

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Krisan (*Dendranthema grandiflora*) termasuk salah satu jenis bunga potong penting di dunia. Krisan merupakan salah satu komoditi tanaman hias yang mempunyai prospek agribisnis dimasa yang akan datang. Bunga Krisan memiliki banyak kegunaan, salah satunya untuk menghias luar ruangan (*outdoor*) (Qasim, 2005).

Penyakit karat putih yang disebabkan oleh jamur *Puccinia horiana*, merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman krisan. Patogen ini dapat menimbulkan kerusakan tanaman yang mencapai 100% sehingga tanaman itu tidak menghasilkan bunga, karena cendawan ini telah menginfeksi sejak tanaman berumur 30 HST. Usaha pengendalian penyakit yang biasa dilakukan oleh petani adalah dengan fungisida. Namun penggunaan fungisida yang terus menerus mempunyai kelemahan antara lain dapat merusak lingkungan dan menyebabkan timbulnya hama dan penyakit sekunder, serta meningkatnya biaya produksi. Alternatif pengendalian yang baik adalah penggunaan kultivar krisan yang tahan terhadap penyakit karat (Djatnika, 1994). Salah satu cara untuk mengendalikan patogen ini adalah menggunakan tanaman yang tahan. Namun informasi dan materi tanaman krisan yang tahan masih jarang, sehingga perlu dilakukan pengujian ketahanan terhadap penyakit karat daun pada varietas yang ada (Hasyim dan Reza, 1995). Kriteria yang dapat digunakan untuk mengelompokkan ketahanan varietas salah satunya adalah karakter ketahanan, ada tanaman inang, dan hubungan antara intensitas penyakit dengan penurunan kualitas tanaman.

Penelitian tanaman Krisan yang dilakukan di Indonesia masih banyak dilakukan secara kultur jaringan (dilakukan di Laboratorium) atau belum banyak secara spesifik di lapang (konvensional). Misalnya penelitian krisan yang dilakukan oleh (Marwoto, 2010), oleh karena itu, perlu mengembangkan varietas

krisan yang tahan terhadap penyakit karat melalui kegiatan di lapang untuk mengetahui seberapa besar intensitas penyakit yang dapat menyerang tanaman.

Dalam penelitian ini dilakukan dua percobaan. Percobaan pertama dilakukan untuk mengetahui laju serangan penyakit yang terjadi pada delapan kultivar krisan. Pada percobaan kedua dilakukan pengamatan untuk mengetahui intensitas penyakit yang terjadi pada delapan kultivar krisan.

### 1.2 Tujuan

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan 8 (delapan) kultivar tanaman krisan potong terhadap penyakit karat putih yang disebabkan oleh jamur *Puccinia horiana*.

### 1.3 Hipotesis

Diduga terdapat beberapa kultivar tanaman krisan (*Dendranthema grandiflora*) yang tahan terhadap penyakit karat putih yang disebabkan oleh jamur *Puccinia horiana*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi *Dendranthema grandiflora*

#### 2.1.1 Tanaman krisan

Krisan termasuk dalam keluarga Asteraceae atau compositae. Jenis ini cukup populer karena bentuk bunga yang dapat digunakan sebagai tanaman taman. Sebagai bunga potong maupun bunga pot, krisan tergolong sebagai tanaman perdu dengan sifat tumbuh semusim atau tahunan. (Crater, 1992). Krisan, seruni atau "Bunga Emas" (*Golden Flower*), bukan tanaman asli Indonesia. Berdasarkan penelusuran yang dilakukan para ahli botani, disimpulkan bahwa pusat asal tanaman krisan adalah dataran Cina. Konon di dataran Cina ditemukan sumber genetik (Plasma Nutfah) tanaman krisan jenis *Chrysanthemum indicum* (berbunga kuning), *C.morifolium* (ungu dan pink) dan *C.daisy* (bulat pompon) (Rukmana dan Mulyana, 1997).

Kualitas dan mutu bunga adalah faktor yang sangat mempengaruhi harga jual bunga potong krisan. Bunga potong dengan intensitas penyakit karat yang tinggi dapat menurunkan mutu bunga dengan menurunkan grade bunga krisan dipasaran. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2006).

Krisan umumnya dibudidayakan dan tumbuh baik di dataran medium sampai tinggi pada kisaran 650 hingga 1.200 m dpl. Krisan dapat tumbuh pada kisaran suhu harian antara 17 sampai 30<sup>0</sup> C. Pada fase vegetatif, kisaran suhu 22 sampai 28<sup>0</sup> C pada siang hari dan melebihi 26<sup>0</sup> C pada malam hari (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2006). Suhu harian ideal pada fase generatif adalah 16 sampai 18<sup>0</sup> C (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2009). Tanaman krisan membutuhkan kelembapan 90 -95% pada awal pertumbuhan dan kelembapan udara sekitar 70 – 85% pada pertumbuhan optimalnya (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2006). Di Indonesia, budidaya krisan umumnya dilakukan didalam rumah lindung yang dapat berupa rumah kaca atau rumah plastik. Di dalam rumah lindung, tanaman



krisan ditanam pada bedengan dengan jarak tanam tertentu. Menurut *International Chrysanthemum Society* (2002), tanaman krisan dapat tumbuh baik pada tanah bertekstur liat berpasir, dengan kerapatan jenis  $0,2 - 0,8 \text{ g/cm}^3$  (berat kering), total porositas  $50 - 75\%$ , kandungan air  $50 - 75\%$ , kandungan udara dalam pori  $10 - 20\%$  dan kisaran pH sekitar  $5,5 - 6,5$ . Kondisi ini dapat dicapai dengan memodifikasi media tumbuh dalam bedengan.

### 2.1.2 Budidaya tanaman krisan

Budidaya tanaman krisan terdiri dari beberapa komponen, yaitu penyiapan lahan, penanaman dan pemeliharaan (Rukmana dan Mulyana, 2006). Sebelum melangkah pada proses budidaya, perlu diketahui terlebih dahulu pola pembibitan yang dilakukan, baik pembibitan secara vegetatif maupun secara generatif.

Pola pembibitan pada tanaman krisan dapat diperoleh antara lain secara vegetatif dan dapat juga diperoleh dengan cara generatif (dengan biji). Secara vegetatif tanaman krisan dapat diperoleh dengan cara stek pucuk dan anakan. Cara ini lebih banyak digunakan oleh para petani karena terbukti efisien dari segi waktu dan biaya, akan tetapi variabilitas genetiknya lebih rendah dibandingkan budidaya secara generatif. Sedangkan secara generatif, tanaman krisan dapat diperoleh melalui pembuahan sehingga menghasilkan biji. Akan tetapi cara ini lebih banyak menghabiskan tenaga, biaya dan waktu. Kelebihan yang dapat diperoleh dengan cara ini adalah dapat menghasilkan benih berkualitas serta memiliki kemurnian genetik yang tinggi sehingga tidak mudah mengalami gangguan fisiologis, sehat (bebas patogen terutama penyakit sistemik) dan mempunyai daya tumbuh yang kuat (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2006).

Penyiapan lahan, meliputi media tanam dan jarak tanam. Didalam usaha budidaya tanaman tidak akan lepas dari media tanam. Media tanam diartikan sebagai media yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman atau bahan tanam, tempat akar atau bakal akar akan tumbuh dan berkembang. Media tanam juga digunakan tanaman sebagai tempat berpegangnya akar agar tajuk tanaman dapat tegak dan kokoh berdiri diatas media tersebut. Selain itu, media tanam juga digunakan sebagai sarana untuk menghidupi tanaman. Tanaman mendapatkan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan atau perkembangannya dengan cara

menyerap unsur hara yang terkandung dalam media. Media tanam yang paling umum digunakan adalah tanah. Tanah mengandung butiran-butiran, bahan organik, air dan udara. Bila komposisi unsur hara tersebut dalam keadaan yang tepat, maka tanah tersebut dapat mendukung pertumbuhan suatu jenis tanaman dengan baik. Agar tanaman yang diusahakan dapat berhasil, persiapan bahan tanam merupakan langkah awal yang harus mendapat perhatian (Ismail, 1995). Menurut (Haryadi, 1989), jarak tanam dalam suatu usaha budidaya memegang peranan yang cukup penting, terutama untuk mendapatkan kualitas bunga yang optimal. Jarak tanam berpengaruh pada kerapatan tanaman. Pada kerapatan tanaman yang tinggi terdapat persaingan tanaman baik untuk mendapatkan cahaya matahari maupun faktor tumbuh lainnya. Selain itu dengan kerapatan tanaman yang tinggi maka kelembaban udara yang berada di sekitar tanaman juga tinggi, sehingga akan memudahkan penyakit khususnya yang disebabkan oleh jamur berkembang biak dengan baik. (Syarief, 1984) mengemukakan bahwa disamping jarak tanam, tingkat kesuburan tanah harus tetap dipertahankan pada tingkat produktivitas yang optimal.

Penanaman bibit krisan yang paling baik adalah pada pagi atau sore hari, yaitu saat suhu udara tidak terlalu panas (Rukmana dan Mulyana, 2006). Faktor kelembapan media tanam perlu mendapat perhatian dalam pertanaman krisan, karena tanaman ini tidak toleran terhadap kekeringan, kelembapan yang rendah dan suhu yang tinggi terutama pada awal fase penanaman (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura 2006).

Kegiatan yang dilakukan dalam pemeliharaan tanaman antara lain meliputi penyulaman, pengairan, pemupukan, pengaturan cahaya dan pemberantasan hama penyakit.

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan sedini mungkin, yaitu 10 - 15 hari setelah tanam (transplanting). Bibit tanaman yang mati atau layu diganti dengan bibit yang baru.

2. Pengairan



Pengairan dapat dilakukan dengan cara menyiram tanaman langsung dari gembor, menggunakan sistem irigasi curah (*sprinkler*) atau irigasi tetes (*drip*). Tanaman yang berumur 1 - 2 minggu sangat peka terhadap kekurangan air, sehingga penyiraman dapat dilakukan setiap hari. Kemudian penyiraman tanaman sebaiknya dilakukan dengan melihat kondisi tanah. Kebutuhan air untuk penyiraman rutin umumnya sekitar 3 - 5 liter per  $m^2$ .

### 3. Pemupukan

Jenis dan dosis pupuk yang diberikan tergantung dari fase tanaman. Untuk fase pertumbuhan, pupuk yang diberikan adalah urea 200 gram, ZA 200 gram dan  $KNO_3$  100 gram untuk setiap  $m^2$  lahan, sedangkan pada fase pembungaan, pupuk yang diberikan adalah urea 10 gram, SP-36 10 gram, ZA 15 gram dan  $KNO_3$  25 gram untuk setiap  $m^2$  lahan.

### 4. Pengaturan Cahaya

Tanaman krisan termasuk tanaman yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan cahaya (*fotoperiodesitas*), baik dalam fase pertumbuhan maupun fase pembungaan. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, tanaman krisan memerlukan ketersediaan cahaya antara 14 - 16 jam/hari, sedangkan untuk fase pembungaan, tanaman ini memerlukan panjang hari kurang dari 12 jam/hari. Dengan demikian untuk memacu pertumbuhan tanaman, perlu ditambahkan cahaya buatan yang berasal dari lampu pijar atau TL. Jika digunakan lampu buatan yang berasal dari lampu pijar, maka intensitas cahaya pada daerah tergelap minimal 70 lux, sedangkan jika menggunakan lampu TL, minimal 40 lux. Dengan kondisi tersebut, daya lampu minimal yang diperlukan adalah 100 W untuk lampu pijar dan 40 W untuk TL. Pemberian cahaya tambahan tersebut umumnya dilakukan mulai jam 19.00 sampai dengan jam 04.00 dengan cara *intermittent lighting*, yaitu menyala selama 10 menit, padam 20 menit yang dilakukan secara berulang-ulang. Tanaman krisan memerlukan cahaya yang optimal 32.000 lux untuk pertumbuhannya. Di Indonesia, pada siang hari, intensitas cahaya tersebut, perlu dipasang *shading net*. Fungsi *shading net* selain untuk mengurangi intensitas cahaya juga dapat mengurangi suhu udara yang panas.

## 5. Perlindungan Tanaman

Perlindungan tanaman diperlukan untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit yang dapat merugikan tanaman. Cara perlindungan tanaman disesuaikan dengan kondisi yang ada. (Anonymous, 2009).

## 6. Panen

Pada waktu pemanenan bunga sebaiknya dilakukan juga seleksi bunga berdasarkan kualitasnya (grade I dan II). Bunga yang tidak termasuk grade I dan II, sebaiknya tidak dipanen dan dibuang pada saat pembongkaran tanaman. Menurut Supari (1999), kriteria untuk grade I dan II adalah sebagai berikut :

### a) *Grade I*

Bunga mekar (tidak terlalu mekar atau terlalu kuncup), segar, tidak bergerombol, tidak terserang hama penyakit seperti *apid*, *thrips* dan sebagainya, pada pinggir bunga tidak ada busuk kehitaman; Batang besar (sesuai dengan jenisnya), tegar, lurus dan panjang minimal 75 cm; Daun hijau segar, tidak kering dan tidak terserang hama penyakit, seperti *leaf miner*, *white rust*, dan sebagainya; Bentuk bunga normal dan tidak ada kelainan-kelainan yang menyimpang dari bentuk atau warna aslinya.

### b) *Grade II*

Bunga mekar, segar, boleh bergerombol tetapi tidak terserang hama penyakit; Batang boleh agak kecil tetapi harus lurus dengan panjang minimal 50 cm; Kriteria lain sama dengan kriteria *grade I* dengan sedikit toleransi, misalnya jika daun terserang hama penyakit tetapi tidak terlalu parah masih dapat dimasukkan dalam *grade II*.

Pada saat panen bunga, langsung dilakukan pengikatan di lapangan. Bunga yang diikat adalah yang sejenis dan sama *gradenya*. Jumlah tangkai bunga per ikat disesuaikan dengan besarnya diameter bunga, yaitu minimal berdiameter 20 cm bila dibungkus dan jumlah tangkainya minimal 10 tangkai bunga (Anonymous, 2009).



Untuk tujuan komersil, bunga krisan yang dikehendaki adalah yang memiliki diameter bunga antara 10 – 15 cm dan memiliki tangkai bunga yang panjangnya 60 – 80 cm (Wuryaningsih, 1992).

### 2.1.3 Kualitas bunga krisan sebagai bunga potong

Kualitas akhir dari bunga potong yang siap dipasarkan tersebut berawal dari pemilihan varietas yang cocok dengan kondisi iklim dan lingkungan serta cocok dengan selera pasar dan konsumen, cara pembibitan tanaman yang baik, pemupukan serta pengendalian hama dan penyakit secara intensif dan akhir penanganan pasca panen yang tepat.

(Sutater, 1997), mengemukakan bahwa kualitas bunga potong krisan yang baik harus ditunjang dengan berbagai perlakuan supaya diperoleh kualitas bunga yang baik dan sesuai dengan selera konsumen.

## 2.2 Penyakit karat daun tanaman Krisan

*White rust* (karat putih) merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur, berkembang secara in situ dan tersebar di udara. Kelembaban yang tinggi mengakibatkan spora tumbuh dengan cepat. Pertumbuhan spora terjadi pada suhu 4 – 23 °C, dan optimum pada suhu 14 °C. Di Indonesia, terutama Jawa Barat menjadi kendala utama dalam memproduksi bunga krisan bermutu baik dikarenakan perkembangan penyakit yang sangat cepat. Spora – spora cendawan penyebab penyakit karat menyebar dengan bantuan angin (tular - udara), terutama pada saat cuaca lembab (Anonymous, 2008).

Gejala serangan karat daun adalah terdapatnya bintil-bintil (pustul) putih pada daun bagian bawah yang berisi telium (teliospora) cendawan atau terjadi lekukan-lekukan mendalam berwarna pucat pada permukaan daun bagian atas. Teliospora bersel dua dan berdinding tebal. Pada serangan lebih lanjut, penyakit ini dapat menghambat perkembangan bunga. Penyakit ini berkembang baik pada kelembapan tinggi terutama pada penanaman yang rapat. Pengendalian bisa dilakukan dengan sanitasi lingkungan, aplikasi fungisida, penanaman varietas yang tahan/ toleran dan perbaikan lingkungan fisik pertanaman terutama aerasi



dan kelembapan lingkungan pertanaman dengan penjarangan tanaman atau menanam dengan kerapatan yang lebih renggang (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2006).

Patogen menyerang tanaman inang bertujuan untuk mengambil makanan dari inang tersebut. Untuk itu patogen harus dapat masuk kedalam tumbuhan dengan berbagai cara, mengambil makanan, dan mematahkan reaksi pertahanan tumbuhan. Dalam menyerang tumbuhan, patogen mengeluarkan sekresi zat kimia yang akan berpengaruh terhadap komponen tertentu dari tumbuhan dan juga berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme tumbuhan inang. Penetrasi dan invasi pada patogen tertentu dapat dilakukan seluruhnya atau sebagian saja oleh kekuatan mekanis. Cara – cara patogen menyebabkan penyakit, yaitu dapat secara mekanis dan cara kimia (Abadi, 2003).

Diantara penyebab penyakit biotik yang menyerang tumbuhan, jamur merupakan penyebab yang paling penting, karena jenis (spesies) jamur banyak yang bersifat patogen pada tumbuhan. Selain itu, jamur mampu hidup pada berbagai kondisi tempat yang berbeda dan pada iklim yang beragam. Serangan jamur pada tumbuhan umumnya menyebabkan kematian jaringan yang disebut dengan istilah nekrosis. Gejala yang termasuk dalam kelompok nekrosis antara lain berupa bercak, kudis, busuk, karat, embun tepung, rebah semai, vaskuler, kanker, dan mati pucuk (Abadi, 2003).

Setiap tanaman memiliki suatu respon terhadap adanya zat asing dalam jaringannya, dimana salah satu respon tanaman terhadap adanya gangguan adalah munculnya suatu bentuk ketahanan tanaman. Ketahanan tanaman terhadap patogen adalah kemampuan tanaman untuk mencegah masuknya patogen atau kemampuan tanaman untuk menghambat perkembangan patogen dalam jaringan tanaman. Selain itu tanaman tersebut mempunyai kemampuan untuk sembuh kembali dan memberikan hasil normal jika terserang patogen yang tidak dipunyai oleh tanaman lain pada titik serangan dan waktu yang sama (Agrios, 1996).

Selanjutnya (Sutopo dan Saleh, 1992) mendefinisikan bentuk ketahanan terhadap patogen sebagai kemampuan tanaman untuk mengurangi kerusakan secara umum yang disebabkan oleh OPT. Mekanisme ketahanan terhadap hama/

penyakit dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu ketahanan vertikal dan ketahanan horizontal. Tanaman dengan ketahanan vertikal dapat sangat tahan atau bahkan imun terhadap suatu patogen, sedangkan ketahanan horizontal tidak pernah tahan secara keseluruhan atau rentan secara keseluruhan (Abadi, 2003).

### 2.3 Pemuliaan Tanaman Krisan

Berbagai macam kendala penanaman Krisan telah dialami oleh petani atau produsen di Indonesia, sehingga hasil tanaman hias Krisan Indonesia kurang bisa bersaing dengan produk luar negeri. Kendala yang dialami antara lain, daya tahan tanaman kurang kuat serta pertumbuhan bunga kurang bagus (degenerasi bibit). Kendala lain yang sangat penting adalah bahwa varietas-varietas yang dikirim dari luar negeri umumnya telah kadaluarsa dan tidak populer lagi di pasar internasional sehingga diperlukan adanya peningkatan mutu dan kualitas tanaman Krisan di Indonesia (Anonymous, 2009). Beberapa penelitian yang telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan penanaman krisan di Indonesia oleh pemulia tanaman adalah dengan memperbaiki tanaman induk secara periodik melalui beberapa tahapan kegiatan, diantaranya adalah hibridisasi, seleksi, perbanyakkan *in vitro*, perbanyakkan tunas, serta aklimatisasi.

*National Chrysanthemum Society*, mengklasifikasikan tanaman krisan kedalam 13 kategori berdasarkan susunan dan jumlah mahkota bunga, sebagaimana disajikan dalam tabel 1.



Tabel 1. Bentuk bunga krisan berdasarkan susunan dan jumlah mahkota bunga.

No	Bentuk bunga	Ciri khas, susunan dan jumlah mahkota bunga
1.	Single	Pada tiap tangkai hanya terdapat satu kuntum bunga dan susunan mahkota bunganya hanya satu lapis petal.
2.	Semi-double	Mahkota bunga (corolla) tersusun dari lima lapis petal.
3.	Spoon	Helai bunganya berbentuk seperti sendok.
4.	Quill	Helai bunganya berbentuk seperti bulu ayam.
5.	Laciniated	Helai bunganya berbentuk langsing dengan ujung terbelah, tetapi saling menekuk membentuk tabung.
6.	Spider	Helai bunganya berbentuk ramping, seolah-olah seperti laba-laba.
7.	Thistle	Helai bunganya berbentuk ramping, tetapi menggulung, bagian ujung tetap membuka sehingga mirip lubang kecil.
8.	Anemone	Helai bunganya berbentuk lebar, menyebar keluar dengan piringan dasar lebar.
9.	Incurve	Helai bunganya berbentuk lengkung kedalam, tersusun rapat dan membentuk kepala bunga membulat.
10.	Reflex	Helai bunganya melengkung keluar.
11.	Reflexing Incurve	Helai bunga berbentuk mirip Incurve akan tetapi amat melekok.
12.	Decorative	Bunga berbentuk bulat seperti bola, mahkota bunga rapat, pada bagian tengah pendek dan semakin memanjang pada tepi serta piringan dasar bunga tidak tampak.
13.	Pompon	Bentuk bunga mirip Decorative, tetapi mahkota bunganya menyebar kesemua arah.

Sedangkan florikulturis membedakan bunga krisan kedalam lima golongan, yaitu :

1. Tunggal. Karakteristik bentuk tunggal adalah pada tiap tangkai hanya terdapat satu kuntum bunga, piringan dasar bunga sempit dan susunan mahkota bunganya hanya satu lapis.
2. Anemone. Bentuk bunga Anemone mirip dengan bunga tunggal, tetapi piringan dasar bunganya lebar dan tebal.
3. Pompon. Bentuk bunga Pompon adalah bulat seperti bola, mahkota bunga menyebar kesemua arah dan piringan dasar bunganya tidak tampak.
4. Dekorative. Bunga berbentuk bulat mirip Pompon, tetapi mahkota bunganya tertutup rapat, pada bagian tengah pendek dan bagian tepi memanjang.
5. Besar. Terdapat satu kuntum bunga dengan ukuran besar dengan diameter lebih dari 10 cm. Piringan dasar tidak tampak, mahkota bunganya bervariasi (Rukmana dan Mulyana, 2006).

Kultivar krisan yang terdiri dari :

1. Fiji White (bunga berwarna putih, berbentuk pompon, tipe spray, bentuk daun lonjong - ramping menjari, lekukan sedang, bergerigi, ketebalan daun sedang dan bertekstur gemuk)
2. Kermit (bunga berwarna hijau, berbentuk dekoratif, tipe standar, bentuk daun bulat menjari, lekukan dalam, ujung agak bulat, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)
3. Stroika (bunga berwarna merah, berbentuk aster, tipe spray, bentuk daun agak bulat menjari, lekukan dalam, ujung agak runcing, ketebalan daun sedang dan bertekstur liat)
4. Shamrock (bunga berwarna hijau, berbentuk spider, tipe spray, bentuk daun agak lonjong-ramping menjari, lekukan sedang, ujung agak runcing, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)
5. Town Talk (bunga berwarna kuning, berbentuk aster, tipe spray, bentuk daun bulat menjari, lekukan dalam, ujung agak bulat, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)



6. Reagen improved (bunga berwarna putih tulang, berbentuk aster, tipe spray, bentuk daun bulat menjari, lekukan dalam, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)
7. Reagen Orange (bunga berwarna jingga, berbentuk aster, tipe spray, bentuk daun lonjong agak ramping menjari, lekukan sedang, ujung agak runcing, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)
8. Puma (bunga berwarna putih, berbentuk anemone, tipe spray, bentuk daun bulat menjari, lekukan dalam, ujung agak bulat, berdaun tebal dan bertekstur gemuk)

merupakan kultivar krisan yang banyak diminati dan dibutuhkan oleh konsumen di pasar. Sehingga dengan memperbaiki kualitas tanaman krisan, terutama meminimalisir adanya penyakit karat daun diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar serta dapat mengembangkan kultivar yang tahan terhadap penyakit karat daun (Widyawan, 1994).



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Dalam penelitian ini dilakukan dua percobaan. Percobaan dilaksanakan di rumah plastik yang terletak di Desa Tlogosari, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan. Ketinggian tempat 1000 m dpl dengan suhu  $\pm 20 - 25$  °C. Perbanyakan inokulum dilaksanakan di laboratorium Hama dan Penyakit Universitas Brawijaya, Malang. Waktu percobaan dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2010.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek delapan kultivar krisan potong (Fiji White, Kermit, Stroika, Shamrock, Town Talk, Reagen Improved, Reagen Orange, Puma ) umur satu minggu setelah stek pucuk, alkohol 70%, spora jamur, aquades steril. Fungisida yang digunakan antara lain Dithane 100 g/ 100 lt air, Daconil 50 g/ 100 lt air, Antracol 100 g/ 100 lt air, Amistartop 0,25 ml/ 100 lt air dan Mancozeb 100 g/ 100 lt air.

Alat yang digunakan adalah cangkul, jaring penahan rebah, peralatan dalam pembuatan inokulum (toples, jarum ose, tabung reaksi, tissue, alat semprot, bunsen, korek api, mikroskop), label, peralatan tulis (buku, pensil, penggaris), lampu pijar, bedengan dengan lebar 60 cm.

#### 3.3 Metode Penelitian

- Percobaan satu

Percobaan dilakukan untuk mengetahui laju serangan penyakit karat serta pengaruh serangan penyakit pada jumlah daun dan tinggi tanaman. Percobaan ditata dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari delapan kultivar krisan potong sebagai perlakuan dan diulang tiga kali. Setiap ulangan terdiri dari 15 tanaman sehingga dalam satu unit percobaan terdiri dari 120 tanaman. Apabila



diantara delapan kultivar tersebut terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji BNT pada taraf 5%.

- Percobaan dua

Percobaan dilakukan untuk mengetahui intensitas penyakit karat dalam populasi tanaman krisan di lahan percobaan.

Percobaan dilakukan dengan mengamati populasi tanaman yang berada di lahan. Populasi yang diamati adalah 4640 tanaman yang terdiri dari delapan kultivar krisan yang kemudian diambil sepuluh sampel dari masing-masing kultivar untuk diamati. Tidak ada perlakuan (inokulasi) dari sampel yang diambil.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

- Percobaan satu

#### 1. Persiapan penelitian

Persiapan penelitian yang dilakukan di lahan adalah dengan menyiapkan bibit dan memperbanyak inokulum. Perbanyak inokulum dilaksanakan dua minggu sebelum tanam (transplanting). Perbanyak inokulum pada jamur *Puccinia horiana* melalui 2 tahapan, yaitu isolasi dan purifikasi sebelum di inokulasikan pada tanaman yang sehat.

Isolasi jamur dilakukan dengan mengambil sepertiga bagian daun yang terinfeksi karat daun. Bagian daun yang telah dipotong kemudian dicuci dengan alkohol 70% selama 10 menit. Selanjutnya bagian daun dibersihkan dengan mencelupkannya pada aquades selama satu menit. Setelah ditiriskan pada tissue steril, bagian daun yang terinfeksi ditanam pada media PDA(Potato Dextrosa Agar) dan dibiarkan selama satu minggu.

Proses purifikasi dilakukan setelah memperoleh isolat jamur. Kegiatan yang dilakukan dalam proses ini adalah dengan memindahkan isolat jamur dari media PDA lama ke media PDA yang baru sampai isolat jamur siap diinokulasikan pada tanaman yaitu antara 2 – 3 hari.

## 2. Pengolahan lahan

Tanah diolah hingga gembur dan dipersiapkan dalam bentuk bedengan – bedengan. Bedengan yang dipersiapkan lebar 60 cm dan panjang 100 cm dengan jarak antar ulangan adalah 50 cm. Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul lahan sedalam 30 cm. Pengolahan tanah dilakukan dua minggu sebelum tanam. Sebelum tanam, tanah digemburkan dengan cangkul, kemudian diletakkan seresah tanaman (sisa panen tanaman krisan) diatas tanah yang dapat berfungsi untuk menambah unsur hara tanah.

## 3. Penanaman

Penanaman (transplanting) dilakukan pada pagi hari, mulai jam 6.00 – 10.00 BBWI. Sebelum penanaman dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan jaring penahan rebah tanaman dan lubang tanam dengan tugal pada jarak 20 cm x 20 cm pada tengah jaring. Bibit krisan ditanam tiap lubang tanam satu bibit sedalam 1 – 2 cm.

## 4. Pemupukan

Pada awal tanam, pupuk dasar yang diberikan adalah urea 200 gram, ZA 200 gram dan KNO<sub>3</sub> 100 gram dengan perbandingan 2: 2: 1/ m<sup>2</sup> selama 2 minggu. Pada fase pembungaan yaitu 35 hari setelah tanam, pupuk yang diberikan adalah urea 10 gram, SP-36 10 gram, ZA 15 gram dan KCl 25 gram untuk setiap m<sup>2</sup> lahan dilakukan sebulan sekali sampai panen.

## 5. Inokulasi

Pada tanaman krisan yang diuji, inokulasi dilakukan dengan menyemprotkan larutan inokulum pada tiga tanaman sampel dari setiap bedengan kemudian diamati. Inokulasi dilakukan pada 14 hari setelah tanam dengan cara menyemprotkan larutan inokulum pada seluruh bagian tanaman mulai dari atas sampai bawah. Inokulasi dilakukan pada pagi hari, mulai jam 10.00 – 11.00 BBWI.

## 6. Pemeliharaan

- **Penyulaman**

Waktu penyulaman dilakukan 10 – 15 hari setelah tanam. Penyulaman dilakukan saat terlihat ada bibit yang layu atau mati.



- **Penyiraman**

Pada awal penanaman sampai dua minggu setelah tanam, penyiraman dilakukan kontinyu dua kali dalam satu hari. Dua minggu setelah tanam sampai panen, tanaman disiram secara kontinyu satu kali sehari. Penyiraman yang dilakukan dilahan dilakukan secara manual yaitu disiram dengan gembor.

- **Pengaturan dan penambahan cahaya**

Pengaturan dan penambahan cahaya pada tanaman krisan dilakukan sampai masa vegetatif selesai yaitu pada awal transplanting sampai 35 hari setelah tanam. Pengaturan cahaya dilakukan dengan memasang lampu TL pada tengah malam (dimulai pukul 22.00 – 01.00) selama empat jam secara terus menerus atau tidak menggunakan cara *intermittent lighting*, yaitu menyala selama 10 menit, padam 20 menit.

- **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan mulai tanaman berumur 14 hari setelah tanam dan dilakukan sesuai dengan pertumbuhan gulma disekitar tanaman atau tergantung dengan keadaan di lahan.

## 7. Panen

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 3 – 4 bulan setelah pindah tanam. Panen dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 06.00 – 08.00 dan dilakukan dengan mencabut tanaman sampai ke akarnya kemudian dipotong sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.

- **Percobaan dua**

### 1. Persiapan penelitian

Persiapan penelitian yang dilakukan adalah dengan menyiapkan bibit hasil dari stek pucuk.

### 2. Pengolahan lahan

Tanah diolah hingga gembur dan dipersiapkan dalam bentuk bedengan – bedengan. Bedengan yang dipersiapkan lebar 60 cm dan panjang 1500 cm. Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul lahan sedalam 30 cm. Pengolahan tanah dilakukan dua minggu sebelum tanam. Sebelum tanam,

tanah digemburkan dengan cangkul, kemudian diletakkan seresah tanaman diatas tanah yang dapat berfungsi untuk menambah unsur hara tanah.

### 3. Penanaman

Penanaman (transplanting) dilakukan pada pagi. Sebelum penanaman dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan jaring penahan rebah tanaman dan lubang tanam dengan tugal pada jarak 10 cm x 10 cm pada tengah jaring. Bibit krisan ditanam tiap lubang tanam satu bibit sedalam 1 – 2 cm.

### 4. Pemupukan

Pada awal tanam, pupuk dasar yang diberikan adalah urea 200 gram, ZA 200 gram dan KNO<sub>3</sub> 100 gram dengan perbandingan 2: 2: 1/ m<sup>2</sup> selama 2 minggu. Pada fase pembungaan yaitu 35 hari setelah tanam, pupuk yang diberikan adalah urea 10 gram, SP-36 10 gram, ZA 15 gram dan KCl 25 gram untuk setiap m<sup>2</sup> lahan dilakukan sebulan sekali sampai panen.

### 5. Penyemprotan

Tidak dilakukan inokulasi pada percobaan dua, namun dilakukan usaha pengendalian hama dan penyakit pada tanaman krisan dengan penyemprotan fungisida. Tanaman disemprot dengan fungisida sebagaimana tanaman lain yang ditanam di lahan. Fungisida yang digunakan antara lain Dithane 100 g/ 100 lt air (bahan aktif/ b.a Mancozeb 80%, berbentuk tepung), Daconil 50 g/ 100 lt air (b.a Klorotalonil 75%, berbentuk tepung), Antracol 100 g/ 100 lt air (b.a Propineb 70%, berbentuk tepung), Amistartop 0,25 ml/ 100 lt air (b.a Azoksistrobin 200 g/l dan Difenokonazol 125 g/l, berbentuk pekatan) dan Mancozeb 100 g/ 100 lt air. Fungisida diberikan setiap dua kali dalam satu minggu secara bergantian.

### 6. Pemeliharaan

- **Penyulaman**

Waktu penyulaman dilakukan 10 – 15 hari setelah tanam. Penyulaman dilakukan saat terlihat ada bibit yang layu atau mati.

- **Penyiraman**

Pada awal penanaman sampai dua minggu setelah tanam, penyiraman dilakukan kontinyu dua kali dalam satu hari. Dua minggu



setelah tanam sampai panen, tanaman disiram secara kontinyu satu kali sehari. Penyiraman yang dilakukan dilahan dilakukan secara manual yaitu disiram dengan gembor.

- **Pengaturan dan penambahan cahaya**

Pengaturan dan penambahan cahaya pada tanaman krisan dilakukan sampai masa vegetatif selesai yaitu pada awal transplanting sampai 35 hari setelah tanam. Pengaturan cahaya dilakukan dengan memasang lampu TL pada tengah malam (dimulai pukul 22.00 – 01.00) selama empat jam secara terus menerus atau tidak menggunakan cara *intermittent lighting*, yaitu menyala selama 10 menit, padam 20 menit.

- **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan mulai tanaman berumur 14 hari setelah tanam dan dilakukan sesuai dengan pertumbuhan gulma disekitar tanaman atau tergantung dengan keadaan di lahan.

## 7. Panen

Pemanenan mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 3 – 4 bulan setelah pindah tanam. Panen dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 06.00 – 08.00 dan dilakukan dengan mencabut tanaman sampai ke akarnya kemudian dipotong sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.

### 3.5 Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan pada percobaan satu meliputi :

- 1) Intensitas penyakit (IP) karat daun pada krisan.

Pengamatan intensitas penyakit menggunakan tiga angka menurut IWSGR (*International Working Group of Soybean Rust*) dikutip dari (Dachlan, 1983) dapat dilihat pada tabel 2. Pengamatan dilakukan dua minggu setelah inokulasi dan dilakukan dengan interval satu kali dalam dua minggu.

**Tabel 2.** Penentuan skala penyakit karat menggunakan sistem tiga angka

Skala	Kerusakan		
0	1 1 1	2 1 1	3 1 1
1	1 2 2	2 2 2	3 2 2
2	1 3 2	2 3 2	3 3 2
3	1 3 3	2 3 3	3 3 3
4	1 4 3	2 4 3	3 4 3

Untuk menentukan pedoman penafsiran intensitas serangan penyakit karat pada tanaman, yaitu :

Angka pertama menunjukkan posisi daun pada tanaman yang diamati

Angka	Artinya
1	1 / 3 daun bagian bawah
2	1 / 3 daun bagian tengah (2 / 3 bagian)
3	1 / 3 bagian atas



Gambar 1. Angka pertama (posisi daun pada tanaman)



Angka kedua menunjukkan kerapatan luka yang terdapat pada daun yang diamati

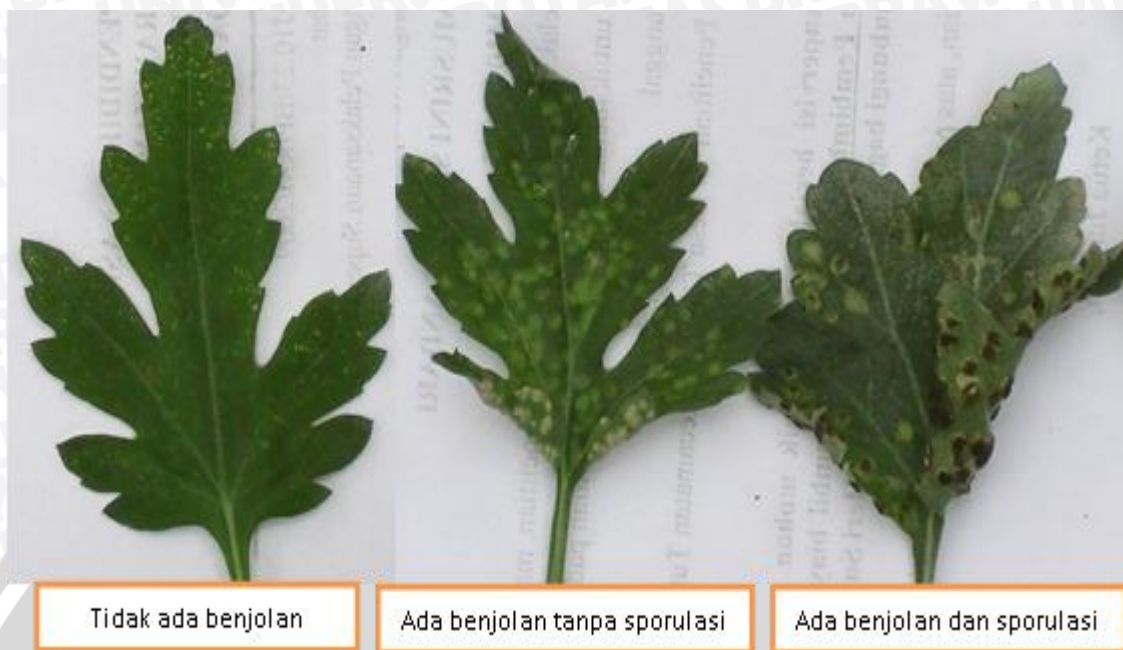
Angka	Artinya
1	Tidak ada luka
2	Luka ringan
3	Luka sedang
4	Luka berat



Gambar 2. Angka kedua (kerapatan luka yang terdapat pada daun)

Angka ketiga menunjukkan ada / tidaknya benjolan dan sporulasi pada daun

Angka	Artinya
1	Tidak ada benjolan
2	Ada benjolan tanpa sporulasi
3	Ada benjolan dan sporulasi



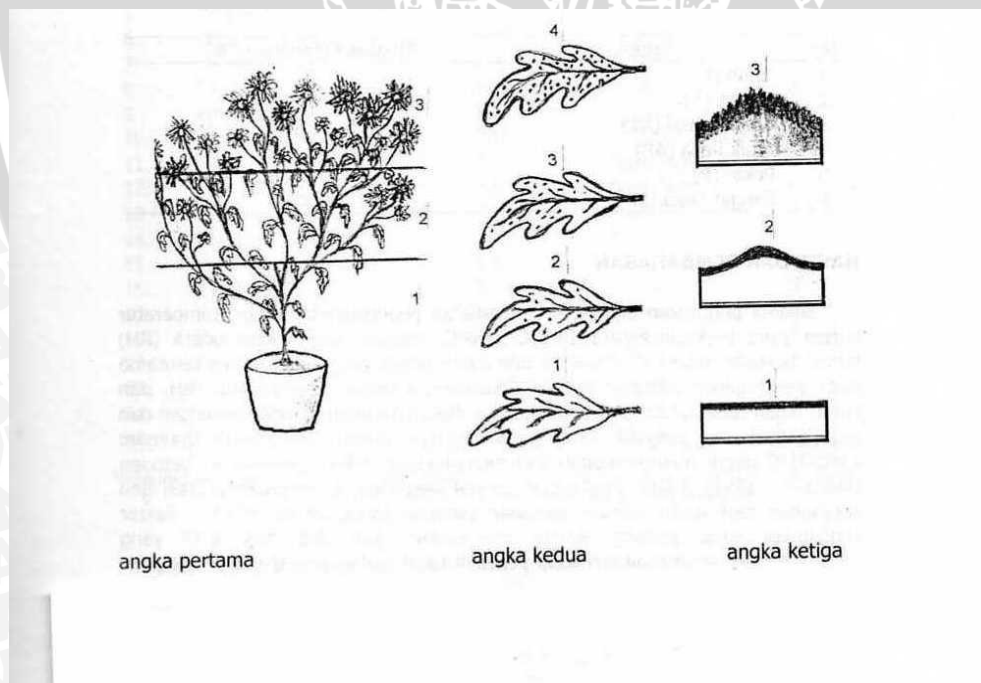
Tidak ada benjolan

Ada benjolan tanpa sporulasi

Ada benjolan dan sporulasi

Gambar 3. Angka ketiga (ada atau tidaknya benjolan dan sporulasi pada daun)

Penjelasan untuk sistem tiga angka tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



angka pertama

angka kedua

angka ketiga

Gambar 4. Cara penilaian intensitas penyakit karat dengan sistem tiga angka (Dachlan, 1983)



Berdasarkan nilai skala tersebut, dapat dihitung intensitas serangan penyakit mengikuti rumus (Komisi Pestisida, 1984), yaitu :

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

- Dimana :
- IP = intensitas penyakit (%)
  - n = banyaknya daun yang diamati untuk setiap kategori serangan
  - V = nilai skala pada setiap kategori
  - Z = nilai skala dari setiap kategori serangan yang tertinggi
  - N = banyaknya daun yang diamati

2) Tingkat ketahanan tanaman

Tingkat ketahanan tanaman terhadap penyakit karat dapat dikategorikan berdasarkan intensitas penyakit menurut Kadu *dkk.*(1978) dikutip Warid Ali Qasim (1991), seperti terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria tingkat ketahanan krisan terhadap penyakit karat

No	Kriteria	Tingkat ketahanan (%)
1	Imun (I)	0
2	Tahan (T)	$0 < x \leq 5$
3	Agak tahan (AT)	$5 < x \leq 10$
4	Agak peka (AP)	$10 < x \leq 25$
5	Peka (P)	$25 < x \leq 50$
6	Sangat peka (SP)	50 X

3) Parameter pengamatan yang lain yang akan dilakukan pada penelitian ini, antara lain :

1. Jumlah daun per tanaman

Pada setiap tanaman dihitung jumlah keseluruhan daunnya untuk menghitung intensitas penyakit yang terjadi pada tanaman.

2. Prosentase daun yang terserang

Dari keseluruhan jumlah daun pada tanaman yang diamati, dihitung rata-rata daun yang terserang dalam satuan persen.

3. Tinggi tanaman

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh serangan penyakit terhadap tinggi tanaman.

Parameter pengamatan yang diamati pada percobaan dua meliputi :

1. Warna bunga

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh serangan penyakit terhadap warna bunga.

2. Tipe bunga

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perbedaan serangan terhadap tanaman yang memiliki tipe bunga yang berbeda, yaitu antara standart (bunga tunggal) dengan spray (dalam satu tangkai ada lebih dari satu bunga).

3. Umur berbunga

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui pengaruh serangan terhadap umur berbunga tanaman krisan.

4. Umur panen

### 3.6 Analisis Data

- **Percobaan satu**

**Tabel 4.** Analisis ragam untuk RAL

Sumber keragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah
Perlakuan	$t - 1$	JKP	KTP
Galat	$t (r - 1)$	JKG	KTG
Total	$tr - 1$	JKT	

Ket. t : perlakuan

r : ulangan

(Garperz, 1991)



Jika terdapat perbedaan yang nyata, diuji dengan menggunakan uji BNT sesuai rumus :

$$\text{BNT} = 2,120 \times \sqrt{\frac{2 \cdot Kt \cdot g}{n}}$$

- **Percobaan dua**

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

Dimana : IP = intensitas penyakit (%)

n = banyaknya daun yang diamati untuk setiap kategori serangan

V = nilai skala pada setiap kategori

Z = nilai skala dari setiap kategori serangan yang tertinggi

N = banyaknya daun yang diamati



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil

Gejala awal serangan *Puccinia horiana* pada kultivar krisan di lapang yaitu mula-mula muncul bercak berwarna kuning pada permukaan atas daun yang kemudian pusatnya berwarna coklat tua. Pada permukaan bawah daun berbentuk pustul yang awalnya berwarna merah muda, selanjutnya membesar dan berwarna putih. Gejala lanjut penyakit karat putih pada daun menyebabkan daun menjadi layu, kemudian mengering dan akhirnya mati (Gambar 12).

Intensitas serangan penyakit karat daun diamati pada 2,4,6,8,10 minggu setelah inokulasi (msi) pada percobaan satu karena tanaman mati setelah minggu ke sepuluh, serta 11 sampai 13 mst (minggu setelah tanam) pada percobaan dua.

Tabel 5. Intensitas serangan penyakit pada percobaan satu

No	Kultivar	Minggu setelah inokulasi (%)				
		2•	4•	6•	8	10
1	Fiji White	0,00	0,00	3,78	9,08 ab	25,81
2	Kermit	3,47	3,18	7,29	11,75 abc	18,89
3	Shamrock	0,00	0,00	3,72	11,28 abc	28,04
4	Town Talk	0,00	0,00	24,23	23,63 bcd	26,41
5	Reagen Orange	0,00	0,00	19,94	31,52 d	30,77
6	Reagen Improved	0,00	0,00	15,43	24,50 cd	35,14
7	Stroika	0,00	0,00	8,21	17,48 abcd	27,98
8	Puma	0,00	0,00	0,00	7,68 a	21,59
	Nilai Uji BNT 5 %	tn	tn	tn	15,31	tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada uji F 5%, angka-angka yang diikuti dengan notasi yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %.

• = data dianalisa setelah ditransformasi menggunakan transformasi  $0(\sqrt{y+0,5})$

Hasil analisis ragam pada intensitas serangan penyakit pada percobaan pertama menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata pada pengamatan 8 msi (Lampiran 2). Pada pengamatan 8 msi kultivar Puma berbeda nyata dengan Reagen Orange, Reagen Improved dan Town Talk. Pada percobaan pertama, menunjukkan bahwa kultivar Fiji White, Shamrock, Town Talk, Reagen Orange, Reagen Improved, dan Stroika baru mulai terserang penyakit rata-rata pada enam

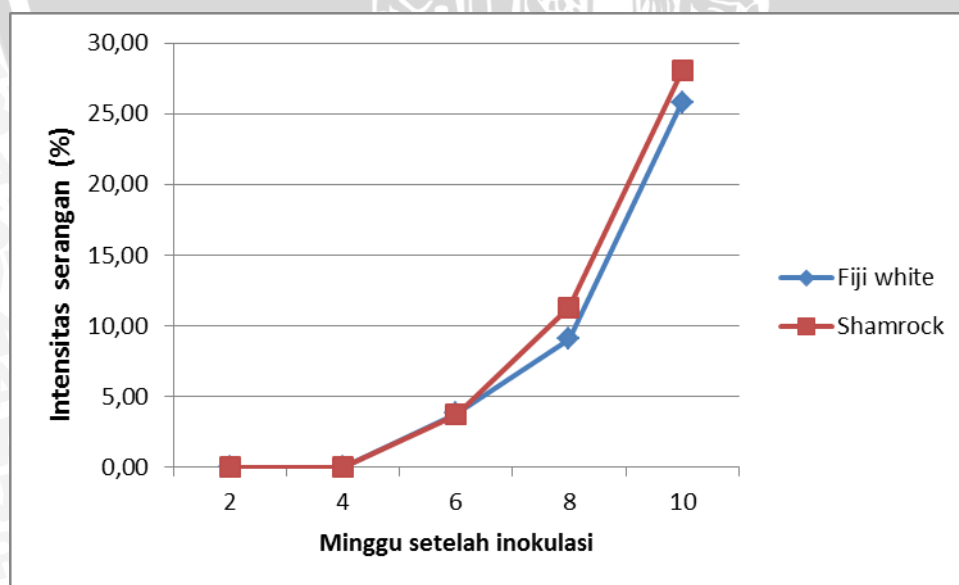


minggu setelah inokulasi. Sementara kultivar Puma baru terserang pada delapan minggu setelah inokulasi. Akan tetapi, kultivar Kermit sudah mulai terserang pada minggu kedua setelah inokulasi. (Lampiran 7)

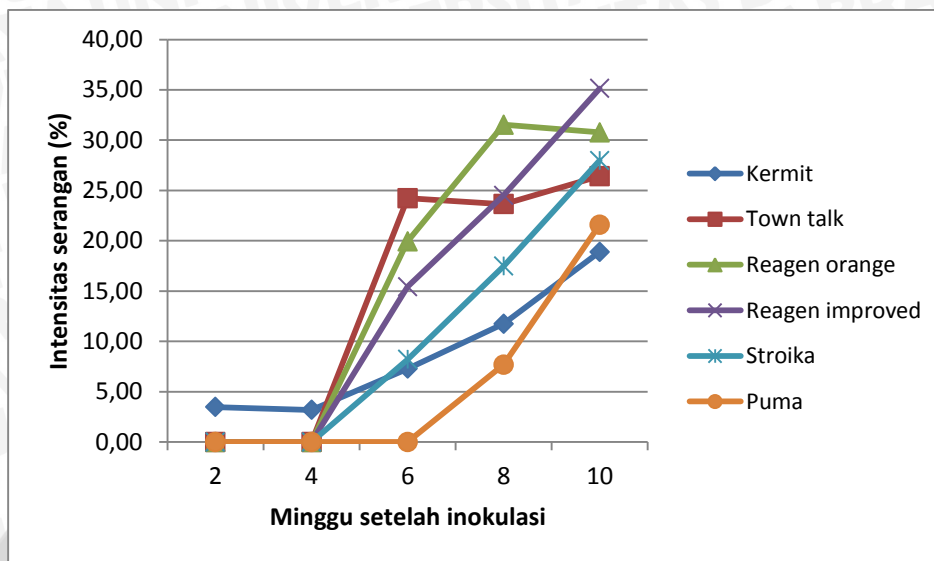
Tabel 6. Kriteria ketahanan penyakit pada percobaan satu

No	Kultivar	Intensitas Penyakit (%)	Klasifikasi Ketahanan
1	Fiji White	25,81	Peka
2	Kermit	18,89	Agak Peka
3	Shamrock	28,04	Peka
4	Town Talk	26,41	Peka
5	Reagen Orange	30,77	Peka
6	Reagen Improved	35,14	Peka
7	Stroika	27,98	Peka
8	Puma	21,59	Agak Peka

Dari hasil perhitungan intensitas penyakit pada percobaan satu, diperoleh hasil bahwa kultivar Fiji White, Shamrock, Town Talk, Reagen Orange, Reagen Improved dan Stroika termasuk pada kultivar yang memiliki kriteria ketahanan yang peka. Sementara Kermit dan Puma termasuk pada kriteria agak peka (Lampiran 7).



Gambar 5. Grafik perkembangan intensitas serangan penyakit pada tipe bunga standart



Gambar 6. Grafik perkembangan intensitas serangan penyakit pada tipe bunga spray

Tabel 7. Intensitas serangan penyakit pada percobaan dua

No	Kultivar	Hari setelah tanam (%)				
		82	88	90	92	94
1	Fiji White	0,79	0,39	0,00	0,00	1,60
2	Kermit	15,24	15,31	21,05	23,20	20,83
3	Shamrock	10,24	10,08	8,10	6,60	11,58
4	Town Talk	10,89	9,75	2,68	2,10	17,94
5	Reagen Orange	0,00	0,00	0,00	7,55	8,14
6	Reagen Improved	16,26	14,41	13,76	11,10	15,08
7	Stroika	25,44	25,36	11,09	11,00	11,29
8	Puma	19,31	11,51	10,13	9,20	10,72



Tabel 8. Kriteria ketahanan penyakit pada percobaan dua

No	Kultivar	Intensitas Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
1	Fiji White	0,56	Tahan
2	Reagen Orange	3,14	Tahan
3	Shamrock	9,56	Agak tahan
4	Town Talk	9,84	Agak tahan
5	Puma	12,53	Agak peka
6	Reagen Improved	14,68	Agak peka
7	Stroika	16,91	Agak peka
8	Kermit	18,62	Agak peka

Dari hasil perhitungan intensitas penyakit pada percobaan dua, diperoleh hasil bahwa kultivar Fiji White dan Reagen Orange merupakan kultivar tahan. Sementara Shamrock dan Town Talk termasuk pada kriteria agak tahan. Kultivar Puma, Reagen Improved, Stroika dan Kermit, merupakan kultivar krisan yang memiliki kriteria ketahanan agak peka. (Lampiran 8)

Tabel 9. Rata-rata jumlah daun

No	Kultivar	Minggu ke				
		2	4	6	8	10
1	Fiji White	14,22 ef	17,44 g	18,33 e	23,56 cd	30,33 e
2	Kermit	15,89 g	14,78 ef	16,55 de	22,00 bcd	22,22 cd
3	Shamrock	12,22 cd	13,44 bcdef	13,00 ab	17,67 a	12,67 a
4	Towntalk	9,33 a	11,33 a	12,44 ab	16,44 a	18,22 bc
5	Reagen Orange	13,11 de	14,87 f	16,11 cde	16,33 a	17,00 ab
6	Reagen Improved	11,33 bc	13,44 cdef	14,11 abcd	15,89 a	14,45 ab
7	Stroika	10,00 ab	10,11 a	11,55 a	16,11 a	15,33 ab
8	Puma	14,33 fg	14,55 def	14,89 bcd	24,11 d	26,78 de
	Nilai Uji BNT 5 %	1,63	1,84	2,64	3,14	4,78

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada uji F 5%, angka-angka yang diikuti dengan notasi yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %.

Hasil analisis ragam pada percobaan pertama menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata jumlah daun pada pengamatan 2 msi (Lampiran 9), 4 msi (Lampiran 10), 6 msi (Lampiran 11), 8 msi (Lampiran 12), dan 10 msi (Lampiran

13). Data hasil perhitungan rata-rata jumlah daun pengamatan 2 msi sampai 10 msi disajikan pada tabel 9.

Tabel 10. Rata-rata tinggi tanaman

No	Kultivar	Minggu ke				
		2	4	6	8	10
1	Fiji White	19,39 a	39,22 abc	44,44 abcd	54,95 a	56,56 a
2	Kermit	25,39 a	39,22 abc	46,89 abcd	57,89 a	68,89 a
3	Shamrock	19,89 a	41,33 bc	48,78 bcd	59,61 a	73,34 a
4	Towntalk	26,00 a	39,22 abc	44,11 abcd	68,22 a	104,22 a
5	Reagen Orange	25,61 a	45,89 c	51,22 d	56,17 a	110,11 a
6	Reagen Improved	21,28 a	43,56 bc	49,11 cd	63,00 a	71,89 a
7	Stroika	22,39 a	34,44 a	40,00 a	52,33 a	62,22 a
8	Puma	25,06 a	38,78 ab	42,55 abc	67,56 a	91,22 a
Nilai Uji BNT 5 %		tn	6,80	7,82	tn	tn

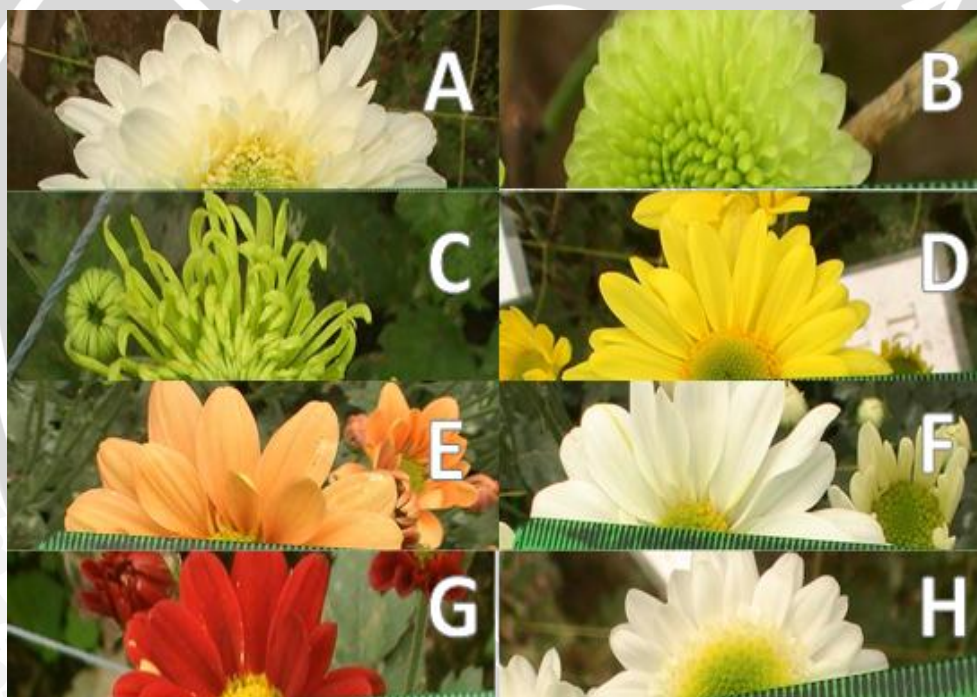
Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada uji F 5%, angka-angka yang diikuti dengan notasi yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 %.

Hasil analisis ragam pada percobaan pertama menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata tinggi tanaman pada pengamatan 4 msi (Lampiran 15) dan 6 msi (Lampiran 16), sementara pada perlakuan 2 msi, 8 msi dan 10 msi tidak terdapat interaksi yang nyata pada tinggi tanaman (Lampiran 14, 17, 18). Data hasil perhitungan rata-rata tinggi tanaman pengamatan 2 msi sampai 10 msi disajikan pada tabel 10.



Tabel 11. Tipe bunga, warna bunga, umur berbunga dan umur panen pada percobaan dua

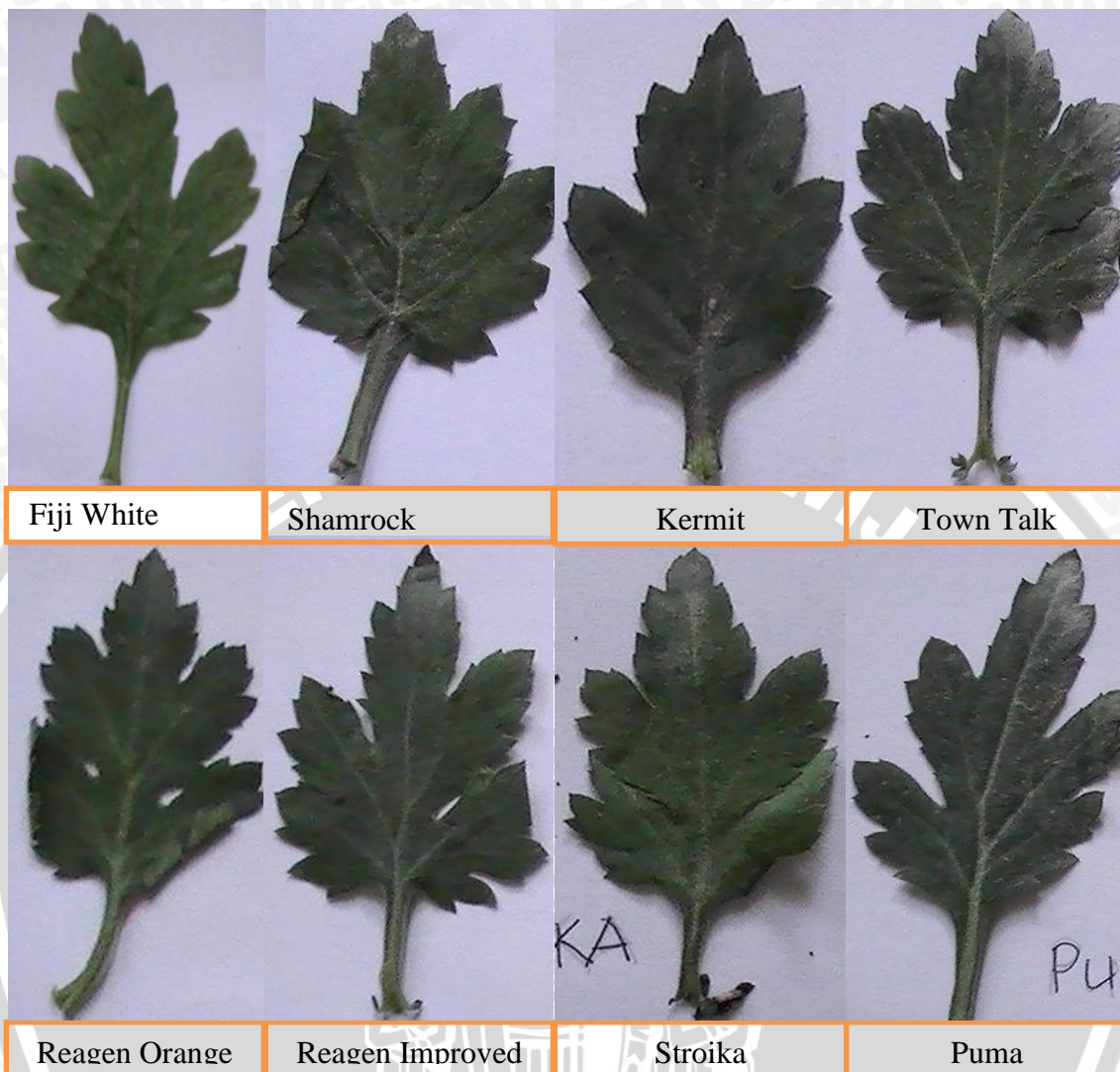
Kultivar	Tipe Bunga	Warna Bunga	Umur Berbunga (hst)	Umur Panen (hst)
Fiji White	Standart	Putih	88	92
Shamrock	Standart	Hijau	90	94
Kermit	Spray	Hijau	90	94
Town Talk	Spray	Kuning	88	92
Reagen Orange	Spray	Orange	88	92
Reagen Improved	Spray	Jingga	88	92
Stroika	Spray	Merah	88	92
Puma	Spray	Putih	90	94



Gambar 7. Bentuk dan warna bunga delapan kultivar krisan

Keterangan :

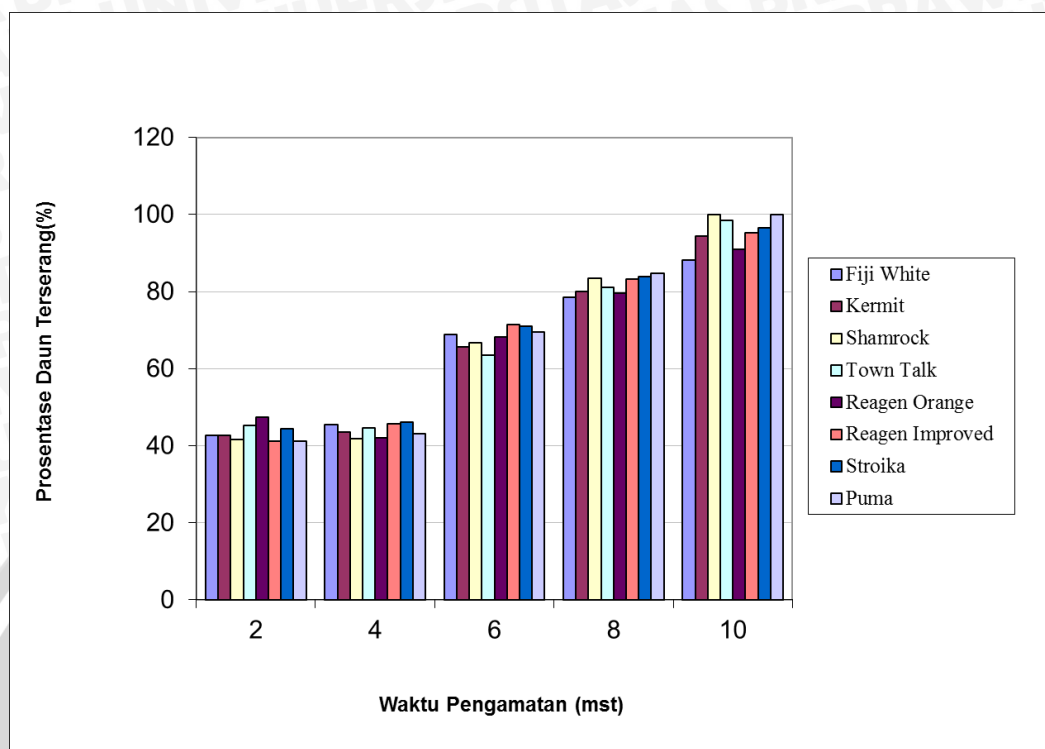
- A. Bunga Fiji White
- B. Bunga Kermit
- C. Bunga Shamrock
- D. Bunga Town Talk
- E. Bunga Reagen Orange
- F. Bunga Reagen Improved
- G. Bunga Stroika
- H. Bunga Puma



Gambar 8. Perbedaan struktur dan warna daun pada delapan kultivar tanaman krisan

Dapat diketahui pula pengaruh antara jumlah daun dengan tingkat ketahanan. Hal ini dapat kita lihat pada gambar 9.

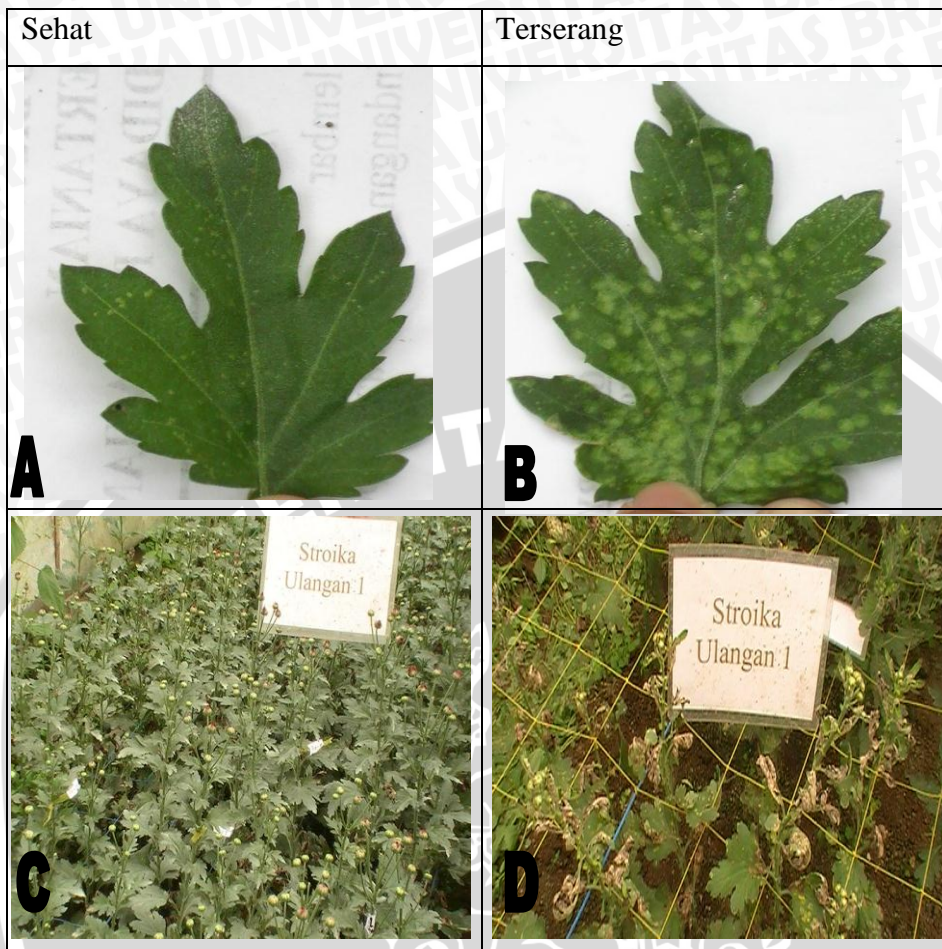




Gambar 9. Grafik Tingkat serangan daun pada percobaan satu

Dari gambar 9, dapat dilihat bahwa kultivar Fiji White mengalami serangan yang cukup tinggi pada minggu ke dua setelah tanam. Pada minggu berikutnya terus mengalami kenaikan serangan, tetapi pada minggu-minggu terakhir kultivar Fiji White menunjukkan penurunan tingkat serangan. Begitu pula dengan kultivar Reagen Orange yang mengalami serangan yang tinggi di minggu-minggu awal tanam.

Sementara kultivar Kermit, Reagen Improved, Stroika dan Puma, pada minggu-minggu pertama cenderung tidak begitu menunjukkan serangan yang signifikan. Akan tetapi di masa akhir mendekati panen justru serangan yang ditunjukkan semakin tinggi.



Gambar 10. Perbedaan tanaman sehat dan terserang

- A. Daun sehat pada kultivar Fiji White
- B. Daun terserang penyakit karat pada kultivar Fiji White
- C. Tanaman sehat pada populasi kultivar Stroika
- D. Tanaman terserang penyakit karat pada kultivar Stroika

Dilihat dari keseluruhan tanaman, tanaman sehat menunjukkan sedikit sekali bagian tanaman terutama daun yang terserang, sedangkan tanaman terserang dapat dilihat bahwa sebagian daun pada tanaman sudah mulai mengering bahkan menggulung. Pada tanaman terserang, dapat dilihat bahwa sebagian besar tanaman menunjukkan tingkat serangan yang tinggi terutama pada bagian daun.



## 4.2 Pembahasan

Ketahanan adalah kemampuan tanaman untuk mengurangi perkembangan parasit setelah kontak dengan tanaman inang (Niks, *et al.*, 1993). Dari hasil pada percobaan satu, tingkat intensitas serangan semakin meningkat pada seluruh kultivar. Pada tabel 5, hampir keseluruhan kultivar tanaman mulai menunjukkan adanya serangan karat daun ketika berumur 6 – 8 MSI. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi cuaca saat itu yang menghambat pertumbuhan spora karat daun. Laju serangan penyakit pada minggu ke delapan setelah inokulasi menunjukkan bahwa serangan penyakit yang lambat ditunjukkan oleh kultivar Puma, Fiji White, Shamrock, Kermit dan Stroika. Sementara serangan penyakit yang cepat terdapat pada kultivar Reagen Orange, Reagen Improved dan Town Talk. Kemungkinan hal ini terjadi karena pada minggu ke delapan setelah inokulasi ini tidak terdapat perubahan yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Hipersensitif merupakan ketahanan aktif dimana sekitar sel tanaman yang terinfeksi menjadi nekrosis terlebih dahulu sebelum terjadi perkembangan patogen, hipersensitif biasanya berkaitan dengan proses perubahan fisiologi dalam jaringan, seperti produksi fitoaleksin dan lignin (Niks *et al.*, 1993). Hal ini dapat dilihat pada gambar 12, dimana terdapat gejala nekrosis pada tanaman yang terserang penyakit karat daun. Pada delapan kultivar yang diamati, kultivar tanaman krisan yang memiliki ciri hipersensitif adalah kultivar Kermit, dimana mulai dua minggu setelah inokulasi, kultivar ini menunjukkan gejala karat daun yang lebih banyak dibandingkan dengan kultivar yang lain.

Lingkungan sangat berperan pada perkembangan patogen di lapang. Beberapa faktor yang mendukung perkembangan jamur antara lain lingkungan lembab dengan curah hujan tinggi diiringi angin kencang. Jamur *Puccinia horiana* dapat berkembang sempurna bila kondisi lingkungan mendukung perkembangannya seperti cuaca yang sejuk, suhu berkisar antara 13°C - 27°C, distribusi curah hujan lebih dari 30 mm/minggu (Clark dan Moyer, 1988). Dalam kondisi lembab/berembun (kelembaban relatif 96-100%) selama setidaknya 3 jam,

teliosproes memproduksi basidiospores. Basidiospores dapat menyebabkan penyakit jika kondisinya mendukung. Penyebaran dari tanaman ke tanaman melalui percikan air di permukaan tanaman untuk menginfeksi. Infeksi dapat terjadi paling cepat 2 jam pada temperatur optimal 17 °C. Pada saat penelitian, diperoleh informasi bahwa suhu di lapang berkisar 22,5 °C pada siang hari dan  $\pm$  20°C pada malam hari, curah hujan 32 mm/ minggu dengan kelembapan berkisar antara 70 – 80%.

Sementara pada percobaan dua, tingkat intensitas serangan bervariasi pada setiap tanaman. Adanya variasi tingkat intensitas serangan ini diduga disebabkan oleh pengaruh lingkungan, perbedaan ketahanan tanaman itu sendiri dan adanya tindakan pengendalian penyakit berupa penyemprotan fungisida. Dengan adanya bantuan pertahanan dari luar tanaman berupa penyemprotan fungisida, diperoleh informasi bahwa tanaman krisan kultivar Reagen Orange yang pada percobaan satu termasuk tanaman yang peka, pada percobaan dua dimana dilakukan penyemprotan fungisida pada tanaman, kultivar tersebut menjadi tahan. Begitu pula pada kultivar Fiji White, dimana pada saat diinokulasi berada dalam kondisi peka akan tetapi setelah disemprot dengan fungisida, kondisinya berada dalam kriteria tanaman yang tahan.

Penilaian ketahanan delapan kultivar krisan terhadap penyakit karat daun yang disebabkan oleh jamur *Puccinia horiana* memperlihatkan adanya tingkat ketahanan yang berbeda antar kultivar yang ditunjukkan oleh perbedaan nilai skala dan intensitas serangan. Berdasarkan hasil pengamatan pada percobaan dua, didapatkan kriteria ketahanan tanaman berupa tahan, agak tahan dan agak peka. Kultivar yang termasuk kriteria tahan adalah Fiji White dan Reagen Orange. Sementara Shamrock dan Town Talk termasuk pada kriteria agak tahan. Kultivar Puma, Reagen Improved, Stroika dan Kermit, merupakan kultivar krisan yang memiliki kriteria ketahanan agak peka (Tabel 8).

Variasi perbedaan tanggapan tanaman dapat dipengaruhi oleh tingkat kesesuaian inang dengan lingkungan, kesesuaian inang dengan patogen dan kesesuaian patogen dengan lingkungan dalam suatu interaksi (Agrios, 1996). Pada percobaan dua, Fiji White tergolong tanaman yang tahan. Ciri tanaman tahan



diantaranya adalah memiliki lapisan lilin dan kutikula. Permukaan lilin dan kutikula dapat mencegah permukaan tumbuhan dari kebasahan selama musim hujan (Sastrahidayat, 1991). Fiji White memiliki lapisan lilin dan kutikula yang merupakan ciri dari tanaman tahan. Hal ini dapat dilihat dari gambar 2 yang menunjukkan bahwa daun pada kultivar Fiji White berwarna lebih muda dan terlihat lebih licin. Untuk kultivar tanaman tahan yang lain yaitu Reagen Orange kemungkinan lebih disebabkan karena tingkat kerapatan daun yang tergolong rendah, sehingga penyebaran spora penyakit relatif kecil. (Lampiran 19)

Bentuk daun mempunyai pengaruh yang cukup berarti terhadap efisiensi inokulum yang menempel pada permukaan daun. Daun yang berbentuk horizontal memang cocok untuk pengendapan spora (Sastrahidayat, 1991). Tanaman yang tergolong agak tahan seperti Town Talk dan Shamrock memiliki struktur daun yang horizontal. Hal ini memungkinkan terjadi pengendapan spora pada Town Talk dan Shamrock.

Menurut penelitian Budiarto (2008), diuraikan bahwa walaupun tidak dilakukan observasi lebih lanjut terhadap jaringan daun pada klon-klon krisan yang diuji, indikator ketahanan krisan terhadap penyakit karat diduga berkaitan dengan stomata pada daun. Dickens (1971) melaporkan bahwa infeksi cendawan *Puccinia* pada daun dimulai dari penetrasi hifa spora cendawan kedalam jaringan daun melalui stomata. Perkecambahan spora dan hifa cendawan umumnya terjadi pada kondisi kelembapan yang tinggi, sehingga waktu membukanya stomata diduga berkaitan dengan tingkat serangan *Puccinia* (Aisyah, 1993). Meskipun tidak dilakukan pengamatan pada stomata, pada tanaman agak peka seperti Reagen Improved, Stroika, Puma dan Kermit diduga waktu pembukaan stomata pada permukaan daun tergolong cepat sehingga jamur karat mudah menyerang jaringannya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Laju serangan delapan kultivar krisan terhadap penyakit karat putih berbeda, begitu pula dengan tingkat ketahanannya. Laju serangan paling cepat yaitu pada kultivar Reagen Orange diikuti oleh Reagen Improved, Town Talk, Stroika, Kermit, Shamrock, Fiji White, dan Puma. Terdapat dua kultivar krisan yang tahan yaitu Fiji White dan Reagen Orange, dua kultivar agak tahan yaitu Shamrock dan Town Talk, serta empat kultivar agak peka yaitu Reagen Improved, Stroika, Puma dan Kermit pada saat tanaman disemprot fungisida.

### 5.2 Saran

Perlu adanya pengujian kembali terhadap kultivar-kultivar tahan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang ketahanan alami tanaman krisan dari penyakit putih daun.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Abdul Latief. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan jilid 1. Bayumedia publishing : Malang.
- Agrios, G. N. 1996. Ilmu penyakit tumbuhan. GM university press: Yogyakarta
- Aisyah, S.I. 1993. *Resistance of Chrysanthemum morifolium cultivars to White Rust (Puccinia horiana, P. Hennings)*. Thesis. Institute of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, George – August, University of Gottingen, Germany. (tidak dipublikasikan). 56p
- Anonymous, 2008. *Puccinia horiana*. Online update at [http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Puccinia\\_horiana/PUCCHN\\_ds.pdf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Puccinia_horiana/PUCCHN_ds.pdf) (11 Agustus 2008)
- Budiarto K., I.B. Rahardjo, dan Suhardi. 2008. Seleksi ketahanan klon-klon harapan krisan terhadap penyakit karat. Jurnal hortikultura. 18(3): 249-254
- Crater, G.D. 1992. Potted Chrysanthemum. P: 251-286. In Roy A. Larson, (ed) introduction to floriculture. Academic Press, Inc: New York
- Dachlan. 1983. Pengujian dan penyaringan (*Screening*) ketahanan varietas/ galur kedelai terhadap penyakit karat (*Phakospora pachyrhizi* Syd) dengan metode inokulasi buatan dalam Warid Ali Qasim, Bionatura. Lemlit Unpad : Bandung
- Dickens, J. S. W. 1971. Further observations on the resistance of cysanthemum cultivars to white rust (*Puccinia horiana* Henn.). *Plant pathol.* 20 : 27 - 28
- Djatnika. 1994. Pengaruh penyiangan dan aplikasi fungisida Cu dan Ni terhadap intensitas penyakit karat dan populasi kutu daun pada tanaman krisan. Buletin penelitian tanaman hias. 2(2) : 51-59
- Garpersz, Vincent. 1991. Metode perancangan percobaan. CV. Armico : Bandung
- Hasyim, I dan Reza. 1995. Krisan. Penebar swadaya : Jakarta
- Komisi pestisida. 1984. Pedoman pengujian efikasi untuk pendaftaran pestisida. Komisi pestisida Departemen Pertanian : Jakarta
- Marwoto, B. 2010. Modifikasi Pola Hari Panjang dan Intensitas Cahaya pada Krisan untuk Efisiensi Energi. Jurnal Hortikultura. 4 (7) : 870-879.

Niks, R.E, P.R. Ellis and J.E. Parlevliet. 1993. Resistance to parasites. *In* Plant Breeding Principles and Prospect (edited by Hayward, Bosewark and Romagosa. Chapman and Hall. London

Qasim, Warid Ali. 2005. Evaluasi karakter ketahanan beberapa kultivar krisan pot (*Chrysanthemum morifolium* Ram.) terhadap penyakit karat. *Bionatura*, VII (2): 80 – 89

Rukmana, R dan Mulyana, AE. 1997. Krisan. Penerbit Kanisius : Jakarta.

Rismunandar. 1995. Budidaya bunga potong. Penebar swadaya : Jakarta

Sanjaya. 1996. Krisan bunga potong dan tanaman pot yang menawan. *Journal Litbang Pertanian*, XV (3) : 55 – 60

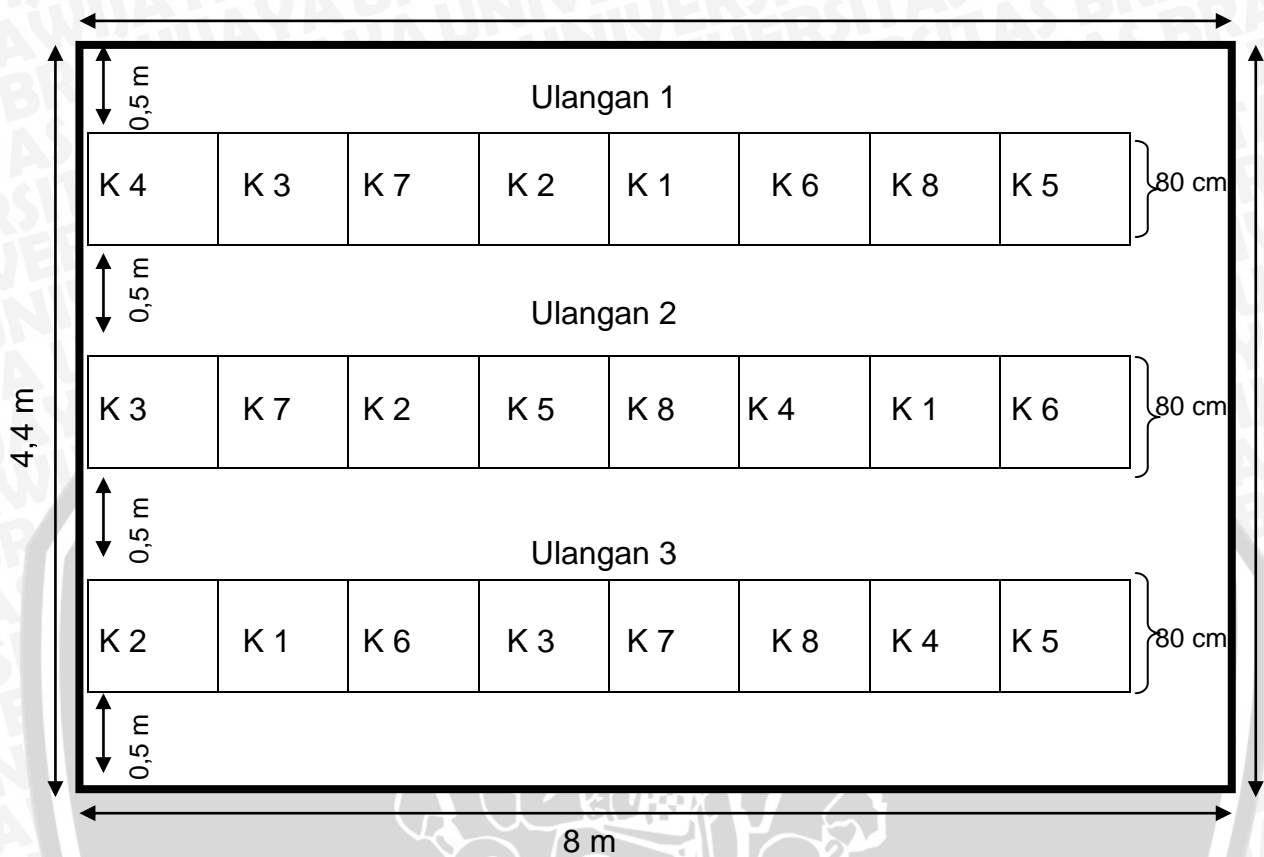
Sastrahidayat, Ika Rochdjatun. 1991. Ilmu penyakit tumbuhan. Usaha Nasional : Surabaya

Sutater, T., Herlina dan M.Reza. 1997. Pengaruh kultivar dan umur tanaman induk terhadap kualitas stek dan produksi tanaman krisan. *Journal Hortikultura*, VI (5) : 241 – 244

Wuryaningsih, S. 1995. Pengaruh dosis NPK dan jumlah bunga per tanaman pada kualitas bngan krisan putih. *Journal Hortikultura*. 5(2) : 100-106



Lampiran 1. Denah lahan percobaan satu



XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X	X <b>XXXX</b> X
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

Gambar 11. Plot percobaan pada percobaan satu

Keterangan :

- K1 = Kultivar Fiji White
- K2 = Kultivar Kermit
- K3 = Kultivar Shamrock
- K4 = Kultivar Town Talk
- K5 = Kultivar Reagen Orange
- K6 = Kultivar Reagen Improved
- K7 = Kultivar Stroika
- K8 = Kultivar Puma

Lampiran 2. Analisis ragam intensitas penyakit delapan kultivar krisan pada 2 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	1,96	0,28	1,00	2,66
Galat	16	4,48	0,28		
Total	23	6,44			

Lampiran 3. Analisis ragam intensitas penyakit delapan kultivar krisan pada 4 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	1,77	0,25	1,00	2,66
Galat	16	4,04	0,25		
Total	23	5,80			

Lampiran 4. Analisis ragam intensitas penyakit delapan kultivar krisan pada 6 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	34,72	4,96	1,41	2,66
Galat	16	56,33	3,52		
Total	23	91,05			

Lampiran 5. Analisis ragam intensitas penyakit delapan kultivar krisan pada 8 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	1563,90	223,41	2,86	2,66
Galat	16	1251,67	78,23		
Total	23	2815,56			

Lampiran 6. Analisis ragam intensitas penyakit delapan kultivar krisan pada 10 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	527,13	76,73	0,60	2,66
Galat	16	1768,59	110,54		
Total	23	2305,71			



Lampiran 7. Hasil perhitungan intensitas penyakit pada percobaan satu

Cara menghitung intensitas penyakit (Misalnya pada Fiji White tanggal 8 Juni 2010, sampel satu pada ulangan satu) :

Diketahui : n (banyaknya daun yang diamati untuk setiap kategori serangan) = 8

V (nilai skala pada setiap kategori) = 1

Z (nilai skala pada setiap kategori serangan yang tertinggi) = 4

N (banyaknya daun yang diamati) = 25

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

$$IP = \frac{\sum (8 \times 1)}{4 \times 25} \times 100\% = 8\%$$



## Perhitungan intensitas penyakit pada percobaan satu

Kultivar (ulangan 1)	Minggu setelah inokulasi (msi)				
	2	4	6	8	10
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	8,00	7,14
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	8,06	6,94
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	8,04	50,00
Rata-rata Fiji White	0,71	0,71	0,71	8,03	21,36
Sampel 1	3,14	3,14	3,29	7,50	6,67
Sampel 2	3,41	3,18	3,29	8,06	7,69
Sampel 3	3,35	3,18	3,49	7,35	6,25
Rata-rata Kermit	3,30	3,17	3,35	7,64	6,87
Sampel 1	0,71	0,71	3,35	6,67	30,00
Sampel 2	0,71	0,71	3,44	21,88	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	3,44	6,67	18,75
Rata-rata Shamrock	0,71	0,71	3,41	11,74	32,92
Sampel 1	0,71	0,71	3,44	7,89	20,45
Sampel 2	0,71	0,71	3,18	6,94	22,50
Sampel 3	0,71	0,71	3,35	7,69	21,43
Rata-rata Town Talk	0,71	0,71	3,32	7,51	21,46
Sampel 1	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	3,35	10,00	20,00
Rata-rata Reagen Orange	0,71	0,71	5,85	36,67	40,00
Sampel 1	0,71	0,71	3,44	23,44	20,00
Sampel 2	0,71	0,71	3,18	6,67	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	2,60	6,67	50,00
Rata-rata Reagen Improved	0,71	0,71	3,07	12,26	40,00
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	7,69	22,50
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	22,06	7,35
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	7,14	7,35
Rata-rata Stroika	0,71	0,71	0,71	12,30	12,40
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	8,06	23,68
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	7,69	21,43
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	7,61	20,45
Rata-rata Puma	0,71	0,71	0,71	7,79	21,86



## Perhitungan intensitas penyakit pada percobaan satu

Kultivar (ulangan 2)	Minggu setelah inokulasi (msi)				
	2	4	6	8	10
Sampel 1	0,71	0,71	3,41	7,61	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	3,41	7,95	20,83
Sampel 3	0,71	0,71	3,51	7,40	20,00
Rata-rata Fiji White	0,71	0,71	3,44	7,65	30,28
Sampel 1	0,71	0,71	3,41	7,50	20,83
Sampel 2	0,71	0,71	3,41	9,09	23,68
Sampel 3	0,71	0,71	3,41	9,78	18,75
Rata-rata Kermit	0,71	0,71	3,41	8,79	21,09
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	7,14	18,75
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	7,29	12,50
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	7,14	23,68
Rata-rata Shamrock	0,71	0,71	0,71	7,19	18,31
Sampel 1	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	3,61	7,81	7,89
Sampel 3	0,71	0,71	3,61	10,29	7,89
Rata-rata Town Talk	0,71	0,71	4,77	22,70	21,93
Sampel 1	0,71	0,71	3,14	20,00	7,50
Sampel 2	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	3,14	15,63	20,00
Rata-rata Reagen Orange	0,71	0,71	4,46	28,54	25,83
Sampel 1	0,71	0,71	3,49	23,08	18,75
Sampel 2	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Rata-rata Reagen Improved	0,71	0,71	5,90	41,03	39,58
Sampel 1	0,71	0,71	3,24	6,67	6,25
Sampel 2	0,71	0,71	3,79	20,45	8,33
Sampel 3	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Rata-rata Stroika	0,71	0,71	4,71	25,71	21,53
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	7,41	7,69
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	7,50	20,83
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	6,94	7,35
Rata-rata Puma	0,71	0,71	0,71	7,28	11,96

## Perhitungan intensitas penyakit pada percobaan satu

Kultivar (ulangan 3)	Minggu setelah inokulasi (msi)				
	2	4	6	8	10
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	10,00	6,94
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	16,66	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	7,95	20,45
Rata-rata Fiji White	0,71	0,71	0,71	11,54	25,80
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	15,91	13,64
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	16,67	22,50
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	23,86	50,00
Rata-rata Kermit	0,71	0,71	18,81	28,71	11,20
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	20,00	23,68
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	9,09	25,00
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	15,63	50,00
Rata-rata Shamrock	0,71	0,71	0,71	14,91	32,89
Sampel 1	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	7,11	50,00	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	3,44	22,06	7,50
Rata-rata Town Talk	0,71	0,71	5,89	40,69	35,83
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	21,43	7,35
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	16,67	22,06
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	50,00	50,00
Rata-rata Reagen Orange	0,71	0,71	0,71	29,37	26,47
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	7,35	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	26,67	7,50
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	26,67	20,00
Rata-rata Reagen Improved	0,71	0,71	0,71	20,23	25,83
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	6,67	50,00
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	21,43	50,00
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	15,22	50,00
Rata-rata Stroika	0,71	0,71	0,71	14,44	50,00
Sampel 1	0,71	0,71	0,71	7,61	21,43
Sampel 2	0,71	0,71	0,71	8,00	21,43
Sampel 3	0,71	0,71	0,71	8,33	50,00
Rata-rata Puma	0,71	0,71	0,71	7,98	30,95



Lampiran 8. Hasil perhitungan intensitas penyakit pada percobaan dua

Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 3	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 7	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 8	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 9	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata-rata Fiji White	<b>0,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,20</b>
Sampel 1	7,00	7,00	17,00	17,00	17,00
Sampel 2	23,00	25,00	24,00	24,00	24,00
Sampel 3	25,00	22,00	9,00	9,00	9,00
Sampel 4	22,00	7,00	19,00	19,00	19,00
Sampel 5	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00
Sampel 6	23,00	23,00	31,00	31,00	31,00
Sampel 7	7,00	7,00	29,00	29,00	29,00
Sampel 8	8,00	16,00	30,00	30,00	30,00
Sampel 9	22,00	25,00	31,00	31,00	31,00
Sampel 10	7,00	8,00	35,00	35,00	35,00
Rata-rata Kermit	<b>15,20</b>	<b>14,80</b>	<b>23,20</b>	<b>23,20</b>	<b>23,20</b>
Sampel 1	9,00	15,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 2	19,00	7,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 3	9,00	14,00	0,00	0,00	23,00
Sampel 4	7,00	8,00	13,00	13,00	8,00
Sampel 5	11,00	0,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 6	9,00	8,00	7,00	7,00	14,00
Sampel 7	7,00	16,00	7,00	7,00	15,00
Sampel 8	8,00	0,00	8,00	8,00	15,00
Sampel 9	7,00	14,00	7,00	7,00	14,00
Sampel 10	9,00	8,00	8,00	8,00	16,00
Rata-rata Shamrock	<b>9,50</b>	<b>9,00</b>	<b>6,60</b>	<b>6,60</b>	<b>12,90</b>

Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 1	7,00	8,00	0,00	0,00	20,00
Sampel 2	7,00	0,00	0,00	0,00	22,00
Sampel 3	7,00	8,00	0,00	0,00	21,00
Sampel 4	25,00	8,00	0,00	0,00	22,00
Sampel 5	7,00	7,00	0,00	0,00	19,00
Sampel 6	8,00	7,00	0,00	0,00	23,00
Sampel 7	7,00	22,00	7,00	7,00	20,00
Sampel 8	7,00	7,00	0,00	0,00	19,00
Sampel 9	25,00	8,00	7,00	7,00	21,00
Sampel 10	7,00	8,00	7,00	7,00	21,00
Rata-rata Town Talk	<b>10,70</b>	<b>8,30</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>20,80</b>
Sampel 1	0,00	0,00	0,00	6,94	7,14
Sampel 2	0,00	0,00	0,00	7,95	7,89
Sampel 3	0,00	0,00	0,00	7,14	7,50
Sampel 4	0,00	0,00	0,00	7,95	7,95
Sampel 5	0,00	0,00	0,00	8,00	8,33
Sampel 6	0,00	0,00	0,00	7,61	9,52
Sampel 7	0,00	0,00	0,00	7,14	9,00
Sampel 8	0,00	0,00	0,00	7,69	8,04
Sampel 9	0,00	0,00	0,00	7,50	7,69
Sampel 10	0,00	0,00	0,00	7,61	8,33
Rata-rata Reagen Orange	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,55</b>	<b>8,14</b>
Sampel 1	22,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 2	22,00	7,00	7,00	7,00	21,00
Sampel 3	7,00	12,00	12,00	12,00	10,00
Sampel 4	15,00	10,00	10,00	10,00	8,00
Sampel 5	46,00	10,00	10,00	10,00	8,00
Sampel 6	18,00	11,00	11,00	11,00	21,00
Sampel 7	7,00	23,00	23,00	23,00	15,00
Sampel 8	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 9	11,00	14,00	14,00	14,00	28,00
Sampel 10	14,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Rata-rata Reagen Improved	<b>16,90</b>	<b>11,10</b>	<b>11,10</b>	<b>11,10</b>	<b>13,50</b>
Sampel 1	20,00	25,00	12,00	12,00	7,00
Sampel 2	20,00	24,00	23,00	23,00	8,00
Sampel 3	23,00	23,00	7,00	7,00	7,00
Sampel 4	25,00	22,00	23,00	23,00	8,00



Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 5	23,00	28,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 6	22,00	33,00	0,00	0,00	8,00
Sampel 7	22,00	29,00	7,00	7,00	8,00
Sampel 8	25,00	23,00	22,00	22,00	21,00
Sampel 9	23,00	23,00	8,00	8,00	20,00
Sampel 10	33,00	7,00	8,00	8,00	19,00
Rata-rata Stroika	<b>23,60</b>	<b>23,70</b>	<b>11,00</b>	<b>11,00</b>	<b>11,40</b>
Sampel 1	8,00	0,00	7,00	7,00	7,00
Sampel 2	25,00	0,00	7,00	7,00	7,00
Sampel 3	0,00	0,00	29,00	29,00	29,00
Sampel 4	23,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 5	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 6	25,00	8,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 7	27,00	0,00	7,00	7,00	7,00
Sampel 8	25,00	0,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 9	25,00	0,00	8,00	8,00	8,00
Sampel 10	8,00	8,00	18,00	18,00	18,00
Rata-rata Puma	<b>19,40</b>	<b>2,40</b>	<b>9,20</b>	<b>9,20</b>	<b>9,20</b>

Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 3	7,81	7,81	0,00	0,00	0,00
Sampel 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata-rata Fiji White	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sampel 1	7,41	7,50	7,69	7,69	9,62
Sampel 2	23,68	25,00	15,00	15,00	15,00
Sampel 3	22,50	23,68	8,33	8,33	8,33
Sampel 4	23,86	22,88	20,00	20,00	20,00
Sampel 5	7,14	7,95	7,89	7,89	9,21
Sampel 6	21,43	24,00	23,44	23,44	23,44

Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 7	8,00	8,04	20,00	20,00	20,00
Sampel 8	8,04	7,50	23,34	28,13	28,13
Sampel 9	23,31	23,86	30,00	30,00	30,00
Sampel 10	7,29	7,69	33,33	20,83	20,83
Rata-rata Kermit	<b>15,27</b>	<b>15,81</b>	<b>18,90</b>	<b>18,13</b>	<b>18,46</b>
Sampel 1	7,95	8,00	9,00	8,00	9,00
Sampel 2	7,95	7,89	7,89	7,89	9,21
Sampel 3	7,29	8,33	16,67	14,58	16,67
Sampel 4	23,07	20,00	11,67	6,67	11,67
Sampel 5	7,95	8,04	8,04	8,04	8,04
Sampel 6	8,04	8,00	8,00	8,00	9,00
Sampel 7	7,69	7,61	7,61	9,78	7,61
Sampel 8	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Sampel 9	24,00	27,63	9,21	9,21	9,21
Sampel 10	7,41	7,76	9,48	9,48	13,75
Rata-rata Shamrock	<b>10,97</b>	<b>11,16</b>	<b>9,59</b>	<b>9,00</b>	<b>10,25</b>
Sampel 1	7,69	11,67	25,00	23,33	46,66
Sampel 2	8,75	7,61	7,61	7,61	9,78
Sampel 3	7,14	7,50	0,00	20,00	0,00
Sampel 4	20,00	23,31	0,00	11,54	28,85
Sampel 5	7,89	8,33	0,00	9,78	0,00
Sampel 6	7,81	7,35	0,00	0,00	0,00
Sampel 7	6,67	6,67	0,00	46,67	11,67
Sampel 8	7,81	6,67	0,00	0,00	35,00
Sampel 9	30,00	25,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 10	6,94	7,81	0,00	18,75	18,75
Rata-rata Town Talk	<b>11,07</b>	<b>11,19</b>	<b>3,26</b>	<b>13,77</b>	<b>15,07</b>
Sampel 1	0,00	0,00	0,00	6,94	7,14
Sampel 2	0,00	0,00	0,00	7,95	7,89
Sampel 3	0,00	0,00	0,00	7,14	7,50
Sampel 4	0,00	0,00	0,00	7,95	7,95
Sampel 5	0,00	0,00	0,00	8,00	8,33
Sampel 6	0,00	0,00	0,00	7,61	9,52
Sampel 7	0,00	0,00	0,00	7,14	9,00
Sampel 8	0,00	0,00	0,00	7,69	8,04
Sampel 9	0,00	0,00	0,00	7,50	7,69
Sampel 10	0,00	0,00	0,00	7,61	8,33
Rata-rata Reagen Orange	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,55</b>	<b>8,14</b>



Percobaan dua pada populasi (%)	Hari ke (hst)				
	82	88	90	92	94
Sampel 1	21,43	23,08	6,94	6,94	6,94
Sampel 2	23,08	22,50	23,86	23,86	23,86
Sampel 3	7,50	7,14	25,00	25,00	25,00
Sampel 4	14,29	20,00	23,86	23,86	23,86
Sampel 5	25,00	23,68	24,00	24,00	24,00
Sampel 6	20,00	23,44	15,22	15,22	15,22
Sampel 7	22,06	35,00	7,14	9,52	9,52
Sampel 8	7,69	7,81	23,08	23,08	23,08
Sampel 9	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Sampel 10	7,69	6,94	7,61	7,61	7,61
Rata-rata Reagen Improved	<b>15,62</b>	<b>17,71</b>	<b>16,42</b>	<b>16,66</b>	<b>16,66</b>
Sampel 1	28,57	33,33	11,11	11,11	11,11
Sampel 2	28,57	27,27	27,27	27,27	27,27
Sampel 3	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57
Sampel 4	23,68	27,27	27,27	27,27	27,27
Sampel 5	28,13	27,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 6	22,06	29,35	0,00	0,00	0,00
Sampel 7	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 8	23,86	23,08	7,69	9,62	7,69
Sampel 9	33,33	30,00	0,00	0,00	0,00
Sampel 10	30,88	19,35	9,78	13,46	9,78
Rata-rata Stroika	<b>27,27</b>	<b>27,02</b>	<b>11,17</b>	<b>11,73</b>	<b>11,17</b>
Sampel 1	8,00	8,04	8,04	8,93	8,93
Sampel 2	25,00	25,00	17,02	16,67	16,67
Sampel 3	0,00	0,00	7,61	13,46	7,61
Sampel 4	27,27	28,85	7,69	9,62	9,62
Sampel 5	24,11	28,13	7,29	9,38	9,38
Sampel 6	28,13	28,13	14,58	18,75	18,75
Sampel 7	25,00	27,27	7,95	9,09	9,09
Sampel 8	23,08	27,78	7,41	9,26	9,26
Sampel 9	22,83	25,00	25,00	25,00	25,00
Sampel 10	8,83	8,00	8,00	8,00	8,00
Rata-rata Puma	<b>19,22</b>	<b>20,62</b>	<b>11,06</b>	<b>12,81</b>	<b>12,23</b>

Lampiran 9. Analisis ragam jumlah daun delapan kultivar krisan pada 2 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	107,63	15,38	17,25	2,66
Galat	16	14,26	0,89		
Total	23	121,89			

Lampiran 10. Analisis ragam jumlah daun delapan kultivar krisan pada 4 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	107,05	15,29	13,54	2,66
Galat	16	18,07	1,13		
Total	23	125,13			

Lampiran 11. Analisis ragam jumlah daun delapan kultivar krisan pada 6 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	110,54	15,79	6,77	2,66
Galat	16	37,32	2,33		
Total	23	147,85			

Lampiran 12. Analisis ragam jumlah daun delapan kultivar krisan pada 8 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	268,13	38,30	11,65	2,66
Galat	16	52,59	3,29		
Total	23	320,73			

Lampiran 13. Analisis ragam jumlah daun delapan kultivar krisan pada 10 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	825,18	117,88	15,43	2,66
Galat	16	122,25	7,64		
Total	23	947,43			



Lampiran 14. Analisis ragam tinggi tanaman delapan kultivar krisan pada 2 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	155,03	22,15	2,62	2,66
Galat	16	135,50	8,47		
Total	23	290,53			

Lampiran 15. Analisis ragam tinggi tanaman delapan kultivar krisan pada 4 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	248,77	35,54	6,16	2,66
Galat	16	92,35	5,77		
Total	23	341,12			

Lampiran 16. Analisis ragam tinggi tanaman delapan kultivar krisan pada 6 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	297,75	42,54	5,56	2,66
Galat	16	122,36	7,65		
Total	23	420,11			

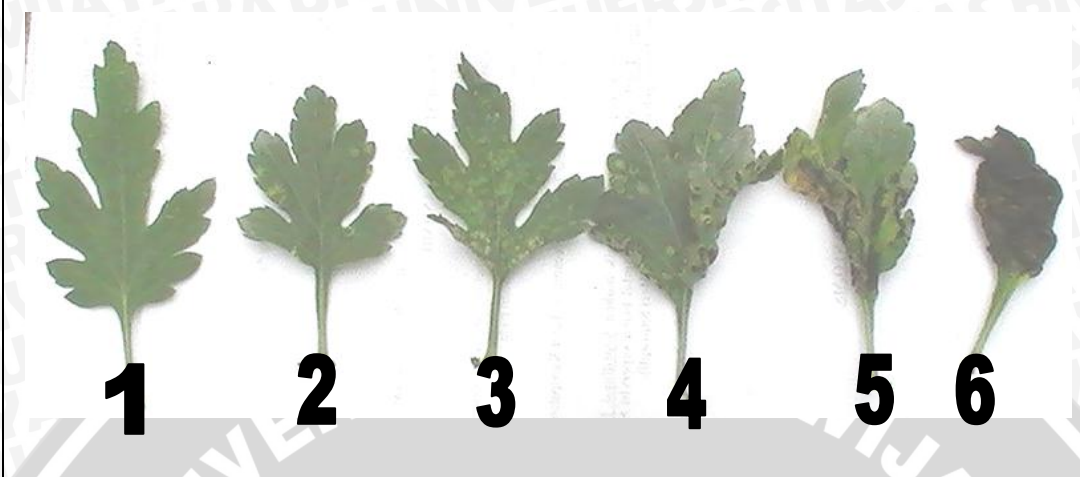
Lampiran 17. Analisis ragam tinggi tanaman delapan kultivar krisan pada 8 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	711,87	101,70	1,59	2,66
Galat	16	1022,79	63,92		
Total	23	1734,65			

Lampiran 18. Analisis ragam tinggi tanaman delapan kultivar krisan pada 10 msi

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	7	8146,94	1163,85	1,69	2,66
Galat	16	11018,25	688,64		
Total	23	19165,19			

Tahapan serangan penyakit pada daun Krisan



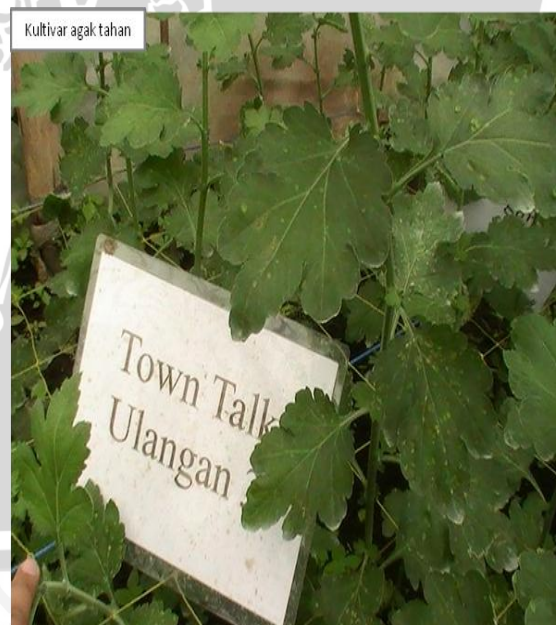
Gambar 12. Gejala penyakit

Keterangan

1. Daun tanaman yang sehat
2. Daun yang menunjukkan gejala awal
3. Daun mulai terserang oleh penyakit
4. Terjadi sporulasi pada daun
5. Sporulasi mulai menyebar, daun menunjukkan gejala nekrosis
6. Nekrosis, menggulung ,akhirnya daun akan mati



Gambar 13. Contoh tanaman tahan



Gambar 14. Contoh tanaman agak tahan





Gambar 15 Contoh tanaman agak peka

Lampiran 19. Kerapatan daun pada tanaman

Kerapatan (daun/cm)	Percobaan 1	Percobaan 2
Fiji white	0,51	0,38
Kermit	0,41	0,24
Shamrock	0,33	0,28
Town Talk	0,27	0,16
Reagen Orange	0,32	0,21
Reagen Improved	0,32	0,17
Stroika	0,32	0,29
Puma	0,39	0,27