- Hariyono, & Sumarlin. (2022). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Sekam Padi Menjadi Asap Cair (Studi Kasus Di Desa Sumber Suko Kecamatan Belitang Oku Timur). Journal of Agriculture Social and Economic (JASE) <Http://Journal.Unbara.Ac.Id/Index.Php/Jase>, 24–71. <http://journal.unbara.ac.id/index.php/jase>

- Herawati, A. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas Oryzae pv. Oryzae l.*) Pada Tanaman Padi Di Wilayah Sulawesi Selatan. Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan, 4(3), 1–14.
- Hutomo, P, A, B & Purwanto. (2023). Karakter Agronomi dan Fisiologi Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.* Cv Inpari Unsoed 79 Agritan) yang Terinfeksi *Xanthomonas Oryzae Pv. Oryzae* dan Diinokulasi *Rhizobacteria Indigenous* Lahan Salin. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol.23 (1):13-2421 (1): Website: <http://www.jurnal.polinela.ac.id/JPPT>
- International Rice Research Institute (IRRI). 1996. Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Diterjemahkan dari Standard Evaluation System (SES) for Rice, 4th edition. Penerjemah: T.S. Silitonga, I.H. Somantri, A.A. Daradjat, dan H. Kurniawan. Departemen Pertanian. Bogor. ISBN 979-8393-03-1.
- Iskandar, T., & Kartika Fitri, A. C. (2018). Asap Cair dan Biochar hasil Proses Pyrolysis Sekam Padi dan Biomassa lainnya sebagai Income Generating Unit di Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. JAST : Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi, 2(2), 81. <https://doi.org/10.33366/jast.v2i2.1109>
- Istiqomah, I., & Kusumawati, D. E. (2019). Uji efektifitas asap cair dari limbah sekam Untuk mengendalikan hama wereng pada tanaman padi. Buana Sains, 19(2), 23–30.
- Istiqomah, I., & Kusumawati, D. E. (2019). "Potensi Asap Cair dari Sekam untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.*)." Buana Sains, 19(2), 23-30.
- Khaeruni, A., Taufik, M., Wijayanto, T., & Johan, E. (2014). Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tiga Varietas Padi Sawah yang Diinokulasi pada Beberapa Fase Pertumbuhan. Jurnal Fitopatologi Indonesia, 10(4), 119–125. <https://doi.org/10.14692/jfi.10.4.119>
- Krisnawati, D., & Bowo, C. (2019). Aplikasi Kapur Pertanian Untuk Peningkatan Produksi Tanaman Padi Di Tanah Sawah Aluvial. Berkala Ilmiah Pertanian, 2(1), 13. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i1.15777>
- Kusnadi, H., Desayati, Fauzi, E., Ishak, A., Firizon, J., & Wawan Eka Putra. (2022). Produktivitas Padi Di Lahan Rawa Dengan Kapur Dolomit. Jurnal Pertanian, 13(2), 47–53. <https://doi.org/10.30997/jp.v13i2.5548>

- Laraswati, R., Ramdan, E. P., & Kulsum, U. (2021). Identifikasi Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Kombinasi Pola Tanam System of Rice Intensification (SRI) dan Jajar Legowo. *Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture* ISBN, 302–311.
<https://doi.org/10.25047/agropross.2021.234>
- Mahbub, I. A., Tampubolon, G., Mukhsin, M., & Farni, Y. (2023). Peningkatan Kesuburan Tanah Dan Hasil Padi Sawah Melalui Aplikasi Pupuk Organik. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 335–340.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.17>
- Makarim, A. K., & Suhartatik, E. (2015). *Teknologi Budidaya Padi Sawah: Strategi Pemupukan Efektif*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Marlina, N., Aminah, Rosmiah, & Setel, R. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeae L.*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 7(2), 136–141.
<https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v7i2.3957>
- Marlina, N., & Gusmiatun, G. (2020). Uji Efektivitas Ragam Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Lebak. **AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu Dan Teknologi*.
- Marlina, N., Meidelima, D., Kalasari, R., & Nunilahwati, H. (2021). Penerapan Pupuk Organik Hayati Pada Tanaman Padi di Desa Pangkalan Gelebak , Kabupaten Banyuasin. *International Journal of Community Engagement*, 2(June 2018), 18–25.
- Marlina, N., Saputro, E. A., & Amir, N. (2012). Respons Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) terhadap Takaran Pupuk Organik Plus dan Jenis Pestisida Organik dengan System of Rice Intensification (SRI) di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2), 138–148.
- Maulana, I. (2023). “Pengaruh Curah dan Hari Terhadap Produksi dan Produktivitas Padi di Kecamatan Sunggal, Hampanan Perak dan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.”
- Mohammed et al., 1999. Identifikasi Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur dan Intensitas Serangannya pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau University. Riau.
- Murniati, N., Sumini, & Orlando, Y. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi dengan Pemberian Konsentrasi dan Asal Bahan Asap Cair. *Jurnal Planta Simbiosis* Volume 2(1)

- Mustoyo, Simanjuntak, B. H. & Suprihati. (2013). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. *AGRIC Vol.25, No. 1, Desember 2013: 51-57*
- Nellawati, N. L. C. A., Kawuri, R., & Arpiwi, N. L. (2016). Uji Daya Hambat *Streptomyces roseoflavus* A12 Terhadap *Xanthomonas sp.* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri (Hdb) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 3(1), 1–7.
<https://doi.org/10.24843/METAMORFOSA.2016.v03.i01.p01>
- Nugraha, D. B. A. R., Aeny, T. N., & Maryono, T. M. (2014). Pengaruh Aplikasi Bakterisida Berbahan Aktif Asam Kloro Bromo Isosianurik 50% Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri Dan Produksi Pada Tanaman Padi. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1).
<https://doi.org/10.23960/jat.v2i1.1945>
- Pinem, T., & Syarif, Z. (2018). Intensitas Serangan *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* pada Beberapa Varietas Padi Sawah dan Dampaknya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen. *JPT : Jurnal Proteksi Tanaman*, 2(1), 9–17. <http://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt/article/view/21>
- Prasetyo, D. H. T., Wahyudi, D., & Maskur, O. (2021). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Asap Cair. *INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian*, 5(2), 350. <https://doi.org/10.36841/integritas.v5i2.975>
- Prayitno, M. B., & Aji, A. P. (2021). Pengaruh Pemberian Kapur Dolomit dan Pupuk Urea terhadap Emisi Gas Metana (CH₄) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) di Tanah Gambut. *Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya*, 682–688.
- Purnama, R. G. S., Mutaqin, K. H., & Tondok, E. T. (2018). Keefektifan Asap Cair dan Elektroterapi untuk Mengeliminasi Infeksi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* pada Benih Padi. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 14(2), 54.
<https://doi.org/10.14692/jfi.14.2.54>
- Putri, R. E., Mislaini, & Ningsih, L. S. (2015). Pengembangan Alat Penghasil Asap Cair dari Sekam Padi Untuk Menghasilkan Insektisida Organik. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Andalas*, 19(2), 29–36.
- Rusli, I. K., Soesanto, L., & Rahayuniati, R. F. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Cair Dan Asap Cair Dalam Pengendalian *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* Dan *Pyricularia Grisea* Pada Padi Gogo Galur G136. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(2), 95.
<https://doi.org/10.22146/jpti.17690>

- Rusli, R., Martinius., Marsuki, D. (2019). Efektivitas Ekstrak Beberapa Tumbuhan untuk Pengendalian Keong Mas (*Pomacea canaliculata Lamarck*) pada Tanaman Padi Sawah. Jurnal Proteksi Tanaman, Vol 3 No.1 (2019): 1 – 9 Website:<http://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt>
- Setyorini, D., Suryani, E., & Suryanto, S. (2018). Teknologi Asap Cair untuk Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Solikah, S. M. (2013). Pengaruh Aplikasi Asap Cair, Pupuk Nitrogen dan Pupuk Kandang Terhadap pH, C Organik Tanah dan Populasi Bakteri Pada Lahan Tanaman Padi Lebak. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Sugianti, T., & Fidiyawati, E. (2017). Aplikasi Kapur dan Pupuk Organik Dalam Upaya Peningkatan Produksi Padi di Tanah Masam. Prosiding Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), 257–263.
- Sulastris, S., Ali, M., & Puspita, F. (2017). Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Dan Intensitas Serangannya Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas. *Jurnal Teknosains*, 53(9), 1689–1699.
- Suprpto & Hafif, B. (2012). Serangan Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrocis Medinalis*) (*Guenee*) dan Penampilan Agronomik pada Beberapa Varietas Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 12 (1): 36-42
- Suyanto, A., Rahayu, S., Sutikarini & Suryani, R. (2023). Efektivitas Penggunaan Pembenh Tanah Organik dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) pada Tanah Sulfat Masam. *Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti PANGAN*, Vol. 32 No. 2 Agustus 2023 : 95 – 102
- Syafri, S., & Novita, S. A. (2013). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pembuat Asap Cair. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 17(1).
- Wahjudin, U. M. (2006). Pengaruh Pemberian Kapur dan Kompos Sisa Tanaman terhadap Aluminium Dapat Ditukar dan Produksi Tanaman Kedelai pada Tanah Vertic Hapludult dari Gajrug, Banten. *Bul. Agron*, 147(34), 141–147.
- Wahyuni, S., Rianto, S., Muanisah, U., & Setyanto, P. (2016). Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Populasi Bakteri dan Produksi Tanaman Padi Gogorancah. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 13(1), 752–756.

- Wassmann, R., Jagadish, S. V. K., Heuer, S., Ismail, A., Redona, E., Serraj, R., Singh, R. K., Howell, G., Pathak, H., & Sumfleth, K. (2009). Chapter 2 Climate Change Affecting Rice Production. The Physiological and Agronomic Basis for Possible Adaptation Strategies. In *Advances in Agronomy* (1st ed., Vol. 101, Issue October 2019). Elsevier Inc. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)00802-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)00802-X)
- Wihardjaka, A., & Srihayu, E. (2021). Dukungan Pupuk Organik Untuk Memperbaiki Kualitas Tanah Pada Pengelolaan Padi Sawah Ramah Lingkungan. *Jurnal Pangan*, 30(1), 53–64. <https://doi.org/10.33964/jp.v30i1.496>
- Wildani, R. D., & Bowo, C. (2019). Efisiensi pemberian kapur pertanian di tanah aluvial masam pada musim tanam pertama terhadap produktivitas tanaman padi (*oryza sativa l.*) Pada musim tanam kedua dan ketiga. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(4), 173. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i4.16319>
- Yanti, S., Marlina, & Fikrinda. (2018). Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi Sawah Menggunakan *Fungi Mikoriza*. *Agroecotania*, 1(2), 14–21. <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v1i2.6337>
- Yuliani, D., Wening, R. H., & Sudir, S. (2015). Karakterisasi Sifat Morfologi dan Ketahanan terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Beberapa Varietas Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(2), 121. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v34n2.2015.p121-130>