

POLA SPASIAL-TEMPORAL PENYAKIT VIRUS DAN LAYU BAKTERI TANAMAN SOLANACEAE PENTING SERTA IDENTIFIKASI BAKTERI PENYEBABNYA

SHAKILA LARASATI AM



**PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pola Spasial-Temporal Penyakit Virus dan Layu Bakteri Tanaman Solanaceae Penting serta Identifikasi Bakteri Penyebabnya” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Shakila Larasati AM
NIM A3502222008



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

SHAKILA LARASATI A.M. Pola Spasial-Temporal Penyakit Virus dan Layu Bakteri Tanaman Solanaceae Penting serta Identifikasi Bakteri Penyebabnya. Dibimbing oleh KIKIN HAMZAH MUTAQIN, GIYANTO dan SARI NURULITA

Cabai, terong, tomat, dan kentang merupakan tanaman hortikultura sayuran penting dari famili Solanaceae yang banyak ditanam di Indonesia, termasuk di Jawa Barat. Pertumbuhan populasi penduduk yang pesat menjadikan permintaan terhadap hasil panen tanaman sayuran tersebut terus meningkat, namun produksinya selalu mengalami fluktuasi. Produksi dan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain adalah gangguan kesehatan tanaman oleh patogen penyebab penyakit. Penyakit menyebabkan rendahnya produksi dan produktivitas tanaman, sehingga menyebabkan kehilangan hasil yang nyata dan merugikan petani. Upaya pengendalian penyakit seharusnya dilakukan secara terpadu dengan memadukan berbagai metode yang kompatibel, dan diimplementasikan melalui prinsip budidaya tanaman sehat, pemantauan teratur, pengelola tanaman sebagai ahlinya dan mengutamakan peran pengendalian hayati. Pola perkembangan secara spasial maupun temporal dari setiap penyakit perlu dipahami melalui pengamatan dan pemantauan teratur serta identifikasi patogen yang tepat sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian yang terarah maupun perkiraan kehilangan hasil panen. Penggunaan mulsa sebagai teknik budidaya diharapkan dapat menciptakan kondisi lingkungan tanah yang menguntungkan tanaman dan mikroorganisme bermanfaat namun menekan patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola perkembangan penyakit virus dan layu secara spasial-temporal pada tanaman cabai yang diberi perlakuan mulsa-tanpa mulsa dan terong tanpa mulsa, menggambarkan hubungan tingkat severitas penyakit virus dan layu bakteri pada tanaman cabai dengan kehilangan hasil, dan menentukan karakteristik dan identitas bakteri patogen penyebab penyakit layu dari tanaman cabai, terong, tomat dan kentang.

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu: Pengamatan perkembangan penyakit virus dan layu bakteri serta hasil panen pada tanaman cabai, perkembangan penyakit layu pada terong di lahan pertanian milik petani di Kabupaten Bogor. Setiap jenis penyakit diamati berdasarkan jumlah tanaman secara sensus ($N=400$) serta sampling dengan ukuran contoh berbeda ($N = 200, 100, 50$ dan 25); Pengambilan sampel tanaman bergejala layu bakteri dari cabai, terong dan tomat dari Kabupaten Bogor serta kentang dari Kabupaten Bandung; Isolasi, karakterisasi dan identifikasi bakteri secara morfologi, fisiologi/biokimiawi dan molekuler berdasarkan PCR-sequencing gen 16S rRNA.

Perkembangan secara spasial penyakit virus berdasarkan insidensi dan severitas pada tanaman cabai dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa yang disajikan dalam *heat-map* secara umum menunjukkan pola cenderung mengelompok (*clustered*) di minggu awal (1-4) dan selanjutnya merata (*uniform*) hingga minggu ke-12. Perkembangan secara temporal penyakit virus berdasarkan insidensi pada tanaman cabai dengan mulsa secara umum sudah terjadi sejak minggu-minggu awal dan melonjak naik mendekati maksimum 100% sejak minggu ke-4 hingga minggu ke-12. Insidensi penyakit virus lebih tinggi pada perlakuan



mulsa (nilai *area under disease progress curve* atau AUDPC = 736) dibandingkan tanpa mulsa (AUDPC = 687). Perkembangan penyakit virus berdasarkan severitas tidak terlalu berbeda antara perlakuan mulsa dan tanpa mulsa. Tingkat penyakit pada perlakuan tanpa mulsa (AUDPC = 577) sedikit lebih tinggi dibandingkan bermulsa (AUDPC = 562). Tanaman terinfeksi virus masih menghasilkan buah cabai yang dapat dipanen dalam grade A, B dan C. Semakin tinggi tingkat penyakit maka grade semakin rendah. Penyakit berkorelasi negatif dengan perolehan hasil panen berdasarkan grade, bobot dan nilai jual per kg buah cabai di pasar. Penyakit virus pada cabai dikategorikan sebagai penyakit dengan infeksi sistemik dan berakibat gejala atau kehilangan hasil panen parsial. Perlakuan mulsa lebih menguntungkan karena tingkat penyakitnya lebih rendah dan nilai jual buah per tanamannya lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa mulsa

Perkembangan penyakit layu bakteri secara spasial cenderung mengelompok baik di pertanaman cabai tanpa mulsa maupun bermulsa. Tingkat penyakit secara temporal berdasarkan insidensi menunjukkan grafik stabil selama 12 minggu. Perlakuan tanpa mulsa mencapai insidensi <15% dan AUDPC = 102 yang secara nyata lebih tinggi daripada perlakuan mulsa dengan insidensi <5% dan AUDPC = 19. Penyakit layu bakteri dikategorikan penyakit dengan infeksi lokal di jaringan pembuluh yang berakibat gejala layu total dan kehilangan hasil total per tanaman. Tingkat penyakit layu berdasarkan insidensi sama dengan severitasnya dan setara dengan kehilangan hasil. Pola perkembangan penyakit spasial-temporal serta hubungannya dengan kehilangan hasil pada cabai juga ditunjukkan pada penyakit layu bakteri pada tanaman terong.

Jumlah minimum ukuran sampel yang memadai untuk pengamatan penyakit virus di pertanaman cabai adalah 50 tanaman, sedangkan ukuran sampel 25 tidak memadai digunakan. Ukuran sampel 50, 100, dan 200 tidak saling berbeda nyata sedangkan dengan 25 menunjukkan berbeda nyata. Ukuran sampel yang memadai ini juga berlaku untuk pengamatan penyakit layu bakteri pada tanaman cabai dan terong.

Delapan isolat bakteri telah berhasil diperoleh dari tanaman cabai, terong, tomat dan kentang yang bergejala layu. Kedelapan isolat bakteri tersebut dikarakterisasi dengan ciri-ciri sebagai berikut: termasuk Gram negatif, sel berbentuk batang, bersifat anaerob, tidak berpendar, koloni bakteri berwarna merah dan merah dengan tepian putih pada media TZC, warna koloni putih hingga putih susu pada media YDCA dan tidak tumbuh pada media D1M agar kecuali isolat Tr2. Kedelapan isolat berhasil terdeteksi positif dengan PCR menggunakan pasangan primer 759F/760R yang spesifik untuk *Ralstonia solanacearum*, Identifikasi secara molekuler berdasarkan persen identitas nukleotida gen 16S rRNA hasil PCR-sequencing melalui analisis BLAST menunjukkan bahwa isolat Tr1 dan Cb1 termasuk kedalam genus *Alcaligenes sp.* Isolat Tm1 teridentifikasi sebagai *Serratia marcescens* dan isolat Kt1 teridentifikasi sebagai *Enterobacter asburiae*.

Kata kunci: AUDPC, *heat-map*, insidensi, kehilangan hasil parsial dan total, severitas

SUMMARY

SHAKILA LARASATI A.M. Spatial-Temporal Patterns of Viral and Bacterial Wilt Diseases of Important Solanaceae Plants and Identification of the Causative Bacteria. Supervised by KIKIN HAMZAH MUTAQIN, GIYANTO and SARI NURULITA

Chili peppers, eggplants, tomatoes, and potatoes are important horticultural crops from the Solanaceae family that are widely grown in Indonesia, including in West Java. Rapid population growth has led to increasing demand for these vegetable crops, but production is constantly fluctuating. Crop production and productivity are influenced by various factors, including plant health problems caused by disease-causing pathogens. Diseases cause low crop production and productivity, resulting in significant yield losses and significant losses for farmers. Disease control efforts should be carried out in an integrated manner, combining various compatible methods, and implemented through the principles of healthy plant cultivation, regular monitoring, farmers or plant managers as an expert, and prioritizing the role of biological control. The spatial and temporal development patterns of each disease need to be understood through regular observation and monitoring, as well as accurate pathogen identification, as a basis for targeted control decisions and crop loss estimates. The use of mulch as a cultivation technique is expected to improve soil conditions that benefit plants and beneficial microorganisms while suppressing pathogens. The objectives of study are to determine the spatial-temporal pattern of viral and wilt disease development in chili plants treated with mulch-without mulch and eggplant without mulch, describe the relationship between the severity level of viral and bacterial wilt disease in chili plants with yield loss, and determine the characteristics and identity of pathogenic bacteria causing wilt disease in chili, eggplant, tomato and potato plants.

The research was conducted through several phases, including: Observation of the development of viral diseases and bacterial wilt and harvest sample of yields in chili plants, the development of wilt disease in eggplant in farmer's fields in Bogor Regency. Each type of disease was observed based on the number of plants by census ($N = 400$) and sampling with different sample sizes ($N = 200, 100, 50$ and 25); Sampling of plants with bacterial wilt symptoms from chili, eggplant and tomato from Bogor Regency and potatoes from Bandung Regency; Isolation, characterization and identification of bacteria morphologically, physiologically/biochemically and molecularly based on PCR-sequencing using the 16S rRNA gene.

Spatial development of viral diseases based on incidence and severity in chili plants with and without mulch treatment presented in *heat-map*, generally showed a pattern that tends to be clustered in the first week (1-4) and then uniform until the 12th week. The temporal development of viral diseases based on the incidence in chili plants with mulch generally occurred since the early weeks and increased to nearly a maximum of 100% from the 4th week to the 12th week. The incidence of viral diseases was higher in the mulch treatment (value of area under disease progress curve or AUDPC = 736) compared to without mulch (AUDPC = 687). The development of viral diseases based on severity did not differ significantly between



the mulch and without mulch treatments. The disease level in the without mulch treatment (AUDPC = 577) was slightly higher than in the mulched treatment (AUDPC = 562). Virus-infected plants still produced harvestable chilies in grades A, B, and C. The higher the disease level, the lower the grade. Disease was negatively correlated with yields based on grade, weight, and market value per kg of chilies. Viral diseases in chilies are categorized as systemic infections and result in symptoms or partial yield loss. Mulching treatment was more profitable because the disease level was lower and the fruit selling value per plant was higher than in the without mulch treatment.

Bacterial wilt disease development tends to cluster spatially in both unmulched and mulched chili plants. The temporal disease level based on incidence shows a stable graph for 12 weeks. The treatment without mulch achieved an incidence of <15% and AUDPC = 102 which is significantly higher than the treatment mulched with an incidence of <5% and AUDPC = 19. Bacterial wilt disease is categorized as a disease with local infection in the vascular tissue that results in total wilt symptoms and total yield loss per plant. The level of wilt disease based on incidence is equal to its severity and is equivalent to yield loss. The spatial-temporal pattern of disease development and its relationship to yield loss in chili is also shown in bacterial wilt disease in eggplant plants.

The minimum adequate sample size for viral disease monitoring in chili plants is 50 plants, while a sample size of 25 is inadequate. Sample sizes of 50, 100, and 200 were not significantly different from each other, while 25 showed a significant difference. This adequate sample size also applies to bacterial wilt monitoring in chili and eggplant plants.

Eight bacterial isolates were successfully obtained from chili, eggplant, tomato, and potato plants showing wilt symptoms. The eight bacterial isolates were characterized by the following characteristics: gram-negative, rod-shaped cells, anaerobic, non-fluorescent, red and red colonies with white edges on TZC media, white to milky white colonies on YDCA media, and did not grow on D1M agar media except for isolate Tr2. All eight isolates were successfully detected positive by PCR using the primer pair 759F/760R which is known to be specific for *Ralstonia solanacearum*. Molecular identification based on the percentage of nucleotide identity of the 16S rRNA gene from PCR-sequencing through BLAST analysis shows that isolates Tr1 and Cb1 belong to the genus *Alcaligenes sp.*. Isolate Tm1 was identified as *Serratia marcescens* and isolate Kt1 was identified as *Enterobacter asburia*.

Keywords: AUDPC, heat-map, incidence, partial and total yield loss, severity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



POLA SPASIAL-TEMPORAL PENYAKIT VIRUS DAN LAYU BAKTERI TANAMAN SOLANACEAE PENTING SERTA IDENTIFIKASI BAKTERI PENYEBABNYA

SHAKILA LARASATI AM

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Fitopatologi

**PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Pola Spasial-Temporal Penyakit Virus dan Layu Bakteri
Tanaman Solanaceae Penting serta Identifikasi Bakteri
Penyebabnya

Nama : Shakila Larasati AM
NIM : A3502222008

Disetujui oleh

Ketua Komisi Pembimbing:
Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si.

Anggota Komisi Pembimbing:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.

Dr. Sari Nurulita, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.
NIP. 196707091993031002

Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP. 196902121992031003

Tanggal Ujian: 24 Juli 2025

Tanggal Lulus: 26 AUG 2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis dengan judul “Pola Spasial-Temporal Penyakit Virus dan Layu Bakteri Tanaman Solanaceae Penting serta Identifikasi Bakteri Penyebabnya”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si., Dr. Ir. Giyanto, M. Si. dan Dr. Sari Nurulita, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, kiritik, arahan dan masukan proses penyusunan tugas. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing dan Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc. sebagai perwakilan program studi pada sidang ujian tesis.

Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Rizki, Ani dan Mia telah membantu dalam pengambilan data dilahan. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan di Laboratorium Bakteriologi Tumbuhan, Nina, Angel, Randy, Intan dan Fira atas dukungan dan kebersamaannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman terdekat M. Sandi Nugraha, S.Si. atas segala bantuan dan kebersamaan dalam perjalanan ini.

Persembahan tesis ini sebagai ungkapan rasa terimakasih penulis yang paling khusus disampaikan kepada ayahanda Mujiman, S.Pd. dan ibunda Asih Sugiarti atas dukungan, motivasi, do’a, cinta serta kasih yang tiada henti. Terimakasih kepada kakakku Migi Nuari Putra AM dan adikku Calvin Wijaya AM yang selalu memberikan semangat dan doa dalam setiap langkah perjuangan dalam penyusunan tugas akhir.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu proteksi tanaman, khususnya dalam analisis pola persebaran penyakit secara spasial-temporal, serta mendukung upaya pengendalian yang lebih efektif.

Bogor, Agustus 2025

Shakila Larasati A.M.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tumbuhan Solanaceae	4
2.2 Tanaman Cabai	4
2.3 Tanaman Terong	5
2.4 Tanaman Tomat	7
2.5 Tanaman Kentang	8
2.6 Virus Pada Tanaman Cabai	9
2.7 Layu Bakteri	10
2.8 Identifikasi Bakteri	12
III BAHAN DAN METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Pengamatan Pola Penyakit di Lapangan	13
3.3 Pengamatan Komponen Hasil Panen	15
3.4 Analisis Data	16
3.5 Identifikasi Bakteri Penyebab Layu Pada Tanaman Solanaceae	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kondisi Umum Lahan Pengamatan	19
4.2 Penyakit Virus Pada Cabai Dengan dan Tanpa Perlakuan Mulsa	20
4.3 Penyakit Layu Bakteri Pada Cabai Dengan dan Tanpa Perlakuan Mulsa	27
4.4 Penyakit Layu Bakteri Pada Terong	32
4.5 Identifikasi Bakteri Penyakit Layu Pada Solanaceae	36
V SIMPULAN	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	48



DAFTAR GAMBAR

1.1	Diagram alur penelitian “Pola Spasial-Temporal Penyakit Virus dan Layu Bakteri Tanaman Solanaceae Penting serta Identifikasi Bakteri Penyebabnya”	3
3.1	Petak penelitian tanaman cabai menggunakan mulsa	13
3.2	Petak penelitian tanaman cabai tanpa mulsa	14
3.3	Petak penelitian tanaman terong tanpa mulsa	14
4.1	Data peubah cuaca selama 6 bulan pengamatan	19
4.2	Variasi gejala penyakit akibat virus pada tanaman cabai di lapangan	20
4.3	Pola spasial penyakit virus pada lahan cabai yang ditanam pada lahan tanpa mulsa dan mulsa selama 12 minggu	22
4.4	Pola temporal intensitas penyakit virus di lahan cabai pada petak sensus selama 12 minggu pengamatan	24
4.5	Pola temporal penyakit virus pada cabai yang ditanam di petak tanpa mulsa dan dengan mulsa berdasarkan ukuran sampel yang berbeda (n = 25, 50, 100, 200)	25
4.6	Berat buah cabai dengan tingkat keparahan yang berbeda dari 7 waktu panen	26
4.7	Korelasi antara tingkat keparahan penyakit dengan nilai hasil panen buah cabai per tanaman	27
4.8	Gejala layu pada tanaman cabai	28
4.9	Pola spasial penyakit layu pada lahan cabai yang ditanam pada lahan tanpa mulsa dan mulsa selama 12 minggu	29
4.10	Pola temporal intensitas penyakit layu pada lahan cabai pada petak sensus selama 12 minggu pengamatan	30
4.11	Pola temporal penyakit layu pada cabai yang ditanam di petak tanpa mulsa dan dengan mulsa berdasarkan ukuran sampel yang berbeda (n = 25, 50, 100, 200)	31
4.12	Pola temporal penyakit layu pada cabai yang ditanam di petak tanpa mulsa dan dengan mulsa berdasarkan ukuran sampel yang berbeda (n = 25, 50, 100, 200)	33
4.13	Pola spasial penyakit layu pada lahan terong yang ditanam pada lahan tanpa mulsa selama 12 minggu	33
4.14	Insidensi dan severitas penyakit layu pada lahan terong	34
4.15	Pola temporal penyakit layu pada cabai yang ditanam di petak tanpa mulsa dan dengan mulsa berdasarkan ukuran sampel yang berbeda (n = 25, 50, 100, 200)	35
4.16	Buah tanaman terong yang terinfeksi patogen layu bakteri	36
4.17	Hasil visualisasi pita DNA dari isolat yang ditemukan	38
4.18	Pohon filogenik dari empat isolat bakteri patogen penyebab layu pada tanaman solanaceae dibandingkan dengan <i>Streptomyces</i> sp. sebagai pembanding luar grup	39

DAFTAR TABEL

3.1	Skoring severitas penyakit virus	15
3.2	Skoring severitas penyakit layu bakteri	15
4.1	Nilai AUDPC untuk perkembangan penyakit virus berdasarkan pengamatan dengan jumlah sampel berbeda untuk insidensi dan severitas pada tanaman cabai yang ditanam di lahan tanpa mulsa dan bermulsa	25
4.2	Nilai AUDPC untuk perkembangan penyakit layu berdasarkan pengamatan dengan jumlah sampel berbeda untuk insidensi dan severitas pada tanaman cabai yang ditanam di lahan tanpa mulsa dan bermulsa	32
4.3	Nilai AUDPC untuk perkembangan penyakit layu berdasarkan pengamatan dengan jumlah sampel berbeda pada insidensi dan severitas untuk tanaman terong yang ditanam di lahan tanpa mulsa	35
4.4	Hasil uji karakterisasi dan biokimia	37
4.5	Hasil uji lopat	37
4.6	Hasil analisis homologi sekuen nukleotida dari isolat yang ditemukan	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji Gram	49
2	Hasil uji anaerob	49
3	Hasil uji tumbuh pada media	50
4	Hasil uji reaksi hipersensitif	50
5	Hasil uji soft rot pada umbi kentang	50
6	Hasil uji patogenesitas pada tanaman cabai	51
7	Kromatogram hasil sekuens isolat bakteri Kt1	52
8	Kromatogram hasil sekuens isolat bakteri Cb1	54
9	Kromatogram hasil sekuens isolat bakteri Tm1	56
10	Kromatogram hasil sekuens isolat bakteri Tr1	58