

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Kondisi Lahan**

Kecamatan Poncokusumo adalah salah satu wilayah diantara 33 Kecamatan yang terdapat di Kabupaten Malang. Secara geografis, Kecamatan Poncokusumo adalah kawasan dengan kondisi lahan berupa hamparan yang cenderung berbukit-bukit karena berada di sebelah barat lereng gunung semeru. Lahan di Kecamatan Poncokusumo sebagian besar adalah lahan produktif yang berada pada ketinggian antara 600-1200 m diatas permukaan laut dengan curah hujan rata-rata antara 2300-2500 mm/tahun dan suhu rata-rata 21,7 °C.

Sebagian besar penduduk di Kecamatan Poncokusumo bekerja sebagai petani yaitu sekitar 70% dari keseluruhan jumlah penduduk. Kecamatan Poncokusumo memiliki luas wilayah 20.632 ha, dengan 1.736 ha tanah sawah dan 6.803 ha tanah kering, ladang dan tegalan. Salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Kecamatan tersebut adalah kubis yaitu di desa Belung, Ngebruk, Karangnongko, Wonorejo, Wonomulyo dan Jambesari. Luas panen kubis di enam desa di Kecamatan Poncokusumo yaitu 350 ha dengan produksi 21.000 ton/tahun dan produktivitas 30 ton/ha (Kantor Kecamatan Poncokusumo, 2017).

Kondisi lahan pengamatan di tiga desa yaitu desa Belung, Wonorejo dan Karangnongko tidak memiliki banyak perbedaan. Luas lahan pengamatan di masing-masing desa kurang lebih sebesar 600 m<sup>2</sup> dengan jumlah tanaman kubis sebanyak 2.000 tanaman. Jarak tanam yang digunakan di masing-masing lahan yaitu 60 cm (antar baris) x 50 cm (dalam baris). Lebar bedengan pada masing-masing lahan yaitu 90 cm memanjang dari arah timur ke barat dengan tinggi 25-30 cm dan jarak antar bedengan 30 cm.

Komoditas kubis di lahan pengamatan ditanam secara monokultur. Namun di beberapa lahan, kubis ditanam secara tumpang sari dengan bawang merah maupun cabai. Lahan-lahan di samping lahan pertanaman kubis sebagian besar ditanami baik tanaman pangan yaitu jagung dan padi, maupun tanaman hortikultura yaitu cabai, tomat dan terong.

#### 4.2 Jenis dan Gejala Penyakit Tanaman Kubis

Berdasarkan pengamatan terhadap keadaan gejala yang tampak pada tanaman kubis, jenis penyakit yang banyak ditemukan di tiga lahan pengamatan yaitu di desa Belung, Wonorejo, dan Karangnongko, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang adalah penyakit busuk hitam, busuk lunak, bercak daun alternaria, penyakit akar gada dan bercak daun cercospora.

##### Penyakit Busuk Hitam

Penyakit busuk hitam ditemukan menyerang hampir di semua tanaman kubis di lahan pengamatan di tiga desa di Kecamatan Poncokusumo. Gejala yang tampak pada penyakit busuk hitam yang menyerang tanaman kubis di lahan pengamatan adalah daun tanaman kubis berwarna kuning, coklat gelap hingga hitam dan membentuk seperti huruf V pada lembaran daun meluas ke arah dalam dari pinggir daun ke arah pelepah (Gambar 2.). Pada daun yang telah berwarna coklat hingga kehitaman juga tampak kering.



Gambar 2. Gejala Penyakit Busuk Hitam pada Daun Kubis (A), Daun Tanaman Kubis yang Sehat (B)

Daerah berwarna kuning atau pucat pada daun, mula-mula terdapat di tepi kemudian meluas ke bagian tengah dan tulang-tulang daun menjadi berwarna coklat tua atau hitam. Pada tingkatan yang lebih lanjut penyakit akan meluas terus melalui tulang-tulang daun dan masuk ke dalam batang. Pada penampang melintang tulang

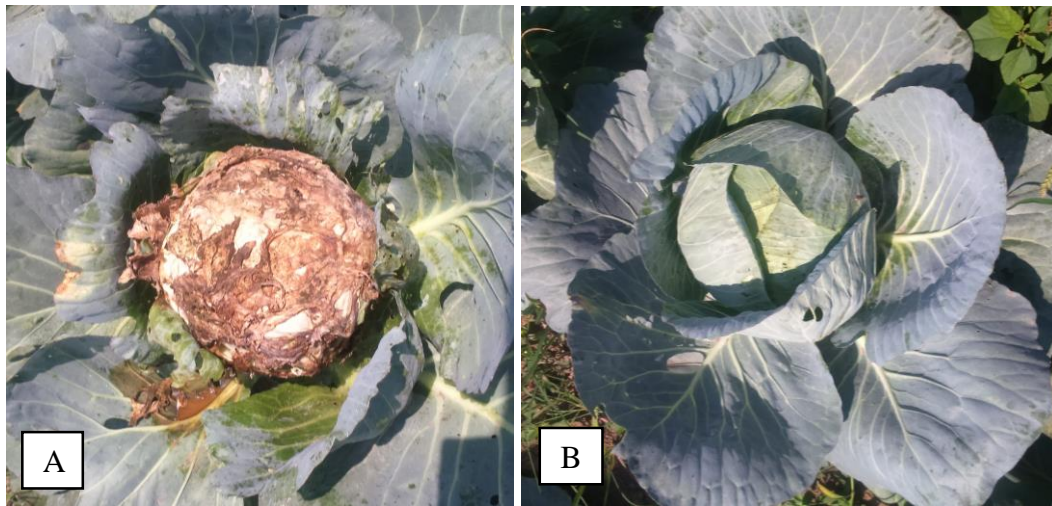
daun atau batang yang sakit tampak berkas pembuluh yang berwarna gelap. Jaringan helaian daun yang sakit mengering, menjadi seperti selaput, dengan tulang-tulang daun berwarna hitam. Umumnya penyakit mulai menyerang dari daun-daun bawah dan dapat menyebabkan gugurnya daun satu per satu (Semangun, 1989).

Pada tanaman kubis dewasa, gejala khas yang terserang busuk hitam adalah adanya bercak kuning yang menyerupai huruf V di sepanjang pinggir daun mengarah ke tengah daun (Djatnika, 1993). Tanaman kubis yang terserang penyakit busuk hitam dapat dengan cepat busuk sebelum atau sesudah panen akibat dari organisme sekunder penyebab penyakit busuk lunak. Bakteri busuk lunak umumnya menyerang lesio busuk hitam, bergerak ke krop dan selanjutnya menjadi berlendir dan berbau busuk. Infeksi lanjut dari busuk hitam hanya dapat mengakibatkan bercak daun atau menghasilkan krop yang lebih kecil (Sudarma, 2016).

Patogen penyebab penyakit busuk hitam adalah bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Bakteri ini dapat terbawa biji/benih dan dapat bertahan sampai dua tahun. Bakteri lebih sering menyerang di tempat persemaian. Penyebaran bakteri selain melalui benih, juga melalui aliran air irigasi, percikan air hujan, dan bergesekan tanaman sakit dengan tanaman sehat (Tjahjadi, 1989). Infeksi melalui mulut kulit jarang terjadi. Bakteri ini dapat juga masuk ke dalam tanaman melalui luka-luka pada daun. Infeksi melalui perakaran tanaman jarang terjadi (Semangun, 1989).

### **Penyakit Busuk Lunak**

Penyakit busuk lunak atau busuk basah ditemukan menyerang tanaman kubis di semua lahan kubis yang diamati di Kecamatan poncokusumo. Gejala yang tampak pada tanaman kubis yang terserang penyakit ini adalah busuk pada bagian krop dan tanaman tampak layu (Gambar 3.). Bagian krop kubis yang busuk berwarna coklat sampai kehitaman, basah dan berlendir. Beberapa tanaman kubis yang terserang penyakit ini sudah mati dan menjadi kering.



Gambar 3. Gejala Penyakit Busuk Lunak pada Tanaman Kubis (A), Tanaman Kubis yang Sehat (B)

Pada bagian yang terinfeksi penyakit busuk lunak, pada awalnya terjadi bercak kebasahan. Kemudian bercak membesar dan mengendap, bentuknya tidak teratur dan berwarna coklat tua kehitaman (Semangun, 1989). Bagian yang terinfeksi menjadi lunak dan lembek seperti bubur serta umumnya berlanjut menjadi berwarna gelap dalam stadium perkembangan penyakit. Busuk lunak menginfeksi tanaman kubis hampir selalu memberikan bau, barangkali disebabkan oleh organisme sekunder (Sudarma, 2016).

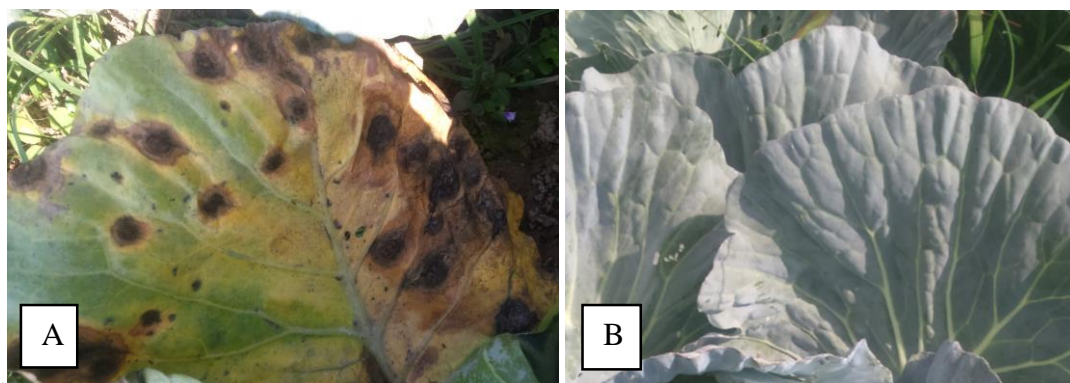
Dalam keadaan lembab, bercak kebasahan akan berkembang dengan cepat dan menyebabkan jaringan tanaman menjadi hancur, basah, dan berlendir, berwarna coklat tua dan membuat lekukan agak berbutir-butir halus (Semangun, 1989). Pembusukan akan lebih cepat pada tanaman yang berada di bawah naungan atau tempat yang teduh. Bila keadaan udara berubah menjadi kering maka perkembangan patogen akan terhenti. Pembusukan yang terjadi di lapangan, terutama jika menyerang tanaman masih menutup daunnya (krop), maka daun tua akan menjadi layu. Pembusukan bagian krop diikuti oleh daun-daun yang terletak di dalamnya. Serangan pada batang akan lebih mematikan dibandingkan pada daun. Serangan pada batang akan menyebabkan tanaman roboh dan patogen akan cepat meluas ke bagian dalam dengan adanya bantuan dari air hujan. Kelayuan pada daun dan batang disebabkan karena terhambatnya aliran

air dari bagian bawah. Air tidak dapat diserap oleh bagian atas tanaman karena adanya kerusakan jaringan sel tanaman (Sastrahidayat, 2013).

Patogen penyebab penyakit busuk lunak adalah bakteri *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*. Bakteri ini menginfeksi melalui luka tanaman akibat serangga, siput, atau alat-alat pertanian. Kondisi basah dan kelembaban yang tinggi akan meninggalkan intensitas serangan, sehingga krop kubis akan busuk secara cepat disertai bau yang tidak enak (Tjahjadi, 1989). Bakteri busuk lunak dapat tumbuh dan aktif dengan kisaran suhu dari 5-35 °C. Bakteri terbunuh dengan cekaman kira-kira suhu 50 °C (Agrios, 2005).

### **Penyakit Bercak Daun Alternaria**

Penyakit bercak daun Alternaria menyerang hampir di semua tanaman kubis di lahan pengamatan di tiga desa di Kecamatan Poncokusumo. Gejala yang tampak pada tanaman yang terserang penyakit ini adalah pada daun terdapat bercak melingkar berwarna coklat sampai kelabu kehitaman dan di sekitar bercak melingkar pada daun berwarna kuning (Gambar 4.). Pada satu daun terdapat beberapa bercak melingkar yang berdiameter kira-kira 1 cm dan terdapat bulu-bulu hitam yang halus. Pada beberapa daun bercak tersebut bersatu menjadi bercak yang besar dan daun menjadi busuk.



Gambar 4. Gejala Penyakit Bercak Daun Alternaria pada Daun Kubis (A), Daun Tanaman Kubis yang Sehat (B)

Penyakit bercak daun alternaria umumnya menyerang inang yaitu bagian di atas tanah. Pada daun sayuran, bentuk gejala infeksi mulai dari kecil, melingkar, bercak gelap yang dapat tumbuh sampai 1 cm atau diameternya lebih besar dalam

perkembangannya, biasanya berwarna coklat keabu-abuan atau berwarna mendekati hitam (Laemmlen, 2001). Gejala penyakit ini biasanya terjadi pada daun yang telah membuka. Gejala berupa bercak melingkar, berwarna dari coklat kelabu kehitaman dengan diameter 0,4-1,5 cm dan pada jaringan di sekitar bercak berwarna kuning. Dalam cuaca lembab di atas bercak terbentuk rumpun-rumpun konidiofora dan konidia yang membentuk lingkaran sepusat atau konsentris dan berwarna hitam. kemudian dalam satu daun dapat terjadi bebarapa bercak yang dalam perkembangan selanjutnya dapat bersatu menjadi bercak yang besar dan kemudian membusuk (Sastrahidayat, 2013).

Kondisi lingkungan yang berfluktuasi mengakibatkan patogen tidak memiliki pertumbuhan yang seragam, jadi bercak berkembang dalam pola target cincin konsentris. Daun tanaman inang yang cukup luas memungkinkan perkembangan gejala tidak terbatas. Lesio juga sering ditutupi dengan pertumbuhan bulu hitam yang halus. Pertumbuhan tersebut merupakan sporulasi jamur penyebab penyakit pada jaringan inang yang membusuk. Penyakit bercak daun *alternaria* ini menyerang kubis pada daun yang sudah tua, dekat dengan tanah, sehingga secara ekonomis tidak termasuk membahayakan dan tidak menyebabkan kehilangan hasil (Sudarma, 2016). Tetapi bila pada daun terdapat banyak bercak, kemudian daun akan cepat mati, produksi tanaman akan terpengaruh (Semangun, 1989).

Penyakit bercak daun *Altenaria* disebabkan oleh jamur *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. Jamur ini dapat menyerang pada daun tua dan muda. Jamur dapat menghasilkan konidia dalam jumlah yang besar. Konidia ini dapat disebarkan melalui percikan air hujan, tiupan angin, binatang, manusia dan alat-alat pertanian. Waktu yang dibutuhkan dari perkecambahan sampai terjadinya infeksi pada jaringan adalah dua hari dan adanya embun yang berlangsung selama sembilan jam sangat menguntungkan bagi terjadinya infeksi. Penyebaran penyakit ini di daerah pertanaman kubis cukup merata di semua tempat dan pada kondisi yang sesuai intensitas serangannya dapat mencapai 80% (Sastrahidayat, 2013).

Jamur dapat terbawa oleh biji dan jika biji ditanam maka jamur akan menginfeksi semai. Jamur juga akan menyerang pangkal batang bibit yang menyebabkan penyakit

rebah-semai (*damping-off*). Sisa-sisa tanaman sakit dapat menjadi sumber infeksi karena jamur dapat bertahan sebagai konidium maupun miselium (Semangun, 1989). Spora pada permukaan benih dapat tertinggal sampai 2 tahun, dan kalau kontaminasi bagian dalam, miselium jamur dapat tinggal lebih dari 12 tahun. Jamur dapat juga bertahan hidup dalam sisa kubis-kubisan yang terinfeksi dalam tanah atau pada gulma kubis (Gorny, Kreis dan Dillard, 2013). Pemencaran spora terjadi selama musim panas, bagian hari yang kering, tetapi perkecambahan spora terjadi ketika permukaan daun basah. Penyakit didukung oleh cuaca hangat, basah dengan suhu optimum 25-30 °C (Black, 2001).

### **Penyakit Akar Gada**

Penyakit akar gada menyerang tanaman kubis di dua lahan pengamatan di Kecamatan Poncokusumo, yaitu di desa Belung dan desa Wonorejo. Sedangkan pada lahan di desa Karangnongko tidak terdapat tanaman yang menunjukkan terserang penyakit akar gada. Gejala yang tampak pada tanaman kubis yang terserang akar gada adalah tanaman kubis menjadi layu, daun-daun berwarna hijau pucat dan pada di beberapa tanaman, krop kubis tidak tumbuh. Beberapa tanaman pertumbuhannya menjadi tidak normal dan tampak kerdil jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak terserang penyakit akar gada (Gambar 5.).

Penyakit akar bengkak atau akar gada disebabkan oleh jamur *Plasmodiophora brassicae* Wor. yang termasuk kelas jamur lendir. Infeksi jamur ini menyebabkan terjadinya pembengkakan pada akar yang mengakibatkan rusak dan membusuknya susunan jaringan akar sehingga tanaman tidak dapat tumbuh secara normal (Pracaya, 1997). Penyakit ini merupakan penyakit tular tanah yang sangat penting pada tanaman kubis-kubisan diseluruh dunia (Agrios, 2005). Jamur istirahat dapat bertahan di dalam tanah kurang lebih delapan belas tahun dan dapat menyerang tanaman kubis kembali bila tanaman peka dan kondisi menguntungkan bagi jamur yaitu keadaan tanah dengan kelembaban 70-80%, derajat keasaman yang rendah dan suhu optimum 20-25° C (Sastrahidayat, 2013).





Gambar 5. Gejala Penyakit Akar Gada pada Tanaman Kubis (A), Tanaman Kubis yang Sehat (B), Akar yang Terserang Akar Gada (C), Akar Kubis yang Sehat (D)

Gejala penyakit yang tampak pada tanaman yang terserang sangat berkarakteristik yaitu timbulnya benjolan dan memar pada bagian akar. Gejala berikutnya yaitu daun menjadi pucat karena adanya hambatan pada sistem transportasi air dan hara. Akibatnya kemudian, tanaman menjadi kerdil dan lama kelamaan tanaman menjadi mati (Yudiarti, 2010). Pada gejala awal yaitu terbentuknya puru atau gada di daerah akar, tanaman belum menunjukkan gejala layu (Tjahjadi, 1989). Hal ini karena jamur mengkolonisasi terlebih dahulu pada akar tumbuhan sebelum menampilkan gejala. Setelah menginfeksi akar tanaman, gejala yang tampak yaitu daun berwarna hijau pucat sampai kekuningan dan layu pada siang yang terik, tetapi akan menjadi pulih segar lagi pada malam hari (Sastrahidayat, 2013).



Rusaknya susunan jaringan akar yang diakibatkan penyakit akar gada menyebabkan rusaknya jaringan pengangkutan sehingga pengangkutan air dan hara tanah ke seluruh bagian tanaman terganggu. Daun-daun berwarna hijau kelabu dan cepat menjadi layu daripada daun yang sehat (Semangun, 1989). Tanaman menunjukkan gejala yang tidak normal, pertumbuhan yang lambat dan kerdil. Daun yang paling bawah dan terluar menjadi kuning dan sering terkulai. Tanaman dapat mati sebelum dewasa penuh dan tidak menghasilkan krop. Ketika akar membentuk benjolan, akar tampak mengalami gangguan pada massa kecil sampai besar, bengkak dan menggumpal atau menggulung berbentuk kelompok (Sudarma, 2016).

### **Penyakit Bercak Daun Cercospora**

Penyakit bercak daun cercospora hanya ditemukan menyerang tanaman kubis di satu lahan pengamatan yaitu di desa Karangnongko. Gejala yang tampak pada tanaman yang terserang penyakit bercak daun cercospora adalah pada daun terdapat bercak berwarna putih yang dikelilingi jaringan coklat, melingkar dengan diameter kurang dari 1 cm (Gambar 6.).



Gambar 6. Gejala Penyakit Bercak Daun Cercospora pada Daun Kubis (A), Daun Tanaman Kubis yang Sehat (B)

Bercak daun cercospora warnanya bervariasi dari hijau pucat sampai putih yang dikelilingi jaringan coklat serta umumnya klorosis. Lesio mungkin bundar atau tampak beraturan. Tanaman yang terserang parah dapat menyebabkan rontoknya daun (Gabor, Kao dan Krause, 2013). Bercak daun dengan diameter 2 – 15 mm, amphigenous (jamur

yang tumbuh pada kedua sisi daun), tidak beraturan, berwarna coklat sampai coklat gelap, pada pusatnya pucat, dengan lembaran yang gelap, dan dibatasi oleh tulang daun (To-Anun, 2011).

Bercak daun cercospora disebabkan oleh jamur *Cercospora cruciferarum* Ell. & Ev. (Semangun, 1992). Patogen bersifat tular benih, tetapi lebih sering bertahan hidup dalam tanaman liar dan gulma. Spora memencar oleh bantuan angin, hujan dan air irigasi, atau secara mekanik oleh peralatan pertanian dan manusia. Kelembaban suhu yang relatif tinggi di antara 13-18 °C, umumnya mendorong perkembangan penyakit (Smith, 2012).

### 4.3 Intensitas Serangan Penyakit pada Kubis

Hasil perhitungan terhadap intensitas serangan penyakit pada kubis di tiga lahan pengamatan di Kecamatan Poncokusumo yaitu di desa Belung, Wonorejo dan Karangnongko disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Intensitas Penyakit (%) pada Kubis di Kecamatan Poncokusumo

Jenis penyakit	Rerata Intensitas Penyakit ( $\bar{x} \pm SE$ )		
	Desa Belung	Desa Wonorejo	Desa Karangnongko
Busuk Hitam	31,19 ± 4,63	29,46 ± 0,71	30,89 ± 2,09
Bercak Daun Alternaria	15,58 ± 1,64	12,05 ± 0,25	9,54 ± 0,72
Busuk Lunak	2,3 ± 1,04	1,9 ± 1,04	5,2 ± 1,04
Akar Gada	5,9 ± 0,8	7,5 ± 0,8	-
Bercak Daun Cercospora	-	-	26,53 ± 1,48

Keterangan: SE adalah standar error

#### Penyakit Busuk Hitam

Intensitas penyakit busuk hitam pada kubis di ketiga lahan pengamatan cukup seragam dan tidak jauh berbeda dengan rerata intensitas penyakit tertinggi terdapat di desa Belung yaitu mencapai angka 31,19%. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat patogen penyebab penyakit busuk hitam yaitu *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* yang mudah menyebar dari tanah ke daun melalui percikan air hujan (Semangun, 2001). Selain itu bakteri ini juga dapat bertahan dari musim ke musim dalam benih, pada sisa

tanaman sakit di lapang, dapat menempel pada partikel debu dan juga melalui serangga (Sudarma, 2016). Bakteri ini dapat bertahan sampai dua tahun pada benih dan sering menyerang di tempat persemaian (Tjahjadi, 1989).

Tingginya intensitas serangan penyakit busuk hitam pada tanaman kubis dapat diakibatkan oleh kurang optimalnya pengendalian yang dilakukan oleh petani. Tindakan seperti eradikasi yaitu sanitasi lahan dengan membuang tanaman atau bagian tanaman yang sakit belum dilakukan. Selain itu, penanaman kubis dengan pola tanam monokultur membuat lingkungan menjadi hangat dan persgesekan bagian tanaman seperti daun dari satu tanaman ke tanaman lain dapat dengan mudah terjadi sehingga juga memudahkan penyebaran bakteri penyebab penyakit busuk hitam tersebut. Penyakit busuk hitam sering menyerang pada tanaman kubis dengan kondisi lingkungan hangat dan kelengasan udara tinggi (Permadi dan Sastrosiswojo, 1993).

### **Penyakit Bercak Daun Alternaria**

Penyakit bercak daun alternaria banyak menyerang tanaman kubis di lahan desa Belung dengan intensitas penyakit mencapai 15,58%. Meskipun tidak jauh berbeda dengan intensitas serangan penyakit di kedua lahan di desa lainnya, rerata presentase tersebut merupakan yang tertinggi. Bercak daun alternaria umumnya menyerang pada daun-daun kubis yang tua di dekat tanah. Menurut Sudarma (2016), secara ekonomis, bercak daun alternaria yang menyerang kubis pada daun yang sudah tua tidak termasuk membahayakan dan tidak menyebabkan kehilangan hasil. Tetapi bila pada daun terdapat banyak bercak, daun akan cepat mati sehingga produksi tanaman akan terpengaruh (Semangun, 1989).

Meskipun intensitas serangan penyakitnya lebih rendah dibandingkan dengan penyakit busuk hitam, untuk menjaga mutu hasil tanaman kubis, pengendalian terhadap penyakit bercak daun alternaria tetap harus dilakukan. Karena spora jamur penyebab penyakit bercak daun alternaria dapat disebarkan oleh angin, menurut Kucharek (2000) pengendalian dapat dilakukan dengan cara mengosongkan lahan secara cepat setelah panen dengan membakar sisa tanaman tua terutama bila penanaman dilakukan dekat satu dengan yang lainnya.

### **Penyakit Busuk Lunak**

Penyakit busuk lunak yang menyerang kubis di semua lahan pengamatan tiga desa di Kecamatan Poncokusumo, meski persebarannya merata tetapi mendapatkan hasil intensitas serangan penyakit yang rendah dibandingkan intensitas serangan penyakit lainnya. Intensitas serangan penyakit tertinggi terdapat di lahan pengamatan desa Karangnongko yaitu 5,2 %. Adanya penyakit busuk lunak dapat diakibatkan oleh adanya serangan penyakit busuk hitam. Tanaman kubis yang terserang penyakit busuk hitam dapat dengan cepat busuk sebelum atau sesudah panen akibat dari organisme sekunder penyebab penyakit busuk lunak. Bakteri busuk lunak umumnya menyerang lesio busuk hitam, bergerak ke krop dan selanjutnya menjadi berlendir dan berbau busuk (Sudarma, 2016).

Rendahnya intensitas serangan penyakit busuk lunak bukan berarti dapat dibiarkan begitu saja. Mengingat penyakit busuk lunak mempunyai gejala sistemik yang artinya menyerang semua bagian tanaman dan dapat menghilangkan hasil secara total, maka pengendalian dini harus tetap dilakukan. Pengendalian penyakit ini didasari atas sanitasi dan praktek budidaya. Menurut Black (2001), dibutuhkan waktu bagi sisa-sisa tanaman sakit untuk dekomposisi sebelum penanaman kedua. Penanaman sebaiknya dirotasi dengan sereal atau tanaman tahan lainnya. Lahan sebaiknya didrainase untuk menurunkan kelembaban dan tanaman sebaiknya diberikan cukup ruang untuk memungkinkan ventilasi agar daun cepat kering. Pelindung hujan untuk mencegah percikan tanah dan daun basah juga akan menurunkan presentase penyakit busuk lunak.

### **Penyakit Akar Gada**

Intensitas serangan penyakit akar gada pada lahan di desa Belung dan desa Wonorejo berturut-turut adalah 5,9% dan 7,5%. Adanya serangan penyakit akar gada dapat disebabkan oleh banyak kemungkinan, salah satunya adalah bertahannya jamur penyebab penyakit pada tanah. Penyakit ini merupakan penyakit tular tanah yang sangat penting pada tanaman kubis-kubisan diseluruh dunia (Agrios, 2005). Jamur istirahat dapat bertahan di dalam tanah kurang lebih delapan belas tahun dan dapat

menyerang tanaman kubis kembali bila tanaman peka dan kondisi menguntungkan bagi jamur (Sastrahidayat, 2013).

Meski persebarannya tidak merata di semua lahan di Kecamatan Poncokusumo, mengingat pentingnya penyakit akar gada pada kubis, pengendalian harus dilakukan agar penurunan produksi dan kehilangan hasil akibat penyakit tersebut dapat dihindari. Penyebaran paling penting adalah pada akar sakit yang akan dipindahkan, air irigasi yang terkontaminasi dan permukaan air yang menggenang. Beberapa laporan mengindikasikan bahwa air yang mengalir tanah yang telah terkontaminasi akan membawa inokulum ke tempat lain (Donald, 2006). Oleh karena itu, pengendalian dengan perbaikan drainase, perlakuan tanah, perlakuan benih, penggunaan bibit yang sehat dan bebas penyakit harus dilakukan. Selain itu, melakukan sanitasi dengan membakar sisa tanaman sakit, dan tidak menaruh bibit sakit pada air yang mengalir. Rotasi tanaman juga harus dilakukan.

### **Bercak Daun *Cercospora***

Penyakit bercak daun *Cercospora* hanya menyerang pada satu lahan pengamatan yaitu di desa Karangnongko, Kecamatan Poncokusumo. Intensitas serangan penyakit tersebut adalah sebesar 26,59%. Tingginya intensitas serangan penyakit dapat disebabkan oleh kurangnya sanitasi pada lahan kubis. Patogen penyebab penyakit bercak daun *Cercospora* sering bertahan hidup dalam tanaman liar dan gulma. Selain itu spora dapat memencar oleh bantuan angin, hujan dan air irigasi atau secara mekanik oleh peralatan pertanian (Smith, 2012). Oleh karena itu kegiatan pengendalian dengan menyingi gulma di sekitar pertanaman kubis harus dilakukan.

Pengendalian organisme pengganggu tanaman yang ramah lingkungan belum banyak dilakukan di Kecamatan Poncokusumo. Petani di daerah tersebut masih banyak yang bergantung pada pestisida kimia. Pengendalian secara teknis yaitu dengan mengambil dan membuang atau membakar tanaman atau bagian tanaman yang sakit juga belum dilakukan. Sehingga penyakit masih dapat terus menular dari tanaman satu ke tanaman lainnya dan menyebabkan intensitas penyakit menjadi tinggi.