

**RESISTENSI TANAMAN CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum* L.)  
TERHADAP JAMUR *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds PENYEBAB  
PENYAKIT ANTRAKNOSA YANG DIINDUKSI EKSTRAK TANAMAN  
TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah**

**2017021074**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### **RESISTENSI TANAMAN CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum* L.) TERHADAP JAMUR *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA YANG DIINDUKSI EKSTRAK TANAMAN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)**

Oleh

**Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah**

Cabai merah besar merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, namun dalam budidayanya sering menemui kendala. Salah satunya adalah mudah terinfeksi penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *C. acutatum*. Salah satu upaya pengendalian penyakit antraknosa adalah dengan menginduksi tanaman menggunakan senyawa vinkristin. Tapak dara (*C. roseus* (L.) G. Don) adalah tanaman yang mengandung vinkristin, yang digunakan sebagai bahan alternatif pengganti kolkisin yang dapat menginduksi tanaman sehingga tahan hama dan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun, batang, dan bunga tapak dara dengan konsentrasi yang berbeda dan mengetahui interaksi antara organ tanaman tapak dara dengan konsentrasi yang optimum dalam meningkatkan resistensi tanaman cabai merah terhadap jamur *C. acutatum*. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama terdiri atas lima taraf konsentrasi yaitu 0%, 0,05%, 0,10%, 0,15% dan 0,20%. Faktor kedua terdiri atas tiga taraf organ tanaman yaitu daun, batang, dan bunga. Semua unit percobaan diulang 3 kali. Parameter yang diamati adalah masa inkubasi, persentase kerusakan daun, kejadian penyakit, dan keparahan penyakit. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% ( $\alpha = 5\%$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan batang konsentrasi 0,15% merupakan kombinasi perlakuan yang optimum dalam meningkatkan resistensi tanaman cabai merah terhadap jamur *Colletotrichum acutatum* penyebab antraknosa.

**Kata kunci :** Antraknosa, Cabai Merah, *Colletotrichum acutatum*, Tapak Dara

## ABSTRACT

### RESISTANCE OF LARGE RED CHILLI (*Capsicum annuum* L.) PLANTS TO THE FUNGUS *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds CAUSING ANTRACNOSA DISEASE INDUCED BY TAPAK DARA PLANT EXTRACT (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)

By

**Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah**

Big red chili is one of the plants that has high economic value, but in its cultivation it often encounters obstacles. One of them is easily infected with anthracnose disease caused by the fungus *C. acutatum*. One of the efforts to control anthracnose disease is by inducing plants using the compound Vincristine. Tapak dara (*C. roseus* (L.) G. Don) is a plant that contains vincristine, which is used as an alternative material to colchicine that can induce plants to be resistant to pests and diseases. This study aims to determine the effect of tapak dara leaf, stem, and flower extracts with different concentrations and to determine the interaction between tapak dara plant organs with the optimum concentration in increasing the resistance of red chili plants to the fungus *C. acutatum*. The experiment was conducted using a Randomized Group Design (RAK) arranged factorially. The first factor consisted of five concentration levels, namely 0%, 0.05%, 0.10%, 0.15% and 0.20%. The second factor consisted of three levels of plant organs, namely leaves, stems, and flowers. All experimental units were repeated 3 times. The parameters observed were incubation period, percentage of leaf damage, disease incidence, and disease severity. The data obtained were analyzed for variance and further tested using the Honest Real Difference (BNJ) test at the 5% level ( $\alpha = 5\%$ ). The results showed that 0.15% concentration of leaf and stem extracts was the optimum treatment combination in increasing the resistance of red chili plants to the fungus *Colletotrichum acutatum* that causes anthracnose.

**Keywords:** Anthracnose, Red Chili, *Colletotrichum acutatum*, Tapak Dara

**RESISTENSI TANAMAN CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum* L.)  
TERHADAP JAMUR *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds PENYEBAB  
PENYAKIT ANTRAKNOSA YANG DIINDUKSI DENGAN EKSTRAK  
TANAMAN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)**

**Oleh**

**Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

**Judul Penelitian** : Resistensi Tanaman Cabai Merah Besar  
(*Capsicum annum L.*) Terhadap Jamur  
*Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds  
Penyebab Penyakit Antraknosa Yang Diinduksi  
Dengan Ekstrak Tanaman Tapak Dara  
(*Catharanthus roseus (L.) G. Don*)

**Nama Mahasiswa** : *Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah*

**NPM** : 2017021074

**Program S-1** : Biologi

**Fakultas** : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**MENYETUJUI,**

I. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Eti Ernawati, M.P.**  
NIP. 196408121990032001

**Dra. Yulianty, M.Si**  
NIP. 196507131991032002

II. Ketua Jurusan

**Dr. Jani Master, S.Si, M.Si**  
NIP. 198301312008121001

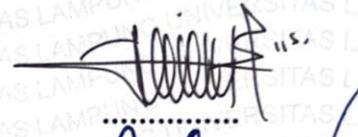
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Eti Ernawati, M.P.**



**Sekretaris : Dra. Yulianty, M.Si.**



**Anggota : Rochmah Agustina, Ph.D.**



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Eng. Heri Satria, S. Si., M. Si.**

**NID. 1974110012005011002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Desember 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah  
NPM : 2017021074  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

“Resistensi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap Jamur *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds Penyebab Penyakit Antraknosa yang Diinduksi Ekstrak Tanaman Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/ atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandarlampung, 09 Desember 2024

Menyatakan,



Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah

NPM. 2017021074

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah atau lebih akrab disapa Andra atau Bella, lahir di Tanjung Karang, 03 Mei 2000. Penulis merupakan putri dari pasangan Bapak Yus Andrivont (alm) dan Ibu Nyimas Rini Andriani. Penulis merupakan anak ke 2 dari tiga bersaudara. Penulis mengawali pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sumberejo dan lulus pada tahun 2012. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPIT Nurul Iman Pesawaran pada tahun 2013 hingga 2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK-SMTI Bandar Lampung pada tahun 2016 hingga tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Lampung Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Atas pada tahun 2020 melalui jalur masuk Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menempuh perkuliahan, penulis juga aktif berorganisasi dan kepanitiaan di kampus terutama di Himpunan Jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO), sebagai anggota aktif Biro Kesekretariatan dan Logistik pada tahun 2020-2021 dan menjadi Bendahara Biro Kesekretariatan dan Logistik pada tahun 2021-2022. Selain itu, penulis pernah di amanahkan menjadi Sekretaris Koordinator Perlengkapan pada acara tahunan Himbio yaitu Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) pada tahun 2021 dan menjadi anggota Divisi Aksi Lingkungan pada PKSDA tahun 2022. Penulis telah melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 40 hari pada tanggal 4 Januari 2023 hingga 12 Februari 2023 di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) di Bandar Lampung dengan laporan PKL yang berjudul “Verifikasi Metode Filter Membran Bakteri *Coliform* Pada Sampel Air

Minum Isi Ulang di Laboratorium Mikrobiologi BSPJI Bandar Lampung”. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari pada tanggal 26 Juli 2023 hingga 4 Agustus 2023 di Desa Kalidadi, Kecamatan Kalirejo, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis menyelesaikan tugas akhirnya dalam bentuk skripsi yang berjudul “Resistensi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) Terhadap Jamur *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds Penyebab Penyakit Antraknosa Hasil Induksi Dengan Ekstrak Tanaman Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)”.

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayat, dan karunia-Nya sehingga penulis senantiasa diberikan kekuatan, kelimpahan, dan kemudahan pada setiap proses penulisan skripsi ini.

Saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku Bapak Yus Andrivont (alm) dan Ibu Nyimas Rini Andriani dan kakak laki-lakiku Reyga Elang Fariz Virgiawan, serta adik laki-lakiku Faza Ridho Iradaturrehman (alm) yang berpulang lebih dahulu mendahului kakak-kakaknya. Terima kasih atas segala doa, semangat, perhatian, kasih sayang, dan motivasi yang tiada henti selama perjalanan kehidupan penulis. Tanpa kalian, saya tidak akan sampai di titik ini sendirian.

Ucapan terimakasih saya kepada bapak dan ibu dosen atas bimbingan dan pengajaran dengan tulus dan sabar serta memberikan arahan berupa masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Almamater tercinta, Universitas Lampung yang akan selalu menjadi kebanggaan bagi saya.

## MOTTO

Dua kali Allah ulangi : ” Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.

(QS. Al Insyirah ayat 5-6)

Mama melahirkanku dengan nyawa sebagai taruhannya dan Papa sangat menantikan kelahiranku, jadi tidak mungkin aku tidak berguna dan sia - sia.

(Penulis)

Hidup bukan untuk saling mendahului, bermimpilah sendiri – sendiri.

(Baskara Putra)

*It will pass, everything you've gone through it will pass.*

(Rachel Venny Roland)

## SANWACANA

*Alhamdulillahirobbil alamin...*

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. karena atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Resistensi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) Terhadap Jamur *Collelotrichum acutatum* J. H. Simmonds Penyebab Penyakit Antraknosa Hasil Induksi Dengan Ekstrak Tanaman Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Penghargaan dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah berperan atas dorongan, bantuan, saran, kritik, dan bimbingannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada pihak-pihak terkait yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S1, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Eti Ernawati, M.P. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar dalam memberikan bimbingan, semangat, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Yulianty, M. Si. Selaku dosen pembimbing II yang telah

memberikan saran dan dukungan, serta berbagai ilmu selama penulisan skripsi.

6. Ibu Rochmah Agustrina, Ph.D. selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran, dan kritik selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
8. Seluruh Laboran dan Karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
9. Kedua orang tua tercinta, Papa Yus Andrivont (alm) yang telah lama berpulang ke *Rahmatullah* dan Mama Nyimas Rini Andriani yang selalu mendukung penuh dan mendoakan penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
10. Kakak dan kakak ipar, Reyga Elang Fariz Virgiawan dan Rindu Roro Rembulan, serta adik Faza Ridho Iradaturrehman yang selalu memberikan penulis motivasi dan arahan sehingga penulis terpacu untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teruntuk keponakan-keponakan yang akan selalu penulis cintai sekarang dan selamanya, Ranindeya Zevanya Putri Virgiawan dan M. Reiner Putra Virgiawan.
12. Teruntuk Diana Novita, Nurinda Sari, Iqbal Saifuloh, Aditya Fahrezi, dan Solihah yang telah menemani dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Almamater tercinta, Universitas Lampung.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan di dalam skripsi ini, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 09 Desember 2024  
Penulis,

Andrabella Meidy Azzahra Nur Inayah

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	x
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Kerangka Pikir .....	4
1.4 Hipotesis Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Cabai Merah Besar ( <i>Capsicum annuum</i> L.).....	6
2.1.1 Morfologi Cabai Merah Besar ( <i>Capsicum annuum</i> L.).....	6
2.2 <i>Colletotrichum acutatum</i> J. H. Simmonds.....	8
2.2.1 Morfologi <i>Colletotrichum acutatum</i> J. H. Simmonds.....	9
2.2.2 Mekanisme Infeksi <i>Colletotrichum acutatum</i> Pada Tanaman .....	11
2.3 Tapak Dara ( <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don).....	11
2.3.1 Morfologi Tapak Dara ( <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don).....	12
2.3.2 Manfaat dan Peranan Senyawa Aktif Tapak Dara ( <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) .....	13
2.4 Tanaman Poliploid .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Waktu dan Tempat .....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3 Rancangan Penelitian.....	18
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	19
3.5 Prosedur Penelitian .....	20
3.5.1 Pengambilan Sampel .....	20
3.5.2 Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	20
3.5.3 Peremajaan Jamur <i>C.acutatum</i> J.H. Simmonds .....	20
3.5.4 Pembuatan Ekstrak Tanaman Tapak Dara.....	21
3.5.5 Perkecambahan Cabai Merah Besar .....	22
3.5.6 Penanaman Bibit Cabai Merah.....	22

3.5.7 Inokulasi Jamur <i>C. acutatum</i> J. H. Simmonds .....	22
3.6 Pengamatan .....	23
3.7 Analisis Data .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26
4.1 Masa Inkubasi .....	26
4.2 Persentase Kerusakan Daun Cabai Merah .....	28
4.3 Kejadian Penyakit .....	32
4.4 Keparahan Penyakit .....	34
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	38
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Perbandingan Larutan Stok dengan Aquadest.....	21
2. Nilai Skor Keparahan Penyakit.....	25
3. Masa Inkubasi Jamur <i>C. acutatum</i> Pada Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Pemberian Ekstrak Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda .....	27
4. Kerusakan Daun Cabai Merah Besar Akibat Jamur <i>C. acutatum</i> Pada Pemberian Ekstrak Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda.....	29
5. Kejadian Penyakit Pada Cabai Merah Besar Akibat Jamur <i>C. acutatum</i> Pemberian Ekstrak Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda.....	32
6. Rerata Faktor Interaksi terhadap Keparahan Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Jamur <i>C. acutatum</i> Pada Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Tanaman Cabai Merah Besar ( <i>Capsicum annuum</i> L.) .....	7
2. Gejala Penyakit Antraknosa pada Buah dan Daun Cabai Merah.....	9
3. Morfologi Konidia <i>C. acutatum</i> Secara Mikroskopis Pada Skala 10 $\mu\text{m}$ .....	10
4. Tanaman Tapak Dara ( <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) . .....	12
5. Struktur Kimia Vinkristin .....	14
6. Tata Letak Konsentrasi Perlakuan .....	18
7. Bagan Alir Penelitian .....	19
8. Kerusakan Daun Cabai Merah Besar Akibat Jamur <i>C. acutatum</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Uji ANOVA Masa Inkubasi Tanaman Cabai Merah Besar
- Lampiran 2. Hasil Uji Lanjut BNJ Masa Inkubasi Jamur *C. acutatum* Pada Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda
- Lampiran 3. Hasil Uji ANOVA Kerusakan Daun Tanaman Cabai Merah Besar
- Lampiran 4. Hasil Uji Lanjut BNJ Kerusakan Daun Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Jamur *C. acutatum* Pada Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda
- Lampiran 5. Hasil Uji ANOVA Kejadian Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Besar
- Lampiran 6. Hasil Uji Lanjut BNJ Kejadian Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Jamur *C. acutatum* Pada Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda
- Lampiran 7. Hasil Uji ANOVA Keparahan Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Besar
- Lampiran 8. Hasil Uji Lanjut BNJ Keparahan Penyakit Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Jamur *C. acutatum* Pada Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara Pada Konsentrasi yang Berbeda
- Lampiran 9. Hasil Uji Lanjut BNJ Faktor Interaksi Terhadap Keparahan Penyakit Tanaman Cabai Merah Besar Akibat Jamur *C. acutatum* Pada Pemberian Ekstrak Tanaman Tapak Dara

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai merah dibudidayakan di berbagai wilayah Indonesia, karena daya adaptasinya yang cukup luas. Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) bernilai ekonomis yang tinggi. Namun nilai ekonomi yang cukup tinggi tidak diikuti dengan tingkat produktivitasnya (Setiawan dkk., 2012). Menurut Kim *et al.* (2014) kendala utama yang sampai saat ini masih dihadapi dalam budidaya tanaman cabai adalah penyakit antraknosa. Gejala yang ditimbulkan oleh antraknosa adalah mati pucuk yang berlanjut ke bagian tanaman bagian bawah. Daun, ranting dan cabang akan mengering berwarna coklat kehitaman. Pada batang cabai aservulus cendawan akan terlihat seperti tonjolan (Duriat dkk., 2007). Penyakit antraknosa dapat terus berkembang bila kondisi lingkungan disekitarnya mendukung sehingga diperlukan tindakan untuk menghambat penyebaran penyebab antraknosa tersebut.

Penyakit antraknosa disebabkan oleh patogen *Colletotrichum* spp. Beberapa spesies *Colletotrichum* yang dapat menyebabkan penyakit antraknosa pada cabai antara lain *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum dematium*, dan *Colletotrichum gloeosporioides*. Jenis *Colletotrichum* yang paling dominan di Asia adalah *Colletotrichum acutatum* (AVRDC, 2009).

Petani menggunakan fungisida sintetik untuk mengendalikan jamur penyebab penyakit antraknosa. Namun, banyak permasalahan yang timbul akibat penggunaan fungisida sintetik, salah satunya adalah meningkatnya resistensi jamur terhadap fungisida. Residu fungisida atau pestisida yang terbuang ke tanah atau saluran air dapat mencemari ekosistem dan menimbulkan risiko kimia bagi manusia jika menempel pada buah cabai merah (Istikorini, 2008). Salah satu solusi untuk mengendalikan *C. acutatum* dapat dilakukan melalui pemuliaan tanaman dengan cara mutasi (Adawiyah dan Sari, 2019).

Mutasi adalah modifikasi materi genetik yang terjadi pada kromosom dan gen. Ada dua jenis mutasi yaitu mutasi alami dan mutasi buatan. Mutasi alami atau mutasi spontan adalah mutasi yang terjadi di alam secara acak dan tanpa diketahui penyebabnya. Sedangkan mutasi buatan adalah mutasi yang diakibatkan sumber mutagenik eksternal akibat tindakan yang disengaja atau direncanakan oleh manusia untuk mencapai suatu tujuan (Murni, 2010). Pemuliaan tanaman berbasis mutasi menghasilkan banyak pengetahuan tentang struktur sel dan kehidupan individu tanaman (Sobrizal, 2016). Menurut Putra (2017), agen mutagenik terbagi menjadi agen kimia, fisika, dan biologi.

Salah satu senyawa aktif yang dapat digunakan dalam pengendalian *C. acutatum* yang menyerang tanaman adalah kolkisin. Kolkisin dapat ditemukan pada tanaman *Colchicum autumnale* (Novitasari dan Isnaini, 2019). Kolkisin dapat menyebabkan terjadinya penggandaan kromosom karena kolkisin menghambat terbentuknya benang gelondong pada proses metafase, menyebabkan pasangan kromatid tidak dapat memisahkan diri pada tahap anafase sehingga jumlah kromosom mengganda (Gultom, 2016).

Menurut Kusnuriyanti dkk. (2017) tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dapat berpotensi sebagai pengganti kolkisin, karena tanaman ini

mengandung senyawa alkaloid vinkristin yang dapat digunakan sebagai pengganti kolkisin. Vinkristin dapat menyebabkan penggandaan kromosom pada tanaman. Menurut Saraswati dkk. (2017) senyawa bekerja seperti kolkisin, vinkristin dan vinblastin mencegah pembentukan protofilamen pada dimer tubulin, mencegah sel membelah, akibatnya jumlah kromosom dalam sel mengganda. Penggandaan kromosom meningkatkan ukuran sel sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan volume jaringan dan organ tanaman (Khoiroh dkk., 2015). Selain itu, tapak dara hidup sepanjang tahun dan tumbuh subur di daerah tropis seperti di Indonesia, sehingga tanaman ini mudah didapatkan.

Penggunaan ekstrak tapak dara untuk pertumbuhan tanaman yang lebih baik telah banyak diteliti. Menurut Daryono dkk. (2018) menunjukkan bahwa perendaman benih dalam ekstrak daun tapak dara 0,05% selama 8 jam dapat meningkatkan ukuran diameter batang, luas daun, dan diameter buah tanaman melon dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penelitian yang dilakukan Ainurrohmah dan Isnawati (2020) menunjukkan bahwa bobot segar bawang merah meningkat oleh perlakuan konsentrasi ekstrak daun tapak dara 0,1%. Sedangkan hasil penelitian Kusnuriyati dkk. (2017) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun tapak dara 0,1% mampu meningkatkan jumlah daun, jumlah bunga, dan tinggi tanaman kedelai. Indraningsih (2008) membuktikan bahwa perendaman benih dalam ekstrak etanol daun tapak dara 0,05% selama 8 jam mampu menginduksi poliploidisasi pada tanaman melon kultivar Melodi Gama -1.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa ekstrak tanaman tapak dara dapat menginduksi tanaman poliploidi sehingga mampu meningkatkan kualitas dan produksi tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian ekstrak batang, daun, dan bunga tanaman tapak dara pada berbagai konsentrasi terhadap ketahanan tanaman cabai merah besar terhadap jamur *C. acutatum* penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah besar.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui pengaruh ekstrak dari daun, batang, dan bunga tapak dara dengan konsentrasi yang berbeda terhadap resistensi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) pada jamur *C.acutatum* penyebab antraknosa.
2. mengetahui interaksi sumber ekstrak tanaman tapak dara dengan konsentrasi yang efektif dalam meningkatkan resistensi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *C.acutatum* penyebab antraknosa.

## 1.3 Kerangka Pikir

Di Indonesia, tanaman cabai merah dibudidayakan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Cabai merah menjadi salah satu bahan baku yang digunakan pada berbagai industri makanan dan juga obat – obatan. Cabai merah memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Namun demikian, nilai ekonomi yang cukup tinggi tidak diikuti dengan peningkatan produktivitasnya. Sampai saat ini salah satu kendala utama yang dihadapi dalam budidaya cabai merah adalah infeksi penyakit antraknosa.

Infeksi antraknosa pada tanaman cabai merah mengakibatkan tidak tercapainya target produksi yang maksimal. Penyakit antraknosa disebabkan oleh jamur *C. acutatum*. Gejala awal yang ditimbulkannya adalah mati pucuk yang kemudian berlanjut ke bagian bawah tanaman, sehingga daun dan cabang tanaman menjadi berwarna coklat kehitaman. Penyakit antraknosa berkembang pesat selama kondisi lingkungan disekitarnya mendukung sehingga diperlukan adanya tindakan pengendalian infeksi *C. acutatum*.

Salah satu solusi untuk mengendalikan *C. acutatum* dapat dilakukan melalui pemuliaan tanaman melalui mutasi. Terdapat dua jenis mutasi yaitu mutasi alami dan buatan. Senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai sumber mutagen buatan adalah senyawa vinkristin yang diketahui terkandung dalam tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don). Vinkristin diketahui memiliki potensi yang sama seperti kolkisin yaitu dapat menghambat pembentukan sekat sel pada proses mitosis sehingga terbentuk sel poliploidi.

Hasil uji pendahuluan diketahui bahwa konsentrasi 0,05%, 0,1%, dan 0,2% memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas dan produksi pada berbagai tanaman. Dalam penelitian ini dilakukan kajian tentang potensi ekstrak batang, bunga, dan daun pada berbagai konsentrasi yang mampu meningkatkan resistensi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.).

#### **1.4 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. terdapat pengaruh ekstrak daun, batang, dan bunga tapak dara dengan konsentrasi yang berbeda yang mampu meningkatkan resistensi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *C. acutatum* penyebab antraknosa.
2. terdapat interaksi antara sumber ekstrak tanaman tapak dara dengan konsentrasi yang efektif dalam meningkatkan resistensi tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *C. acutatum* penyebab antraknosa.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.)

Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu komoditas sayuran penting dan memiliki peluang bisnis yang prospektif karena cabai memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap dan nilai ekonomis yang tinggi. Cabai banyak digunakan baik sebagai konsumsi rumah tangga maupun untuk keperluan industri makanan (Nurlelawati dkk., 2010). Menurut Marliah (2011) cabai merah memberikan warna dan rasa pada makanan sehingga dapat membangkitkan selera makan. Cabai juga banyak mengandung vitamin, dapat digunakan sebagai obat-obatan, dan bahan campuran makanan.

#### 2.1.1 Morfologi Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.)

Tanaman cabai memiliki sistem perakaran tunggang yang terdiri dari akar utama dan akar lateral. Akar utama memiliki panjang sekitar 35-50 cm sedangkan akar lateral memiliki panjang sekitar 35-45 cm. Akar lateral akan mengeluarkan serabut yang disebut akar tersier. Akar tersier akan menembus tanah hingga kedalaman sekitar 50 cm dan melebar sekitar 45 cm (Pratama, 2017).

Batang tanaman cabai berwarna hijau, hijau tua, atau dapat pula berwarna hijau muda. Batang yang telah tua akan berwarna cokelat seperti kayu terutama pada bagian pangkal batang. Batang tanaman cabai memiliki percabangan dengan panjang sekitar 5-7 cm dan diameter percabangan sekitar 0,5-1 cm (Hewindati, 2006).

Daun tanaman cabai merupakan daun tunggal berwarna hijau sampai hijau tua dan memiliki helai daun berbentuk bulat telur, segitiga sama sisi, atau lanset. Lebar daun pada tanaman cabai berkisar antara 1–5 cm dan panjang daun antara 3–11 cm.

Bunga tanaman cabai memiliki bentuk berbeda-beda, namun umumnya berbentuk bintang. Karakter bunga menunjukkan bahwa tanaman cabai termasuk dalam subkelas Asteridae (berbunga bintang). Ukuran bunga berkisar antara 5 – 20 mm. Bunga tanaman cabai merupakan bunga sempurna karena alat kelamin jantan dan betina terletak di satu bunga (Lagiman dan Supriyanta, 2021).

Buah tanaman cabai berbentuk memanjang bergelombang dengan panjang sekitar 11-14 cm. Buah berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi warna merah, kuning, atau oranye ketika buah masak tergantung dari varietasnya. Bagian dalam buah cabai terdapat plasenta sebagai tempat melekatnya biji. Biji cabai merah berbentuk bulat dan pipih dengan diameter sekitar 3-5 mm (Tarigan dan Wiryanti, 2003). Biji cabai merah berwarna kuning pada saat muda dan berwarna coklat setelah tua (Prajnanta, 2007).

Morfologi tanaman cabai merah besar dapat dilihat pada **Gambar 1.** sebagai berikut:



**Gambar 1.** Morfologi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) (Tjap Bukitmas, 2022).

Klasifikasi tanaman cabai merah menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annuum</i> L.

## 2.2 *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds

Salah satu hambatan terbesar produksi cabai adalah penyakit antraknosa atau busuk buah sebagai akibat infeksi jamur *C.acutatum*. Selama musim hujan, kehilangan produksi cabai akibat infeksi antraknosa berkisar antara 50% hingga 100% (Silva *et al.*, 2019). Penyakit antraknosa pada tanaman, sayur-sayuran, dan buah-buahan dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas tanaman (Ainy dkk., 2015). Jamur antraknosa dapat menyebar. Penyebab tersebarnya penyakit antraknosa antara lain gesekan antar jaringan tanaman akibat hembusan angin, luka akibat vektor, dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi cepat dan intensitas serangan tanaman. Pada suhu rendah, hujan, dan lingkungan lembab, infeksi antraknosa dapat menyebar dengan cepat bahkan dapat merata pada lahan cabai (Semangun, 2001). Serangan patogen *Colletotrichum* spp. dapat terjadi pada tanaman cabai pada fase vegetatif sampai menjelang panen. Selain pada tanaman cabai, infeksi antraknosa dapat menyerang beberapa tanaman lainnya seperti bawang merah, pisang, jeruk, terong, dan stroberi (Amrullah dkk., 2023).

Gejala penyakit antraknosa akibat infeksi *C. acutatum* bisa berupa bercak panjang, bulat, berwarna coklat dengan warna kehitaman yang meninggalkan bekas di sepanjang luka. Busuk lunak berkembang dari bercak coklat (Rachmah dan Adnan, 2015). Gejala awal penyakit

antraknosa pada daun yaitu munculnya bintik – bintik lingkaran kecil dan daun yang terinfeksi parah akan terjatuh sehingga menyebabkan terjadinya defoliasi tanaman. Infeksi dimulai dari ujung tumbuh (nekrosis cabang apikal) kemudian diikuti oleh daun dan cabang hingga buah (Reddy *et al.*, 2019). Gejala serangan antraknosa pada tanaman mudah terlihat dengan adanya bercak merah hingga oranye yang terbentuk dalam cincin yang konsentris pada permukaan bercak (Schutze *et al.*, 1997). Pada batang yang terserang akan menjadi kering berwarna coklat kehitaman (Pamekas dkk., 2022). Gejala awal pada buah yang terinfeksi penyakit antraknosa ialah munculnya bercak bulat kecil berwarna coklat kehitaman. Bercak yang terbentuk umumnya cekung dengan aservulus yang berwarna hitam di tengahnya. Bercak tersebut akan melebar sehingga membentuk bercak yang besar dan tidak berbentuk bulat. Buah yang terserang hebat akan menyebabkan buah mengering dan mengkerut (Rachmah dan Adnan, 2015). Gejala penyakit antraknosa pada buah dan daun cabai merah dapat dilihat pada **Gambar 2.** di bawah ini:



**Gambar 2.** Gejala Penyakit Antraknosa pada Buah dan Daun Cabai Merah. (A) gejala pada buah; (B) gejala awal pada daun; (C) gejala lanjut pada daun (Pamekas dkk., 2022 dan Widianningrum, 2020).

### 2.2.1 Morfologi *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds

Jamur *C.acutatum* memiliki konidia berbentuk silindris dengan ujung yang meruncing. Koloni jamur *C. acutatum* berwarna putih keabu-abuan apabila dibiakkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Seiring bertambahnya umur koloni, warna berubah menjadi

merah muda atau oranye. Pertumbuhan koloni tergolong lambat dengan rata – rata pertambahan diameter koloni berkisar 3-6 mm/24 jam. Pada permukaan koloni berbentuk bintik hitam pada kultur berumur > 15 hari (Sudirga, 2015). Menurut Ibrahim dkk., (2017) terdapat berbagai macam warna yang dihasilkan koloni kultur *C. acutatum*. Warna koloni berwarna peach, krem, putih, dan olive apabila dilihat dari permukaan bawah dan berwarna putih atau abu-abu apabila dilihat dari permukaan atas. Morfologi konidia *C. acutatum* secara mikroskopis pada skala 10 µm dapat dilihat pada **Gambar 3.** di bawah ini:



**Gambar 3.** Morfologi Konidia *C. acutatum* Secara Mikroskopis Pada Skala 10 µm (Damm *et al.*, 2012).

Klasifikasi jamur *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds menurut Hibbets *et al.*, (2007) dan Alexopoulos *et al.*, (1996) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Sordariomycetes
Bangsa	: Glomerellales
Suku	: Glomerellaceae
Marga	: <i>Colletotrichum</i>
Jenis	: <i>Colletotrichum acutatum</i> J.H. Simmonds

### 2.2.2 Mekanisme Infeksi *Colletotrichum acutatum* Pada Tanaman

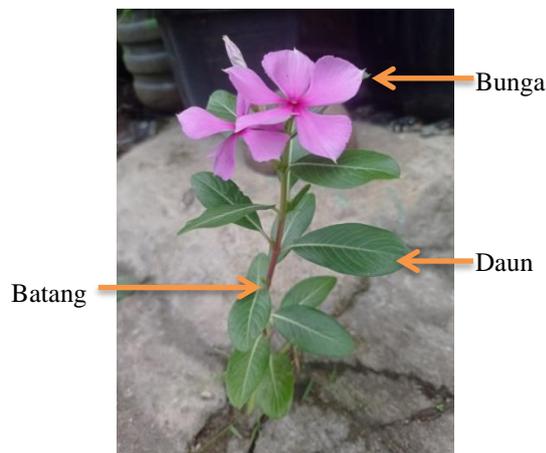
Jamur *Colletotrichum* menghasilkan senyawa toksin yaitu toksin *Colletotrichin* (Yoshida *et al.*, 2000). *Colletotrichin* berperan untuk menyerang jaringan inang. Tahap awal serangan jamur *Colletotrichum* adalah jatuh dan melekatnya konidia pada jaringan inang. Apabila kondisi sesuai, konidia akan berkecambah dan terbentuknya tabung infeksi yang digunakan untuk menembus jaringan inang (Prusky *et al.*, 2000). Selanjutnya tabung infeksi berpenetrasi ke lapisan epidermis tanaman cabai merah dan terbentuk jaringan hifa yang akan menyebar ke seluruh jaringan tanaman cabai merah (Photita *et al.*, 2005). Kemudian jaringan yang terinfeksi akan mati dan terbentuk nekrosis berlekuk hitam yang selanjutnya aservulus dengan massa konidia akan berkembang pada daerah terinfeksi (Sari dan Kasiamdari, 2021). Pertumbuhan tabung infeksi diduga merusak permeabilitas membran sel yang dapat meningkatkan ataupun menurunkan kemampuan jaringan inang untuk menggunakan enzim. Inang yang resisten akan menghasilkan organisme yang bersifat toksik bagi jamur yang dapat digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur (Sari dkk., 2013).

### 2.3 Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)

Tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) adalah salah satu tanaman yang tumbuh subur sepanjang tahun di daerah tropis seperti di Indonesia. Tanaman tapak dara dapat tumbuh secara liar maupun dibudidayakan sebagai tanaman hias (Mardianti, 2014). Tanaman tapak dara memiliki manfaat pada seluruh organ tanamannya. Bagian daun tapak dara mengandung alkaloid, terpenoid, fenol, tanin, saponin, quinin, dan sterol. Jenis alkaloid yang terkandung didalam tapak dara diantaranya adalah vinkristin dan vinblastin yang disebut sebagai vinca alkaloid dan merupakan agen mutasi yang memiliki efek seperti kolkisin yang dapat menggandakan kromosom (Iskandar dan Iriawati, 2015).

### 2.3.1 Morfologi Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)

Tanaman tapak dara memiliki sistem perakararan serabut berwarna kecoklatan. Panjang akar tapak dara dapat mencapai 20 cm. Batang tapak dara berbentuk bulat tidak berkayu kecuali pada pangkal batang yang sudah tua. Daun tapak dara tergolong daun tunggal dan tersusun silang berhadapan. Daun tapak dara berbentuk elips, ujung meruncing, bertepi rata, dan mengkilat. Panjang daun tapak dara berkisar 2-6 cm dan lebar daun berkisar 1-3 cm. Bunga tapak dara termasuk bunga hermaprodit (berkelamin ganda), karena dalam satu bunga terdapat dua kelamin, yaitu kelamin jantan dan betina (Lingga, 2005). Bunga tapak dara berjenis bunga tunggal dan mempunyai kelopak bertajuk lima. Buah tapak dara berbentuk silinder berbulu. Buah tapak dara berwarna hijau ketika muda dan berubah menjadi coklat seiring bertambahnya usia. Biji tapak dara berbentuk agak lonjong, keras dan berwarna coklat kehitaman (Badan POM Republik Indonesia, 2008). Morfologi tanaman tapak dara dapat dilihat pada **Gambar 4.** di bawah ini:



**Gambar 4.** Tanaman Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) (Dokumentasi Pribadi, 2024).

Klasifikasi tanaman tapak dara menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

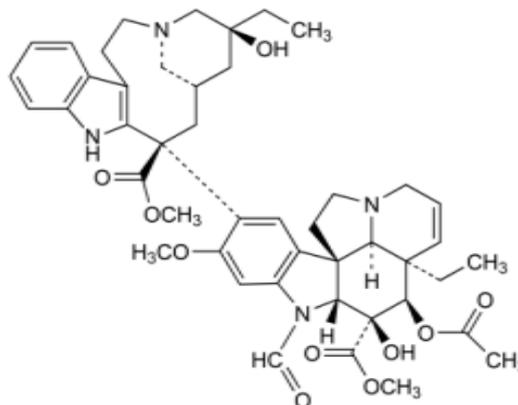
Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Gentianales
Suku	: Apocynaceae
Marga	: <i>Catharanthus</i>
Jenis	: <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don

### **2.3.2 Manfaat dan Peranan Senyawa Aktif Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)**

Masyarakat Indonesia sudah banyak mengetahui bahwa tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus*) memiliki keunggulan pada setiap organ tanamannya. Bagian daun tapak dara dapat digunakan sebagai alternatif pupuk dan insektisida yang ramah lingkungan untuk mendorong pertumbuhan dan perkembangan serta pertahanan tanaman terhadap serangan hama tanaman (Andriani dkk., 2018).

Tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) adalah sumber bahan alam yang telah banyak dipelajari dan diteliti sebagai obat berbagai macam penyakit (Tolambiya, 2016). Beberapa macam komponen senyawa aktif ditemukan pada bagian akar, daun, batang, dan bunga tapak dara (Widyastuti dan Suarsana, 2011). Analisis fitokimia menunjukkan bahwa pada daun tapak dara mengandung 130 bahan bioaktif yang disebut *Terpenoid Indole Alkaloids* (TIAs) seperti catharantine, vinblastine, vinkristin, vindoline, dan catharoseumin yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat – obatan (Viza, 2019). Alkaloid yang terkandung dalam tapak dara yaitu vinkristin disebut sebagai vinca alkaloid dan merupakan agen antimitosis

(Purbosari dan Puspitasari, 2018). Struktur kimia vinkristin dapat dilihat pada **Gambar 5**. di bawah ini:



**Gambar 5.** Struktur Kimia Vinkristin (Moffat *et al.*, 2005)

Vinkristin adalah salah satu senyawa yang terdapat pada tanaman tapak dara. Vinkristin dapat digunakan sebagai agen antimitotik yang mampu menggandakan kromosom (Alam dkk., 2017). Vinkristin disebut agen mutasi karena kemampuannya dalam merusak benang spindel dan menghambat segregasi kromosom sehingga menghambat proses pembelahan sel (Hadfield, 2014). Mekanisme vinkristin dalam menggandakan kromosom adalah dengan cara mengikat dimer tubulin  $\alpha$  dan  $\beta$  sehingga protofilamen tidak terbentuk dan menyebabkan kromosom mengganda sedangkan sel tidak terbelah (Saraswati *et al.*, 2017). Penggunaan ekstrak tanaman tapak dara untuk pertumbuhan tanaman yang lebih baik telah banyak diteliti. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun tapak dara 0,5% dengan perendaman selama 8 jam dapat meningkatkan diameter batang, luas daun, dan diameter buah pada tanaman melon dibanding perlakuan kontrol (Daryono dkk., 2018). Penelitian Listiawan dkk. (2009) menunjukkan perlakuan konsentrasi ekstrak daun tapak dara 0,1% dengan lama perendaman 8 jam mampu menginduksi poliploid pada tanaman bawang merah. Aplikasi ekstrak tapak dara pada tanaman

dapat menyebabkan poliploid pada tanaman. Tanaman poliploidi lebih tahan terhadap penyakit dan kekeringan, memiliki buah, bunga, daun, batang, dan akar yang berukuran lebih besar, dan kandungan nutrisi pada tanaman bertambah sehingga memiliki produktivitas yang tinggi (Aziz dkk., 2021).

## 2.4 Tanaman Poliploid

Poliploidisasi adalah suatu metode yang dilakukan untuk mendapatkan tanaman poliploid untuk pemuliaan tanaman dan perbaikan genetik tanaman, seperti meningkatkan produktivitas tanaman dan meningkatkan kualitas buah dan bunga. Induksi tanaman poliploid dilakukan dengan cara pemberian senyawa antimitotik atau mutagen yang dapat mempengaruhi pembelahan sel dan menyebabkan jumlah kromosom berlipat ganda (Ermayanti dkk., 2019).

Tanaman yang memiliki lebih dari satu pasang kromosom (diploid) disebut tanaman poliploid. Proses poliploidi dapat terjadi secara alami atau secara buatan dengan penggunaan obat antimitotik seperti amiprofos methyl, bio-chataranhtine, trifularin, orizalin, dan kolkisin. Kolkisin ( $C_{22}H_{25}O_6N$ ) adalah alkaloid yang diekstraksi dari tanaman *Colchicum autumnale* yang memiliki kemampuan menyebabkan poliploidisasi pada sel hewan serta beberapa spesies tumbuhan. Zat ini paling sering digunakan karena mudah larut dalam air dan efisien menginduksi poliploidi (Ermayanti dkk., 2018).

Poliploidi terdiri dari dua jenis, yaitu autopoliploid dan allopoliploid. Autopoliploid berarti penggandaan kromosom yang terjadi karena penggabungan dari jenis genom yang sama dan menghasilkan aneuploidi (kromosom abnormal) seperti dalam bentuk pentaploid, triploid, dan tetraploid. Sedangkan allopoliploid berarti penggabungan dari jenis genom yang tidak sama. Allopoliploid banyak dilakukan pada dua jenis

tanaman yang berbeda dan menghasilkan allopoliploid dengan jumlah kromosom  $2x + 2y$  (Kadi, 2007).

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan cara menyaring simplisia baik dari tumbuhan dan hewan yang dilakukan oleh pengaruh sinar matahari, sedangkan ekstraksi adalah suatu teknik pengambilan senyawa kimia pada suatu bahan dengan pelarut cair yang sesuai kemudian diuapkan sehingga diperoleh zat aktif larutan ekstraknya. Pelarut yang sering digunakan dalam pembuatan ekstrak beberapa pelarut organik, seperti etanol. Karena selektivitasnya, tidak beracun, terjangkau, dan mampu bercampur dengan baik dengan cairan lain air suling dan etanol adalah pelarut yang paling sering digunakan. Etanol juga mempunyai sifat antimikroba, oleh karena itu hasilnya adalah ekstrak murni yang tidak terkontaminasi (Anton dkk., 2021)

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Januari sampai dengan 8 Mei 2024 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat – alat yang digunakan yaitu cawan petri, gelas benda, gelas penutup, tabung reaksi, labu erlenmeyer 250 ml, *beaker glass* 1000 ml, corong kaca, gelas ukur, jarum ose, pipet tetes, mikropipet, bunsen, *hotplate*, *magnetic stirrer*, aluminium foil, plastik wrap, peralatan ekstraksi (blender, oven, kertas saring, dan *rotary evaporator*), gunting, alat tulis, *autoclave*, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF), dan hemositometer.

Bahan – bahan yang digunakan yaitu isolat *C. acutatum* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung; Tanaman tapak dara diperoleh di sekitar Rajabasa Nunyai, Kota Bandar Lampung; media PDA (*Potato Dextrose Agar*); alkohol 70%; spiritus; etanol 96%; benih cabai merah; aquades; *Lactophenol blue solution*; *chloramphenicol*; dan tisu.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama terdiri dari 3 taraf organ tanaman yaitu batang, daun, dan bunga, sedangkan faktor kedua terdiri dari 5 taraf konsentrasi yaitu A (0%), B (0,05%), C (0,10%), D (0,15%) dan E (0,20%). Semua faktor diulang sebanyak 3 kali.

**Gambar 6.** Tata Letak Konsentrasi Perlakuan

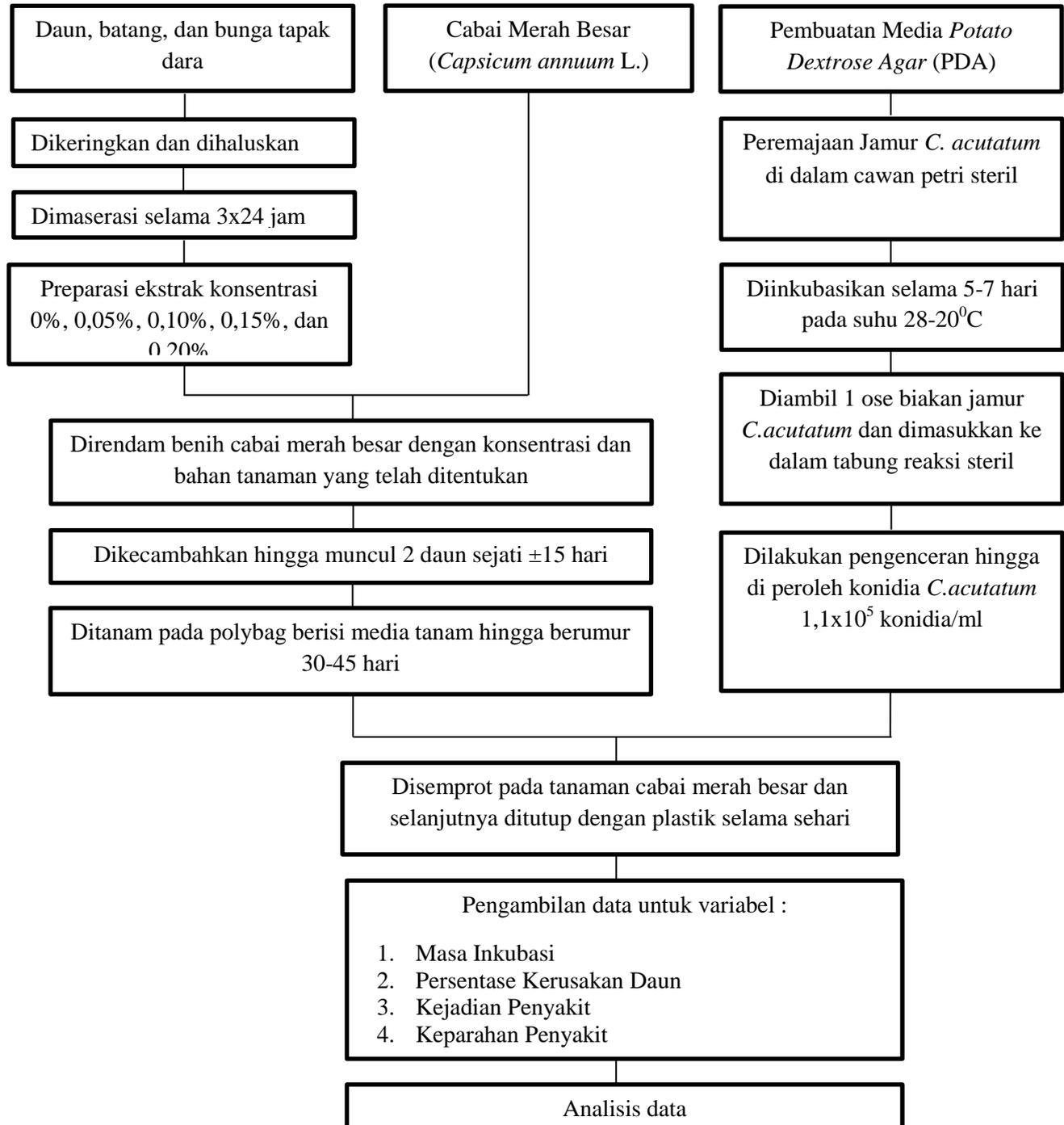
Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
A <sub>2</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>5</sub>
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>5</sub>
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>1</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
A <sub>3</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>

Keterangan :

- A = Jenis Ekstrak : A<sub>1</sub> (Batang), A<sub>2</sub> (Bunga), dan A<sub>3</sub> (Daun)  
 B = Konsentrasi Ekstrak : B<sub>1</sub> (0%), B<sub>2</sub> (0,05%), B<sub>3</sub> (0,10%), B<sub>4</sub> (0,15%), dan B<sub>5</sub> (0,20%)

### 3.4 Bagan Alir Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan seperti yang tertera dalam bagan alir penelitian berikut ini :



**Gambar 7.** Bagan Alir Penelitian

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Pengambilan Sampel

Daun, batang dan bunga tapak dara diperoleh di sekitar Kelurahan Rajabasa Nunyai, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Sedangkan benih cabai merah di peroleh dari Toko Trubus di Jl. Arif Rahman Hakim No. 107, Way Halim, Kota Bandar Lampung dengan merk dagang Pilar F1.

#### 3.5.2 Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

PDA yang telah ditimbang sebanyak 39 gram dilarutkan dalam 1000 ml aquades dipanaskan diatas *hotplate* dan *stirrer magnetic* hingga homogen dan terjadi perubahan warna menjadi lebih bening. Selanjutnya media dituang ke dalam erlenmeyer dan disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah media disterilkan dan dikeluarkan dari autoklaf, tunggu media hingga menjadi hangat dan tambahkan kloramfenikol dalam media untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Kemudian media dituang ke dalam cawan petri steril dan tunggu hingga media menjadi padat. Media siap untuk digunakan (Anggraeni dkk., 2019).

#### 3.5.3 Peremajaan Jamur *C. acutatum* J.H. Simmonds

Isolat jamur *C. acutatum* yang akan digunakan diperoleh dari cabai merah yang berasal dari Pasar Jatimulyo, Lampung Selatan. Isolat diremajakan pada media PDA yang sudah ditambahkan antibakteri kloramfenikol. Isolat jamur *C. acutatum* diambil menggunakan ose steril dan diinokulasikan dengan menggunakan metode titik ke dalam cawan petri yang telah berisikan PDA dan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 28 - 30° C (Nurjasmi dan Suryani 2020).

### 3.5.4 Pembuatan Ekstrak Tanaman Tapak Dara

Proses pembuatan ekstrak tanaman tapak dara dilakukan dengan menggunakan metode yang telah dilakukan Misra dan Gupta (2006). Pembuatan ekstrak tapak dara dilakukan dengan cara menyiapkan daun, batang, dan bunga sebanyak masing - masing 4 kg kemudian dikeringkan di dalam oven selama 72 jam dengan suhu 70<sup>0</sup> C. Setelah dikeringkan, tanaman tapak dara dihaluskan hingga diperoleh simplisia tapak dara. Kemudian sebanyak 500 gr simplisia tersebut direndam di dalam larutan etanol 96% sebanyak 5 L dan dimaserasi selama 3 x 24 jam dengan pengadukan berkala. Setelah dimaserasi, dilakukan evaporasi dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

Larutan stok ekstrak tanaman tapak dara dengan konsentrasi 0%, 0,05%, 0,10%, 0,15% dan 0,20% didapatkan dengan cara mengencerkan ekstrak tapak dara dengan aquades steril hingga volume mencapai 100 ml menggunakan mikropipet. Perbandingan antara larutan stok ekstrak tanaman tapak dara dengan aquadest dapat dilihat pada **Tabel 2.** di bawah ini:

**Tabel 1.** Komposisi Perbandingan Larutan Stok dengan Aquadest

Konsentrasi Perlakuan (%)	Larutan Stok (µl)	Aquadest (ml)
0	0	100
0,05	50	99,95
0,10	100	99,90
0,15	150	99,85
0,20	200	99,80

### 3.5.5 Perkecambahan Cabai Merah Besar

Benih cabai merah besar sebanyak 45 direndam pada masing – masing ekstrak tanaman tapak dara dengan konsentrasi dan sumber organ yang telah ditentukan. Perendaman benih dilakukan selama 24 jam.

Perendaman benih bertujuan untuk memisahkan benih yang bagus dari yang buruk. Benih yang bagus akan terendam air sedangkan yang buruk akan mengapung. Benih yang telah direndam kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang telah diberi kapas dan kertas merang. Selanjutnya diberi aquadest secukupnya untuk menjaga kelembaban biji. Benih cabai dkecambahkan sampai muncul 2 daun sejati ( $\pm$  15 hari) (Kadek, 2016).

### 3.5.6 Penanaman Bibit Cabai Merah

Media tanam yang digunakan berupa campuran antara tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan sebanyak 2 kg tanah : 1 kg pupuk kandang. Setelah itu, dimasukkan ke dalam *polybag* dengan ukuran 25 x 30 cm dan ditanam pada kedalaman 1 cm. Tanaman cabai merah disiram pagi dan sore sebanyak 100 ml air untuk mempertahankan kelembaban. Perawatan dilakukan dengan cara mencabuti tanaman pengganggu yang tumbuh di sekitar tanaman cabai merah. Pencabutan ini dilakukan secara manual tanpa menggunakan peralatan agar tidak mengganggu tanaman cabai yang sedang ditumbuhkan. Bibit cabai siap diinokulasi jamur setelah bibit tersebut berumur 30 - 45 hari (Kadek, 2016).

### 3.5.7 Inokulasi Jamur *C. acutatum* J. H. Simmonds

Biakan jamur *C. acutatum* yang telah ditumbuhkan selama 7 hari pada media PDA diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml aquades steril. Kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *vortex mixer*. Suspensi jamur diambil sebanyak 1

tetes dengan menggunakan pipet, lalu letakkan pada hemocitometer dan dilakukan pengamatan di bawah mikroskop. Pengenceran dilakukan apabila konidia terlalu padat hingga diperoleh konidia *C. acutatum*  $1,1 \times 10^5$  konidia/ml (Kasiamdari dan Sungadah, 2015). Selanjutnya tanaman cabai merah yang telah memiliki 5- 6 daun ( $\pm$  30-45 hari) disemprot dengan suspensi jamur *C. acutatum* dengan jarak 20 cm sebanyak 5 ml di atas tanaman cabai merah, kemudian ditutup dengan menggunakan plastik selama sehari agar terhindar dari kontaminasi ataupun menginfeksi tanaman lain (Herwidyarti dkk, 2013). Inokulasi jamur *C. acutatum* dilakukan pada saat stomata sedang membuka yaitu pada pagi hari untuk mempermudah infeksi jamur *C. acutatum* ke dalam jaringan tanaman (Soenartiningsih, 2009).

### **3.6 Pengamatan**

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Masa Inkubasi**

Menurut Syabana dkk. (2015) patogen memerlukan masa inkubasi untuk melakukan infeksi. Masa inkubasi adalah waktu yang diperlukan untuk munculnya gejala penyakit pada tanaman cabai setelah dilakukan inokulasi. Hal ini dilakukan cara mencatat gejala penyakit yang ditimbulkan setiap hari selama 8 hari.

#### **2. Persentase Kerusakan Daun**

Persentase kerusakan daun diukur berdasarkan angka kerusakan pada daun yang ditimbulkan akibat serangan jamur *C.acutatum*. Menurut Sari dkk.(2013) persentase kerusakan daun dikategorikan sebagai berikut :

- 1% : Kerusakan daun sedikit.
- 2-25% : Kerusakan daun mencapai setengah dari seluruh daun yang diamati pada tanaman.

- 26-50% : Kerusakan daun terjadi pada seluruh daun tanaman yang diamati, tetapi tidak terlalu berat.
- 51-65% : Kerusakan sangat berat pada seluruh daun yang diamati.
- >65% : Tanaman mati.

### 3. Kejadian Penyakit

Kejadian penyakit diukur berdasarkan jumlah dari banyaknya tanaman yang terinfeksi oleh penyakit dibanding jumlah tanaman yang diamati (Purnomo, 2011). Kejadian penyakit dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

- KP = Kejadian penyakit (%)
- n = Jumlah tanaman cabai merah yang menimbulkan gejala terinfeksi antraknosa
- N = Jumlah tanaman cabai merah yang diamati

### 4. Keparahan Penyakit

Menurut Purnomo (2011), keparahan penyakit *C.acutatum* dapat dihitung menggunakan skor luas bercak yang dihasilkan, kemudian diidentifikasi berdasarkan kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit :

$$KP = \frac{\sum(n \times V)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

- KP = Keparahan penyakit
- n = Jumlah tanaman setiap kelas bercak
- V = Nilai skor setiap kelas bercak
- N = Jumlah tanaman yang diamati
- Z = Nilai skor kelas luas bercak yang tertinggi

Kategori serangan menggunakan skor modifikasi dari Pamekas (2007), kategori serangan ditentukan sebagai berikut :

**Tabel 2.** Nilai Skor Keparahan Penyakit

<b>Skala</b>	<b>Luas bercak</b>
0	Tidak ada bercak
1	> 1-20%
2	> 21-40%
3	> 41-60%
4	> 61-80%
5	> 81%

### 3.7 Analisis Data

Analisis statistik dilakukan terhadap masa inkubasi, persentase kerusakan daun, kejadian penyakit, dan keparahan penyakit. Data hasil pengamatan dianalisis ragam pada taraf  $\alpha$  uji = 0.05. Apabila terdapat suatu perbedaan tiap perlakuan, maka akan diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% ( $\alpha = 5\%$ ).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. konsentrasi ekstrak pada taraf 0,15% berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi, persentase kerusakan daun, dan kejadian penyakit. Sedangkan interaksi antara organ tanaman dengan konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit.
2. ekstrak daun dan batang konsentrasi 0,15% merupakan interaksi yang optimum dalam meningkatkan resistensi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap jamur *C.acutatum* penyebab antraknosa.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan tanaman uji yang berbeda untuk mengetahui konsentrasi yang optimum untuk profil resistensi suatu tanaman terhadap jamur *C. acutatum* penyebab antraknosa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., dan Sari, E. W. 2019. Pemuliaan Mutasi Tanaman untuk Pengendalian Penyakit *Colletotrichum acutatum* pada Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 24(1): 1-10
- Aftab, A., Akram, M., Laila, U., Iftikhar, M., Abdelhak, M., Solowski, G., Ozdemir, F. A., Alinia-Ahandani, E., dan Sfera, A. 2023. Phytochemistry and Phytochemical Potential of *Catharanthus roseus*: A Narrative Review. *International Journal of Medical Science and Clinical Invention*. 10(4): 6670-6676.
- Ainurrohmah, C., dan Isnawati. 2020. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Etanolik Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba*) dan Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*) sebagai substansi kolkisin. *Jurnal LenteraBio*. 9(2): 159-167.
- Ainy, E.Q., R. Restiyani, dan S. Lela. 2015. Uji Aktivitas Antagonis *Trichoderma harzianum* 11035 terhadap *Colletotrichum capsici* TCKR2 dan *Colletotrichum acutatum* TCKI Penyebab Antraknosa Pada Tanaman Cabai. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Alam M.M., Naeem M., Khan M.M.A., Uddin M. 2017. *Vinkristin and Vinblastine Anticancer Catharanthus Alkaloids: Pharmacological Applications and Strategies for Yield Improvement*. New York: Springer.
- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., dan Blackwell, M. 1996. *Introductory Mycology*, 4<sup>th</sup> Edition. John Wiley dan Sons, Inc. Canada.
- Andriani, T., Fikri, E. N., dan Budi, S. I. 2018. Uji Efektivitas Serbuk Tanaman Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.)). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika* 1(2): 36-39.

- Anggraeni, W., E.R.P. Wardoyo, dan Rahmawati. 2019. Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang Bergejala Antraknosa dari Lahan Pertanian di Dusun Jeruk. *Jurnal Protobiont*. 8(2): 94-100.
- Anton, N., Yudistira, A., dan Siampa, J. P. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons *Ianthella basta* Dari Desa Tumbak Kecamatan Pusomaen Kabupaten Minahasa Tenggara. *Pharmacon*. 10(1): 713-719.
- Ardiyanti, S. R. 2016. *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (Catharanthus roseus L.) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Sprague Dawley*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Asian Vegetable Research and Development Center. 2009. *Development of Locally Adapted, Multiple Disease Resistant and High Yielding Chilli (Capsicum annum) Cultivars for China, India, Indonesia, and Thailand Phase II*. Taiwan (TW) : AVRDC Publication.
- Aziz, I.R., Muthiadin, C., Hajrah., Alir, R.F., Suryafly, F.D., Amnah, A.Z., Hermawan, I.A., Mustami, M.K., Mahfut., Upreti, B.M. 2021. *Polyploidy Induction of Rutacea Through Bio-catharanthine Treatment*. *Biota*. 10(10): 14-23.
- BPOM, 2008. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Badan POM RI Direktorat Obat Asli Indonesia: Jakarta.
- Carsono, N., Dewi, A., Wicaksana, N., dan Sari. 2021. Periode Inkubasi, Tingkat Keparahan, dan Ketahanan Sepuluh Genotipe Padi Harapan Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri Strain III, IV, dan VIII. *Kultivasi*. 20(3): 177.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Damm, U., Cannon, P. F., Woudenberg, J. H. C., and Crous, P. W. 2012. The *Colleotrichum acutatum* Species Complex. *Studies in Mycology* 73: 37-113.

- Daryono, B. S., Nofriarno, N., Saputri, A. P., dan Indraningsih, E. (2018). Analisis Fenotipe dan Ploidi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Hasil Perlakuan Ekstrak Etanolik Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.). *Jurnal Biota*. 4(2): 62-67.
- Dewi IARP dan Pharmawati, M., 2018. Penggandaan Kromosom Marigold (*Tagetes erecta* L.) dengan Perlakuan Kolkisin. *A Scientific Journal*, 35 (3): 153-157.
- Dewi, S. U., dan Wuryandari, W. 2019. Aktivitas Antifungi Rebung Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* dengan Variasi Lama Waktu Rebusan. PhD Thesis. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Djamiludin, R. R., Sukmawaty, E., Masriany, M., dan Hafsan, H. 2022. Identifikasi Gejala Penyakit dan Cendawan Patogen Penyakit Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolonicum*) di Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(1): 89.
- Duriat, A.S., N.Gunaeni., dan A.W.Wulandari. 2007. *Penyakit Penting Pada Tanaman Cabai dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 55 hlm.
- Ermayanti, T.M., Wijayanta, A.N., Ratnadwi, D. 2018. Induksi Poliploidi Pada Tanaman Talas (*Colocasia esculanta* (L.) Schott) Kultivar Kaliurang Dengan Perlakuan Kolkisin Secara In Vitro (*In Vitro Polyploid Induction on Taro (Colocasia esculanta (L.) Schott) Cultivar Kaliurang with Colchicine Treatment*). *Jurnal Biologi Indonesia*. 15(1): 53-64.
- Ermayanti, T.M., Rantau, D.E., Wulansari, A., Martin, A.F., Hafizh. E.A. 2019. Variasi Jumlah Kromosom Talas Bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) In Vitro Hasil Perlakuan Orizalin (*Variation in Chromosome Number of In Vitro Taro Bentul (Colocasia esculenta (L.) Schott) after Orizalin Treatment*). *Jurnal Biologi Indonesia*. 15(1): 53-64.
- Friska, M., dan Daryono, B. S. 2017. Karakter Fenotip Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin. *Jurnal Al-Kauniyah*. 10(2): 91- 97.

- Gultom. 2016. Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Jumlah Kromosom Bawang Putih (*Allium sativum*) Lokal Kultivar Doulu. *Jurnal Biosains* 2(3).
- Herwidarti K.H., Suskandini R., dan Dad Resiworo J.S. 2013. Keparahan Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annuum* L.) dan Berbagai Jenis Gulma. Universitas Lampung. Bandar Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1):102-106.
- Hewindati, Y. T. 2006. *Hortikultura*. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hibbett, D. S., Binder, M., Bischoff, J. F., Blackwell, M., Cannon, P. F., Eriksson, O. E., Huhndorf S., James T., Kirk P.M., Lücking R., Thorsten Lumbsch H., Lutzoni F., Brandon Matheny P., McLaughlin D.J., Powell M.J., Redhead S., Schoch C.L., Spatafora J.W., Stalpers J.A., Vilgalys R., Aime M.C., Aptroot A., Bauer R., Begerow D., Benny G.L., Castlebury L.A., Crous P.W., Dai Y.C., Gams W., Geiser D.M., Griffith G.W., Gueidan C., Hawksworth D.L., Hestmark G., Hosaka K., Humber R.A., Hyde K.D., Ironside J.E., Koljalg U., Kurtzman C.P., Larsson K.H., Lichtwardt R., Longcore J., Miadlikowska J., Miller A., Moncalvo J.M., Mozley-Standridge S., Oberwinkler F., Parmasto E., Reeb V., Rogers J.D., Le Roux C., Ryvarden L., Sampaio J.P., Schüssler A., Sugiyama J., Thorn R.G., Tibell L., Untereiner W.A., Walker C., Wang Z., Weir A., Weiss M., White M.M., Winka K., Yao Y.J., and Zhang, N. 2007. A Higher-level Phylogenetic Classification of the Fungi. *Mycological Research*. 111(5), 509-547.
- Ibrahim, R., Hidayat, S. H., dan Widodo, W. 2017. Keragaman Morfologi, Genetika, dan Patogenisitas *Colletotrichum acutatum* Penyebab Antraknosa Cabai di Jawa dan Sumatera. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 13(1): 9–16.
- Indraningsih, E. 2008. Analisis Fenotipe dan Ploidi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Hasil Perlakuan Ekstrak Etanolik Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don. *Makalah Seminar*. Jurusan Biologi Universitas Gajah Mada.
- IPGRI. 1995. *Descriptors for Capsicum (Capsicum spp.)*. Rome. Itali.
- Iskandar, Nisa, dan Iriawati. 2016. Vinblastine and Vincristine Production on Madagascar Periwinkle (*Catharanthus roseus* L.) Gallus Treated with Polyethylene Glycol. *Makara Journal of Science*, 20 (1).

- Istikorini, Y. 2008. Potensi Cendawan Endofit untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Cabai. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kadek, A. 2016. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L). Sebagai Fungisida Alami Terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) Bulter & Bisby Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). Skripsi FMIPA. Universitas Lampung.
- Kadi, A. 2007. Manipulasi Poliploid untuk Memperoleh Jenis Baru yang Unggul. *Oseana*. 32(4): 1-11.
- Khoiroh, R., Aristya, G. R., Sutikno, dan Handayani, N. N. (2015). Karakterisasi Kromosom Stroberi (*Fragaria vesca* L. subsp. californica Cham. & Schltdl. cv. Californica) Hasil Poliploidisasi. *Jurnal Biogenesis*. 3(2): 87-95.
- Kim, J. T., Park, S. Y., Choi, W. C., Lee, Y. H. and Kim, H. T. 2014. Characterization of *Colletotrichum* Isolates Causing Anthracnose of Pepper in Korea. *Plant Pathol. J.* 24:17-23.
- Kusnuriyati, E., Fatikasari, S., Fitriyanti, I., dan Shofi, M. (2017). Karakter Fenotip Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Hasil Mutasi Genetik Dengan Ekstrak Etanolik Daun Tapak Dara. *Jurnal Wiyata*. 4(2): 121-127.
- Lagiman dan Supriyanta. 2021. *Karakterisasi Morfologi dan Pemuliaan Tanaman Cabai*. LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta.
- Lingga, L. 2005. *Vinca Si Tapak Dara yang Menawan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Listiawan, D.A., Indraningsih, E., Septantri, A.N., Wibowo, A.T., Darajat, U.W.J., dan Daryono, B.S. 2009. Potensi Ekstrak Etanolik Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) Sebagai Alternatif Pengganti Kolkisin. *Jurnal Biol Indonesia*. 5(4): 423-430.
- Malloch, David. 1981. *Their Isolation, Cultivation, and Identification*. University of Toronto Press. Canada.

- Mardianti,R. 2014. Ekstrak Etanolik Umbi Kembang Sungsang dan Daun Tapak Dara sebagai Substitusi Kolkisin dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Kualitas Buah Melon. Skripsi. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Marliah, A. 2011. *Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Cabai Merah pada Media Tumbuh yang Berbeda*. Prodi Agroteknologi, Universitas Syiah Kuala. Aceh.
- Martoredjo, T. 2010. *Ilmu Penyakit Pasca Panen*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Misra N, dan Gupta AK, 2006. Effect of Salinity and Different Nitrogen Sources on the Activity of Antioxidant Enzymes and Indole Alkaloid Content in *Catharanthus roseus* Seedling. *Journal of Plant Physiology*, 163: 11-18
- Moffat, Anthony C., M David Osselton, dan Brian Widdop. 2005. *Clarke's Analysis of Drugs and Poisons*. Pharmaceutical Press. London.
- Muhlisah, F., 2007. *Tanaman Obat Keluarga*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murni. 2020. Pengaruh Perlakuan Kolkisin Terhadap Jumlah Kromosom dan Fenotip Tanaman Cabe Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agroekotek*, 2(1) : 43-48.
- Novitasari Y, dan Isnaini Y, 2019. *Mengenal Kembang Sungsang (Gloriosa superba L.): Tanaman Penghasil kolkisin Alami yang Tumbuh di Kebun Raya Bogor*. <https://www.researchgate.net/publication>. Diunduh tanggal 30 September 2023.
- Nurjasmi, R., dan Suryani. 2020. Uji Antagonis Actinomycetes terhadap Patogen *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Rawit. *Jurnal Ilmiah Respati*. 1(1): 1-12.
- Nurlelawati, N., A. Jannah. dan Nimih. 2010. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Varietas Prabu Terhadap Berbagai Dosis Pupuk Pospat Dan Bokasi Jerami Limbah Jamur Merang. *Jurnal Agrika*. 4 (1) : 9-20.

- Pamekas, T. 2007. Potensi Ekstrak Cangkang Kepiting untuk Mengendalikan Penyakit Pasca Panen Antraknosa pada Buah Cabai Merah. *Jurnal Akta Agrosia*. 10(1): 72-75.
- Pawirosoemardjo, S. 2000. Laporan Hasil Penelitian Epidemiologi dan Pengendalian Penyakit Gugur Daun *Corynespora* dan *Collelotrichum* Secara Terpadu. Balai Penelitian Getas. Indonesia.
- Pratama, D. 2017. Teknologi Budidaya Cabai Merah. Badan Penerbit Universitas Riau. Riau.
- Prajnanta, F. 2007. *Kiat Sukses Bertanam Cabai di Musim Hujan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prusky, D., I Kobilier, Ardi, R., Berno-Moalem, D., Yakoby, N., and Keen, N., 2000. Resistance Mechanism of Subtropical Fruits to *Collelotrichum gleosporoides*. In: Prusky, D., Stanley, F., and Martin, B. Dicman (Eds.). *Collelotrichum: Host specificity Pathology, and Host - Pathogen Interaction*. The American Phytopathological Society.
- Purbosari, P. P., dan Puspitasari, E. D. 2018. Pengaruh ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* L.) dan Kolkisin Terhadap Perkecambahan Biji Cabai Rawit Hibrida (*Capsicum annuum* ). *Jurnal Bioedukasi*, 9(2), 181 – 187.
- Purnomo, D. 2011. Aplikasi Getah Dua Genotipe Pepaya Betina Sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici* (Syd) Bult Et. Bisby) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.). Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Putra B.S. 2017. Pengaruh Mutagen Kimia EMS (*Ethyl Methane Sulphonate*) Terhadap Kualitas Fisiologis Benih dan Morfologi Bibit Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Varietas Marakot. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Rachmah, M. dan Adnan, A. 2015. Epidemiologi Beberapa Penyakit Penting pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Desa Ciputri Kecamatan Pacet Kabupaten Cianjur. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- Rachmatia, S. 2022. Pengaruh Konsentrasi Kolkisin Terhadap Induksi Poliploidi dan Pertumbuhan Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Reddy, A. S., Chaitanya, K. V., and Vivekanandan, M. 2019. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Journal of Plant Physiology*, 161(11-12), 1189-1202.
- Refiliya, A. 2020. *Ketahanan Kultivar Buah Tomat (Solanum lycopersicum L.) Terhadap Jamur Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds *Penyebab Penyakit Antraknosa*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Saraswati, D. R., Rahayu, T., dan Hayati, A. 2017. Kajian Pemberian Kolkisin dengan Metode Tetes Terhadap Profil Poliploidi Tanaman Zaitun (*Olea europaea*). *Jurnal Biosaintropis*. 2(2): 24-29.
- Sari, M., Ernawati, E., Agustina, R., dan Yulianty. 2013. Ketahanan Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.) Hasil Induksi Poliploidisasi Dengan Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) Terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler & Bisby. *Jurnal Ilmiah: Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 1(2): 103-108.
- Sari, N., dan Kasiandari, R. S. 2021. Identifikasi dan Uji Patogenitas *Colletotrichum spp.* dari Cabai Merah (*Capsicum annuum*) : Kasus di Kricaan, Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26(2): 243-250.
- Sasongko, J., Shofiani, A dan Hajoeningtjas, D. O. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kemangi (*Ocimum sanctum*) untuk Pengendalian Akar Gada (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) pada Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) *Agritech*. 18(2) : 73 – 79.
- Schutze, A., Oerke, E.C., and Dehne, H.W. 1997. Isolation and Identification of *Fusarium spp.* and *Microdochium nivale* on Winter Wheat in Western Germany. *Cereal Research Communications*. 25: 615-616.
- Semangun, H. 2001. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Setiawan, A.B., Setyastuti Purwanti, dan Toekidjo. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Benih Lima Varietas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Dataran Menengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 5(2): 135-149.
- Silva, D.D., Groenewald, J.Z., Crous, P.W. Peter, K. A., Nasruddin, A., Mongkolporn, O. dan Taylor, P.W.J. 2019. *Identification, Prevalence and Pathogenicity of Colletotrichum Species Causing Anthracnose of Capsicum annum in Asia. IMA Fungus*.10(8): 2-32.
- Simmonds, J. H. 1965. *A study of the species of Colletotrichum Causing Ripe Fruit Rots in Queensland. Queensland Journal of Agricultural and Animal Science*. 22: 437-459.
- Sirojudin dan Laili, S., 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europea*). *e-Jurnal Ilmiah Biosantropis*, 2(2): 36-41.
- Sobrizal. 2016. Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. A Scientific Journal for The Applications of Isotopes and Radiation*. 12(1): 23-36.
- Soedjono, S. 2005. Aplikasi Mutasi Induksi dan Variasi Somaklonal dalam Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Lidbang Pertanian*. 22 (2).
- Soenartiningih. 2009. Evaluasi Ketahanan Beberapa Kultivar Galur Sorgum dan Efektivitas Fungisida terhadap Penyakit Antraknosa. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*.
- Sudirga, S. K. 2016. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Colletotrichum* spp. Isolat PCS Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Bali. *Jurnal Metamorfosa*. 3(1): 23-30.
- Sutarman. 2017. *Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Tanaman*. Umsida Press. Sidoarjo, hlm 15.
- Syabana, M.A., Saylendra, A., Ramdhani, D. 2015. Aktivitas Anti Cendawan Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Terhadap *Colletotrichum* sp Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai

(*Capsicum annuum* L.) Secara In Vitro dan In Vivo. *Jurnal Agrologia*. 4(1): 21 – 27.

Tarigan, S. dan Wahyu, W. 2003. *Bertanam Cabai Hibrida Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Tolambiya P., dan Mathur S. 2016. *A study on Potential Phytopharmaceuticals Assets in Catharanthus roseus L. Alba*. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*. 5(1): 1-6.

Trisnawati, D., Nugroho, dan Efi, T.T. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih dan Metode Ekstraksinya dalam Menghambat Penyakit Antraknosa pada Cabai Pasca Panen. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 15(6): 213-227.

Widianningrum, W. 2020. *Isolasi Dan Analisis Filogenetik Fungi Colletotrichum sp. Patogen Buah Cabai (Capsicum annuum L.) Dari Pasar Tradisional di Bandar Lampung*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung.

Widyastuti ,S dan Suarsana ,I.N. 2011. Ekstrak Air Tapak Dara Menurunkan Kadar Gula dan Meningkatkan Jumlah Sel Beta Pankreas Kelinci Hiperglikemia. *Jurnal Veteriner*. 12(1) :7-12.

Yoshida, S., Hiradate, S., Fuji, Y., and Shirata, A., 2000. *Colletotrichum dematium* Produces Phytotoxins in Antracnose Lesions of Mulberry Leaves. *Phytophatology*. 90: 285-291.