



**PENGARUH ASAM SALISILAT UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)
PADA TIGA VARIETAS PADI**

SKRIPSI

Oleh

**SITI MAISAROH
NIM. 151510501141**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGARUH ASAM SALISILAT UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)
PADA TIGA VARIETAS PADI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

**SITI MAISAROH
NIM. 151510501141**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya Ibunda Sulik dan Bapak Joni serta kakak-kakak saya tercinta atas dukungan moral, dukungan materil, kasih sayang dan do'a yang diberikan sehingga menjadi sumber kekuatan bagi saya untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian.
2. Para Guru sejak SDN Kalibendo 01, SMPN PASIRIAN, SMAN PASIRIAN dan seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu selama proses belajar dengan penuh kesabaran dan dedikasi yang tinggi.
3. Semua teman-teman tercinta atas motivasi dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
4. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang saya cintai dan banggakan.

MOTTO

“Percayalah seberat apapun masalah hidup kita hari ini, akan tiba saatnya saat kita berdiri, dan menoleh kebelakang, kita tersenyum karena kita telah melewatinya dan kita menjadi lebih baik”

(Tere Liye)

Janganlah membanggakan dan menyombongkan diri dari apa-apa yang diperoleh, turut dan ikutilah ilmu yang semakin berisi semakin tunduk dan semakin bersyukur pada Allah SWT *“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat, orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam dan pahala yang diberikan kepadanya sama dengan para nabi”*

(HR. Dailani dari Anas r.a)

ketika kau mengulang doa untuk meminta sesuatu, sejatinya kau sedang mengetuk suatu pintu dilangit berkali-kali, maka teruskanlah mengetuk untuk memastikan kau masih berada didepan pintu itu saat Allah membukanya *“Sesungguhnya Allah SWT bebas melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu menurut takarannya”*

(QS. Ath Thalaq : 3)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Siti Maisaroh

NIM : 151510501141

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Asam Salisilat untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada Tiga Varietas Padi”** adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya tulis plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Desember 2019

Yang menyatakan

Siti Maisaroh
NIM. 151510501141

SKRIPSI

**PENGARUH ASAM SALISILAT UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)
PADA TIGA VARIETAS PADI**

Oleh :

**SITI MAISAROH
151510501141**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M. Si.
NIP. 196301021988022001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Asam Salisilat untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada Tiga Varietas Padi**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 12 Desember 2019

Tempat : Ruang Sidang 1 Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M. Si.
NIP. 196301021988022001

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D.
NIP. 195212171980032001

Nanang Tri Haryadi, SP., M. Sc.
NIP. 198105152005011003

**Mengesahkan,
Dekan,**

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Pengaruh Asam Salisilat untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada Tiga Varietas Padi; Siti Maisaroh; 151510501141; 2019; 63 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Penyakit hawar daun bakteri merupakan salah satu penyakit pada tanaman padi yang disebabkan oleh *Xoo*. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara yang efektif, ekonomi dan mudah dilakukan, tetapi dibatasi dengan waktu dan tempat sehingga perlu diinduksi dengan penambahan asam salisilat. Asam salisilat merupakan salah satu senyawa yang dapat mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam ketahanan tanaman terhadap serangan infeksi patogen. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari adanya penambahan asam salisilat terhadap varietas padi untuk menginduksi ketahanannya terhadap serangan penyakit hawar daun bakteri. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yang digunakan adalah varietas padi jenis mekongga (V1); Ciherang (V2); dan IPB 3S (V3), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi asam salisilat terdiri dari 0 mM (K0); 7,5 mM (K1); 10 mM (K2); dan 12,5 mM (K3) dengan tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, serta pada setiap unit penelitian terdapat 5 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asam salisilat dan penggunaan tiga varietas padi dapat menekan keparahan penyakit HDB, status ketahanannya meningkat jika dibandingkan kontrol dan meningkatkan kandungan fenolnya. Perlakuan terbaik pada konsentrasi asam salisilat 10 mM dengan Varietas Mekongga (K2V2) dapat menekan keparahan penyakit HDB sebesar 18,47% dengan menunjukkan status ketahanan yang agak rentan serta kandungan fenolnya mengalami peningkatan.

SUMMARY

Effects of Salicylic Acid to Control Bacterial Leaf Blight Disease (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) on Three Varieties of Paddy; Siti Maisaroh; 151510501141; 2019; 63 pages; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Bacterial leaf blight is a disease in rice plants caused by *Xoo*. The use of resistant varieties is an effective, economic and easy way to do it, but it is limited by time and place so that it needs to be induced by the addition of salicylic acid. Salicylic acid is one of the compounds that can activate enzymes that play a role in plant resistance to pathogen infection. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of salicylic acid to rice varieties to induce its resistance to bacterial leaf blight. The research was arranged in a factorial completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors. The first factor used was mekongga rice varieties (V1); Ciherang (V2); and IPB 3S (V3), while the second factor is the concentration of salicylic acid consisting of 0 mM (K0); 7.5 mM (K1); 10 mM (K2); and 12.5 mM (K3) with each treatment repeated 3 times, and in each study unit there were 5 plants. Results showed that the addition of salicylic acid and the use of three varieties of rice can suppress the severity of the disease HDB, its resistance status increases when compared to control and increases the content of the phenol. The best treatment of 10 mM salicylic acid concentrations with Mekongga varieties (K2V2) can suppress the severity of the HDB disease by 18.47% by showing a moderately susceptible endurance status as well as the content of the phenol increased.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Asam Salisilat untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) pada Tiga Varietas Padi”**. Tak lupa sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih saya sampaikan kepada :

1. Ibunda Sulik dan Ayahanda Joni, dan para kakak (Bambang, Syamsul Arifin, dan Hartono) tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang serta semangat secara moral dan materi mulai dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Hari Purnomo, M.Si.,Ph.D.,DIC selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Bapak Ir. Irwan Sadiman, MP. dan Bapak Wildan Muchlison SP. MP. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Ibu Dr. Ir. Rachmi Masnilah M. Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) untuk waktu, arahan, bimbingan, motivasi dan kesabaran selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Nanang Tri Haryadi, SP., M. Sc. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak KH. Dr. Hamam dan Isniyatul Ulya sebagai Pengasuh Pondok Pesantren Mahasiswi Al-Husna sebagai orangtua selama di Jember dan telah memberikan banyak ilmu kepada saya.

8. Ibu Sumiati, Ayah Roji'in, Ibu Lilik, Bapak Pomo, kakak ipar Ani Lusiana dan ponakan Muhammad Arjunnajah tercinta yang juga selalu mencintai, memberi dukungan dan mendoakan saya.
9. Sahabat saya Zulfa Nuril Hikmah, Yusriana Firdausi, Rima Esa Lolitasari, Nova Novitasari, Siti Nur Aini, Maisuri Vikurniati, Ku Nadila Amira, Husnul Khotimah yang telah membantu saya dan memberi dukungan mulai dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan di LAB Putriana Ayu Citra Dewi, Sukma Karina Putri, Endang Setyoningsih, Siti Rahayu, Dipta Linggar, Rosyidatul Fitriani, Yogi Ardi, Fauziah Nurul Laili, Bapak Wahyu Ernanda keluarga Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember lainnya yang tidak bisa saya sebutkan namanya.
11. Spesial persembahan untuk keluarga F2 (Siti Rofiatul Arofah, Susanti Dwi, Hidayatul Hasanah, Ammy Amalia, Afifatul Zakiyah), ustadz dan ustadzah serta para Mahasantri Pondok Pesantren Mahasiswi Al-Husna.
12. Teman-teman IMAGRO, Magang CV. Rachmad Tani dan KKN Kecamatan Sumberwringin yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada saya.
13. Keluarga besar Agroteknologi angkatan 2015 atas kenangan, kebersamaan, suka duka selama masa perkuliahan.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga menyadari bahwa karya ilmiah tertulis ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, Desember 2019

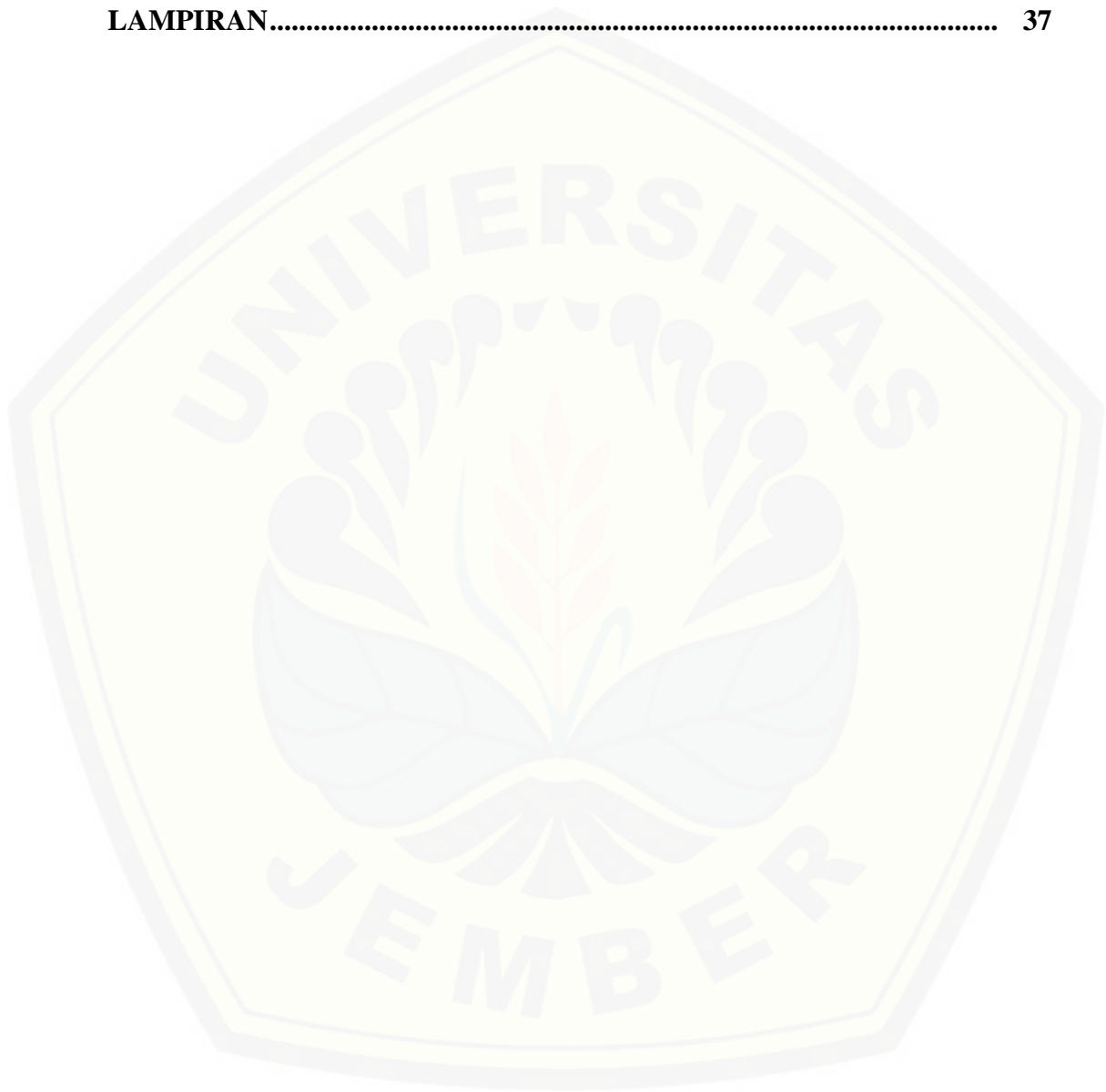
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Varietas Padi	4
2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri	5
2.3 Ketahanan Tanaman terhadap Patogen	7
2.4 Hipotesis.....	9
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Persiapan Penelitian	10

3.2.1	Alat dan Bahan.....	10
3.2.2	Penyediaan Sumber Inokulum <i>Xoo</i>	10
3.2.3	Penyediaan Larutan Asam Salisilat	12
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.3.1	Rancangan Penelitian.....	12
3.3.2	Prosedur Penelitian	13
3.3.2.1	Persiapan Media Tanam	13
3.3.2.2	Penanaman.....	13
3.3.2.3	Pemupukan	14
3.3.2.4	Aplikasi Asam Salisilat	14
3.3.2.5	Inokulasi Patogen <i>Xoo</i>	14
3.3.2.6	Pemeliharaan	14
3.4	Variabel Pengamatan	14
3.4.1	Masa Inkubasi	14
3.4.2	Keparahan Penyakit	15
3.4.3	Kriteria Ketahanan Tanaman	15
3.4.4	Mekanisme Ketahanan Tanaman secara Biokimia.....	16
3.5	Analisis Data.....	16
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Hasil.....	17
4.1.1	Karakteristik Patogen Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi	17
4.1.2	Gejala dan Masa Inkubasi Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi	19
4.1.3	Pengaruh Asam Salisilat pada dan Penggunaan Beberapa terhadap Keparahan Penyakit Hawar Daun Bakteri.....	20
4.1.4	Kriteria Ketahanan Varietas Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri	22
4.1.5	Analisis Kandungan Fenol.....	23
4.2	Pembahasan.....	27

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Koloni <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada Media YPGA ...	6
2.2	Gejala HDB pada Padi.....	7
3.1	Denah Penelitian	13
4.1	Identifikasi <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	17
4.2	Perkembangan Penyakit HDB.....	18
4.3	Perkembangan Keparahan Penyakit HDB.....	20
4.4	Kandungan Fenol Sebelum dan Seudah Inokulasi Patogen	24
4.5	Pengaruh Asam Salisilat terhadap Kandungan Fenol.....	26
4.6	Pengaruh Varietas Padi terhadap Kandungan Fenol	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Karakteristik Varietas Padi.....	5
3.1	Skor Kerusakan Penyakit HDB.....	15
3.2	Kriteria Ketahanan Tanaman Padi terhadap HDB	16
4.1	Masa Inkubasi Penyakit HDB	19
4.2	Nilai F-hitung dari Variabel Keparahan Penyakit HDB	20
4.3	Pengaruh Interaksi Perlakuan terhadap Penyakit HDB	21
4.4	Ketahanan Varietas Padi terhadap Penyakit HDB	22
4.5	Nilai F-hitung Kandungan Fenol	23
4.6	Pengaruh Interaksi Perlakuan terhadap Kandungan Fenol ...	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Masa Inkubasi.....	37
2	Data Keparahan Penyakit 0, 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 HSI	37
3	Sidik Ragam dan Uji Duncan 5% Keparahan Penyakit 42 HSI	38
4	Sidik Ragam Kandungan Fenol sebelum Inokulasi Patogen	39
5	Sidik Ragam Kandungan Fenol setelah Inokulasi Patogen	40
6	Data Kandungan Fenol sebelum Inokulasi Patogen.....	42
7	Data Kandungan Fenol setelah Inokulasi Patogen.....	43
8	Pengemceran Aplikasi Asam Salisilat	44
9	Dokumentasi Penelitian	45

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyakit yang umum menyerang tanaman padi yakni penyakit hawar daun bakteri. Penyakit hawar daun bakteri pada padi ini disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* yang dapat menyebabkan kehilangan hasil padi hingga 70-80% (Hafiah dkk., 2015). Serangan penyakit hawar daun bakteri terjadi pada bulan April-Juli tahun 2019 hampir seluas 10.156 ha dan menyebabkan puso seluas 35 ha (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2019). Patogen ini dapat menyerang dari semua fase pertumbuhan dengan menyebabkan gejala kresek dan hawar, fase pertumbuhan tanaman dapat berpengaruh terhadap tingkat serangan dimana semakin muda tanaman maka kemungkinan serangan lebih besar daripada tanaman tua. Perbedaan fase ini yang akan berpengaruh terhadap keragaman komposisi strain patogen tersebut (Wahyudi dkk., 2011).

Pengendalian beberapa penyakit padi tersebut salah satunya dengan penggunaan varietas tahan dan menjadi tindakan awal pengendalian. Penanaman varietas tahan merupakan komponen utama dan merupakan cara yang paling efektif, ekonomis, dan mudah dilakukan, namun dibatasi oleh waktu dan tempat, artinya tahan di satu waktu dan tempat, bisa rentan di waktu dan tempat lain (Sudir dkk., 2014). Pemilihan varietas yang akan digunakan perlu diketahui ketahanannya dengan melihat responnya terhadap serangan endemik pada daerah tersebut. Kesesuaian penanaman varietas dengan keadaan serangan patogen disuatu wilayah berdampak positif terhadap efektivitas pengendalian penyakit hawar daun bakteri (Yuliani dkk., 2017). Penyakit padi yang disebabkan oleh bakteri cukup sulit untuk dikendalikan karena mudah mengalami mutasi pada sifat genetiknya terutama virulensinya terhadap varietas tersebut (Ali dkk., 2012).

Setiap varietas tersebut secara endogen memiliki ketahanan salah satunya secara biokimia dengan menghasilkan senyawa untuk menginduksi ketahanan untuk melindungi dari serangan organisme pengganggu seperti patogen. Salah satu senyawa yang berperan dalam pengendalian ketahanan tanaman yakni asam salisilat yang menjadi salah satu agens untuk menginduksi tanaman terhadap

serangan patogen (Leiwakabessy dkk., 2017). Senyawa asam salisilat ini yang dihasilkan tanaman umumnya dapat aktif ketika tanaman tersebut peka adanya serangan penyakit dengan mengaktifkan senyawa-senyawa yang berperan dalam ketahanan tanaman. Asam salisilat merupakan agens yang dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen karena senyawa ini berperan dalam proses fisiologis dan daya ketahanan tanaman (Sujatmiko dkk., 2012).

Adanya asam salisilat ini menunjukkan adanya tanda bahwa tanaman merespon adanya patogen, sehingga semakin tinggi serangan patogen maka asam salisilat yang dihasilkan juga semakin tinggi. Induksi ketahanan tanaman padi dapat menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri dengan meningkatkan kandungan fenol pada aplikasi asam salisilat konsentrasi 1000 μmol (Mohan-Babu *et.al.*, 2003). Tanaman tomat yang terserang *Xanthomonas vesicatoria* setelah 4 hari disemprot asam salisilat 10 mM menunjukkan penurunan secara signifikan pada keparahan bintik daun bakteri (Ibrahim, 2012). Hal tersebut terjadi karena adanya perubahan aktivitas peroksidase, katalase dan polifenol oksidase setelah diaplikasikan asam salisilat. Perlakuan asam salisilat 10 mM secara tunggal dapat menginduksi ketahanan untuk menekan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada Varietas Conde dan Varietas Ciherang (Leiwakabessy dkk., 2017).

Penggunaan varietas tahan dapat dijadikan pengendalian awal untuk mengurangi serangan infeksi patogen, karena secara gen varietas–varietas tersebut sudah dirakit memiliki ketahanan yang lebih baik. Perbedaan respon dari beberapa varietas terhadap ketahanan tanaman dapat diinduksikan agar menekan perkembangan penyakit. Penelitian ini merupakan serangkaian cara mengetahui respon tiga varietas padi dan penambahan asam salisilat dalam menekan keparahan penyakit hawar daun bakteri padi. Akhir dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui varietas tahan dan pengaruh aplikasi asam salisilat untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka dapat diambil sebuah rumusan masalah yaitu apakah penambahan asam salisilat dan penggunaan varietas padi berpengaruh untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan asam salisilat dan penggunaan varietas padi untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kombinasi terbaik penambahan asam salisilat dan penggunaan varietas padi yang dapat direkomendasikan untuk petani sebagai salah satu cara untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Varietas Padi

Tanaman padi memiliki jenis akar serabut, dimana akar primer yang tumbuh pada perkecambahan kemudian akan membentuk seminal, pertumbuhan akar seminal ini yang akan menjadi pengganti jika akar primer terjadi hambatan. Daun tumbuh pada batang secara berselang seling, dimana setiap daun terdiri dari helai daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun dan lidah daun. Batang terdiri dari ruas yang dibatasi oleh buku, dimana pada bagian buku tersebut daun dan tunas atau anakan tumbuh, sedangkan untuk panjang ruas dapat dipengaruhi oleh jenis varietas. Bunga padi dapat juga disebut sebagai malai, dimana tiap unit bunga yang ada pada malai dinamakan *spikelet*, bagian tersebut terdiri dari atas tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, benang sari dan beberapa organ yang bersifat inferior. Tiap unit bunga padi disebut *floret* dimana hanya terdiri dari 1 bunga saja, sedangkan untuk bagian biji berada didalam sekam yang disebut dengan gabah (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Varietas yang umum digunakan oleh petani seperti Varietas Ciherang, Mekongga dan IPB 3S dengan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap hama atau patogen. Varietas ciherang memiliki ketahanan terhadap hama wereng coklat biotipe II dan agak tahan terhadap wereng coklat biotipe III, serta tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain III dan rentan terhadap strain IV dan VIII (Suprihatno dan Daradjat, 2010). Varietas Mekongga harus dilakukan pemantauan secara baik karena varietas ini agak peka terhadap wereng coklat biotipe II dan III serta agak rentan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain IV (Suprihatno dan Daradjat, 2010). Varietas IPB 3S agak rentan terhadap serangan wereng coklat biotipe I,II dan III, serta agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III (Suprihatno dan Daradjat, 2010). Perubahan varietas yang awalnya tahan menjadi tidak disebabkan oleh faktor kecepatan perubahan ketahanan, pola tanam dan komposisi varietas yang berasal dari sifat genetik berbeda, dimana ditanam pada waktu dan tempat tertentu (Anggiani dan Umah, 2015).

Tabel 2.1 Karakteristik dari Varietas Ciherang, Varietas Mekongga dan Varietas IPB 3S (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Karakteristik	Varietas		
	Ciherang	Mekongga	IPB 3S
1. Umur tanaman	116-125 hari	116-125 hari	112 hari
2. Bentuk tanaman	Tegak	Tegak	Tegak
3. Tinggi tanaman	107-115 cm	91-106 cm	118 cm
4. Rata-rata hasil	5-7 ton/ha	6 ton/ha	7-8 ton/ha
5. Ketahanan tanaman terhadap hawar daun bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i>	• Tahan strain III • Rentan strain IV dan VIII	Agak Rentan strain IV	Agak Tahan strain III

2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri

Penyakit hawar daun bakteri disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*. Menurut Saha *et al.* (2015), klasifikasi dari *Xoo* yakni sebagai berikut :

Kingdom	: Prokaryotea
Filum	: Bacteria
Kelas	: Proteobacteria
Ordo	: Xanthomonadale
Famili	: Xanthomonadaceae
Genus	: Xanthomonas
Spesies	: <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>

Karakteristik bakteri ini yakni memiliki bentuk pendek yang berukuran sekitar 1-2 x 0,8-1 μm dan ujungnya memiliki flagella polar yang berukuran 6-8 μm sebagai alat gerak (Kumar *et al.* 2017). Bakteri termasuk bakteri anaerob yang tidak membutuhkan oksigen dan bersifat gram negatif. Koloni bakteri berwarna kuning keputihan hingga kuning kecoklatan dengan bentuk bulat cembung dan permukaan yang licin. Koloni bakteri ini setelah 3-4 hari pada media NA tumbuh keseluruhan dengan karakteristik halus, cembung, awalnya berwarna keruh dan kuning pucat kemudian berubah menjadi kuning terang, sedangkan pada 5-7 hari koloni berukuran 1-2 mm dan pada media memiliki siklus hidup yang lebih pendek (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2007).



Gambar 2.1 Koloni *Xoo* pada media YPGA (*Yeast Peptone Glucose Agar*)

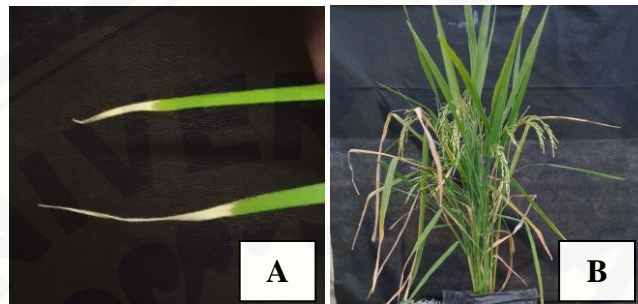
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Penyakit ini dapat tumbuh dengan baik dengan tingkat kelembaban cukup tinggi yakni $>75\%$ yang terjadi pada musim hujan. Menurut Hadianto dkk. (2015) pada pengamatan yang dilakukan pada kelembaban udara kisaran 43,60-68,23%, diketahui dapat meningkatkan infeksi penyakit hawar daun bakteri yang dilihat dari status ketahanan tahan atau rentan. Lahan yang selalu dalam genangan dan tingkat pemupukan N yang tinggi maka akan membuat tanaman rentan. Suhu yang sesuai untuk awal pertumbuhan patogen ini yakni pada suhu antara 26°C - 30°C serta dapat mentolerir mulai pH 4-8,8 dan terbaik pada pH 6-6,5 (Kumar *et al.*, 2017).

Mekanisme infeksi pada tanaman dengan masuk melalui penetrasi pada jaringan tanaman seperti hidatoda atau luka, kemudian melakukan perbanyakan diri (kolonisasi) dalam jaringan epidermis (epitel) tanaman melalui jaringan pengangkut xilem (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*, 2007). Penularan penyakit lebih mudah pada kelembaban yang tinggi dan jarak tanam yang rapat, sedangkan kontak fisik dengan melalui daun yang sehat dan penularan melalui aliran irigasi (Khaeruni, 2001). Bakteri dapat berkembang pada jaringan parenkim dengan kondisi hangat antara 15°C - 30°C dan kehadiran embun atau air dapat mempercepat jumlah lesi (Kumar *et al.*, 2017).

Gejala penyakit disebut kresak pada fase vegetatif dengan adanya perubahan warna daun menjadi kekuningan atau abu-abu mulai bagian tepi atau ujung, jika serangan terjadi setelah pembungaan (fase generatif) maka akan mengakibatkan malai menjadi hampa dan menimbulkan hawar. Menurut Syamsia dkk. (2014), gejala penyakit ditandai dengan adanya garis basah yang khas pada helaian daunnya dan akan semakin meluas berubah menjadi kuning kemudian menjadi

putih yang menyerang pada stadia anakan, pembungaan dan pemasakan. Gejala serangan penyakit dapat dilihat sekitar 7-14 dari persemaian dengan adanya kekeringan daun bagian bawah dan bagian atas daun akan mengalami kekeringan pada seluruh bagiannya dan mengalami kematian (Tjahjadi, 1989). Gejala kresak merupakan gejala penyakit pada fase vegetatif yang paling merusak, semakin tinggi serangan akan membuat tanaman kering (Aditya dkk., 2015).



Gambar 2.2 Gejala Hawar Daun Bakteri : fase vegetatif (A) fase generatif (B)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.3 Ketahanan Tanaman terhadap Serangan Patogen

Ketahanan tanaman terhadap patogen karena memiliki 3 sifat, yakni bersifat genik yang dikendalikan oleh sifat genetik yang diwariskan, bersifat morfologik dengan bentuk morfologi yang tidak menguntungkan patogen, dan bersifat kimiawi dengan menghasilkan senyawa yang berupa zat kimia untuk mengendalikan patogen. Salah satu ketahanan secara biokimia yakni dengan senyawa asam salisilat yang pembentukannya disintesis dari adanya ketahanan tanaman yang bersifat sistemik atau ketahanan berimbang. Ketahanan berimbang merupakan suatu mekanisme pada tanaman yang terjadi untuk dapat membatasi perkembangan dan pertumbuhan patogen dengan menggunakan agen pengimbas baik abiotik maupun biotik (Agrios, 2005). Ketahanan terinduksi berdasarkan gejala pada tanaman terdiri dari induksi ketahanan sistemik (*Systemic Acquired resistance/SAR*) dan induksi ketahanan lokal (*Induced Systemic Resistance/ISR*) (Koumutsi *et al.*, 2007).

Systemic Acquired resistance (SAR) merupakan ketahanan yang diperantarai oleh asam salisilat (*Salicylic Acid*) yakni senyawa yang dihasilkan oleh patogen dan umumnya mengarah pada ekspresi protein yang berhubungan

dengan patogenesisitas (*Pathogenesis Related Protein*) (Vlot *et al.*, 2009). *Induced Systemic Resistance* (ISR) diperantarai oleh asam jasmonat atau senyawa etilen yang umumnya dihasilkan oleh Rhizobacteria non patogen dan menyebabkan adanya perubahan fisiologis pada tanaman yang akan memicu terbentuknya senyawa kimia yang berperan dalam ketahanan tanaman. Ketahanan terimbas merupakan ketahanan yang dimiliki tanaman pada kondisi cekaman abiotik maupun cekaman biotik yang terjadi karena diberi agen pengimbas. Jalur asam salisilat bergantung dengan resistensi yang bersifat sistemik (SAR) yang terjadi setelah terjadi infeksi (Thanh *et al.*, 2017).

Penginduksi ketahanan sistemik (*Systemic Acquired resistance / SAR*) ini berhubungan dengan asam salisilat dengan adanya peningkatan daya pertahanan tanaman yang berhubungan dengan peningkatan senyawa penghambat patogen seperti fitoaleksin (Soesanto, 2008). Induksi resistensi ketahanan berhubungan dengan mengaktifkan dan adanya stimulasi mekanisme resistensi yang terjadi secara alami pada tanaman inang berdasarkan kondisi fisiologisnya (Zhang *et al.*, 2007). Ketahanan sistemik ini merupakan cara yang dilakukan tanaman untuk meningkatkan pertahanan pada bagian yang terserang ataupun pada jaringan tanaman yang sehat. Ketahanan sistemik terinduksi akibat dari agens penginduksi baik mikroba maupun senyawa kimia dapat meningkatkan enzim β -1,3 glukonase, kitinase, β -1,4 glukosidase, cetonase, peroksidase, fenol dan asam salisilat (Widnyana *et al.*, 2014).

Mekanisme kerja ketahanan terinduksi yakni dengan adanya rangsangan pada mekanisme pertahanannya karena infeksi patogen, maka keparahan penyakitnya dapat dihambat atau dikurangi (Djaenuddin, 2016). Hal tersebut terjadi bukan cara yang dilakukan untuk membunuh patogen, akan tetapi perlindungan tanaman yang berhubungan dengan mekanisme ketahanannya. *Hipersensitif reaction* merupakan langkah pengorbanan pada bagian tanaman yang terluka akibat serangan awal patogen dan mampu menginduksi SAR dengan adanya resistensi yang terjadi pada seluruh bagian tanaman setelah terjadi infeksi. Tanaman yang memiliki kandungan asam salisilat yang lebih tinggi maka akan memiliki ketahanan yang lebih baik juga.

Jaringan tanaman yang terinfeksi dapat memicu terbentuknya asam salisilat dan berperan sebagai sinyal bagi tanaman untuk mengaktifkan gen ketahanan tanaman, sehingga dapat membentuk mekanisme ketahanan sistemik terinduksi (KST) (Rays *et al.*, 1994). Secara alami tanaman padi memiliki kandungan asam salisilat yang tinggi dan memiliki ketahanan terhadap penyakit blas, kandungan asam salisilat endogen yang tinggi akan memiliki ketahanan tanaman yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanaman yang kandungan asam salisilat yang lebih rendah (Silverman *et al.*, 1995). Asam salisilat dapat meningkatkan ekspresi gen PR (*Pathogenesis Related*) dan meningkatkan resistensi terhadap berbagai patogen virus, bakteri dan jamur yang berasal dari berbagai tanaman dikotil (Hayat *et al.*, 2009).

Asam salisilat telah menunjukkan adanya kemampuan untuk membantu mengaktifkan peroksidase yang memiliki peranan dalam proses biokimia tanaman, seperti biosintesis lignin dan suberin yang berkaitan dengan stress sel dan penting bagi perlindungan tanaman (Tavares *et al.*, 2014). Indikator ketahanan sistemik terinduksi selain asam salisilat yakni juga dapat menggunakan fenol, hal tersebut terjadi karena adanya respon dari infeksi mikroorganisme non patogenik (Wei *et al.*, 1996). Penambahan asam salisilat menunjukkan peningkatan aktivitas enzim peroksidase dan polifenol oksidase pada yang dilihat dari respon Varietas IR64 dan Varietas Conde serta β -1,3 glukukanase pada Varietas IR64, Conde dan Ciherang (Leiwakabessy dkk., 2017).

2.4 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan kajian pustaka, maka hipotesis yang dapat diambil yakni :

- H0 : Penambahan konsentrasi asam salisilat dan penggunaan tiga varietas padi berpengaruh untuk menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*).
- H1 : Penambahan konsentrasi asam salisilat dan penggunaan tiga varietas padi tidak berpengaruh untuk menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*).

BAB 3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan Maret - September 2019 di Laboratorium Penyakit Tanaman Program Studi Proteksi Tanaman, *Green House* Kaliwining Rambipuji, Laboratorium, Analisis Tanaman Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Persiapan Penelitian

3.2.1 Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan untuk penelitian yakni *polybag*, bak pengecambahan, timba, gunting, *hand sprayer*, *Laminar Air Flow*, *petridish*, tabung reaksi, mikro pipet, vortex, *plastic wrap*, jarum ose, jarum suntik, *autolave*, bunsen dan peralatan yang mendukung penelitian. Bahan yang digunakan yakni isolat murni *Xoo*, benih Padi Varietas IR64, Varietas Ciherang, Varietas Mekongga, Varietas IPB 3S, pupuk Phonska, pupuk Urea, media YDC, media YPGA, media pati, media agar miring, KOH 3%, tanaman tembakau, alkohol 97% dan 70%, aquades, air steril, *tween 20*, etanol, serta bubuk murni asam salisilat.

3.2.2 Penyediaan Sumber Inokulum

Isolasi patogen *Xoo* dari sampel daun padi bagian yang bergejala dan bagian yang sehat. Sampel daun kemudian digunting, setelah itu direndam dengan alkohol 70% selama 1 menit dan dicuci dengan aquades sebanyak 2 kali. Sampel tersebut kemudian dihaluskan dengan mortar hingga halus. Bagian yang telah halus kemudian ditambahkan dengan aquades 1 ml agar bakteri dapat terlepas jaringan tanaman padi. Kemudian dilakukan penambahan 9 ml aquades pada 1 ml larutan yang mengandung patogen, setelah itu dilakukan pengenceran dengan divortex sebanyak 8x. Satu ose bakteri digoreskan pada media YPGA, setelah itu dilakukan inkubasi selama 48 jam. Pengujian terhadap koloni *Xoo* dilakukan melalui *Postulat Koch* untuk memastikan bahwa kultur sudah sesuai dengan koloni patogen yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan antara lain:

1. Uji Gram

Uji gram dilakukan dengan mengambil biakan bakteri pada media YDC dengan menggunakan jarum ose yang kemudian diletakan pada kaca preparat yang sudah ditetesi dengan KOH 3%. Agar koloni dapat tercampur dengan larutan maka dilakukan mengadukan dan dilihat ada tidaknya lendir. Jika koloni tersebut melekat ketika diangkat dan adanya lendir maka termasuk Gram Negatif karena menunjukkan adanya reaksi positif, dan jika tidak melekat ketika diangkat dan tidak berlendir maka termasuk Gram Positif karena adanya reaksi negatif (Lelliot dan Stead, 1987).

2. Uji Koloni Kuning pada Media YDC (*Yeast Dextrose Calcium Carbonate*)

Koloni bakteri digores pada media YDC, setelah itu diinkubasi selama 24-48 jam, jika terdapat koloni berwarna kuning pada media tersebut maka merupakan bakteri dari genus *Xanthomonas*. *Xoo* pada media padat dapat berbentuk cembung, bulat, berlendir dan berwarna kuning karena menghasilkan pigmen Xanthomonadin (Saputra, 2012).

3. Uji Hidrolisis pati

Uji hidrolisis pati dilakukan dengan menumbuhkan isolat bakteri pada media pati selama 48 jam, setelah itu ditetesi dengan larutan iodin dan didiamkan selama 5 menit. Pengamatan dilakukan dengan melihat perubahan warna pada daerah koloni pertumbuhan bakteri, jika terdapat zona berwarna kuning disekitar koloni bakteri maka dapat menghidrolisis pati dan jika tidak terdapat perubahan warna maka bakteri tersebut tidak dapat menghidrolisis pati (Schaad, 1980).

4. Uji Hipersensitivitas Tembakau

Uji hipersensitivitas tanaman tembakau dilakukan menurut Zou *et al.* (2006) dengan menyuntikan suspensi bakteri pada kerapatan 10^8 cfu/ml pada jaringan daun tembakau secara merata sehingga dapat menyebar dalam jaringan hingga terlihat munculnya urat-urat daun. Pengujian dikatakan reaksi positif setelah diinkubasi selama 48 jam dengan ditandai dengan gejala kecoklatan pada infeksi dan dikelilingi lingkaran halo berwarna kuning, sedangkan sebagai kontrol dengan menyuntikkan dengan aquades.

5. Uji patogenesisitas

Uji patogenesisitas dengan menanam benih IR64 dalam media tanam yang telah steril hingga berusia 2 minggu, mencelupkan ujung gunting pada suspensi bakteri selama 10 detik dan mengguntingkan pada daun padi, pengamatan dilakukan setelah 3 dan 14 setelah inokulasi. Uji ini dinyatakan positif jika inokulasi bakteri yang diberikan menyebabkan penyakit dan dinyatakan negatif jika tidak menyebabkan penyakit pada daun padi (Jonit *et al.*, 2016).

3.2.3 Penyediaan larutan Asam Salisilat

Bubuk asam salisilat murni ($C_7H_6O_3$) dengan $M_r = 138,12$ g/mol digunakan untuk membuat larutan stok dengan melarutkan dalam etanol 95%, kemudian ditambahkan aquades sedikit demi sedikit (Khandaker *et al.*, 2011). Kemudian menambahkan Surfaktan *tween* 20 (Youssef *et al.*, 2017), kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai volume yang dibutuhkan. Larutan stok asam salisilat kemudian diencerkan sesuai dengan kebutuhan setiap perlakuan yakni konsentrasi 7,5 mM, 10 mM dan 12,5 mM dengan menggunakan rumus :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2,$$

Keterangan :

M_1 = konsentrasi larutan stok

V_1 = volume larutan stok

M_2 = konsentrasi larutan perlakuan

V_2 = volume larutan perlakuan

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yakni penggunaan varietas tahan (V) dan konsentrasi asam salisilat (K). Perlakuan varietas sebanyak 3 jenis, yakni Varietas Ciherang, Varietas Mekongga dan Varietas IPB 3S. Perlakuan konsentrasi asam salisilat sebanyak 4 jenis yakni 0 mM, 7,5 mM, 10 Mm dan 12,5 mM yang diulang sebanyak 3 kali, setiap ulangan sebanyak 5 tanaman. Adapun kombinasi dari penelitian yang digunakan yakni :

K1V1 (3)	K1V2 (2)	K0V3 (3)
K2V3 (2)	K1V2 (3)	K0V1 (2)
K0V3 (1)	K0V3 (2)	K2V3 (3)
K1V2 (1)	K0V1 (1)	K1V3 (3)
K2V3 (1)	K3V1 (1)	K0V2 (3)
K0V1 (3)	K3V3 (1)	K3V2 (1)
K3V3 (2)	K3V1 (3)	K1V1 (3)
K2V2 (1)	K1V3 (2)	K0V2 (2)
K3V2 (2)	K0V2 (1)	K3V2 (3)
K1V1 (1)	K3V3 (3)	K1V3 (1)
K2V2 (2)	K2V2 (3)	K2V1 (2)
K2V1 (1)	K1V1 (2)	K3V1 (2)

Gambar 3.1 Denah Penelitian

Keterangan :

- K0V1 : 0 mM Asam Salisilat + Varietas Ciherang
- K1V1 : 7,5 mM Asam Salisilat + Varietas Ciherang
- K2V1 : 10 mM Asam Salisilat + Varietas Ciherang
- K3V1 : 12,5 mM Asam Salisilat + Varietas Ciherang
- K0V2 : 0 mM Asam Salisilat + Varietas Mekongga
- K1V2 : 7,5 mM Asam Salisilat + Varietas Mekongga
- K2V2 : 10 mM Asam Salisilat + Varietas Mekongga
- K3V2 : 12,5 mM Asam Salisilat + Varietas Mekongga
- K0V3 : 0 mM Asam Salisilat + Varietas IPB 3S
- K1V3 : 7,5 mM Asam Salisilat + Varietas IPB 3S
- K2V3 : 10 mM Asam Salisilat + Varietas IPB 3S
- K3V3 : 12,5 mM Asam Salisilat + Varietas IPB 3S

3.3.2 Prosedur Penelitian

3.3.2.1 Persiapan Media Tanam

Mempersiapkan media tanam pada *polybag* ukuran diameter 35 cm yang sudah terisi tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Tanah yang digunakan diambil secara komposit serta bebas dari gulma, kemudian dicampur secara homogen dan dikeringanginkan.

3.3.2.2 Penanaman

Benih varietas padi yang digunakan sebelum disemaikan terlebih dahulu direndam selama 24 jam, setelah itu dikeringanginkan sebelum disebar pada media semai. Bibit padi yang telah berumur 21 hari dipindahkan pada media tanam dengan memiliki perakaran yang baik dan tidak terserang hama atau penyakit, pada setiap *polybag* ditanam 2-3 bibit.

3.3.2.3 Pemupukan

Pemupukan diberikan sesuai dengan Rekomendasi Badan Penelitian dan Pengembangan Penelitian Jawa Timur dengan pupuk dasar Phonska sesuai anjuran yakni dosis 200-250 kg/ha pada umur 0-14 HST, pemupukan susulan dengan menggunakan Urea pada umur 24-28 HST dan 38-42 HST dengan dosis 150 kg/ha.

3.3.2.4 Aplikasi Asam Salisilat

Aplikasi asam salisilat dilakukan dengan cara disemprotkan pada tanaman padi bagian daun yang berumur 40 HST sesuai dengan perlakuan, setiap rumpun diaplikasikan 20 ml larutan asam salisilat menggunakan *hand sprayer* yang dikalibrasi terlebih dahulu.

3.3.2.5 Inokulasi Patogen *Xoo*

Inokulasi penyakit pada tanaman padi berumur yang 43 HST menggunakan konsentrasi 10^8 cfu/ml dengan mencelupkan gunting pada suspensi *Xoo*, kemudian memotong ujung daun padi dengan ukuran 4-5 cm, untuk mempertahankan kelembaban patogen yakni dengan menutup bagian yang telah diinokulasi dengan plastik selama 24 jam dan diinkubasi dengan suhu $\pm 30^\circ\text{C}$ (Syamsia dkk., 2014).

3.3.2.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman setiap hari dan memastikan bahwa tanah tidak mengalami kekeringan, melakukan penyulaman, pemupukan serta pengendalian dari gulma dengan mencabut secara manual.

1.4 Variabel Pengamatan

3.4.1 Masa Inkubasi

Masa inkubasi dengan melakukan pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari awal inokulasi hingga munculnya gejala penyakit sampai 14 hari setelah diinokulasi patogen (Hadianto dkk., 2015).

3.4.2 Keparahan Penyakit

Keparahan penyakit merupakan presentase luasnya jaringan pada tanaman yang terserang patogen dari total luasan yang dilakukan pengamatan. Keparahan penyakit dilakukan pengamatan pada 5 helai daun setiap rumpun yang telah diinokulasi dengan patogen *Xoo*, pengamatan dilakukan interval 7 HSI patogen untuk mengetahui reaksi dari tiga varietas padi yang digunakan. Menurut Yuliani dkk. (2017) untuk tingkat keparahan penyakit hawar daun bakteri dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KP = \sum \frac{n \times v}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

- KP : keparahan penyakit (%)
 n : jumlah daun yang mengalami kerusakan
 v : nilai skala kerusakan daun
 N : jumlah daun sampel
 Z : nilai kerusakan daun tertinggi

Pengamatan dilakukan hingga minggu ke-6. Menurut *International Rice Research Institute* (IRRI) pada tahun 1996 standar untuk menentukan skor kerusakan penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *Xoo* yakni sebagai:

Tabel 3.1 Skor Kerusakan Penyakit Hawar Daun Bakteri

Skor	Tingkat Keparahan Penyakit Hawar (%)
0	Tanpa Ada Gejala
1	Kerusakan Daun 1-5
3	Kerusakan Daun 6 – 12
5	Kerusakan Daun 13 – 25
7	Kerusakan Daun Mencapai 26-50
9	Kerusakan Mencapai 51-100

3.4.3 Kriteria Ketahanan Tanaman

Kriteria ketahanan varietas padi dapat dikelompokkan berdasarkan dari tingkat keparahan penyakit terhadap serangan penyakit hawar daun bakteri. Kriteria ketahanan padi berdasarkan *standart evaluation system* IRRI (2014), yakni :

Tabel 3.2 Kriteria Ketahanan Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri

Skala	Luas Daun yang Bergejala Hawar (%)	Kriteria
1	0-3	ST (Sangat Tahan)
2	4-6	T (Tahan)
3	7 – 12	AT (Agak Tahan)
4	13 – 25	AR (Agak Rentan)
5	26 - 50	R (Rentan)
6	51 - 75	R (Rentan)
7	76 - 87	SR (Sangat Rentan)
8	88 - 94	SR (Sangat Rentan)
9	95 - 100	SR (Sangat Rentan)

3.4.4 Mekanisme Ketahanan Tanaman secara Biokimia

Mekanisme ketahanan tanaman secara biokimia dengan dilakukan pengujian adanya kandungan fenol. Analisis dilakukan 2 kali yakni sebelum inokulasi patogen (40 HST) dan setelah inokulasi patogen (45 HST). Pengukuran untuk mengetahui kandungan fenol berdasarkan Saeed *et al.*, (2012) pada bagian daun yakni menimbang sampel daun, kemudian dihaluskan, setelah itu dilarutkan pada 100 ml metanol, kemudian maturasi (didiamkan) selama 24 jam. Setelah 24 jam, kemudian disentrifus dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Supernatan tersebut ditambahkan dengan metanol 80%, setelah itu ditambahkan Natrium Karbonat (Na_2CO_3), 2%, langkah terakhir ditambahkan dengan Reagen Folin-Ciocalteu's Phenol (FCR), kemudian divortex kembali setelah itu didiamkan selama 30 menit sebelum dilakukan pengukuran absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm.

3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan yang didapat kemudian dianalisis sidik ragam Anova, apabila data yang dihasilkan terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Pengaruh Asam Salisilat dalam Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* pada Tiga Varietas Padi” maka dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan asam salisilat dan penggunaan tiga varietas padi dapat menekan keparahan penyakit HDB, status ketahanannya meningkat jika dibandingkan kontrol dan meningkatkan kandungan fenolnya. Perlakuan terbaik pada konsentrasi asam salisilat 10 mM dengan Varietas Mekongga (K2V2) dapat menekan keparahan penyakit HDB sebesar 18,47% dengan menunjukkan status ketahanan yang agak rentan serta kandungan fenolnya mengalami peningkatan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yakni sebaiknya penggunaan varietas padi yang digunakan dapat disesuaikan dengan patotipe Xoo pada lahan penelitian untuk mengetahui efektivitas perlakuan yang dilakukan, karena isolat Xoo pada wilayah yang berbeda juga tingkat virulensinya berbeda. Selain itu juga perlu dilakukan analisis kandungan senyawa lainnya karena setiap varietas memiliki respon yang berbeda terhadap aplikasi asam salisilat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R.H., W.S. Wahyuni, dan P.A. Mihardjo. 2015. Ketahanan Lapangan Lima Genotipe Padi Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Fitopatologi Indonesia*, 11(5): 159–165.
- Agrios G.N. 2005. *Plant Pathology*. 5th Edition. Academic Press, New York.
- Ali, S.F., D. Hastuti, dan A. Saylendra. 2012. Uji Ketahanan 10 Tanaman Padi Varietas Lokal Banten terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada Fase Persemaian. *Agroekotek* 4(1): 1-7.
- An C. dan Z. Mou. 2011. Salicylic Acid and Its Function in Plant Immunity. *Integrative Plant Biol.* 53(6):412–428.
- Anggiani, dan C. Umah. 2015. Reaksi Ketahanan 19 Varietas Padi Rawa terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(6): 1457-1460.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2015. *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2017*. Jakarta : Kementan RI Ditjen TP.
- European And Mediterranean Plant Protection. 2007. This Standard Describes A Diagnostic Protocol For *Xanthomonas oryzae* pathovars *oryzae* and *oryzicola*. *Bulletin OEPP*, 37:543-553.
- Hadianto, W., L. Hakim dan, Bakhtiar. 2015. Ketahanan Beberapa Genotipe Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas Oryzae* Pv. *Oryzae*). *Hpt Tropika*, 15(2): 152-163.
- Hafiah, W., A.L. Abadi, dan L. Qurata'aini. 2015. Ketahanan Lima Galur Padi (*Oryza Sativa* L.) terhadap Dua Isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *HPT*, 3(2): 9-18.
- Hayat Q, S. Hayat, M. Irfan, dan A. Ahmad. 2010. Effect Of Exogenous Salicylic Acid Under Changing Environment: A Review. *Environ Exp Bot.* 68(1):14–25.
- Hayat, Q., S. Hayat, M. Irfan, dan A. Ahmad. 2010. Effect of Exogenous Salicylic Acid Under Changing Environment: A Review. *Environ Exp Bot.* 68(1):14–25.

- International Rice Research Institute. 1996. *A Manual of Rice Seed Health Testing*. Los Banos, Philippines : IRRI.
- International Rice Research Institute. 2014. *Bacterial Blight*. http://www.Knowledgebank.Irri.Org/Ricebreedingcourse/Breeding_For_Disease_Resistance_Blight [Diakses : Oktober 2018].
- Jonit, N.Q., Y.C. Low, dan G.H. Tan. 2016. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Biochemical Tests, Rice (*Oryza Sativa*), Bacterial Leaf Blight (BLB) Disease, Sekinchan. *Applied And Environmental Microbiology*, 4(3): 63-69.
- Khandaker, L., A.S.M.G. M. Akond, dan S. Oba. 2011. Foliar Application of Salicylic Acid Improved The Growth, Yield and Leaf's Bioactive Compounds in Red Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.). *Vegetable Crops Research Bulletin*, 74: 77-86.
- Kumar A.R., N. Kumar, K. Poornima, dan K. Soorianathasundaram. 2008. Screening of *In vitro* Derived Mutants of Banana Against Nematodes Using Biochemical Parameters. *Am. Eur. Sus. Agri*. 2(3): 271–278.
- Kumar, S., S. Meshram dan A. Sinha. 2017. Bacterial Diseases in Rice and Their Eco-Friendly Management. *IJASR*, 7(2): 31-42.
- Leiwakabessy, C., M.S. Sinaga, K.H. Mutaqin, Trikoesoemaningtyas, Giyanto. 2017. Asam Salisilat Sebagai Penginduksi Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Fitopatologi Indonesia*, 13(6): 207–215.
- Lelliott, R.A. dan, D.E. Stead. 1987. *Methods for The Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Makarim, A. K. dan E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Mandal S., N. Mallick, dan A. Mitra A. 2009. Salicylic Acid-Induced Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* in Tomato. *Plant Physiol Biochem*, 47(7):642–649.
- Mohan-Babu R., A. Saajena, V. Samundeesar, A. Sreedhar, P. Vidhyasekeran, dan M.S. Reddy. 2003. Induction of Bacterial Blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Resistance in Rice by Treatment with Acibenzolar-S-methyl. *Ann Appl Biol*. 143: 333–340.
- Nayak D., L.K. Bose, U.D. Singh, S. Singh, dan P. Nayak. 2008. Measurement of Genetic Diversity of Virulence in Populations of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in India. *Comm Biomet Crop Sci*. 3(1):16–28.

- Saeed, N., M.R. Khan dan M. Shabbir. 2012. Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Contents of Whole Plant Extracts *Torilis Leptophylla* L. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 2012, 12(221): 1-12.
- Saha, S., R, Garg, A. Biswas, dan A. B. Rai. 2015. Bacterial Diseases of Rice: an Overview. *Pure and Applied Microbiology*, 9(1): 725- 736.
- Schaad, N.W. 1980. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. Deptt. Plant Pathology Univ. of Georgia.
- Shankara, K., M.B. Patil, D. Pramesh, G. Sunkad dan Chikkannaswamy. 2016. Isolation and Characterization of Bacterial Leaf Blight of Rice (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Isolates from Southern India. *Advances In Life Sciences*, 5(14): 5625-5633.
- Silverman, P., S. Mirjana, K. Dwight, S. Patrick, P.M. Jean, dan R. Ilya. 1995. Salicylic Acid in Rice-Biosynthesis, Conjugation, and Possible Role. *Plant Physiol.* 108: 633-639.
- Silverman, P.M., D. Seskar, P. Kanter, J.P. Schweizer, I. Métraux, dan I. Raskin. 1995. Salicylic Acid in Rice Biosynthesis, Conjugation and Possible Role. *Plant Physiol.* 108: 633–639.
- Sudir, A. Nasution, Santoso, dan B. Nuryanto. 2014. Penyakit Blas *Pyricularia Grisea* Pada Tanaman Padi dan Strategi Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(2): 85-96.
- Sudir, dan Yuliani D. 2016. Composition And Distribution Of *Xanthomonas Oryzae* pv. *oryzae* pathotypes, The Pathogen of Rice Bacterial Leaf Blight on Indonesia. *Agrivita*. 38(2):174–185.
- Sudir, Yuliani D. 2016. Composition and Distribution of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Pathotypes, The Pathogen of Rice Bacterial Leaf Blight in Indonesia. *Agrivita*, 38(2):174–185.
- Sujatmiko, B., E. Sulistyarningsih, dan R.H. Murti. 2012. Studi Ketahanan Melon (*Cucumis Melo* L) terhadap Layu *Fusarium* secara *In-Vitro* dan Kaitannya dengan Asam Salisilat. *Ilmu Pertanian*, 15(2) : 1 – 18.
- Suparyono, Sudir dan Suprihanto., 2003. Komposisi Patotipe Patogen Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi Stadium Tumbuh Berbeda. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 22 (1): 45-50.
- Suprihatno, B dan A.A. Daradjat .2010. Kemajuan dan Ketersediaan Unggul Varietas Padi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Syamsia, T. Kuswinanti, E. Syam'un dan A. Masniawati. 2014. Uji Ketahanan Padi Aromatik Lokal Enrekang Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *IJSTR*, 1(1): 395-399.
- Tasliah, Mahrup, dan J. Prasetyono. 2013. Identifikasi Molekuler Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) dan Uji Patogenisitasnya pada Galur-Galur Padi Isogenik. Balai Besar. *Agrobiogen* 9(2):49-57.
- Tasliah. 2012. Gen Ketahanan Tanaman Padi terhadap Bakteri Hawar Daun (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*). *Litbang Pertanian*. 31(3):103-112.
- Vlot, A.C., D.M.A. Dempsey, dan D.F. Klessig. 2009. Salicylic Acid a Multifaceted Hormone to Combat Disease. *Annu. Rev. Phytopathol*, 47: 177-206.
- Wahyudi, A.T., S. Meliah, dan A.A. Nawangsih. 2011. *Xanthomonas Oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun pada Padi: Isolasi, Karakterisasi, dan Telaah Mutagenesis dengan Transposon. *Makara Sains*, 15(1): 89-96.
- Wei G., J.W. Kloepper dan S. Tuzun. 1996. Induced Systemic Resistance to Cucumber Diseases and Increased Plant Growth by Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Under Field Conditions. *Phytopathology*, 86(2): 221-224.
- Youssef, S.M.S., S.A. A. El-Hady, N.A.I. A. El-Azm, dan M.Z. El-Shinawy. 2017. Foliar Application of Salicylic Acid and Calcium Chloride Enhances Growth and Productivity of Lettuce (*Lactuca sativa*). *Egypt. J. Hort.* 44(1): 1-16.
- Yuliani, D. dan W.R. Rohaeni. 2017. Heritabilitas, Sumber Gen, dan Durabilitas Ketahanan Varietas Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Litbang Pertanian*, 36(2): 99-108.
- Yuliani, D., Sudir, dan M.J. Mejaya. 2017. Komposisi dan Dominasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi dengan Pola Tanam Tidak Serempak. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 1(2): 133-143.
- Zamaninejad M., S. Khorasani, M. Moeini, dan A. Heidarian. 2013. Effect of Salicylic Acid on Morphological Characteristics, Yield and Yield Components of Corn (*Zea mays* L.) Under Drought Condition. *Eur J Exp Biol*. 3(2):153-161.
- Zou, Y., Q. Yu And X. Bi, 2006. *Asymmetric Positioning of Nucleosomes and Directional Establishment of Transcriptionally Silent Chromatin by Saccharomyces cerevisiae silencers*. *Mol. Cell. Biol*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Masa Inkubasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
K0V1	3	4	4
K1V1	3	4	4
K2V1	4	3	4
K3V1	4	3	4
K0V2	3	3	3
K1V2	4	4	4
K2V2	4	4	3
K3V2	3	3	4
K0V3	4	3	4
K1V3	3	4	4
K2V3	4	4	4
K3V3	4	4	4

Lampiran 2. Data Keparahan Penyakit 0, 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 HSI

Perlakuan	Rata-Rata Pengamatan (%)						
	0	7	14	21	28	35	42
K0V1	0	0,38	3,35	11,85	19,55	26,07	58
K1V1	0	0	3,25	8,14	15,25	21,77	35,85
K2V1	0	0	0,73	5,77	10,37	15,99	24,33
K3V1	0	0	2,52	7,55	13,33	21,41	40,26
K0V2	0	0	1,92	6,51	16,44	24,29	40,93
K1V2	0	0,29	4,44	13,03	22,00	27,63	35,07
K2V2	0	0	2,81	7,26	10,96	12,07	18,47
K3V2	0	0	1,63	5,33	9,92	16,74	38,70
K0V3	0	0	1,33	6,07	17,11	25,33	41,04
K1V3	0	0,29	2,81	9,63	18,66	23,70	34,37
K2V3	0	0	1,51	5,31	11,44	14,55	24,11
K3V3	0	0	1,77	9,33	13,40	17,77	48,19

Lampiran 3. Sidik Ragam dan Uji Duncan 5% Keparahan Penyakit 42 HSI**a. Sidik ragam****Anova keparahan penyakit**

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	11	3874.34	352.21	16.43	2.22	3.09**
Asam Salisilat (K)	3	3070.51	1023.50	47.74	3.01	4.72**
Varietas (V)	2	241.27	120.63	5.63	3.40	5.61**
K x V	6	562.56	93.76	4.37	2.51	3.67**
Galat	24	514.49	21.44			
Total	35	4388.83				
FK	48249.1		CV	12.64704		

b. Uji Duncan 5%**A. Pengujian pengaruh K pada V1**

Perlakuan	Rata-Rata	58,00	40,26	35,85	24,33	Notasi
K0V1	58,00	0				a
K3V1	40,26	17,73	0			b
K1V1	35,85	22,15	4,41	0		c
K2V1	24,33	33,67	15,93	11,51	0	d
UJD 5%		2,92	2,84	2,71		

B. Pengujian pengaruh K pada V2

Perlakuan	Rata-Rata	40,93	38,70	35,07	18,47	Notasi
K0V2	40,93	0				a
K3V2	38,70	2,22	0			b
K1V2	35,07	5,85	3,63	0		c
K2V2	18,47	22,46	20,24	16,61	0	d
UJD 5%		2,92	2,84	2,71		

C. Pengujian pengaruh K pada V3

Perlakuan	Rata-Rata	48,19	41,04	34,37	24,11	Notasi
K3V3	48,19	0				a
K0V3	41,04	7,15	0			b
K1V3	34,37	13,82	6,67	0		c
K2V3	24,11	24,08	16,93	10,26	0	d
UJD 5%		2,92	2,84	2,71		

D. Pengujian pengaruh V pada K0

Perlakuan	Rata-Rata	58,00	48,19	40,93	Notasi
K0V1	58,00	0			a
K0V3	48,19	9,81	0		b
K0V2	40,93	17,07	7,26	0	c
UJD 5%		2,84	2,71		

E. Pengujian pengaruh V pada K1

Perlakuan	Rata-Rata	35,85	35,07	34,37	Notasi
K1V1	35,85	0			a
K1V2	35,07	0,78	0		a
K1V3	34,37	1,48	0,70	0	a
UJD 5%		2,84	2,71		

F. Pengujian pengaruh V pada K2

Perlakuan	Rata-Rata	24,33	24,11	18,47	Notasi
K2V1	24,33	0			a
K2V3	24,11	0,22	0		a
K2V2	18,47	5,87	5,64	0	b
UJD 5%		2,84	2,71		

F. Pengujian pengaruh V pada K3

Perlakuan	Rata-Rata	48,19	40,26	38,70	Notasi
K3V3	48,19	0			a
K3V1	40,26	7,93	0		b
K3V2	38,70	9,48	1,56	0	b
UJD 5%		2,84	2,71		

Lampiran 4. Sidik Ragam dan Uji Duncan 5% Kandungan Fenol sebelum Inokulasi Patogen

a. Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	11	2.51	0.23	21.07	2.22	3.09**
Asam Salisilat (K)	3	1.56	0.52	48.08	3.01	4.72**
Varietas (V)	2	0.69	0.34	31.72	3.40	5.61**
K x V	6	0.26	0.04	4.01	2.51	3.67**
Galat	24	0.26	0.01			
Total	35	2.78				
FK	7.21		CV	23.27		

b. Uji Duncan 5%**a. Pengujian pengaruh Faktor Tunggal K**

K	Rata-Rata	0,90	0,70	0,61	0,52	Notasi
K3	0,90	0				a
K2	0,70	0,20	0			b
K1	0,61	0,29	0,09	0		c
K0	0,52	0,38	0,18	0,09	0	d
UJD 5%		0,07	0,07	0,07		

b. Pengujian pengaruh Faktor Tunggal V

V	Rata-Rata	0,80	0,66	0,58	Notasi
V1	0,80	0			a
V3	0,66	0,14	0		b
V2	0,58	0,22	0,08	0	c
UJD 5%		0,07	0,07	0,07	

Lampiran 5. Sidik Ragam dan Uji Duncan 5% Kandungan Fenol setelah Inokulasi Patogen**a. Sidik Ragam**

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	11	2.587	0.23	56.71	2.22	3.09**
Asam Salisilat (K)	3	0.540	0.18	43.45	3.01	4.72**
Varietas (V)	2	1.568	0.78	189.08	3.40	5.61**
K x V	6	0.478	0.08	19.21	2.51	3.67**
Galat	24	0.100	0.004			
Total	35	2.686				
FK	27.63		CV	7.35068		

b. Uji Duncan 5%**A. Pengujian pengaruh K pada V1**

Perlakuan	Rata-Rata	1,178	1,108	1,035	0,934	Notasi
K3V1	1,178	0				a
K0V1	1,108	0,070	0			b
K1V1	1,035	0,144	0,074	0		c
K2V1	0,934	0,245	0,175	0,101	0	d
UJD 5%		0,036	0,035	0,033		

B. Pengujian pengaruh K pada V2

Perlakuan	Rata-Rata	0,676	0,645	0,557	0,461	Notasi
K0V2	0,676	0				a
K3V2	0,645	0,031	0			a
K2V2	0,557	0,119	0,088	0		b
K2V2	0,461	0,215	0,184	0,096	0	c
UJD 5%		0,036	0,035	0,033		

C. Pengujian pengaruh K pada V3

Perlakuan	Rata-Rata	1,346	1,087	0,843	0,642	Notasi
K3V3	1,346	0				a
K1V3	1,087	0,260	0			b
K0V3	0,843	0,504	0,244	0		c
K2V3	0,642	0,704	0,445	0,201	0	d
UJD 5%		0,036	0,035	0,033		

D. Pengujian pengaruh V pada K0

Perlakuan	Rata-Rata	1,11	1,84	0,68	Notasi
K0V1	1,11	0			a
K0V3	0,84	0,27	0		b
K0V2	0,68	0,43	0,17	0	c
UJD 5%		0,036	0,035	0,033	

E. Pengujian pengaruh V pada K1

Perlakuan	Rata-Rata	1,09	1,03	0,46	Notasi
K1V3	1,09	0			a
K1V1	1,03	0,27	0		b
K1V2	0,46	0,43	0,17	0	c
UJD 5%		0,036	0,035	0,033	

F. Pengujian pengaruh V pada K2

Perlakuan	Rata-Rata	1,09	1,03	0,46	Notasi
K2V3	0,93	0			a
K2V3	0,64	0,29	0		b
K2V2	0,56	0,38	0,	0	c
UJD 5%		0,036	0,035	0,033	

G. Pengujian pengaruh V pada K3

Perlakuan	Rata-Rata	1,35	1,18	0,65	Notasi
K3V3	1,35	0			a
K3V1	1,18	0,17	0		b
K3V2	0,65	0,70	0,53	0	c
UJD 5%		0,036	0,035	0,033	

Lampiran 6. Data kandungan Fenol sebelum Inokulasi Patogen

Perlakuan	Berat (gram)	Volume (ml)	B/V	Absorbansi			$\mu\text{g}/\mu\text{l}$			Rerata ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	mg/g			Rerata (mg/g)
				1	2	3	1	2	3		1	2	3	
K0V1	0,490	0,150	3,267	0,506	0,487	0,402	1,104	1,063	0,880	1.016	0,338	0,325	0,269	0,311
K1V1	0,440	0,200	2,200	0,441	0,484	0,441	0,964	1,057	0,964	0,995	0,438	0,480	0,438	0,452
K2V1	0,440	0,300	1,457	0,440	0,459	0,352	0,962	1,003	0,772	0,912	0,656	0,684	0,526	0,622
K3V1	0,350	0,400	0,875	0,450	0,507	0,410	0,983	1,106	0,897	0,996	1,124	1,264	1,025	1,138
K0V2	0,470	0,100	4,700	0,300	0,449	0,403	0,659	0,981	0,882	0,841	0,140	0,209	0,188	0,179
K1V2	0,450	0,150	3,000	0,359	0,331	0,321	0,787	0,726	0,705	0,739	0,262	0,242	0,235	0,246
K2V2	0,490	0,100	4,900	0,679	0,575	0,438	1,478	1,253	0,957	1,230	0,302	0,256	0,195	0,251
K3V2	0,470	0,300	1,567	0,338	0,392	0,362	0,741	0,858	0,793	0,798	0,473	0,548	0,506	0,509
K0V3	0,500	0,100	5,000	0,573	0,427	0,311	1,249	0,934	0,683	0,955	0,250	0,187	0,137	0,191
K1V3	0,490	0,150	3,267	0,412	0,393	0,434	0,901	0,860	0,949	0,903	0,276	0,263	0,290	0,277
K2V3	0,430	0,300	1,433	0,155	0,364	0,472	0,346	0,798	1,031	0,725	0,241	0,556	0,719	0,506
K3V3	0,130	0,100	1,300	0,547	0,339	0,346	1,193	0,744	0,759	0,898	0,918	0,572	0,584	0,691

Lampiran 7. Data kandungan Fenol setelah Inokulasi Patogen

Perlakuan	Berat (gram)	Volume (ml)	B/V	Absorbansi			$\mu\text{g}/\mu\text{l}$			Rerata ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	mg/g			Rerata (mg/g)
				1	2	3	1	2	3		1	2	3	
K0V1	0,320	0,150	2,133	1,048	1,115	1,106	2,275	2,420	2,400	2.365	1,066	1,134	1,125	1,109
K1V1	0,310	0,200	1,550	0,698	0,806	0,708	1,519	1,752	1,541	1,604	0,980	1,130	0,994	1,035
K2V1	0,330	0,200	1,650	0,781	0,637	0,706	1,698	1,387	1,536	1,541	1,029	0,841	0,931	0,934
K3V1	0,300	0,200	1,500	0,753	0,888	0,798	1,638	1,929	1,735	1,767	1,092	1,286	1,157	1,178
K0V2	0,310	0,100	3,100	0,976	1,021	0,897	2,119	2,217	1,949	2,095	0,684	0,715	0,629	0,676
K1V2	0,310	0,100	3,100	0,738	0,592	0,641	1,605	1,290	1,396	1,430	0,518	0,416	0,450	0,461
K2V2	0,350	0,100	3,500	0,873	0,910	0,911	1,897	1,977	1,979	1,951	0,542	0,565	0,565	0,557
K3V2	0,320	0,150	2,133	0,730	0,535	0,631	1,588	1,167	1,374	1,376	0,744	0,547	0,644	0,645
K0V3	0,320	0,150	2,133	0,805	0,835	0,841	1,750	1,815	1,828	1,798	0,820	0,851	0,857	0,843
K1V3	0,320	0,150	2,133	1,124	1,050	1,031	2,439	2,279	2,238	2,319	1,143	1,068	1,049	1,087
K2V3	0,310	0,150	2,067	0,528	0,649	0,650	1,152	1,413	1,415	1,327	0,557	0,684	0,685	0,642
K3V3	0,320	0,150	2,133	1,309	1,334	1,330	2,839	2,893	2,884	2,872	1,331	1,356	1,352	1,346

Lampiran 8. Pengenceran Aplikasi Asam Salisilat

Larutan Stok awal = 1000 ml larutan asam salisilat murni

1. Konsentrasi asam salisilat 7,5 mM

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$36 \times 10^{-3} \cdot V_1 = 7,5 \times 10^{-3} \cdot 9 \times 10^{-2}$$

$$V_1 = 187,5 \text{ ml larutan stok} + 712,5 \text{ ml air steril}$$

2. Konsentrasi asam salisilat 10 mM

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$36 \times 10^{-3} \cdot V_1 = 10 \times 10^{-3} \cdot 9 \times 10^{-2}$$

$$V_1 = 250 \text{ ml larutan stok} + 650 \text{ ml air steril}$$

3. Konsentrasi asam salisilat 12,5 mM

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$36 \times 10^{-3} \cdot V_1 = 12,5 \times 10^{-3} \cdot 9 \times 10^{-2}$$

$$V_1 = 312,5 \text{ ml larutan stok} + 587,5 \text{ ml air steril}$$

Lampiran 9. DOKUMENTASI PENELITIAN



Isolasi dan Identifikasi



Uji fisiologis patogen



Pembuatan larutan stok



Pengenceran asam salisilat



Aplikasi asam salisilat



Aplikasi pathogen



Pembuatan media



Penanaman



Pemeliharaan tanaman



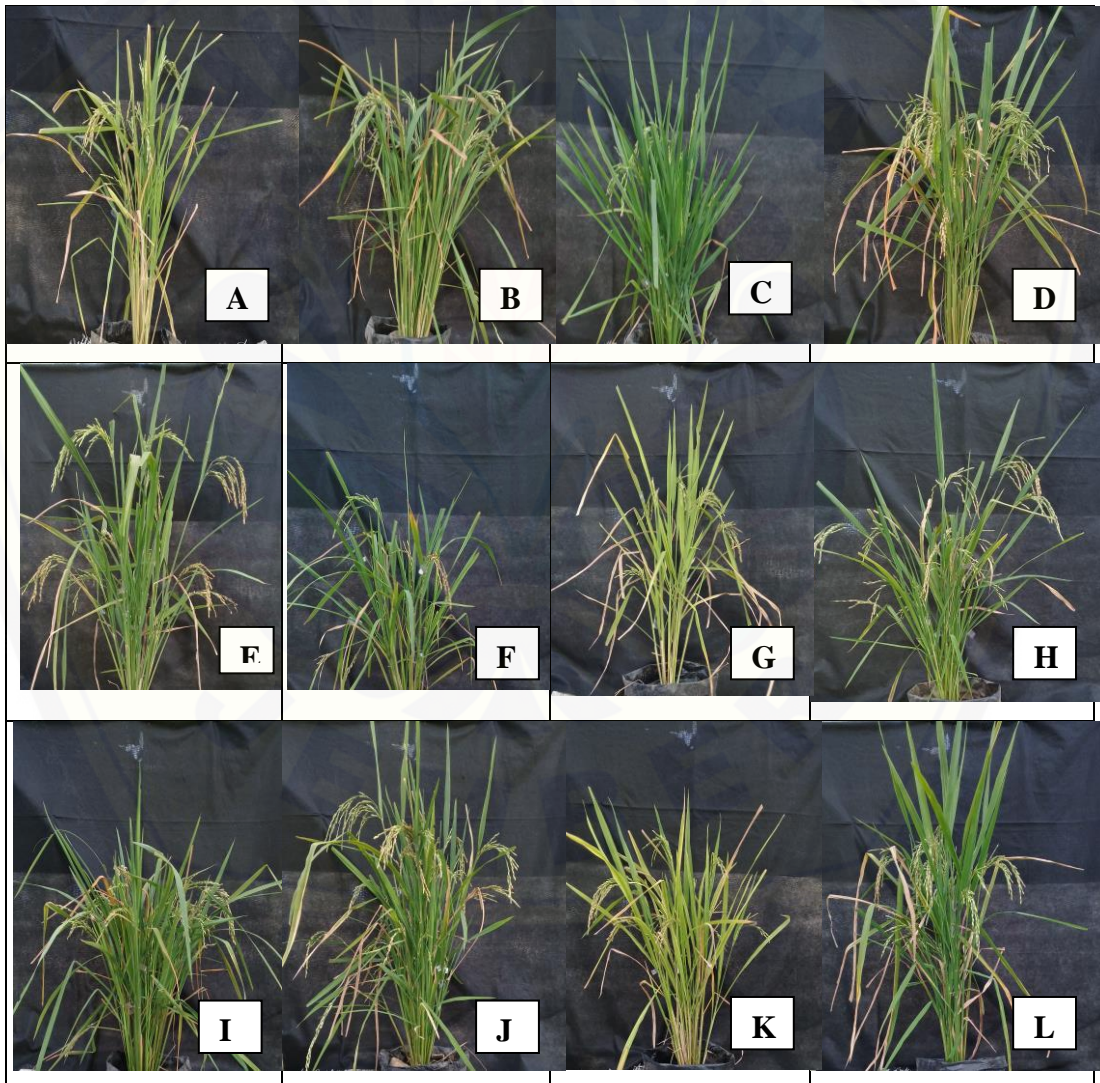
Sampel analisis fenol



Ekstraksi larutan fenol



Menghitung absorbansi



Gejala HDB pada perlakuan K0V1 (A), K1V1 (B), K2V1 (C), K3V1 (D), K0V2 (E), K1V2 (F), K2V2 (G), K3V2 (H), K0V3 (I), K1V3 (J), K2V3 (K) dan K3V3 (L)