

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

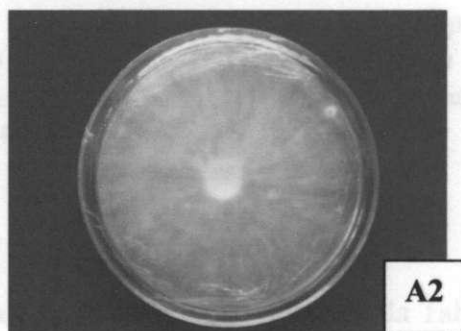
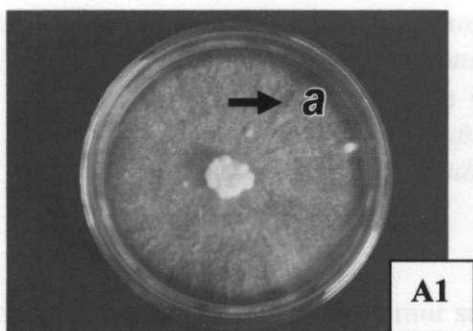
4.1 Jenis-jenis Jamur Patogen pada Masing-masing Varietas Benih Cabai Merah

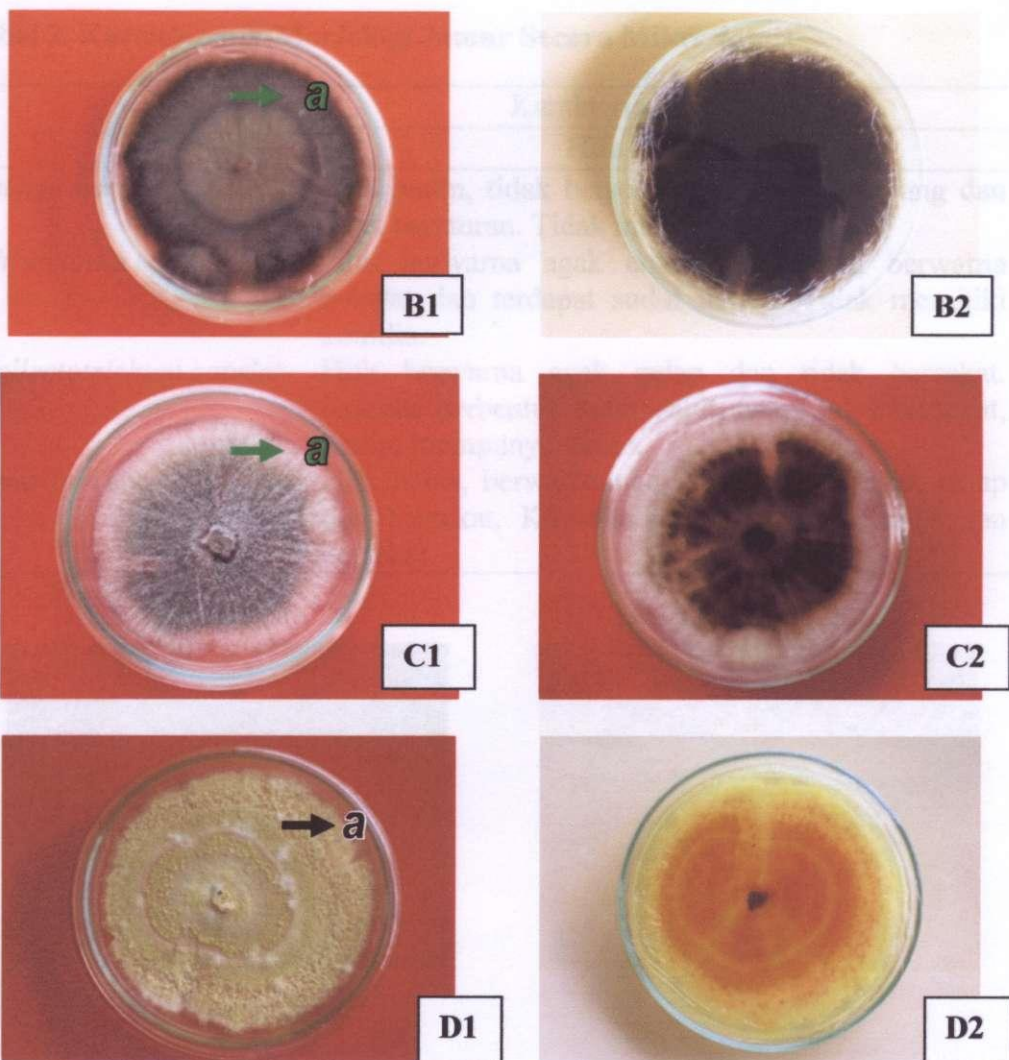
Hasil identifikasi jamur patogen pada benih cabai merah secara makroskopis dan mikroskopis yang didasarkan pada karakteristik morfologi pada hari ke-7 setelah benih diinkubasi pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), ditemukan 4 jenis jamur patogen yaitu *Sclerotium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Colletotrichum capsici* dan *Fusarium* sp.

Karakteristik morfologi jamur secara makroskopis dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 5 sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Jamur Secara Makroskopis

Jamur	Karakteristik Morfologi (Miselia)		
	Struktur	Warna	Arah Pertumbuhan
<i>Sclerotium</i> sp	Kasar	Putih	Keatas dan Kesamping
<i>Rhizoctonia</i> sp	Halus	Hitam	Keatas dan Kesamping
<i>Colletotrichum capsici</i>	Kasar	Putih Keabu-abuan sampai dengan hitam	Kesamping
<i>Fusarium</i> sp	Kasar	Putih Kekuningan	Keatas dan Kesamping





Gambar 5. Bentuk miselium masing-masing jamur patogen yang menyerang benih cabai merah 7 hari setelah inkubasi pada medium PDA

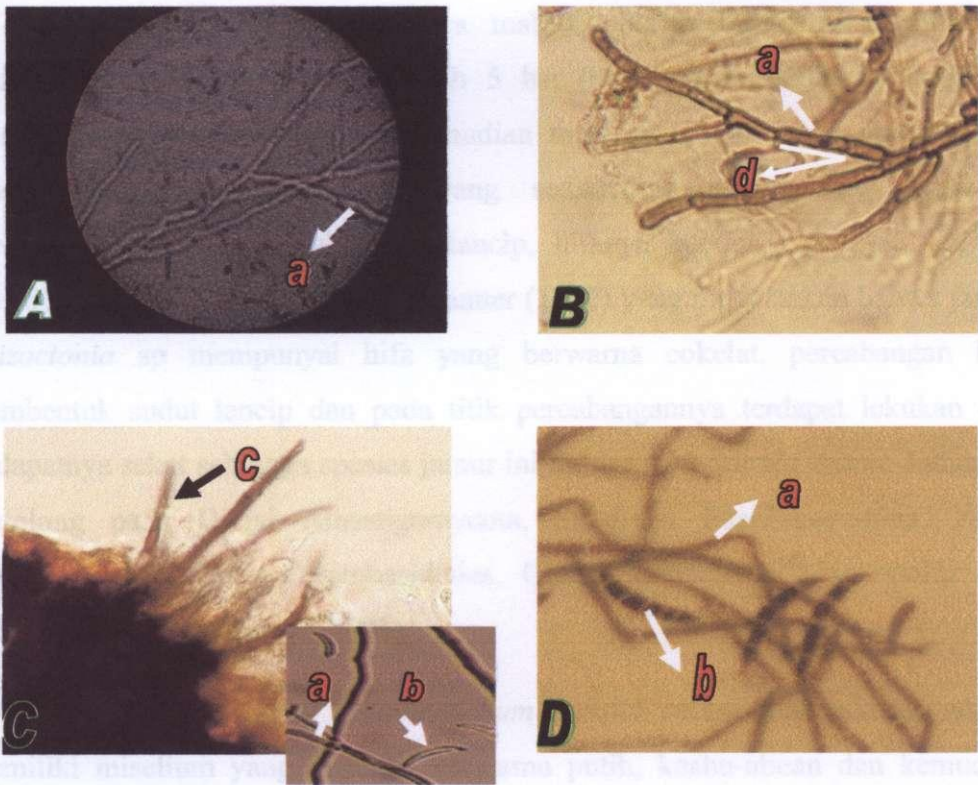
Keterangan: (A1) *Sclerotium* sp tampak depan, (A2) *Sclerotium* sp tampak belakang (B1) *Rhizoctonia* sp tampak depan , (B2) *Rhizoctonia* sp tampak belakang (C1) *Colletotrichum capsici* tampak depan, (C2) *Colletotrichum capsici* tampak belakang, (D1) *Fusarium* sp tampak depan, (D2) *Fusarium* sp tampak belakang (a) miselium

Karakteristik morfologi jamur secara mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 6 sebagai berikut:

Keterangan: (A) *Sclerotium* sp, (B) *Rhizoctonia* sp, (C) *Colletotrichum capsici* dan (D) *Fusarium* sp
(a) Hifa (b) Makrokonidia (c) Setae (d) Pertumbuhan suatu larva

Tabel 2. Karakteristik Morfologi Jamur Secara Mikroskopis

Jamur	Karakteristik Morfologi
	Hifa dan Spora
<i>Sclerotium</i> sp	Hifa hialin, tidak bersekat, berpilin, bercabang dan tidak beraturan. Tidak memiliki konidia.
<i>Rhizoctonia</i> sp	Hifa berwarna agak cokelat, bersekat, berwarna cokelat dan terdapat sudut lancip. Tidak memiliki konidia.
<i>Collectotrichum capsici</i>	Hifa berwarna agak gelap dan tidak bersekat. Konidia berbentuk bulan sabit, tetapi tidak bersekat, hialin, mempunyai setae.
<i>Fusarium</i> sp	Hifa halus, berwarna agak cokelat atau agak gelap dan bersekat. Konidia berbentuk bulan sabit dan bersekat.



Gambar 6. Bentuk hifa dan spora masing-masing jamur patogen yang menyerang benih cabai merah 7 hari setelah inkubasi (Perbesaran 10 × 40 dan 10 × 100)

Keterangan: (A) *Sclerotium* sp, (B) *Rhizoctonia* sp, (C) *Collectotrichum capsici* dan (D) *Fusarium* sp
(a) Hifa (b) Makrokonidia (c) Setae (d) Percabangan sudut lancip

Karakteristik jamur *Sclerotium* sp secara makroskopis adalah mempunyai miselium berwarna putih seperti kapas, yang secara mikroskopis terlihat bentuk hifa yang memanjang, tidak bersekat, hialin, bercabang, berpilin dan tidak beraturan. Hal ini sesuai dengan pendapat Barnet dan Hunter (1972) yang menyatakan bahwa jamur *Sclerotium* sp memiliki hifa hialin (tidak berwarna), hifa tidak mempunyai sekat, bergumpal, bercabang, berpilin atau tidak beraturan dan memanjang. Tidak mempunyai konidia, baik makrokonidia maupun mikrokonidia sehingga diduga spesies jamur ini adalah *Sclerotium rolfsii*. Jamur ini tergolong pada Divisi Amastigomycota, Kelas Deuteromycetes, Famili Agonomycetaceae, Genus *Sclerotium* (Alexopolus dan Mims (1979) dalam Sinaga, 2003).

Jamur *Rhizoctonia* sp secara makroskopis memiliki miselium yang awalnya berwarna putih dan setelah 5 hsi (hari setelah inkubasi) miselium menjadi cokelat kehitaman dan kemudian menjadi hitam, secara mikroskopis *Rhizoctonia* sp memiliki hifa yang sedikit memanjang dan bersekat, percabangannya membentuk sudut lancip, hifanya berwarna cokelat. Hal ini sesuai dengan pendapat Barnet dan Hunter (1972) yang menyatakan bahwa jamur *Rhizoctonia* sp mempunyai hifa yang berwarna cokelat, percabangan hifa membentuk sudut lancip dan pada titik percabangannya terdapat lekukan dan terdapatnya sekat sehingga spesies jamur ini diduga *Rhizoctonia solani*. Jamur ini tergolong pada Divisi Amastigomycota, Subdivisi Basidiomycotina, Kelas Basidiomycetes, Ordo Ceratobasidiales, Genus *Rhizoctonia* (Alexopolus dan Mims (1979) dalam Sinaga, 2003).

Karakteristik jamur *Colletotrichum capsici* secara makroskopis adalah memiliki miselium yang awalnya berwarna putih, keabu-abuan dan kemudian menjadi hitam. Secara mikroskopis makrokonidia berbentuk seperti bulan sabit tetapi tidak bersekat dan hialin. Hal ini sesuai dengan pendapat Agrios (1997) menyatakan bahwa *C. capsici* menghasilkan spora berupa konidia yang berbentuk silindris, hialin dengan ujung-ujungnya yang tumpul dan bengkok seperti bulan sabit. Menurut Barnet dan Hunter (1972), jamur *Colletotrichum capsici* memiliki



makrokonidia berbentuk seperti bulan sabit dan tidak mempunyai sekat, hialin, setae menyebar dan berwarna cokelat muda sampai cokelat gelap sehingga spesies jamur ini diduga *Colletotrichum capsici*. Jamur ini tergolong pada Divisi Eumycota, Kelas Deuteromycetes, Ordo Melanconiales, Genus *Colletotrichum*, Spesies *capsici* (Alexopolus dan Mims (1979) dalam Sinaga, 2003).

Karakteristik jamur *Fusarium* sp secara makroskopis adalah memiliki miselium seperti kapas mula-mula berwarna putih kemudian menjadi putih kekuningan. Secara mikroskopis jamur *Fusarium* sp mempunyai hifa yang memanjang dan halus serta tidak bersekat, berwarna kuning. *F. solani* memiliki makrokonidia berbentuk seperti bulan sabit, bersekat dan hialin. Hal ini sesuai dengan pendapat Barnet dan Hunter (1972) yang menyatakan bahwa koloni *Fusarium* sp berwarna kuning seperti kapas, hifa sederhana, memanjang, bercabang dan halus. Makrokonidia berbentuk bengkok seperti bulan sabit dan bersekat, agak gemuk dan ujung-ujungnya tumpul, konidia hialin sehingga spesies jamur ini diduga *Fusarium solani*. Jamur ini tergolong Divisi Ascomycota, Kelas Pyrenomycetes, Ordo Hypocreales, Genus *Fusarium* (Alexopolus dan Mims (1979) dalam Sinaga, 2003).

4.2. Jenis-jenis Bakteri Patogen pada Masing-masing Varietas Benih Cabai Merah

Hasil identifikasi bakteri patogen pada benih cabai merah secara makroskopis dan mikroskopis didasarkan pada karakteristik morfologi dan diuji secara fisiologis, ditemukan 2 jenis bakteri patogen yaitu *Corynebacterium* sp dan *Ralstonia solanacearum*.

Karakteristik morfologi bakteri secara makroskopis, mikroskopis dan fisiologis dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 7,8 dan 9 sebagai berikut:

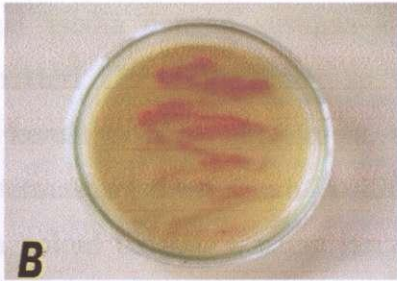
Gambar 8. Uji Fisiologi *Corynebacterium* sp dan *Ralstonia solanacearum*

Keterangan: (A1) Uji Gram, (A2) Uji Pakinase dan (A3) Uji Levan *Corynebacterium* sp dan (B1) Uji Gram, (B2) Uji Pakinase dan (B3) Uji Levan *Ralstonia solanacearum*



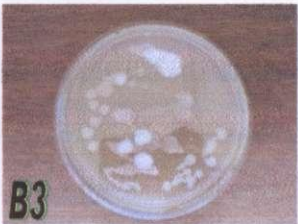
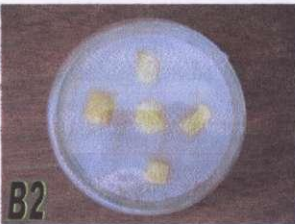
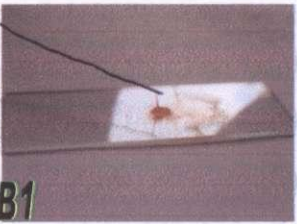
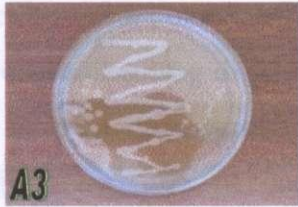
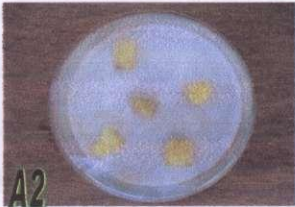
Tabel 3. Karakteristik Morfologi Bakteri Secara Makroskopis, Mikroskopis dan Fisiologis

Bakteri	Hasil Pengamatan					
	Karakteristik Makroskopis		Karakteristik Mikroskopis	Fisiologis		
	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Bentuk Bakteri	Uji Gram	Uji Pektinase	Uji Levanase
<i>Corynebacterium</i> sp	Bulat	Putih keruh (3-5 hsi)	Batang	+	-	-
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Bulat tidak teratur	Putih Kemerahan (3-5 hsi)	Batang	-	+	+



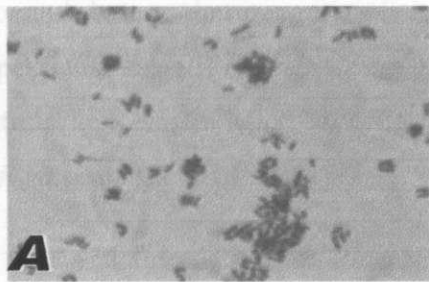
Gambar 7. Bentuk koloni masing-masing bakteri patogen yang menyerang benih cabai merah 3-5 hari setelah inkubasi

Keterangan: (A) *Corynebacterium* sp dan (B) *Ralstonia solanacearum*



Gambar 8. Uji Fisiologis *Corynebacterium* sp dan *Ralstonia solanacearum*

Keterangan: (A1) Uji Gram, (A2) Uji Pektinase dan (A3) Uji Levan *Corynebacterium* sp dan (B1) Uji Gram, (B2) Uji Pektinase dan (B3) Uji Levan *Ralstonia solanacearum*



Gambar 9. Bentuk bakteri patogen (A) *Corynebacterium* sp dan (B) *Ralstonia solanacearum* (Perbesaran 10×100)

Identifikasi bakteri patogen terutama didasarkan atas uji fisiologisnya, yaitu dengan membiakkannya pada berbagai media dengan susunan-susunan tertentu (Semangun, 2007). Karakteristik bakteri *Corynebacterium* sp secara makroskopis koloni bakteri berwarna putih keruh. Secara mikroskopis, selnya berbentuk batang. Pada pengujian fisiologis termasuk bakteri Gram Positif yang ditandai dengan tidak terangkatnya sebagian koloni bakteri bersama jarum ose apabila ditambahkan KOH 3% dan koloni bakteri menjadi encer. Hal ini disebabkan bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal sehingga tidak mudah terdegradasi oleh larutan KOH 3%. Pada pengujian pektinase tidak terjadi pembusukan kentang di sekitar bagian yang diinokulasi bakteri *Corynebacterium* sp tetapi terjadi perubahan warna gelap di sekitar inokulasi bakteri dan pada uji Levan tidak terbentuk mukoid cembung berwarna putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Lelliot dan Stead (1987), yang menyatakan bahwa koloni bakteri yang ditambahkan 1 tetes larutan KOH 3% hasilnya tergolong pada bakteri Gram positif ditunjukkan dengan koloni bakteri menjadi encer. Uji pektin negatif apabila tidak terjadi pembusukan atau perubahan warna menjadi kecokelatan pada irisan umbi kentang yang telah diinokulasikan dengan 1 ml suspensi bakteri patogen dan pada uji levan negatif apabila tidak ditandai dengan terbentuknya koloni mukoid berwarna putih keruh dan berbentuk cembung (Schaad, 1988). Spesies bakteri ini diduga *Corynebacterium michiganense* karena sesuai dengan karakteristik

makroskopis yaitu koloni bakteri berwarna putih, karakteristik mikroskopis berbentuk batang dan pengujian fisiologis bakteri tergolong bakteri Gram positif, uji pektinase negatif dan uji Levan negatif. Bakteri ini tergolong ke dalam Divisi Bacteria, Kelas Microbacteriaceae, Genus *Corynebacterium*, Spesies *Corynebacterium michiganense* (Schaad, 1988).

Karakteristik bakteri *Ralstonia solanacearum* secara makroskopis adalah koloni bakteri berwarna putih kemudian terjadi perubahan warna menjadi kemerah-merahan pada bagian pusat dan kemudian menjadi merah, kebasah-basahan, kecil, halus dan mengkilat-kilat, bentuk koloni tidak teratur. Secara mikroskopis, selnya berbentuk batang. Pada pengujian fisiologis termasuk bakteri Gram negatif, yang ditandai dengan terangkatnya sebagian koloni bakteri bersama agar ose apabila ditambahkan KOH 3%. Hal ini disebabkan bakteri Gram negatif memiliki lapisan luar, lipopolisakarida yang terdiri atas membran dan lapisan peptidoglikan yang tipis terletak pada periplasma (di antara lapisan luar dan membran sitoplasmik) sehingga akan mudah terdegradasi oleh larutan KOH 3%. Pada pengujian pektinase terjadi pembusukan kentang di sekitar bagian yang diinokulasi bakteri *Ralstonia solanacearum* dan pada uji Levan terbentuk mukoid cembung berwarna putih. Spesies bakteri ini diduga tergolong ke dalam *Ralstonia solanacearum* karena sesuai dengan karakteristik makroskopis, yaitu koloni bakteri berbentuk bulat dan berwarna putih kemerah-merahan, karakteristik mikroskopis sel bakteri berbentuk batang dan uji fisiologis bakteri tergolong bakteri Gram negatif, uji pektinase positif dan uji Levan positif. Bakteri ini tergolong ke dalam Divisi Bacteria, Kelas Pseudomonadaceae, Genus *Ralstonia*, spesies *solanacearum* (Bradbury, 1979).

3. Persentase Serangan Jamur Patogen pada Benih (%)

Hasil pengamatan persentase serangan jamur patogen pada beberapa varietas cabai merah setelah dilakukan analisis sidik ragam terlihat perbedaan yang nyata (Lampiran 3a,b,c dan d). Data uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Persentase Serangan Jamur Patogen pada Benih Cabai Merah di Medium PDA

Varietas	Rerata Persentase Serangan Jamur Patogen(%)			
	<i>Sclerotium</i> sp	<i>Rhizoctonia</i> sp	<i>Fusarium</i> sp	<i>Colletotrichum capsici</i>
TM-999	5,00 a	10,00 a	15,00 a	10,00 a
Laris	40,00 bc	32,50 bc	42,50 b	17,50 a
Kawat	27,50 b	60,00 d	42,50 b	32,50 a
Ferosa	52,50 c	17,50 ab	45,00 b	55,00 b
Cabai Merah Lokal	27,50 b	55,00 cd	52,50 b	60,00 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi ke dalam arcsin $\sqrt{\%}$

Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata persentase serangan masing-masing jamur patogen pada benih cabai merah di medium PDA antara kelima varietas berbeda nyata. Varietas Ferosa mempunyai rerata persentase serangan jamur *Sclerotium* sp lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya, yang berbeda tidak nyata dengan varietas Laris tetapi berbeda nyata dengan varietas lainnya. Varietas Kawat mempunyai rerata persentase serangan jamur *Rhizoctonia* sp lebih tinggi dan berbeda tidak nyata dengan varietas cabai merah lokal, namun berbeda nyata dengan varietas lainnya. Rerata persentase serangan jamur *Fusarium* sp tertinggi adalah pada varietas Kawat dan berbeda tidak nyata dengan varietas cabai merah lokal, Ferosa dan Laris namun berbeda nyata dengan varietas TM-999. Rerata persentase serangan jamur *Colletotrichum capsici* tertinggi adalah pada varietas cabai merah lokal dan berbeda tidak nyata dengan varietas Laris dan Ferosa namun berbeda nyata dengan varietas lainnya.

Hal ini disebabkan karena persentase serangan jamur *Sclerotium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Fusarium* sp dan *Colletotrichum capsici* terhadap benih yang berbeda-beda sehingga kesempatan jamur untuk menginfeksi tanaman dari benihnya juga berbeda-beda pula. Infeksi jamur patogen tular benih tergantung pada varietas benih. Benih-benih yang digunakan dari varietas yang tahan, tidak akan menyebabkan infeksi oleh jamur patogen sehingga gejala penyakit tidak akan timbul pada tanaman cabai.

Jamur *Sclerotium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Fusarium* sp termasuk pada patogen semah/ kontaminan, dalam hal ini patogen terbawa di permukaan atau bersama-sama benih dan terbawa pada bagian-bagian tanaman lain yang terinfeksi, propagul dan partikel tanah yang tercampur dengan benih. Jamur *Colletotrichum capsici* termasuk pada patogen tular benih (*seed borne pathogen*), dalam hal ini patogen terbawa secara internal dan melekat pada jaringan benih. Semua bagian benih dapat diinfeksi oleh satu patogen atau lebih, tetapi satu patogen dapat berada pada satu bagian tertentu atau dapat pula berada pada lebih dari satu bagian benih.

Proses infeksi benih dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti fisiologi patogen, inang dan lingkungan yang mendukung sehingga secara bersamaan dapat mempengaruhi perkembangan infeksi benih tersebut. Mekanisme infeksi patogen pada benih yaitu dengan cara infeksi secara langsung pada benih dan infeksi dari luar. Infeksi secara langsung dapat bermula dari bunga atau tangkai putik, kelopak biji atau langsung dari permukaan benih. Infeksi dari luar dapat bermula dari stigma, dinding ovari atau *pericarp*, tangkai bunga atau buah dan melalui kulit biji. Ada dua proses dalam mekanisme penularan patogen melalui benih yaitu: 1). Patogen adalah *seed borne* bila patogen berkembang di dalam, di atas atau bersama benih dan 2). Patogen adalah *seed transmitted*, jika *seed borne* yang berasal dari benih dapat berpindah dan berkembang di dalam bibit atau tanaman. Jadi *seed borne pathogen* dapat bersifat *seed transmitted*, dapat pula tidak (Mardinus, 2003).

Mekanisme ketahanan benih setiap varietas cabai berbeda-beda terhadap serangan jamur patogen. Setiap varietas dapat mempunyai reaksi yang berbeda-beda terhadap infeksi benih yang disebabkan antara lain oleh ketidakcocokan antara jamur patogen dengan inangnya (*incompability*), terbatasnya serangan patogen pada embrio, endosperm atau dinding ovari yang bersifat penghambat (*inhibitor*) atau berkurangnya permeabilitas testa, seperti adanya lapisan lilin pada permukaan benih, padat dan rapatnya susunan sel atau berkurangnya jumlah asam

amino atau adanya persenyawaan fenol pada kulit benih/ *seed coat* (Mardinus, 2003). Pada varietas yang tahan seperti TM-999, jamur tidak berhasil menyerang embrio dan dinding ovari. Varietas TM-999 mempunyai ketahanan terhadap beberapa penyakit seperti antraknosa, bercak daun dan layu Fusarium (Lampiran 2). Hal ini disebabkan karena biji cabai memiliki kandungan zat capsaicin yang lebih tinggi sehingga rasanya yang lebih pedas dibandingkan dengan varietas lainnya. Varietas TM-999 sangat mudah beradaptasi baik di daerah dataran tinggi dan rendah, produktivitasnya sangat tinggi dan sangat tahan terhadap serangan patogen terutama jamur.

4.4. Persentase Serangan Bakteri Patogen pada Benih (%)

Hasil pengamatan persentase serangan bakteri patogen pada beberapa varietas cabai merah setelah dilakukan analisis sidik ragam mempunyai perbedaan yang nyata (Lampiran 3e dan f). Data uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Persentase Serangan Bakteri Patogen pada Benih Cabai Merah di Medium NA

Varietas	Rerata Persentase Serangan Bakteri Patogen (%)	
	<i>Corynebacterium</i> sp	<i>Ralstonia solanacearum</i>
TM-999	62,50 c	10,00 a
Laris	17,50 a	47,50 b
Kawat	30,00 b	45,00 b
Ferosa	55,00 c	35,00 b
Cabai Merah Lokal	40,00 b	37,50 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi ke dalam arcsin $\sqrt{\%}$

Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata persentase serangan masing-masing bakteri patogen pada benih berbeda nyata antara kelima varietas cabai merah. Rerata persentase serangan bakteri yang disebabkan oleh *Corynebacterium* sp yang tertinggi adalah varietas TM-999, yang berbeda tidak nyata dengan varietas Ferosa namun berbeda nyata dengan varietas lainnya. Rerata persentase serangan bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* terendah adalah varietas

999 dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hal ini disebabkan karena perbedaan serangan bakteri *Corynebacterium* sp dan *Ralstonia solanacearum* berbeda-beda terhadap kelima varietas cabai merah yang diuji. Bakteri *Corynebacterium* sp tidak membentuk spora sedangkan bakteri *Ralstonia solanacearum* termasuk patogen tular tanah (*soil borne pathogen*) yang mampu membentuk endospora untuk bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim. Sehingga bakteri patogen tidak memperlihatkan gejala serangan pada benih. Bakteri patogen dapat menginfeksi benih melalui luka atau bukaan alami, bakteri patogen juga dapat berada pada jaringan tanaman lainnya. Jaringan berair dapat membantu infeksi bakteri pada benih. Proses infeksi pada benih dapat melalui jaringan vascular atau aliran plasmodesmatik, atau langsung menginfeksi bunga, atau melalui luka atau penetrasi pada dinding ovary, kulit benih (*seed coat*) dengan *stomach* yang terbuka akan memudahkan bakteri patogen masuk ke dalam benih. Hilum yang mudah menyerap air, membantu infeksi bakteri patogen masuk ke benih. Benih dapat diinfeksi secara sistemik mulai dari bunga atau buah, melalui tangkai benih (*funiculus*) sampai pada benih. Infeksi sistemik bakteri patogen pada embrio secara sistemik dapat berasal dari tanaman induk yang terserang (Mardinus, 2003). Tanaman induk yang rentan akan menghasilkan biji atau benih yang tidak tahan/ rentan pula. Varietas TM-999 mempunyai ketahanan terhadap serangan jamur tetapi sangat rentan terhadap serangan bakteri patogen. Varietas TM-999 tahan terhadap penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur patogen yaitu antraknosa, bercak daun dan layu Fusarium, tetapi varietas ini rentan terhadap serangan bakteri patogen (Lampiran 2).

Persentase Daya Kecambah Benih Normal (%)

Hasil pengamatan persentase daya kecambah benih normal pada medium BAP dan NA dari beberapa varietas cabai merah setelah dilakukan analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata (Lampiran 3g) dan pada medium NA menunjukkan perbedaan tidak nyata (Lampiran 3h). Data uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Persentase Daya Kecambah Benih Cabai Merah Normal pada Medium PDA dan NA 14 Hari Setelah dikecambahkan

Varietas	Rerata Persentase Daya Kecambah Benih Normal (%)	
	Medium PDA	Medium NA
TM-999	85,00 b	30,00 a
Meris	42,50 a	42,50 a
Awat	37,50 a	42,50 a
Rosa	37,50 a	37,50 a
Cabai Merah Lokal	40,00 a	45,00 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji MRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi ke dalam arcsin $\sqrt{\%}$

Tabel 6 menunjukkan bahwa rerata persentase daya kecambah benih normal pada medium PDA yang tertinggi adalah varietas TM-999, yang berbeda nyata dengan varietas lainnya. Rerata persentase daya kecambah benih normal pada medium NA berbeda tidak nyata antara kelima varietas cabai merah yang diuji. Hal ini disebabkan karena benih yang tumbuh dan berkembang di dalam medium PDA dan NA dapat terinfeksi oleh jamur dan bakteri patogen. Persentase serangan jamur patogen terendah pada tabel 4 adalah varietas TM-999 yang menyebabkan daya kecambah normalnya lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya. Sebaliknya persentase serangan bakteri patogen tertinggi pada tabel 5 adalah varietas TM-999 yang menyebabkan daya kecambah normalnya lebih rendah dibandingkan dengan varietas lainnya. Varietas TM-999 memiliki ketahanan terhadap beberapa penyakit tanaman antara lain antraknosa, bercak dan layu Fusarium (Lampiran 2). Sementara itu, varietas lainnya juga mempunyai ketahanan terhadap beberapa penyakit tanaman, yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Serangan jamur dan bakteri patogen pada benih dapat mempengaruhi daya kecambah. Jamur dan bakteri patogen yang berada pada bagian tertentu seperti embrio, endosperm, kulit biji (*seed coat*) atau pada permukaan benih dapat bertahan pada biji dalam keadaan dormansi, setelah biji dikecambah patogen tersebut mulai mengadakan pertumbuhan, berkembang aktif untuk melakukan infeksi (Mardinus, 2003).

5. Uji Muncul Tanah

Hasil pengamatan terhadap kekuatan tumbuh (vigor) benih pada medium tanah dari beberapa varietas cabai merah setelah dilakukan analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata (Lampiran 3i dan j). Data uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Kekuatan Tumbuh Kecambah Normal pada Medium Tanah 14 Hari Setelah dikecambahkan

Varietas	Rerata Kekuatan Tumbuh Kecambah Normal
TM-999	90,00 c
Peris	50,00 a
Kawat	77,50 bc
Ferosa	87,50 c
Cabai Merah Lokal	52,50 ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi ke dalam $\arcsin \sqrt{\%}$

Tabel 7 menunjukkan bahwa rerata persentase kekuatan tumbuh kecambah normal pada medium tanah tertinggi adalah varietas TM-999, yang berbeda tidak nyata dengan varietas Ferosa dan Kawat, namun berbeda nyata dengan varietas Peris dan cabai merah lokal. Rerata persentase serangan jamur patogen terendah adalah pada varietas TM-999 dan sebaliknya rerata persentase serangan bakteri patogen tertinggi adalah pada varietas TM-999.

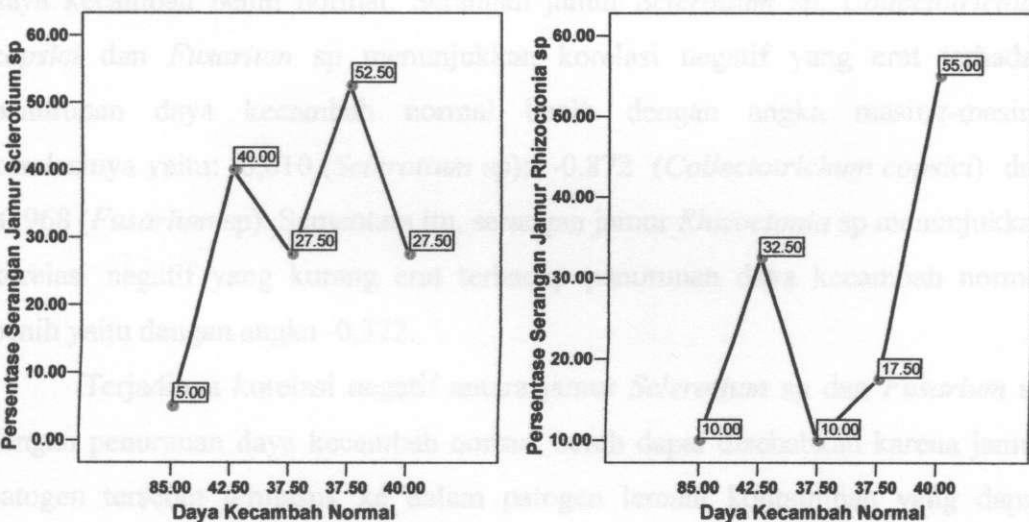
Varietas TM-999 tahan terhadap beberapa penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur patogen antara lain penyakit antraknosa, bercak daun dan busuk Fusarium (Lampiran 2). Sementara itu, varietas lainnya juga mempunyai ketahanan terhadap beberapa penyakit tanaman, yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Serangan jamur dan bakteri patogen pada benih di medium tanah dapat mempengaruhi kekuatan tumbuh kecambah normal (vigor benih). Jamur patogen menginfeksi secara langsung dengan aktifitas mekanis atau menghasilkan spora tertentu, serta ada pula secara tidak langsung tergantung pada keadaan di lingkungan. Bakteri patogen masuk dan menginfeksi melalui luka atau bukaan

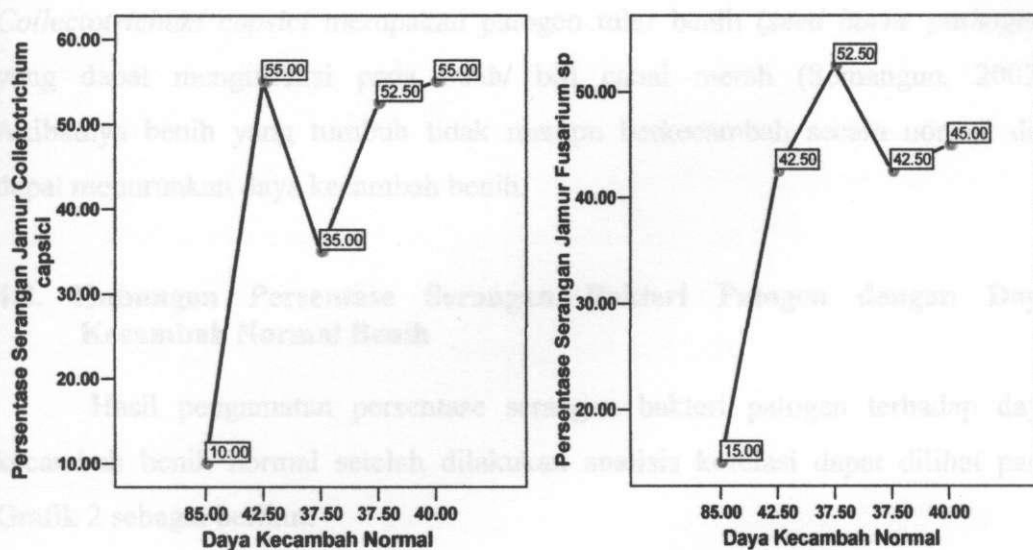
alami. Penyebaran inokulum bakteri patogen dapat melalui benih, air, udara dan tanah (Mardinus, 2003).

Menurut Halloin (1986), ada dua mekanisme merusak dari jamur terbawa oleh benih, yaitu dengan menghasilkan enzim eksoseluler dan toksin. Enzim eksoseluler yang biasanya diproduksi oleh mikroorganisme ialah enzim selulase, pektinase, amilase, protease, dan nuklease. Jamur terbawa benih dan jamur lapang menghasilkan enzim eksoseluler untuk menguraikan bahan-bahan cadangan benih (protein, lemak, dan karbohidrat) menjadi bahan-bahan yang dapat digunakan oleh jamur patogen tersebut, aktifitas ini dapat menyebabkan kualitas benih dan perkecambahan benih menurun.

3.7. Hubungan Persentase Serangan Jamur Patogen dengan Daya Kecambah Normal Benih

Hasil pengamatan persentase serangan jamur patogen terhadap daya kecambah benih normal setelah dilakukan analisis korelasi dapat dilihat pada Grafik 1 sebagai berikut:





Grafik 1. Korelasi Persentase Serangan Jamur Patogen dengan Kecambah Benih Normal

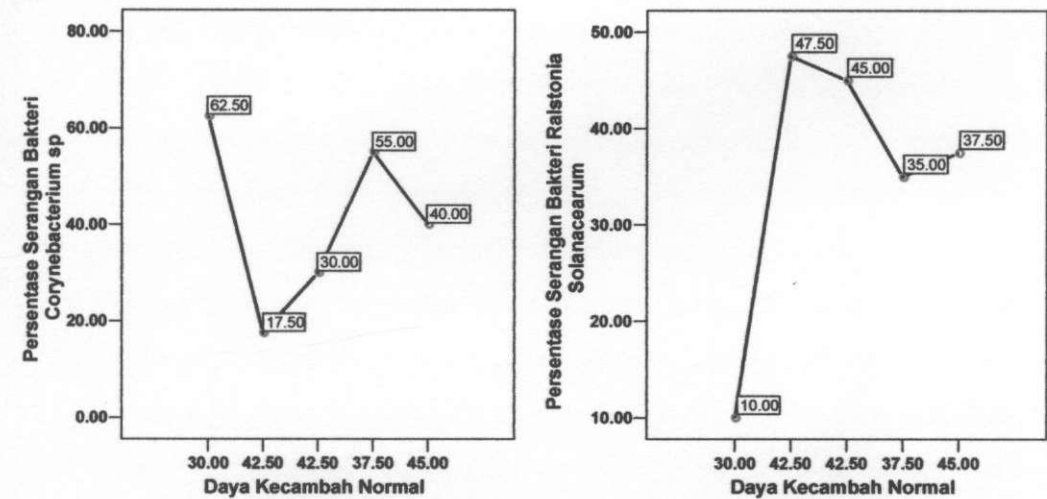
Grafik 1 memperlihatkan korelasi serangan jamur patogen dengan kecambah benih normal. Serangan keempat jamur *Sclerotium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Fusarium* sp dan *Collectotrichum capsici* memberikan korelasi negatif terhadap daya kecambah benih normal. Serangan jamur *Sclerotium* sp, *Collectotrichum capsici* dan *Fusarium* sp menunjukkan korelasi negatif yang erat terhadap penurunan daya kecambah normal benih dengan angka masing-masing korelasinya yaitu: $-0,810$ (*Sclerotium* sp); $-0,872$ (*Collectotrichum capsici*) dan $-0,968$ (*Fusarium* sp). Sementara itu, serangan jamur *Rhizoctonia* sp menunjukkan korelasi negatif yang kurang erat terhadap penurunan daya kecambah normal benih yaitu dengan angka $-0,372$.

Terjadinya korelasi negatif antara jamur *Sclerotium* sp dan *Fusarium* sp dengan penurunan daya kecambah normal benih dapat disebabkan karena jamur patogen tersebut termasuk ke dalam patogen lemah/ kontaminan yang dapat menurunkan daya kecambah normal benih. Sementara itu, jamur *Rhizoctonia* sp juga termasuk pada patogen lemah/ kontaminan. Sesuai dengan pendapat Mardinus (2003) yang menyatakan bahwa, jamur patogen dapat berada pada permukaan benih atau ikut tercampur pada biji yang selanjutnya dapat tumbuh dan berkembang pada benih yang mulai berkecambah. Sedangkan jamur

Collectotrichum capsici merupakan patogen tular benih (*seed borne pathogen*) yang dapat menginfeksi pada buah/ biji cabai merah (Semangun, 2007). Akibatnya benih yang tumbuh tidak mampu berkecambah secara normal dan dapat menurunkan daya kecambah benih.

4.8. Hubungan Persentase Serangan Bakteri Patogen dengan Daya Kecambah Normal Benih

Hasil pengamatan persentase serangan bakteri patogen terhadap daya kecambah benih normal setelah dilakukan analisis korelasi dapat dilihat pada Grafik 2 sebagai berikut:



Grafik 2. Korelasi Persentase Serangan Bakteri Patogen dengan Kecambah Benih Normal

Grafik 2 memperlihatkan korelasi serangan bakteri patogen dengan kecambah normal benih. Serangan kedua bakteri *Corynebacterium* sp dan *Ralstonia solanacearum* memberikan korelasi negatif terhadap daya kecambah normal benih. Serangan bakteri *Corynebacterium* sp menunjukkan korelasi negatif yang erat terhadap penurunan daya kecambah normal benih yaitu dengan angka -0,783. Serangan bakteri *Ralstonia solanacearum* menunjukkan korelasi negatif yang erat terhadap penurunan terhadap daya kecambah normal benih yaitu dengan angka -0,896.

Terjadinya korelasi negatif antara antara kedua jenis bakteri patogen terhadap penurunan daya kecambah normal benih karena bakteri ini dapat mengkontaminasi pada permukaan biji/ benih yang kemudian akan menjadi aktif kembali pada saat benih mulai berkecambah. Sesuai dengan pendapat Mardinus (2003) yang menyatakan bahwa, kontaminasi (infestasi) bakteri patogen dapat terbawa secara pasif pada permukaan, tercampur atau ikut bersama-sama pada biji/ benih yang berasal dari tanaman inang yang terserang.

Colletotrichum capsici. Bakteri patogen yang ditemukan adalah Corynebacterium sp dan Ralstonia solanacearum.

2. Perantara serangga jamur tertinggi adalah Schwiebia sp pada varietas Benca, Rhizoctonia sp pada varietas Kawi, Fusarium sp pada varietas Cabai Merah Lokal dan Colletotrichum capsici pada varietas Cabai Merah Lokal. Perantara serangga jamur paling rendah adalah pada varietas TM-99. Perantara serangga bakteri tertinggi adalah Corynebacterium sp pada varietas TM-99 dan Ralstonia solanacearum pada varietas Lada.

3. Serangga jamur Schwiebia sp, Colletotrichum capsici dan Fusarium sp berkorelasi negatif erat terhadap penurunan daya kecambah benih normal. Serangga jamur Rhizoctonia sp berkorelasi negatif sedang erat terhadap daya penurunan kecambah benih normal. Serangga bakteri Corynebacterium sp dan Schwiebia solanacearum berkorelasi negatif erat terhadap penurunan daya kecambah benih normal.

5.2. Saran

1. Pengujian kesehatan benih perlu dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengetahui jamur dan bakteri patogen pada benih yang berpengaruh nyata terhadap penurunan daya kecambah benih.
2. Sebelum benih cabai merah dipanen perlu dilakukan seed treatment (perlakuan terhadap benih) agar dapat mencegah penyakit-penyakit yang terbawa melalui benih.

