

RINGKASAN

Fatkur Roziq. 0810480154. Kejadian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Kecil yang dibudidayakan secara Vertikultur di Sidoarjo. Dibawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Ika Rochdjatun S. dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.

Tanaman golongan cabai merupakan salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi, sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Permintaan terhadap cabai kecil terus meningkat dari tahun ketahun. Faktor yang mempengaruhi produksi cabai kecil adalah serangan berbagai jenis hama dan penyakit. faktor lain yang mempengaruhi adalah ketersediaan lahan yang terus berkurang karena pertumbuhan penduduk. Kegiatan bertani secara vertikultur dengan memanfaatkan lahan sempit seperti halnya pekarangan rumah diharapkan dapat memenuhi kebutuhan cabai kecil dalam skala rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, hama dan penyakit pada tanaman cabai kecil kecil yang dibudidayakan secara vertikultur.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2012 sampai dengan November 2012 di Sidoarjo dan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Dalam penelitian digunakan PVC dengan panjang 200 cm dan diameter 12 cm sebagai media tanam. Jumlah PVC yang digunakan adalah 20 buah. PVC dilubangi dengan jarak antar lubang lebih kurang 12,5 cm yang diukur secara diagonal. Pada tiap PVC terdapat 6 lubang tanam. PVC yang telah dilubangi kemudian di susun dilahan dan bagian bawahnya ditanam dengan kedalaman lebih kurang 20 cm. Jarak antar PVC yang ditegakkan lebih kurang 50 cm. PVC yg telah ditegakkan kemudian diisi dengan media tanam yang merupakan campuran tanah, pasir dan pupuk organik dengan perbandingan 1:1:1. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah cabai kecil, bobot buah cabai kecil yang dipanen, jenis hama cabai kecil dan jumlahnya, dan penyakit yang menyerang serta intensitasnya. Pengamatan dimulai dari minggu 1 sampai minggu ke-13.

Pertumbuhan tanaman cabai kecil dilihat dari tinggi tanaman, bunga dan buah yang mengalami kenaikan pada tiap pengamatan menunjukkan bahwa budidaya tanaman cabai kecil secara vertikultur dapat dilakukan pada lahan sempit. Hama yang ditemukan pada lahan budidaya cabai kecil secara vertikultur yaitu aphid (Homoptera: Aphididae) dan kutu kebul *Bemisia tabacci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae). Rerata populasi dari hama tersebut masih pada populasi yang rendah yaitu 350 ekor/100 tanaman dan 150 ekor/100 tanaman. Penyakit yang ditemukan yaitu penyakit yang disebabkan oleh virus gemini yang ditularkan oleh kutu kebul. Letak lubang tanam pada paralon berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah, bobot panen buah cabai kecil, jumlah aphid, jumlah kutu kebul *B. tabacci* dan persentase tanaman yang terserang virus gemini.

SUMMARY

Fatkur Roziq. 0810480154. Incident Pest and Disease of Chili Cultivated by Vertikultur at Sidoarjo. Supervised by Prof. Dr. Ir. Ika Rochdjatun S. and Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.

Chili's group is one of plant which has quite high economic value, so people like it most. Demand of chili keep on increase from year to year. Factors which influence chili's production are pest and plant disease. Other factor is plant area decreasing because of people growth. Vertikultur cultivation which use narrow area like house yard hopefully can fulfill chili's necessity at household scale. This research aims to know the growth, pest and plant disease at vertikultur chili cultivation.

This research was started from June 2012 until November 2012 at Sidoarjo and in Mycology Laboratory Pest and Plant Disease Department, Agriculture Faculty University of Brawijaya Malang. In this research used PVC with 200 cm length and 12 cm diameter as plant media. The number of PVC is 20. PVC holed with inter hole distance approximately 12,5 cm which is measured diagonally. In every PVC there are 6 plant holes. PVC which is holed then arranged at area and the bottom part planted with approximately 20 cm of depth. Inter PVC distance which is straightened approximately 50 cm. The straightened PVC after that fulfilled with plant media which are mixed of soil, sand, and organic fertilizer with 1:1:1 comparison. The observation parameter are plant height, number of flower, number of chili fruit, chili fruit weight, kind of chili's pest and its number, also the attack disease and its intensity. The observation starts at 1st week until 13th weeks.

Chili plant growth can be seen from plant height, flower and fruit which increase every observation, it shows that vertikultur chili cultivation can be done in narrow area. Pest which is found at vertikultur chili cultivation are aphid (Homoptera: Aphididae) and whitefly *Bemisia tabacci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae). Pest population average still in low population, that is 350 tail/100 of plant and 150 tail/100 of plant. Plant disease is Gemini virus which is infected from whitefly. Plant hole location at PVC influenced to plant height, number of flower, number of fruit, chili fruit weight, number of aphid, number of whitefly *B. tabacci* and plant percentage which is infected by virus gemini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kejadian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Kecil yang dibudidayakan secara Vertikultur di Sidoarjo”. Skripsi ini disajikan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan pendidikan sarjana strata satu di Program Studi Agroekoteknologi minat Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Ika Rochdjatun Sastrahidayat selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku Dosen Pembimbing Pendamping, atas kesediaannya dalam memberikan pengetahuan dan bimbingan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Sugito dan keluarga yang telah menyediakan fasilitas untuk penelitian. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga, teman-teman Program Studi Agroekoteknologi dan Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman (Himapta) serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2013

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada tanggal 05 Februari 1990 dari bapak bernama M. Mursyid dan Ibu Siti Musyarofah. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Penulis mengawali pendidikan di Taman Kanak-kanak Hidayatus shibyan 1 Bojonegoro, pada tahun 1996/1997. Pada tahun 1997 melanjutkan sekolah di MI Bahrul Ulum 1 hingga lulus pada tahun 2002. Kemudian melanjutkan pendidikan pendidikan menengah pertama di MTS I Balen, Bojonegoro dan lulus pada tahun 2005. Penulis melanjutkan sekolah menengah atas di MAN 1 Bojonegoro dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur penerimaan SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan pada semester lima penulis memilih minat Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan dan keorganisasian baik di tingkat jurusan, fakultas hingga tingkat nasional.

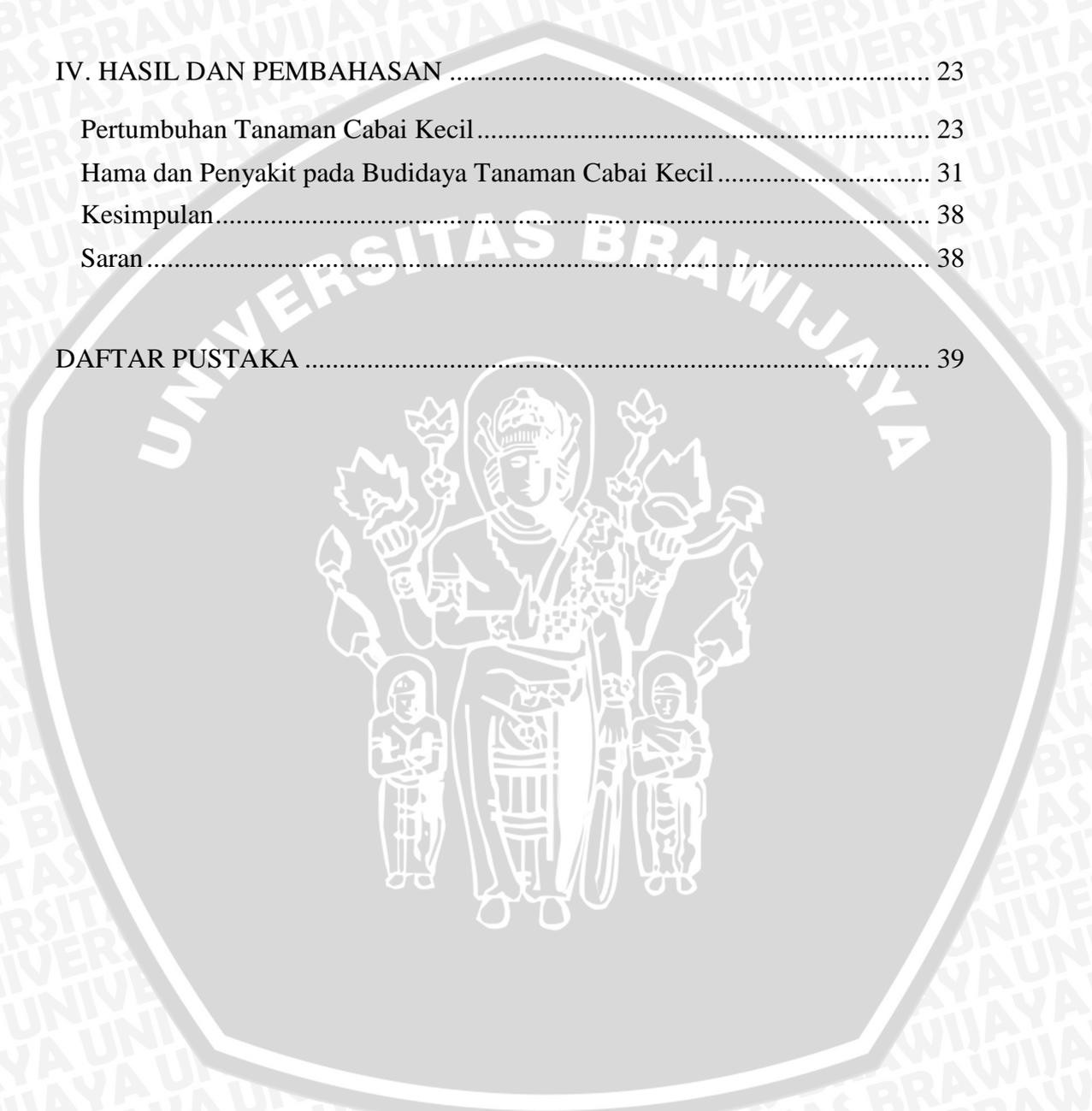
Selama jadi mahasiswa penulis juga pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Dasar Perlindungan Tanaman semester Genap 2009/2010 dan pada Ekologi Pertanian pada semester ganjil 2011/2012.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Klasifikasi Tanaman Cabai kecil Kecil	3
Morfologi Tanaman Cabai Kecil	3
Syarat Tumbuh Tanaman Cabai kecil	5
Hama Tanaman Cabai kecil	5
Penyakit Tanaman Cabai kecil	7
Vertikultur	11
Kelebihan dan Kelemahan Vertikultur	12
Penentuan Kerapatan Tanaman	13
Bentuk-Bentuk Vertikultur	13

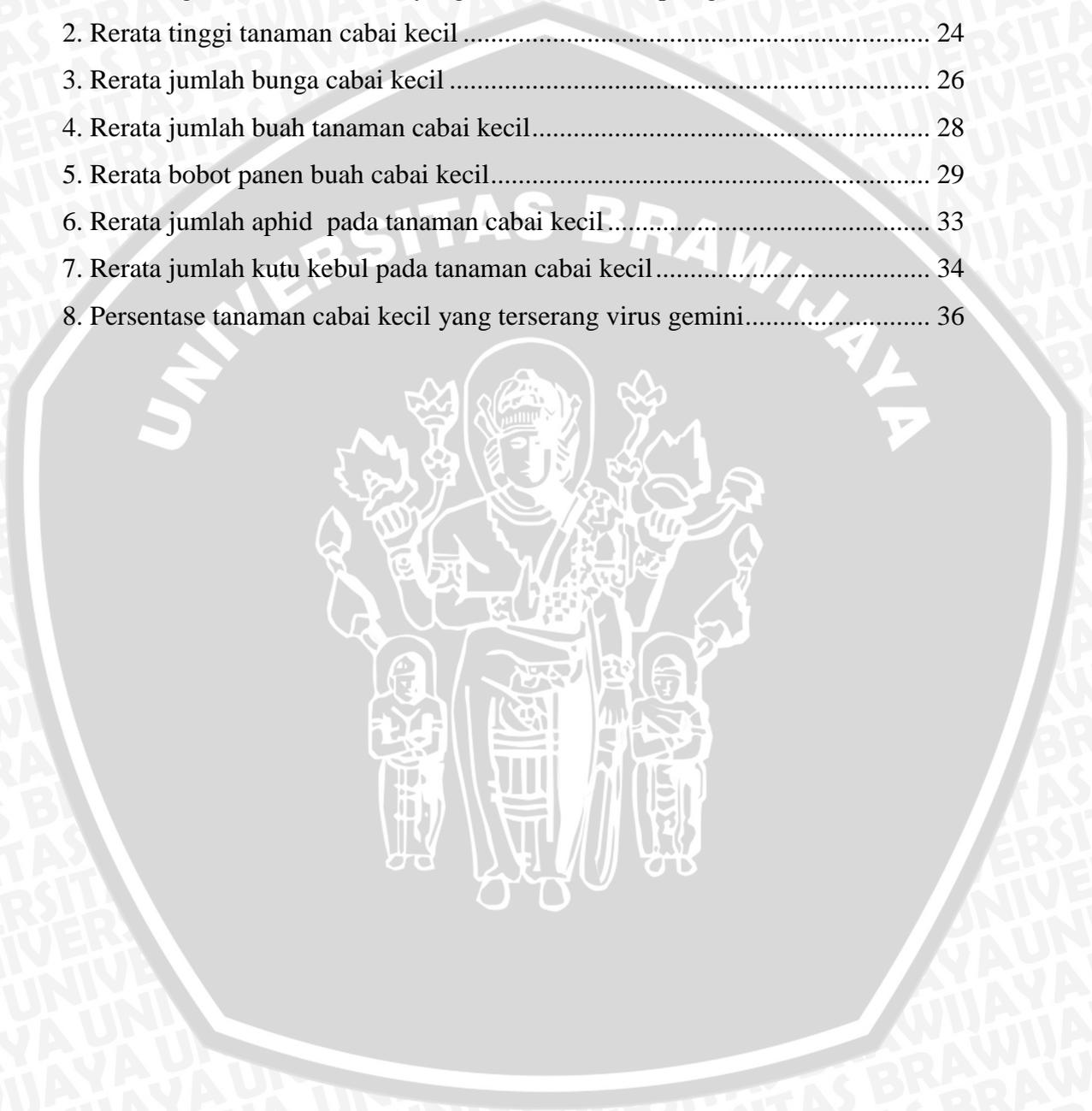


III. METODE PENELITIAN.....	14
Tempat dan Waktu	14
Alat dan Bahan	14
Metode.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Pertumbuhan Tanaman Cabai Kecil.....	23
Hama dan Penyakit pada Budidaya Tanaman Cabai Kecil.....	31
Kesimpulan.....	38
Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39

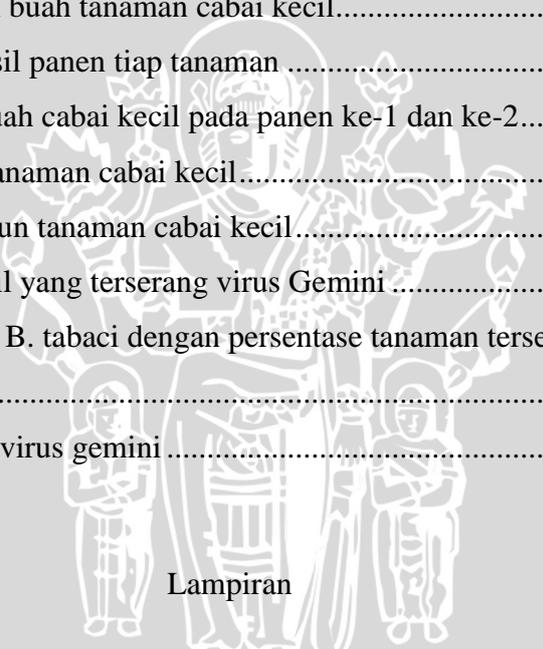


DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Nilai tingkat kerusakan daun yang disebabkan oleh patogen	22
2.	Rerata tinggi tanaman cabai kecil	24
3.	Rerata jumlah bunga cabai kecil	26
4.	Rerata jumlah buah tanaman cabai kecil.....	28
5.	Rerata bobot panen buah cabai kecil.....	29
6.	Rerata jumlah aphid pada tanaman cabai kecil.....	33
7.	Rerata jumlah kutu kebul pada tanaman cabai kecil.....	34
8.	Persentase tanaman cabai kecil yang terserang virus gemini.....	36



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Irisan vertikal PVC.....	15
2.	PVC pada lahan.....	16
3.	Skema peletakan PVC pada lahan.....	16
4.	Tanaman contoh pada setiap PVC	18
5.	Tanaman cabai kecil yang ditumbuhkan pada PVC	23
6.	Grafik rerata tinggi tanaman cabai kecil	25
7.	Grafik rerata jumlah bunga tanaman cabai kecil.....	27
8.	Grafik rerata jumlah buah tanaman cabai kecil.....	29
9.	Buah cabai kecil hasil panen tiap tanaman	30
10.	Histogram bobot buah cabai kecil pada panen ke-1 dan ke-2.....	30
11.	Aphid pada daun tanaman cabai kecil.....	32
12.	Kutu kebul pada daun tanaman cabai kecil.....	34
13.	Tanaman cabai kecil yang terserang virus Gemini	35
14.	Hubungan populasi B. tabaci dengan persentase tanaman terserang virus gemini	36
15.	Intensitas serangan virus gemini	37
		
Lampiran		
1.	Lahan percobaan budidaya cabai kecil secara vertikultur.....	42

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman golongan cabai merupakan salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi, baik cabai kecil, cabai besar, paprika maupun cabai keriting. Masing-masing golongan cabai ini mempunyai keistimewaan khusus, sehingga empat jenis cabai tersebut banyak diminati oleh masyarakat (Tjahjadi, 1991). Permintaan cabai kecil secara nasional dari tahun ke tahun semakin meningkat tetapi produksinya masih rendah (Ditjenhorti, 2009).

Seperti halnya tanaman budidaya yang lain, pembudidayaan tanaman cabai kecil yang intensif dan meliputi areal yang luas dapat menimbulkan perkembangan beberapa jenis hama dan penyakit yang menyebabkan produksi cabai kecil menjadi rendah. Hama-hama penting tanaman cabai kecil antara lain *Aphis gossypii* Sulz. (Homoptera: Aphididae), *Thrips parvisinus* Karny. (Thysanoptera: Thripidae), *Dacus dorsalis* Hend. (Diptera: Tephritidae) (Setiadi, 1997). Sedang penyakit yang penting pada tanaman cabai kecil antara lain adalah penyakit Antraknosa *Colletotrichum capsici* Syd. dan penyakit bercak daun *Cercospora capsici* Heald dan Wolf. (Semangun, 1989; Cholil dan Abadi, 1991). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangan satu atau lebih hama dan penyakit berkisar antara 12-65% (Vos, 1994).

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya produksi cabai kecil adalah ketersediaan lahan budidaya. Faktor pertumbuhan penduduk yang pesat disertai dengan kemajuan teknologi dan industri pada akhirnya akan menggeser fungsi lahan pertanian menjadi lahan perumahan dan industri. Dengan kegiatan bertani secara vertikultur, lahan yang sempit seperti halnya pekarangan rumah dapat dimanfaatkan untuk kegiatan bercocok tanam. Pemanfaatan teknologi budidaya cabai kecil dengan menggunakan vertikultur, diharapkan kebutuhan akan cabai kecil dapat selalu terpenuhi, khususnya untuk skala rumah tangga (Noverita, 2005).

Masih sedikit penelitian mengenai pertumbuhan, hama dan penyakit pada tanaman cabai kecil yang dibudidayakan secara vertikultur, sehingga perlu suatu kajian untuk memperoleh informasi mengenai pertumbuhan, hama dan penyakit tanaman cabai kecil yang dibudidayakan secara vertikultur pada skala rumah tangga.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, hama dan penyakit pada tanaman cabai kecil yang dibudidayakan secara vertikultur.

Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pertumbuhan, hama dan penyakit pada tanaman cabai kecil yang dibudidayakan secara vertikultur.



II. TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Tanaman Cabai kecil Kecil

Tanaman cabai kecil merupakan tanaman sayuran yang tergolong tanaman setahun, berbentuk perdu, dari suku terong-terongan (Solanaceae). Tanaman cabai kecil bukan tanaman asli Indonesia dan termasuk dalam golongan tanaman berbunga. Klasifikasi tanaman cabai kecil adalah sebagai berikut: Kerajaan: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Sub Divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Bangsa: Solanaceae, Suku: Solanaceae, Marga: Capsicum, Jenis: *C. frutescens* L. (Wiryanta, 2002).

Morfologi Tanaman Cabai Kecil

Akar

Akar cabai kecil merupakan akar tunggang yang kuat dan bercabang cabang ke samping membentuk akar serabut, akar serabut bisa menembus tanah sampai kedalaman 50 cm dan menyamping selebar 45 cm (Setiadi, 1997). Perakaran tanaman cabai kecil merupakan akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Dari akar lateral keluar serabut-serabut akar (Akar tersier). Panjang akar primer berkisar 35-50 cm. Akar lateral menyebar sekitar 35-45 cm (Prajnanta, 2007).

Batang

Batang utama cabai tegak lurus dan kokoh, tinggi sekitar 30-37,5 cm, dan diameter batang antara 1,5-3 cm. Batang utama berkayu dan berwarna coklat kehijauan. Pembentukan kayu pada batang utama mulai terjadi mulai umur 30 hari setelah tanam (HST). Setiap ketiak daun akan tumbuh tunas baru yang dimulai pada umur 10 hari setelah tanam namun tunas-tunas ini akan dihilangkan sampai batang utama menghasilkan bunga pertama tepat diantara batang primer, inilah yang terus dipelihara dan tidak dihilangkan sehingga bentuk percabangan dari batang utama ke cabang primer berbentuk huruf Y, demikian pula antara cabang primer dan cabang sekunder (Prajnanta, 2007).

Pertambahan panjang cabang diakibatkan oleh pertumbuhan kuncup ketiak daun secara terus-menerus. Pertumbuhan semacam ini disebut pertumbuhan *simpodial*. Cabang sekunder akan membentuk percabangan tersier dan seterusnya. Pada akhirnya terdapat kira-kira 7-15 cabang per tanaman (tergantung varietas) apabila dihitung dari awal percabangan untuk tahapan pembungaan I, apabila tanaman masih sehat dan dipelihara sampai pembentukan bunga tahap II percabangan dapat mencapai 21-23 cabang. (Prajnanta, 2007).

Daun

Daun cabai kecil berwarna hijau muda sampai hijau gelap tergantung varietasnya. Daun ditopang oleh tangkai daun. Tulang daun berbentuk menyirip. Secara keseluruhan bentuk daun cabai kecil adalah lonjong dengan ujung daun meruncing (Prajnanta, 2007).

Bunga

Bunga cabai kecil berbentuk seperti terompet (*hypocrateriformis*). Bunga cabai kecil tergolong bunga yang lengkap karena terdiri dari kelopak bunga (*calyx*), mahkota bunga (*corolla*), benang sari (*stamen*), dan putik (*pistillum*). Alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (*putik*) pada cabai kecil terletak dalam satu bunga sehingga disebut berkelamin dua (*hermaprodit*). Bunga cabai kecil biasanya menggantung, terdiri dari 6 helai kelopak bunga berwarna kehijauan dan 5 helai mahkota bunga berwarna putih. Bunga keluar dari ketiak daun (Prajnanta, 2007).

Tangkai putik berwarna putih dengan kepala putik berwarna kuning kehijauan. Dalam satu bunga terdapat 1 putik dan 6 benang sari, tangkai sari berwarna putih dengan kepala sari berwarna biru keunguan. Setelah terjadi penyerbukan akan terjadi penbuahan. Pada saat pembentukan buah, mahkota bunga rontok tetapi kelopak bunga tetap menempel pada buah (Prajnanta, 2007).

Syarat Tumbuh Tanaman Cabai kecil

Tanaman cabai kecil dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada daerah dengan kelembaban udara yang tinggi sampai sedang juga dapat ditanam cabai kecil. Kelembaban udara yang rendah akan mengurangi produksi cabai kecil. Suhu yang baik untuk pertumbuhan cabai kecil adalah 18-30° C (Tjahjadi, 1991).

Tanaman cabai kecil dapat hidup pada daerah yang memiliki ketinggian antara 10-200 m di atas permukaan laut. Berarti tanaman ini toleran terhadap dataran tinggi maupun dataran rendah. Jenis tanah yang ringan ataupun yang berat tidak menjadi masalah, asalkan diolah dengan baik. Namun, untuk pertumbuhan dan produksi terbaik, tanaman cabai kecil sebaiknya ditanam pada tanah berstruktur remah atau gembur dan kaya bahan organik. Sedangkan pH tanah yang dikehendaki antara 6-7 (Setiadi, 1997).

Tanaman cabai kecil menghendaki pengairan yang cukup. Tetapi apabila jumlahnya berlebihan dapat menyebabkan kelembaban yang tinggi, penguapan yang tinggi, dan merangsang tumbuhnya penyakit. Jika kekurangan air tanaman cabai kecil dapat menjadi kurus, kerdil, layu dan kemudian dapat menjadikan tanaman mati. Pengairan dapat menggunakan air sungai, air tanah, dan air hujan (Setiadi, 1997).

Hama Tanaman Cabai kecil

Hama-hama yang umumnya menyerang tanaman cabai kecil adalah aphid, thrips, lalat buah dan ulat penggerek buah. Hama-hama itu akan diuraikan sebagai berikut.

Aphid (Homoptera: Aphididae)

Aphid dapat menyebabkan kerugian secara langsung, yaitu mengisap cairan tanaman. Tanaman yang terserang daunnya menjadi keriput dan terpuntir, dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (kerdil). Kerusakan pada daun muda yang menyebabkan bentuk daun keriput menghadap ke bawah adalah ciri spesifik gangguan kutu daun. Bagian daun bekas tempat isapan kutu daun

berwarna kekuningan. Populasi aphid yang tinggi dapat menyebabkan klorosis dan daun gugur, juga ukuran buah menjadi lebih kecil. Aphid menghasilkan cairan embun madu yang dapat menjadi tempat untuk pertumbuhan cendawan embun jelaga pada permukaan daun dan buah (Setiadi, 1997).

Selain itu, aphid dapat menyebabkan kerugian secara tidak langsung, karena perannya sebagai vektor penyakit virus. Penyakit virus yang dapat ditularkan oleh kutu daun persik pada tanaman cabai kecil kecil, antara lain penyakit virus menggulung daun kentang (PLRV) dan penyakit virus kentang Y (PVY) (Setiadi, 1997).

Thrips (Thysanoptera: Thripidae)

Hama Thrips menyukai daun muda. Daun yang terserang memperlihatkan gejala noda keperakan yang tidak beraturan, akibat adanya luka dari cara makan hama tersebut. Setelah beberapa waktu, noda keperakan tersebut berubah menjadi kecoklatan terutama pada bagian tepi tulang daun. Daun-daun mengeriting ke arah atas. Pada musim kemarau perkembangannya sangat cepat sehingga populasinya lebih tinggi. Penyebarannya sangat terbantu oleh angin, karena thrips dewasa tidak bisa terbang dengan sempurna. Pada musim hujan populasinya relatif rendah karena banyak Thrips yang mati tercuci oleh curah hujan (Setiadi, 1997).

Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae)

Gejala serangan lalat buah pada buah cabai kecil ditandai dengan ditemukannya titik hitam pada pangkal buah. Jika buah dibelah, di dalamnya ditemukan larva lalat buah. Serangga betina dewasa meletakkan telur di dalam buah cabai kecil, yaitu dengan cara menusukkan ovipositornya pada pangkal buah muda (masih hijau). Selanjutnya telur akan menetas menjadi larva didalam buah cabai kecil sehingga buah membusuk dan gugur. Serangan berat terjadi pada musim hujan. Hal ini disebabkan oleh bekas tusukan ovipositor terkontaminasi oleh cendawan sehingga buah yang terserang cepat membusuk dan gugur (Setiadi, 1997).

Pada siang hari, serangga dewasa sering dijumpai pada daun atau bunga cabai kecil. Lalat buah bersifat polifag, selain menyerang buah cabai kecil juga menyerang buah lainnya seperti mangga, belimbing, pisang, apel, dan jeruk. Larva yang panjang sekitar 6 - 8 mm, mampu melenting dengan lincih menggunakan ujung tubuhnya yang lancip. Pada serangan lanjut, buah cabai kecil akan gugur. Selanjutnya larva keluar dari buah dan membentuk pupa di dalam tanah (Setiadi, 1997).

Ulat Peggerek Buah *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae)

Buah cabai kecil yang terserang ulat penggerek buah menunjukkan gejala berlubang dan tidak laku di pasaran. Jika buah dibelah, di dalamnya terdapat ulat. Hama ulat buah menyerang buah cabai kecil dengan cara mengebor dinding buah cabai kecil sambil memakannya. Umumnya instar pertama ulat penggerek buah menyerang buah yang masih hijau. Pada musim hujan, serangan ulat penggerek buah ini akan terkontaminasi oleh cendawan, sehingga buah yang terserang akan membusuk (Setiadi, 1997).

Hama ulat penggerek buah bersifat polifag, inang selain cabai kecil yaitu tomat dan kedelai. Hama ini tersebar luas di Indonesia dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Pada stadia ulat dewasa akan turun ke dalam tanah dan berubah menjadi kepompong. Beberapa saat kemudian kepompong menjadi ngengat, ngengat betina dapat bertelur sampai 1000 butir selama hidupnya (Setiadi, 1997).

Penyakit Tanaman Cabai kecil

Penyakit yang biasa menyerang tanaman cabai kecil adalah bercak daun cabai kecil, antraknose, busuk pada cabai kecil, virus mosaik, dan penyakit daun kuning keriting. Penyakit-penyakit tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

Bercak Daun Cabai kecil *Cercospora capsici* Heald et Wolf (Capnodiales: Mycosphaerellaceae)

Bercak daun adalah penyakit yang banyak terdapat pada cabai kecil. Gejala penyakit ini pada daun terdapat bercak berbentuk bulat, kecil dan kebasah-basahan. Bercak dapat meluas hingga mempunyai garis tengah 0,5 cm atau lebih, pusatnya berwarna pucat sampai putih, dengan tepi yang lebih tua warnanya.

Bercak yang tua dapat dapat berlubang. Apabila terdapat banyak bercak, daun cepat menguning dan gugur, atau langsung gugur tanpa menguning lebih dahulu. Bercak sering terdapat pada batang, tangkai daun, maupun tangkai buah. Tetapi bercak sangat jarang timbul pada buah (Semangun, 2007).

Penyakit bercak daun ini disebabkan oleh jamur *C. capsici*. Jamur membentuk konidium berbentuk gada panjang, bersekat 3-12, dengan ukuran 60-200 x 3,5 μm . Konidiofor pendek, bersekat anata 1-3. Jamur *C. capsici* ini dapat terbawa oleh biji dan mungkin dapat bertahan pada tanaman yang sakit selama satu musim. Penyakit ini tidak banyak ditemukan pada musim kemarau dan di lahan yang mempunyai drainase yang baik. Penyakit ini dapat dapat timbul pada tanaman muda dipersemaian meskipun cenderung terdapat banyak pada tanaman tua. Penyakit dibantu oleh cuaca yang panas dan basah (MacNab *et al.*, 1963).

Antraknos Cabai *Gloeosporium piperatum* Ellis dan Everh (Glomerellales: Glomerellaceae) dan *Colletotrichum capsici* Syd. (Glomerellales: Glomerellaceae)

Antraknos pada cabai tersebar luas disemua daerah sentra penanaman cabai kecil di seluruh dunia, meskipun banyak di berbagai negara penyakit ini dianggap sebagai dua penyakit, masing-masing disebabkan oleh jamur. Penyakit yang disebabkan oleh *Colletotrichum* disebut busuk matang, sedang yang disebabkan oleh *Gloeosporium* disebut antraknos (Walker, 1952).

Gloeosporium piperatum dapat menyerang buah cabai yang masih hijau dan dapat juga menyebabkan mati ujung (*die back*). Gejala yang ditimbulkan oleh *G. piperatum* mula-mula berbentuk bintik-bintik kecil berwarna kehitaman dan berlekuk (Suhardi dalam Semangun, 2007). Pada buah yang masih hijau atau yang sudah masak. Bintik-bintik ini tepinya berwarna kuning, membesardan memanjang. Bagian tengahnya menjadi semakin gelap. Dalam cuaca yang lembab jamur ini membentuk tubuh buah (*aservulus*) dalam lingkaran-lingkaran sepusat, yang membentuk konidium berwarna merah jambu. Penyakit masih berkembang terus pada waktu cabai kecil diangkut atau disimpan. *G. Piperatum* juga menyerang pada daun dan batang tanpa menyebabkan kerugian yang berarti.

Namun dari sini dapat menjadi sumber inokulum ketika tanaman sudah berbuah (Semangun, 2007).

Jamur *C. capsici* mula-mula membentuk bercak coklat kehitaman lalu meluas menjadi busuk lunak. Pada bercak terdapat kumpulan titik hitam yang terdiri atas kelompok seta dan konidium jamur. Serangan yang berat dapat menyebabkan seluruh buah mengering dan mengerut (keriput). Jika cuaca kering jamur hanya membentuk bercak kecil yang tidak meluas. Tetapi kelak setelah buah dipetik dan, karena kelembapan udara yang tinggi selama diangkut dan disimpan, jamur akan berkembang dengan cepat (Semangun, 2007)

G. piperatum mempunyai aservulus dalam sel-sel epidermal atau subepidermal, terbuka, bulat atau bulat panjang, berwarna kuning, jingga, atau merah jambu. Konidium bersel satu, ukuran 15,5-18,6 x 5,4-6,2 μm , hialin, berbentuk batang dengan ujung membulat. *C. capsici* mempunyai aservulus yang banyak, tersebar dibawah kutikula atau pada permukaan, garis tengahnya sampai 100 μm , berwarna hitam dengan banyak seta. Seta berwarna coklat tua, bersekat, kaku dan meruncing ke atas, ukuran 75-100 x 2-6,2 μm . Konidium hialin, berbentuk silindris, ukuran 18,6 x 3,5-5,3 μm , ujung-ujungnya tumpul, bengkok seperti sabit. Jamur membentuk banyak sklerotium dalam jaringan tanaman sakit atau dalam medium buatan (Semangun, 2007).

Busuk pada Cabai kecil *Phytophthora capsici* Leon. (Peronosporale: Pythiaceae)

Gejala serangan *P. capsici* pada buah cabai kecil mula-mula terdapat bercak kecil kebasah-basahan, berwarna hijau suram yang meluas secara cepat sehingga meliputi seluruh buah. Buah mengering dengan cepat dan menjadi mummi. Biji yang terserang menjadi keriput dan berwarna coklat (Semangun, 2007). Selain pada buah penyakit ini juga dapat menyerang seluruh bagian tanaman (Wahyuno, 2007).

Jamur *P. capsici* mempunyai sporangium hialin, bercabang tidak menentu, bentuknya mirip dengan hifa biasa. Sporangium mempunyai bentuk dan ukuran yang sangat variabel, bulat sampai jorong memanjang, hialin, dengan 1-3 buah

papil yang menonjol, ukuran 35-105 x 21-56 μm , biasanya berkecambah dengan membentuk zoospora, atau dalam keadaan yang kurang menguntungkan dengan membentuk pembuluh kecambah. Jamur jarang membentuk klamidospora. Didalam biakan murni jamur ini sering membentuk oogonium dengan anteridium amfiginus. Jika dibentuk oospora bulat, dengan garis tengah antara 25-35 μm . *P. capsici* dapat terbawa oleh biji, dan juga dapat mempertahankan diri cukup lama dalam tanah (Holliday, 1980).

Virus Mosaik

Gejala mosaik ini dapat disebabkan oleh beberapa macam virus, yang sering menyerang bersama-sama pada cabai kecil antara lain yang terutama adalah *cucumber mosaik virus* (CMV), *tobacco etch virus* (TEV), *tobacco rattle virus* (TRV) dan *potato virus A* (PVA) (Semangun, 2007). Selain virus tersebut *tobacco mosaik virus* (TMV) juga dapat menginfeksi tanaman cabai kecil menyebabkan gejala mosaik berwarna kuning dan bercak nekrotik (Duriat, 1996).

Infeksi CMV pada tanaman yang berumur 4-7 hari dapat menyebabkan penurunan hasil produksi sampai 50%. Bahkan CMV ini dapat mengadakan infeksi tanpa menyebabkan gejala yang jelas, namun infeksi ini dapat mengurangi hasil antara 22-47% (Duriat, 1996).

Gejala infeksi CMV pada cabai kecil mula-mula tampak menguningnya tulang daun, atau terjadinya jalur kuning sepanjang tulang daun. Daun menjadi belang hijau muda dan hijau tua daun menjadi lebih kecil dan sempit daripada daun yang sehat. Jika tanaman terinfeksi pada waktu masih sangat muda, tanaman menjadi kerdil. Tanaman sakit menghasilkan buah yang kecil-kecil dan sering tampak berjerawat (Duriat, 1996).

CMV dapat ditularkan secara mekanis melalui gosokan, maupun oleh vektor virus yakni kutu daun. Para pekerja yang menangani persemaian dapat menularkan virus ke banyak tanaman. Virus juga mungkin terdapat pada banayak tanaman termasuk gulma disekeliling pertanaman cabai kecil. TRV mudah ditularkan secara mekanis, dan oleh nematoda yang termasuk marga *Trichodorus*.

Sedang untuk TEV dapat ditularkan secara mekanis, dan oleh beberapa jenis kutu daun (Semangun, 2007).

Penyakit Daun Keriting Kuning (*Geminivirus group*)

Gejala infeksi virus ini adalah menguningnya tulang-tulang daun dan tepi-tepi daun membelok ke atas dan ke bawah. Sebagian atau seluruh daun menguning, diawali dari daun bagian atas. Daun mengeriting dan tanaman kerdil. Bunga dan buah rontok. Buah yang tidak rontok bentuknya menyimpang (Semangun, 2007).

Penyakit kuning keriting pada cabai kecil disebabkan oleh *Geminivirus group* dengan bentuk partikel segi lima secara berpasangan atau kembar. Partikel virus Gemini kadang-kadang ada yang hanya satu atau malah tiga partikel berdekatan. Di lapangan virus ini ditularkan oleh vektor kutu kebul *Bemisia tabaci*. Satu ekor vektor mampu menularkan virus dan membuat tanaman sakit. Laju penyebaran penyakit bertambah sesuai dengan peningkatan populasi vektor (Duriat, 2009).

Masa inkubasi virus dalam tanaman antara 10-15 hari. Tanaman inang virus dan vektornya cukup banyak dari berbagai jenis sayuran seperti terung-terungan, kacang-kacangan, dan gulma berdaun lebar serta tanaman hias. Gejala virus pada tanaman ini bervariasi dari mulai belang hijau, malformasi daun (mengerut, cekung, keriting), urat daun menguning sampai kuning mencolok, dan pertumbuhannya kerdil (Duriat, 2009).

Vertikultur

Vertikultur adalah istilah Indonesia yang diambil dari istilah *verticulture* dalam bahasa Inggris. Istilah ini berasal dari dua kata yaitu *vertical* dan *culture*. Makna vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal dan bertingkat. Sistem ini sangat cocok diterapkan khususnya bagi para petani atau pengusaha yang memiliki lahan sempit. Vertikultur dapat pula diterapkan pada bangunan-bangunan bertingkat, perumahan umum, atau bahkan pada pemukiman di daerah padat yang tidak punya halaman sama sekali. Dengan

metode vertikultur ini, kita dapat memanfaatkan lahan semaksimal mungkin (Widarto, 1997).

Kelebihan dan Kelemahan Vertikultur

Budidaya tanaman dengan menggunakan teknik vertikultur mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahannya. Kelebihan dalam teknik vertikultur diantaranya sebagai berikut: a) jumlah populasi tanaman per satuan luas lebih banyak karena tanaman disusun ke atas dengan tingkat kerapatan yang dapat diatur sesuai keperluan, b) media yang digunakan adalah media tanam yang disterilisasi supaya meminimalkan resiko serangan hama dan penyakit sehingga mengurangi biaya untuk pengendalian hama dan penyakit, c) kehilangan pupuk oleh guyuran air hujan dapat dikurangi karena jumlah media tanam yang sudah ditentukan hanya berada di sekitar perakaran tanaman di dalam wadah terbatas, d) perlakuan penyiangan gulma sangat berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali karena sedikit media tanam terbuka yang memungkinkan media tanam tersebut ditumbuhi gulma, e) berbagai bahan di sekitar rumah seperti karung bekas, batang bambu, pipa paralon, dan bekas air mineral dapat dimanfaatkan sebagai wadah budidaya vertikultur, f) tempat dibangunnya bangunan vertikultur menampilkan nilai estetika, atau dapat dikatakan sebagai tanaman hias, g) bangunan vertikultur dapat dipindah-tempatkan ke tempat yang diinginkan, terutama untuk vertikultur dengan konstruksi yang dapat dipindah-pindahkan (Widarto, 1997).

Budidaya tanaman secara vertikultur juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya: a) investasi biaya awal yang diperlukan cukup tinggi karena harus membuat struktur bangunan khusus dan penyiapan media tanam, b) Jarak tanam cenderung rapat, sehingga tercipta suatu kondisi kelembaban udara yang tinggi. Hal ini menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan penyakit akibat cendawan, c) Sistem penyiraman harus dilakukan secara intensif (setiap hari) (Widarto, 1997).

Penentuan Kerapatan Tanaman

Budidaya tanaman secara vertikultur sama halnya dengan cara budidaya secara konvensional dalam menentukan jarak tanam atau kerapatan tanaman supaya mendapatkan sinar matahari yang cukup untuk melakukan fotosintesis. Cahaya matahari merupakan faktor esensial pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selain itu cahaya memegang peranan penting dalam proses fisiologi tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi (Pamungkas, 2011). Penentuan jarak tanam, dapat mempertimbangkan jenis tanaman yang akan dibudidayakan secara vertikultur. Apabila menanam tanaman sayuran seperti cabai kecil, tomat, bayam maka akan berbeda jarak yang digunakan dengan tanaman seperti kangkung dan bawang merah (Pamungkas, 2011).

Bentuk-Bentuk Vertikultur

Dalam budidaya secara vertikultur tentunya tidak hanya satu cara yang bisa dilakukan. Ada berbagai bentuk budidaya secara vertikultur yang dapat digunakan dalam pemanfaatan lahan antara lain : 1) vertikultur di dinding (vertiding) yang memanfaatkan dinding luar rumah, 2) vertikultur rak (vertirak), 3) vertikultur di pagar yang memanfaatkan pagar rumah, 4) vertikultur rak segitiga, 5) vertikultur rak kayu, 6) vertikultur gantung, 7) vertikultur kranjang (Sanusi, 2010).



III. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada lahan pekarangan rumah di Kelurahan Sidoklumpuk Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur dengan ketinggian lebih kurang 50 meter di atas permukaan laut dan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian ini dimulai bulan Juni 2012 sampai dengan November 2012.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVC (paralon) dengan diameter 12 cm dan panjang 200 cm, bor listrik, gergaji, polybag 5 kg, meteran, spidol, pensil, cangkul, sekop, gembor, kantung plastik ukuran ½ kg, pisau, cawan petri diameter 9 cm, gunting, penggaris, jarum ose, tissue steril, bunsen, plastik *wrapping*, *hand sprayer*, *autoclave*, *laminar air flow cabinet*, *object glass*, *cover glass*, mikroskop, kamera Sony model WX 7, buku identifikasi bakteri oleh Williams dan walkins (1974), buku identifikasi penyakit oleh Barnett (1960), buku identifikasi serangga Borror (1996), dan buku Semangun (2007) **Penyakit-
Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia**.

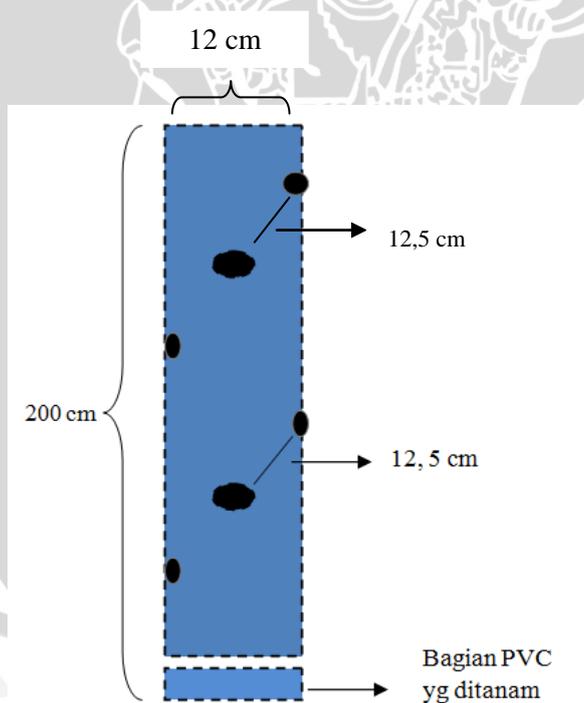
Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai kecil, alkohol 70%, NaOCl 5%, kentang, dextrosa (gula), agar, *chloramphenicol*, dan aquades steril. alumunium foil, aquadest, kapas, sampel tanaman cabai kecil bergejala, tanah dan pupuk organik.

Metode

Persiapan Media Vertikultur

Dalam budidaya cabai kecil dengan teknik vertikultur diperlukan medium untuk penanaman. Media vertikultur yang digunakan yaitu PVC atau paralon dengan ukuran panjang 200 cm dan diameter 12 cm. PVC yang digunakan sebanyak 20 buah. Kemudian dibuat lubang pada PVC dengan diameter lebih kurang 3 cm dengan menggunakan bor. Jarak lubang ke lubang yang lain lebih kurang 12,5 cm yang diukur secara diagonal (Gambar 1). Jumlah lubang pada tiap PVC adalah 6 lubang. PVC yang telah dilubangi kemudian disusun di lahan dengan bentuk heksagonal (Gambar 2). PVC di susun berdiri dan bagian bawahnya ditanam dengan kedalaman lebih kurang 20 cm agar dapat berdiri tegak. Jarak antar PVC lebih kurang 50 cm.

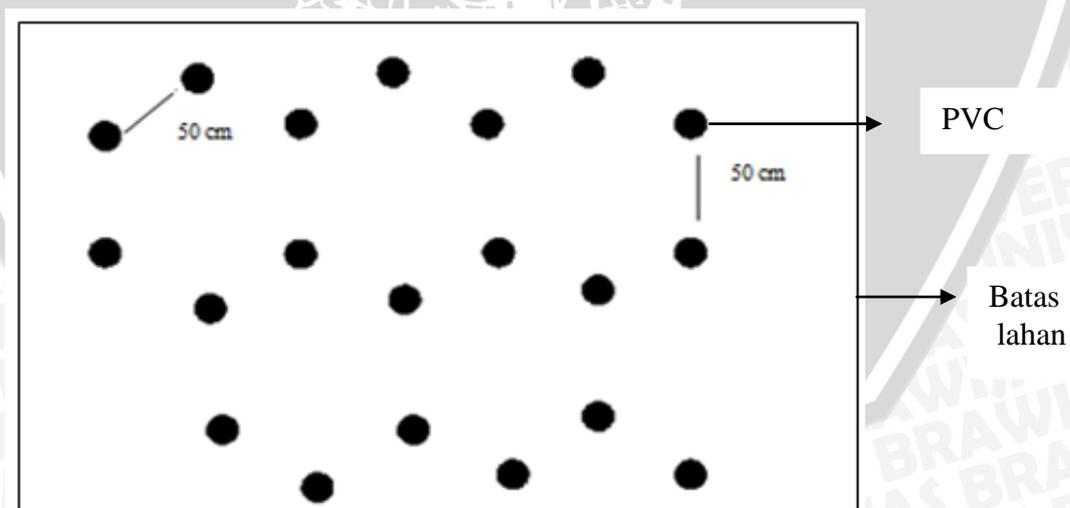


Keterangan : ● : lubang tanam pada PVC

Gambar 1. Irisan vertikal PVC



Gambar 2. PVC pada lahan



Gambar 3. Skema peletakan PVC pada lahan

Media Tanam yang digunakan adalah tanah yang dicampur dengan pupuk organik dan pasir dengan perbandingan 1:1:1. Kemudian media dimasukkan ke PVC.

Budidaya Tanaman Cabai Kecil

Budidaya tanaman cabai kecil meliputi: pembibitan, penanamann, penyulaman, pengairan, penyiangan dan panen. Proses budidaya tanaman cabai kecil akan diuraikan sebagai berikut.

Pembibitan cabai kecil dilakukan dengan menyemaikan benih dalam wadah semai yang berupa polybag ukuran 5 kg yang berisi campuran tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 1:1. Ketebalan media tanam yang digunakan lebih kurang 20 cm. Kemudian polybag dilubangi bagian dasarnya untuk pengaturan air. Jarak tanam antar benih adalah 5 x 5 cm. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengambilan bibit cabai kecil untuk dipindah ke PVC. Jumlah bibit yang disiapkan dibuat lebih banyak dari yang dibutuhkan sebagai persiapan untuk penyulaman.

Penanaman tanaman cabai kecil dilakukan ketika bibit telah berumur 3-4 minggu. Pemindahan bibit dilakukan dengan hati-hati agar akar tanaman tidak rusak. Dibuat lubang tanam pada lubang PVC dengan kedalaman 2-3 cm. Bibit ditanam pada lubang yang telah disiapkan, kemudian tanah ditekan-tekan supaya menjadi padat dan disiram secukupnya. Setiap lubang tanam di isi dengan bibit tanaman.

Penyulaman dilakukan apabila ditemukan tanaman cabai kecil yang tidak tumbuh atau tumbuh tidak normal. Bibit yang digunakan adalah bibit yang sudah dipersiapkan sebelumnya supaya umur tanaman cabai kecil bisa seragam.

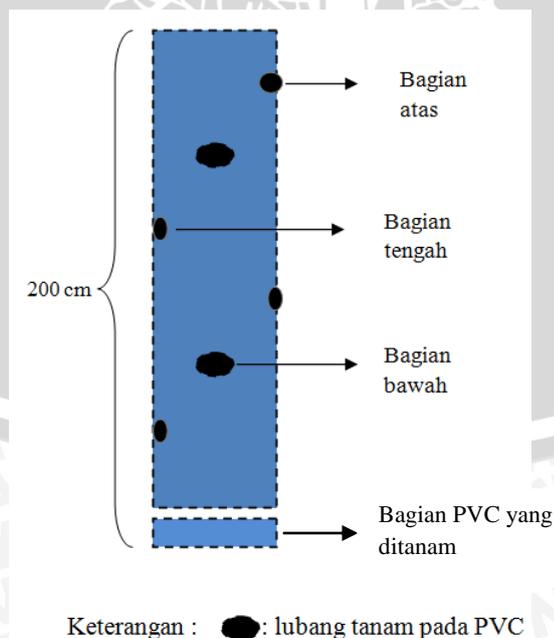
Pengairan dilakukan dengan menyiramkan air pada tanaman samapai tanah dirasa jenuh. Penyiraman dilakukan secara intensif setiap pagi dan sore, karena tanaman cabai kecil mempunyai kebutuhan air yang cukup dan lokasi penelitian merupakan dataran rendah yang suhunya cukup tinggi.

Penyiangan merupakan kegiatan pembersihan tanaman pengganggu atau tanaman lain yang tumbuh di sekitar tanaman utama. Penyiangan dilakukan apabila ditemui tanaman lain selain tanaman cabai kecil pada media tanam.

Panen buah cabai kecil dilakukan ketika sebagian besar buah cabai kecil kecil sudah berwarna merah.

Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Tanaman contoh ditetapkan 3 tanaman tiap PVC, yaitu tanaman pada bagian bagian atas, tengah dan bawah (Gambar 4). Jumlah tanaman contoh adalah 60 tanaman. Pada tanaman contoh ini dilakukan pengamatan tinggi tanaman, jumlah bunga dan jumlah buah cabai kecil serta bobot buah cabai kecil yang dipanen. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh paling tinggi. Bunga yang dihitung adalah bunga yang telah mekar sempurna. Buah yang dihitung adalah buah yang sudah tampak dari luar kelopak bunga. Bobot buah panen dihitung dengan menimbang hasil buah pada tiap panen. Pengamatan dilakukan dengan interval 1 minggu. Pengamatan pertumbuhan tanaman dimulai pada saat tanaman cabai kecil berumur 1 minggu setelah tanam (MST) dan di akhiri pada saat tanaman cabai kecil berumur berumur 13 MST.



Gambar 4. Tanaman contoh pada setiap PVC

Studi Populasi Hama

Studi populasi hama dilakukan pada semua tanaman cabai kecil, yaitu dengan menghitung populasi hama yang terdapat pada tanaman cabai kecil. Hama yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan bentuk dan ciri morfologi menggunakan buku Borror (1996). Pengamatan populasi hama dilakukan seminggu sekali selama 13 minggu.

Studi Gejala Penyakit

Studi gejala penyakit dilakukan dengan cara mengamati gejala yang tampak dari gejala luar atau gejala morfologis pada setiap tanaman. Pengamatan gejala penyakit dilakukan mulai minggu pertama sampai minggu ke-13 dengan interval satu minggu. Pengamatan gejala penyakit dilakukan pada semua tanaman cabai kecil yaitu pada daun, batang, buah, dan akar. Bagian tanaman bergejala diambil dengan cara dipotong dengan menggunakan pisau dan dimasukkan kedalam kantong plastik. Satu kantong berisikan satu gejala penyakit. Organisme penyebab penyakit diperoleh dengan cara membiakkan penyebab penyakit kemudian mengidentifikasi berdasarkan morfologi dan ciri makroskopis maupun mikroskopisnya. Sebelum dilakukan identifikasi terlebih dahulu dilakukan sterilisasi alat, pembuatan media tumbuh *potato dextrose agar* (PDA), isolasi patogen, pemurnian. Langkah-langkahnya akan dijelaskan sebagai berikut.

Sterilisasi Alat bertujuan agar alat yang digunakan steril atau bebas dari mikroorganisme yang tidak diinginkan. Sterilisasi ini dilakukan dengan menggunakan *autoclave*. Alat yang akan di sterilisasi sebelumnya dicuci lalu di keringkan dan dibungkus dengan kertas, setelah itu dimasukkan ke dalam *autoclave* dan di sterilkan dengan suhu 121 °C selama lebih kurang 2 jam. Setelah alat-alat yang akan dipergunakan pembiakan patogen steril, maka selanjutnya dilakukan pembuatan media tumbuh PDA yang akan dijelaskan dibawah (Lestaringrum, 2011).

Pembuatan Media Tumbuh PDA. Media PDA digunakan sebagai media tumbuh patogen jamur dan bakteri. Bahan untuk media PDA adalah dengan

mengguk bahan kentang 200 gram, *dextrose* 20 gram, agar 20 gram, dan aquades steril 1 liter. Kentang dikupas dan dicuci kemudian diiris dadu dengan ukuran 1 x 1cm. Kentang yang telah diiris lalu direbus dengan aquades selama 20 menit dan irisan kentang dipisahkan dan diambil airnya. Dextrose dan agar kemudian dicampur dengan air dari hasil rebusan kentang dan diaduk hingga merata sambil menambahkan aquades hingga mencapai volume 1 liter. Kemudian campuran bahan tersebut direbus kembali hingga mendidih dan selanjutnya dituangkan ke dalam tabung erlenmeyer. Tiap tabung diisi sebanyak 200 ml kemudian ditutup dengan kapas dan dilapisi dengan aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15-20 menit. Setelah media PDA sudah terbentuk maka dilakukan isolasi patogen yang akan dijelaskan sebagai berikut (Lestarinigrum, 2011).

Isolasi Patogen dilakukan dengan mengambil sampel bagian tanaman yang bergejala kemudian dipotong dengan cara mengambil $\frac{1}{2}$ bagian yang sakit dan $\frac{1}{2}$ bagian yang sehat dengan ukuran 1 cm². Potongan batang tersebut kemudian dibilas dengan menggunakan alkohol 70% selama 3 detik. Kemudian dicelupkan kedalam larutan clorox 1,25% selama 3 menit dan selanjutnya dicelupkan pada aquades selama 2 menit. Pencelupan pada aquades dilakukan sebanyak dua kali pada cawan petri yang berbeda. Kemudian potongan batang tersebut dikeringkan dengan kertas saring. Setelah itu isolat tersebut diletakkan di tengah-tengah media PDA. Cawan petri yang berisi media PDA ditutup dengan plastik pelek agar tidak terkontaminasi, dan diinkubasi selama kurang lebih tiga hari. Setelah masa inkubasi akan muncul hifa sebagai jamur dan koloni basah yang berwarna keruh sebagai bakteri. Patogen yang tumbuh pada media tidak selalu murni tumbuh hanya satu organisme. Untuk mendapatkan biakan patogen murni maka dilakukan pemurnian pada media PDA baru yang langkah-langkahnya akan dijelaskan dibawah (Lestarinigrum, 2011).

Pemurnian dilakukan untuk memisahkan organisme yang muncul di media PDA dengan cara setiap patogen ditumbuhkan pada media PDA baru. Tujuan dari penumbuhan ini adalah untuk memisahkan setiap spesies jamur atau

bakteri sehingga dapat memudahkan dalam identifikasi. Biakan jamur pada media PDA diambil sedikit dengan menggunakan jarum *ose*, kemudian ditanam dengan cara meletakkan isolat pada media PDA baru. Selanjutnya diinkubasi selama 7 hari jamur sudah mulai tumbuh dan dapat dilakukan identifikasi. Bakteri yang tumbuh pada media PDA dapat melalui dimurnikan dengan cara memindahkan biakan bakteri dengan menggunakan jarum *ose* pada media PDA baru dengan metode goresan (*streak*). Bakteri sudah mulai tumbuh dan dapat dilakukan identifikasi dalam waktu kurang lebih 7 hari (Lestarinigrum, 2011).

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui jenis patogen penyebab penyakit. Identifikasi jamur dan bakteri dilakukan menggunakan hasil biakan murni yang diambil sedikit dengan jarum *ose* kemudian diletakkan di *object glass* dan diberi sedikit air. Setelah itu ditutup dengan menggunakan *cover glass* dan diamati dibawah mikroskop binokuler. Selanjutnya dicocokkan dengan kunci identifikasi penyakit Barnett (1960) dan identifikasi bakteri dilakukan dengan panduan Williams dan Walkins (1974).

Intensitas serangan penyakit. Perhitungan Tingkat intensitas kerusakan yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan virus dengan gejala serangan sistemik pada tanaman dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$I = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

yang I, adalah intensitas serangan (%), a adalah banyaknya tanaman yang rusak atau menunjukkan gejala serangan, b adalah banyaknya tanaman yang tidak rusak (tidak menunjukkan gejala serangan).

Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh jamur dengan gejala serangan secara lokal pada tanaman berdasarkan pengamatan dihitung dengan rumus menurut Abadi (2003):

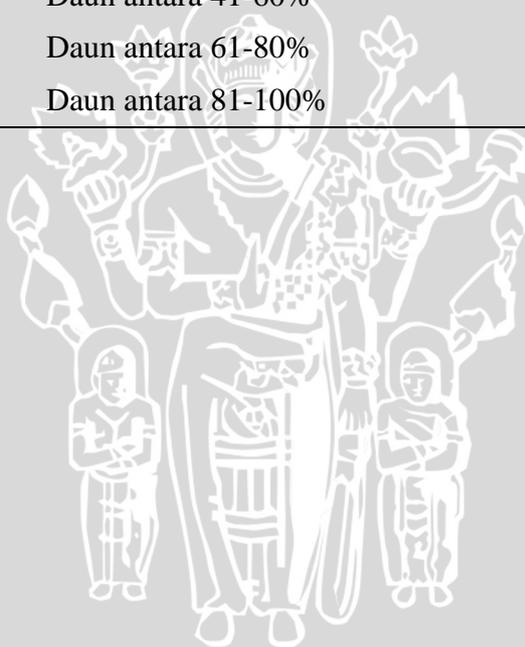
$$I = \frac{\sum(n \times v)}{z \times n} \times 100\%$$

yang I adalah intensitas serangan (%), n adalah jumlah bagian tanaman dalam setiap kategori serang, v adalah nilai skoring berdasarkan luas seluruh bagian tanaman yang terserang, Z adalah nilai kategori serangan tertinggi ($v=5$), N adalah jumlah tanaman yang diamati.

Nilai tingkat kerusakan seperti disajikan pada tabel dibawah ini (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai tingkat kerusakan daun yang disebabkan oleh patogen

Tingkat Kerusakan	Tanda Kerusakan Pada	Nilai
Sehat	Tanaman tidak terserang (sehat)	0
Sangat ringan	Daun antara 1-20%	1
Ringan	Daun antara 21-40%	2
Agak berat	Daun antara 41-60%	3
Berat	Daun antara 61-80%	4
Sangat berat	Daun antara 81-100%	5



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Cabai Kecil

Tanaman cabai kecil yang ditanam di paralon tampak tumbuh dengan baik. Pertumbuhan yang paling baik adalah tanaman yang terletak pada paralon bagian bawah (Gambar 5). Uraian tentang pertumbuhan tanaman yang didasarkan pada tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah yang dipanen, berturut-turut dijelaskan dibawah ini.



Gambar 5. Tanaman cabai kecil yang ditumbuhkan pada PVC

Tinggi Tanaman

Rerata tinggi tanaman cabai kecil tertinggi berdasarkan letak lubang tanam adalah pada paralon bagian atas (Tabel 2). Hal tersebut tampaknya dipengaruhi oleh ketersediaan air pada paralon bagian bawah lebih tinggi karena adanya infiltrasi air serta evaporasi yang tinggi pada paralon bagian atas. Sutedjo dan Kartasapoetra (2002) menyatakan bahwa peranan air bagi tanaman adalah sebagai pengangkut hara tanaman dari tanah ke tempat fotosintesis, mengedarkan hasil

fotosintesis dan metabolisme, mempertahankan ketegangan sel-sel tanaman sehingga mekanisme dalam tubuh tanaman dapat tetap terjamin, dan menjamin keberlangsungan fotosintesa karbohidrat. Menurut Dwijosaputro (1984) kekurangan air akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, perkembangannya menjadi abnormal karena suplai air tanah ke akar rendah.

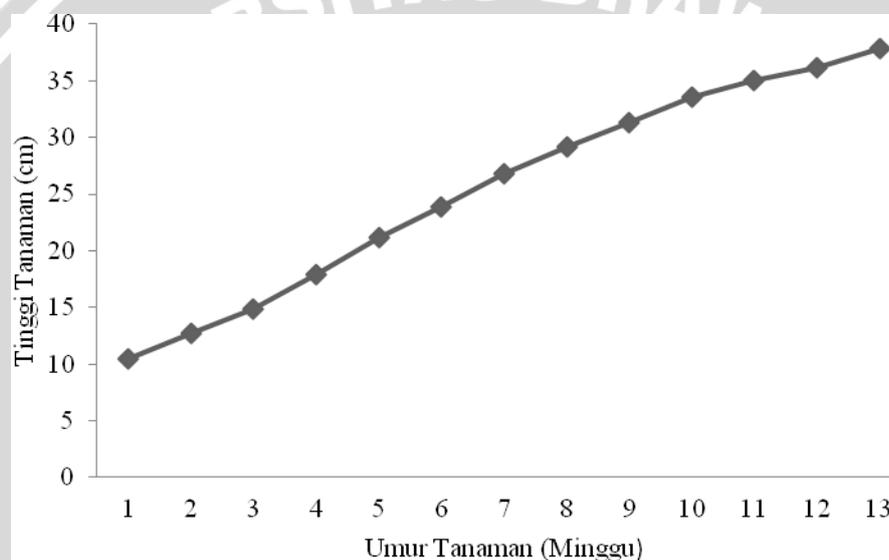
Tabel 2. Rerata tinggi tanaman cabai kecil

Letak Lubang Tanam	Tinggi tanaman (cm)
Atas	24,5
Tengah	20.85
Bawah	31
Rerata	25.93

Berdasarkan hasil pengamatan pada minggu pertama tinggi tanaman cabai kecil adalah 10,47 cm. Tanaman cabai kecil terus mengalami pertumbuhan hingga minggu ke-13, hingga tingginya mencapai 37,87 cm (Gambar 6). Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa ada tiga fase utama dalam pertumbuhan tanaman yaitu fase *logaritmik* yaitu laju pertumbuhan lambat pada awalnya kemudian terus meningkat. Yang kedua yaitu fase *linier* yaitu pertumbuhan berlangsung secara konstan, laju maksimal selama beberapa waktu, kemudian fase terakhir yaitu fase penuaan dicirikan oleh laju pertumbuhan yang menurun, saat tumbuhan sudah mencapai kematangan dan mulai menua. Tampaknya pada saat pengamatan tanaman cabai kecil masih dalam fase *logaritmik* dan *linear* karena menurut Nawangsih *et al.* (1999) tanaman cabai kecil dapat hidup sampai 2-3 tahun, berbeda dengan cabai besar.

Peningkatan tinggi tanaman cabai kecil setiap minggu tampaknya dipengaruhi oleh ketersediaan faktor-faktor yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu sinar matahari, suhu tanah dan ketersediaan air. Pertumbuhan tanaman cabai kecil akan optimal bila semua komponen yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang seharusnya. Intensitas sinar matahari pada lokasi penelitian tergolong tinggi dan tidak ternaungi sehingga pertumbuhan cabai kecil optimal. Garden *et al.* (1991) menyatakan bahwa cahaya mempunyai pengaruh

yang nyata terhadap pertumbuhan batang tanaman. Suhu tanah pada lokasi penelitian berkisar 30-33° C. Menurut Tjahyadi (1991) suhu tanah yang baik untuk pertumbuhan cabai kecil berkisar 15-30° C. Ketersediaan air pada lokasi penelitian tergolong tercukupi hal ini karena penyiraman dilakukan 2 kali sehari. Koesriharti *et al.* (1999) menyatakan kondisi kering dapat menghambat serapan air dan hara oleh tanaman sehingga menurunkan laju fotosintesis yang berakibat membatasi tingkat produksi fotosintat serta alokasinya ke bagian tanaman.



Gambar 6. Grafik rerata tinggi tanaman cabai kecil

Jumlah Bunga

Rerata jumlah bunga cabai kecil paling tinggi adalah pada tanaman yang terletak pada paralon bagian bawah (Tabel 3). Rerata jumlah bunga yang tinggi pada tanaman yang terletak pada bagian bawah paralon tampaknya dipengaruhi oleh ketersediaan air yang lebih tinggi karena tanaman membutuhkan air yang cukup pada masa pembungaan. Jumin (1988) menjelaskan bahwa dampak kekeringan menjelang saat pembungaan mempengaruhi sistem reproduksi dengan meningkatnya sterilitas bunga, sehingga pembungaan dan pembuahan akan gagal bila kekurangan air berlangsung.

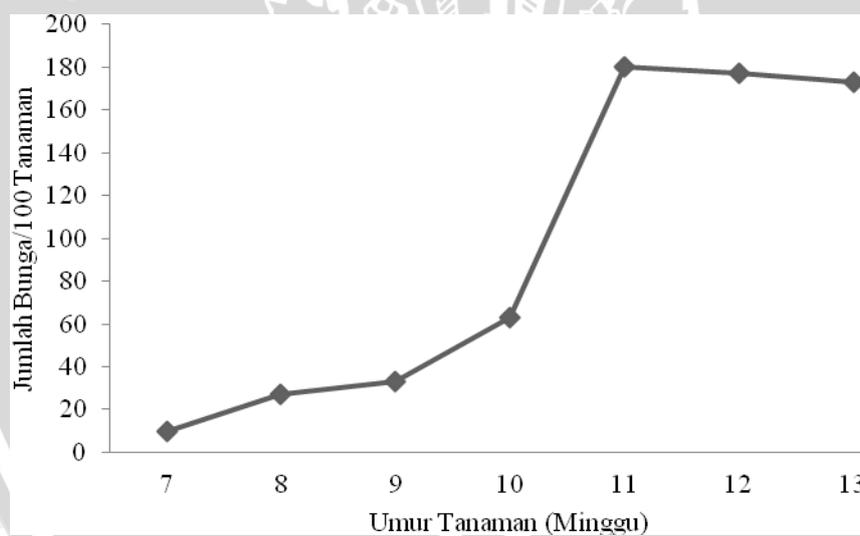
Tabel 3. Rerata jumlah bunga cabai kecil

Letak Lubang Tanaman	Jumlah Bunga/100 Tanaman
Atas	161
Tengah	62
Bawah	175
Rerata	133

Rerata jumlah bunga pada tanaman cabai kecil tergolong rendah yaitu 133 bunga/100 tanaman (Tabel 3) bila dibandingkan dengan penelitian Pratamaningtyas (2009) yang jumlah bunga adalah 3725 bunga/100 tanaman yang mencapai 1200 bunga/100 tanaman. Hal tersebut tampaknya karena banyak tanaman cabai kecil yang terserang penyakit keriting kuning yang disebabkan oleh virus gemini, yang menyebabkan daun tanaman berukuran lebih kecil sehingga proses fotosintesis terganggu, sehingga tanaman tidak mampu menghasilkan bunga. Duriat (2009) mengemukakan bahwa serangan virus gemini pada tanaman cabai kecil dapat menyebabkan daun menjadi kuning cerah, berukuran lebih kecil dan menebal. Hartono (2005) menjelaskan serangan virus gemini dapat menyebabkan daun keriting, bunga rontok, tanaman kerdil, tanaman tinggal batang dan batang saja, kemudian mati. Koesriharti *et al.* (1999) menyatakan pada serangan yang berat, dibawah kondisi cekaman lingkungan atau pengaruh kerusakan oleh hama penyakit, kerusakan daun atau tunas dapat meningkatkan produksi ethylen, suatu pengatur pertumbuhan yang dapat mereduksi laju produksi auxin dari organ, mengurangi laju transport auksin ke pedicle atau petiole dan mempercepat pembentukan lapisan absisi.

Berdasarkan hasil pengamatan, tanaman cabai kecil mulai berbunga pada minggu ke-7 dan terus berbunga hingga minggu ke-11 setelah tanam, selanjutnya pada minggu ke-12 dan minggu ke-13 mengalami penurunan. Rerata jumlah bunga tanaman cabai kecil paling tinggi yaitu pada minggu ke-11 sebanyak 180/100 tanaman (Gambar 7). Jumlah bunga yang mengalami kenaikan pada setiap minggu sampai pada minggu ke-11 tampaknya dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu, cahaya dan panjang hari. Dwijoseputro (1984)

menyatakan pertumbuhan bunga pada suatu tanaman itu bergantung kepada faktor-faktor dalam dan luar. Tetapi tanaman itu terlebih dahulu mencapai kedewasaan untuk dapat menghasilkan bunga. Faktor suhu, cahaya, dan panjang hari pengaruhnya sangat besar dalam pembungaan. Faktor lain yang tampaknya berpengaruh terhadap kenaikan jumlah bunga tiap minggu adalah hormon pengatur tumbuh. Probsting *et al.* (dalam Garden *et al.*, 1991) menyatakan bahwa pembungaan tidak dikaitkan dengan hormon khusus, tetapi telah ditunjukkan bahwa giberelin aktif dalam pembungaan dan mempertahankan kebiasaan pertumbuhan tidak terbatas (tidak berbunga). Pada minggu ke 12 dan 13 rerata jumlah bunga tanaman cabai kecil yang mulai menurun tampaknya karena banyak bunga yang mulai menjadi buah.



Gambar 7. Grafik rerata jumlah bunga tanaman cabai kecil

Jumlah Buah

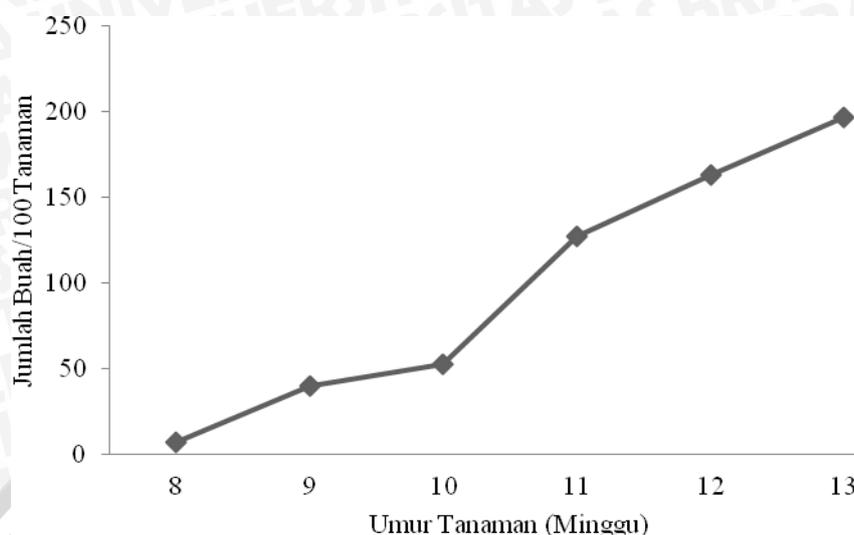
Berdasarkan letak lubang tanam, jumlah buah cabai kecil tertinggi adalah pada tanaman cabai kecil yang terletak pada paralon bagian bawah (Tabel 4) sama halnya dengan tinggi tanaman dan jumlah bunga cabai kecil.

Tabel 4. Rerata jumlah buah tanaman cabai kecil

Letak Lubang Tanam	Jumlah Buah /100 Tanaman
Atas	144
Tengah	38
Bawah	170
Rerata	117

Rerata jumlah buah tanaman cabai kecil tergolong rendah yaitu 117 buah/100 tanaman (Tabel 4) bila dibandingkan dengan penelitian Pratamaningtyas (2009) yang mencapai 2260 buah/100 tanaman. Hasil buah yang rendah tampaknya dipengaruhi oleh banyak tanaman cabai kecil yang terserang penyakit kuning keriting yang disebabkan oleh virus gemini sehingga daun menjadi keriting dan gugur, akibatnya proses fotosintesis menjadi terganggu. proses fotosintesis yang terganggu dapat menyebabkan pembentukan buah tidak optimal. Menurut Sukamto (2005) pada serangan yang berat, hamparan cabai kecil bisa berubah menjadi kuning, lalu daun rontok. Hartono (2005) menjelaskan serangan virus gemini dapat menyebabkan daun keriting, bunga rontok, tanaman kerdil, tanaman tinggal batang dan batang saja, kemudian mati.

Berdasarkan hasil pengamatan tanaman cabai kecil mulai berbuah pada minggu ke-8 setelah tanam, dan terus mengalami peningkatan sampai pada minggu ke-13 setelah tanam. Rerata jumlah buah tanaman cabai kecil paling tinggi dijumpai pada minggu ke-13 setelah tanam yaitu 197 buah/100 tanaman (Gambar 8). Kenaikan jumlah buah tanaman cabai kecil pada setiap minggu pengamatan tampaknya dipengaruhi oleh peningkatan jumlah bunga yang menjadi buah tanpa adanya pemanenan buah. Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan jumlah buah tampaknya dipengaruhi oleh ketersediaan air yang cukup pada media tanam karena penyiraman yang dilakukan 2 kali sehari pada tanaman cabai kecil. Hal ini didukung oleh Doorenbos dan kassam ((1979) dalam Koesriharti *et al.*, 1999) yang menyatakan bahwa kekurangan air pada setiap periode pertumbuhan tanaman terutama pada saat pembentukan bunga dan buah dapat menyebabkan pengguguran bunga dan buah.



Gambar 8. Grafik rerata jumlah buah tanaman cabai kecil

Bobot Buah Cabai kecil yang dipanen

Rerata bobot buah cabai kecil tertinggi yang dihasilkan setiap tanaman berdasarkan letak lubang tanam adalah pada paralon bagian bawah (Tabel 5) sama halnya dengan tinggi tanaman, jumlah bunga dan jumlah buah.

Tabel 5. Rerata bobot panen buah cabai kecil

Letak Lubang Tanam	Bobot Buah (gram)/100 Tanaman
Atas	141
Tengah	10
Bawah	170
Rerata	107

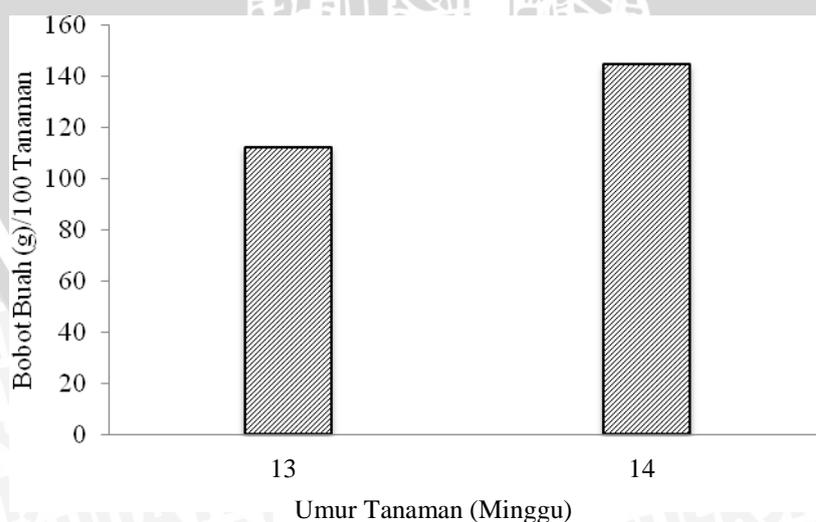
Panen buah cabai kecil pertama kali dilakukan pada umur 13 minggu setelah tanam. Setiap seminggu sekali dilakukan panen. Buah cabai kecil yang dipanen adalah yg berwarna merah (Gambar 9). Panen buah cabai kecil dilakukan sebanyak 2 kali. Pada panen pertama didapatkan bobot keseluruhan tanaman cabai kecil seberat 112,5 gram. Panen kedua mengalami kenaikan jumlah bobot buah yaitu 144,8 gram (Gambar 10). Umur panen cabai kecil kecil biasanya dilakukan pada umur 70-90 hari setelah tanam tergantung varietasnya, ditandai dengan 60% buah cabai kecil sudah berwarna merah. Biasanya hasil panen cabai kecil akan



terus meningkat sampai panen ke-7. Setelah panen ke-7 dan seterusnya hasil panen buah cabai kecil menurun terus hingga tidak produktif lagi (Anonim, 2013). Nawangsih *et al.*, (1999) menyatakan tanaman cabai kecil dapat hidup sampai 2-3 tahun, berbeda dengan cabai merah yang lebih genjah.



Gambar 9. Buah cabai kecil hasil panen tiap tanaman



Gambar 10. Histogram bobot buah cabai kecil pada panen ke-1 dan ke-2

Hama dan Penyakit pada Budidaya Tanaman Cabai Kecil

Pada tanaman cabai kecil yang dibudidayakan dengan teknik vertikultur ditemukan hama dan penyakit. Hama yang ditemukan adalah aphid dan kutu kebul *Bemisia tabacci*. Penyakit yang ditemukan adalah penyakit yang disebabkan oleh virus gemini. Hama dan penyakit tersebut berturut-turut akan diuraikan sebagai berikut.

Hama aphid. Keberadaan hama aphid pada lahan penelitian tampaknya berasal dari tanaman liar yang berada disekitar lahan penelitian, karena aphid merupakan serangga yang bersifat polifag yang mempunyai kisaran inang yang luas. Hal tersebut didukung Miyazaki (2001) yang menyatakan beberapa aphid merupakan jenis hama yang menyerang berbagai jenis tanaman inang, dikenal sebagai polifag. Beberapa contoh dari jenis aphid polifag adalah *Myzus persicae* sulz. (Homoptera: Aphididae) dan *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). Kedua jenis aphid tersebut ditemukan pada berbagai macam tanaman dan sebagai vektor bermacam virus. Sebagian kecil aphid merupakan polifag dan kebanyakan bersifat spesifik inang. Kebanyakan aphid yang ditemukan hidup pada vegetasi alami adalah bukan merupakan hama utama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman secara langsung tetapi dapat menjadi vektor dari beberapa virus. Aphid tampaknya memegang peranan penting sebagai mangsa dari musuh alami yang bersifat polifag pada habitat alami.

Sebagian besar populasi hama aphid pada penelitian ini ditemukan pada bagian kuncup, permukaan bawah daun, pangkal tangkai daun tanaman cabai kecil dan pada tunas air yang tumbuh pada batang cabai kecil (Gambar 11). Rerata populasi aphid pada tanaman cabai kecil adalah 350/100 tanaman (Tabel 6). Hal ini dipengaruhi oleh pembersihan tunas air dan pemangkasan daun yang secara rutin dilakukan setiap seminggu sekali pada tanaman cabai kecil. Aphid yang hidup pada tangkai daun yang dipangkas dan pada kuncup tunas air yang dibuang dalam pembersihan tunas air, ikut terbang sehingga populasinya berkurang. Pemangkasan daun dan pembersihan tunas air mempengaruhi habitat hidup aphid. Habitat hidup aphid pada tanaman cabai kecil yang telah dipangkas menjadi tidak

sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini didukung oleh pernyataan Untung (2006) bahwa pengendalian fisik dan mekanik merupakan tindakan yang dilakukan secara langsung dan tidak langsung adalah untuk mematikan hama, mengganggu aktivitas fisiologi hama yang normal dengan cara lain diluar penggunaan pestisida dan mengubah lingkungan sedemikian rupa sehingga lingkungan kurang sesuai bagi kehidupan.



Gambar 11. Aphid pada daun tanaman cabai kecil

Rerata jumlah aphid tertinggi adalah pada tanaman cabai kecil pada bagian atas yaitu 720 ekor/100 tanaman (Tabel 6). Jumlah Aphid yang tinggi pada paralon bagian atas ini tampaknya disebabkan oleh suhu yang tinggi, karena kebanyakan serangga hama menyukai suhu yang tinggi. Cannon (1998) menjelaskan bahwa serangga hama umumnya akan menjadi lebih berlimpah populasinya seiring dengan meningkatnya suhu melalui sejumlah proses yang saling terkait, termasuk di antaranya perubahan siklus hidup serangga. Suhu merupakan faktor utama yang menentukan dalam penyebaran hama aphid. Peningkatan suhu sebesar 2 °C di Inggris dapat menyebabkan peningkatan populasi sebesar 18-23 ekor/individu aphid dalam satu siklus hidup sehingga berpotensi dalam meningkatkan ukuran populasi.

Tabel 6. Rerata jumlah aphid pada tanaman cabai kecil

Letak Lubang Tanam	Jumlah Aphid (ekor)/100 Tanaman
Atas	720
Tengah	190
Bawah	140
Rerata	350

Hama Kutu kebul *Bemisia tabaci*. Sebagian besar populasi hama kutu kebul pada penelitian ini ditemukan pada permukaan bawah daun (Gambar 8). Gejala kerusakan yang ditimbulkan oleh kutu kebul tidak ditemukan, tetapi ditemukan populasi nimfa dan imago.

Keberadaan nimfa kutu kebul ditandai adanya tepung berwarna putih dan bulu-bulu halus yang menyelimuti tubuhnya (Gambar 8). Hal ini didukung oleh Byrne dan Bellows (1991) bahwa nimfa kutu kebul berbentuk bulat panjang, berwarna hijau cerah, pada pinggir tubuhnya terdapat bulu-bulu halus dan lapisan lilin yang tipis. Dari pengamatan terlihat bahwa imago kutu kebul berukuran kecil, berwarna kekuningan, dan tertutup oleh tepung berwarna putih (Gambar 12). Kalshoven (1981) menyatakan bahwa imago kutu kebul berwarna kekuningan dan tubuhnya tertutup oleh sekresi tepung lilin yang bersal dari kelenjar lilin yang terletak pada ruas abdomen pertama dan kedua pada imago jantan, sedangkan pada imago betina terletak pada ruas abdomen ketiga dan keempat. Sayap depan berwarna putih dan ditutupi oleh rambut-rambut yang halus.

Keberadaan hama ini tampaknya karena banyak inang alternatif yang terdapat disekitar lahan penelitian. Hal itu didukung oleh pernyataan Nakhla dan Maxwell (1998) yang menyatakan bahwa kutu kebul mempunyai kisaran inang yang banyak. *B. tabaci* tergolong sebagai serangga polifag yang diketahui mempunyai 506 spesies tanaman dari 77 famili. Legg (1994) menemukan populasi *B. tabaci* pada tanaman inang ubi kayu, ubi jalar dan kapas.



Gambar 12. Kutu kebul pada daun tanaman cabai kecil

Rerata jumlah kutu kebul pada setiap tanaman cabai kecil yang dibudidayakan secara vertikutur tertinggi pada paralon bagian atas (Tabel 7) sama halnya dengan aphid.

Tabel 7. Rerata jumlah kutu kebul pada tanaman cabai

Letak Lubang Tanam	Jumlah Kutu Kebul (ekor)/100 Tanaman
Atas	246
Tengah	61
Bawah	143
Rerata	150

Penyakit daun kuning keriting yang disebabkan virus Gemini. Gejala penyakit yang tampaknya disebabkan oleh virus gemini pada cabai kecil mulai tampak pada minggu ke-6 setelah tanam. Tanaman cabai kecil yang tampaknya terinfeksi oleh penyakit yang disebabkan oleh virus gemini menunjukkan gejala bercak-bercak, tulang daun menjadi bening, yang kemudian menjadi kuning pucat, mengalami penebalan daun, dan penggulangan daun (Gambar 13). Duriat (2009) mengemukakan bahwa serangan virus gemini pada tanaman cabai kecil

dapat menyebabkan daun menjadi kuning cerah, berukuran lebih kecil dan menebal.



Gambar 13. Tanaman cabai kecil yang terserang virus Gemini

Virus gemini ini tampaknya berasal dari tanaman liar dan gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian. Meliansyah *et al.* (2011) berhasil mengidentifikasi virus gemini dari berbagai jenis gulma yaitu : *Ageratum conyzoides*, *A. boehmerioides*, *Centipeda minima*, *Porophyllum ruderale*, *Spilanthes iabadicensis*. Penularan virus gemini pada tanaman cabai kecil tampaknya ditularkan oleh kutu kebul *B. tabaci* yang terdapat pada tanaman cabai kecil. Hendrival *et al.* (2011) menyatakan bahwa virus gemini dapat ditularkan oleh *B. tabaci* yang mempunyai daerah persebaran yang luas terutama didaerah tropik dan subtropik tempat *B. tabaci* berkembang dengan baik. Duriat (2009) melaporkan bahwa *B. tabaci* adalah suatu vektor yang sangat efektif, karena pada percobaan dengan menggunakan satu imago *B. tabaci* dapat menularkan virus gemini dan menyebabkan tanaman cabai kecil menjadi sakit.

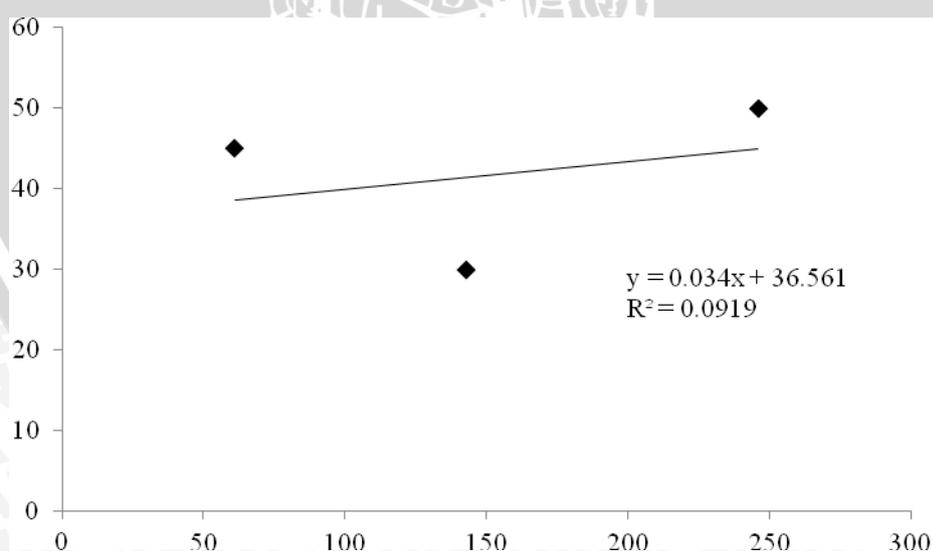
Persentase jumlah tanaman cabai kecil yang terserang virus gemini tertinggi adalah pada tanaman cabai kecil yang terletak pada paralon bagian atas (Tabel 8). Perbedaan persentase tanaman cabai kecil yang terserang virus gemini pada tiap

letak tanaman ini tampaknya berkaitan dengan kehadiran kutu kebul pada tanaman cabai kecil. Duriat (2009) menyatakan virus gemini merupakan virus yang hanya dapat ditularkan melalui vektor. Persentase tanaman terserang virus gemini tidak berhubungan dengan jumlah kutu kebul pada tanaman cabai kecil.

Persentase tanaman cabai kecil terserang virus gemini berhubungan kurang erat dengan rerata populasi *B. tabaci* ($R^2 = 0.0919$) (Gambar 14). Hal tersebut sesuai dengan Duriat (2009) yang melaporkan bahwa *B. tabaci* adalah suatu vektor yang sangat efektif, karena pada percobaan dengan menggunakan satu imago *B. tabaci* dapat menularkan virus gemini dan menyebabkan tanaman cabai kecil menjadi sakit.

Tabel 8. Persentase tanaman cabai kecil yang terserang virus gemini

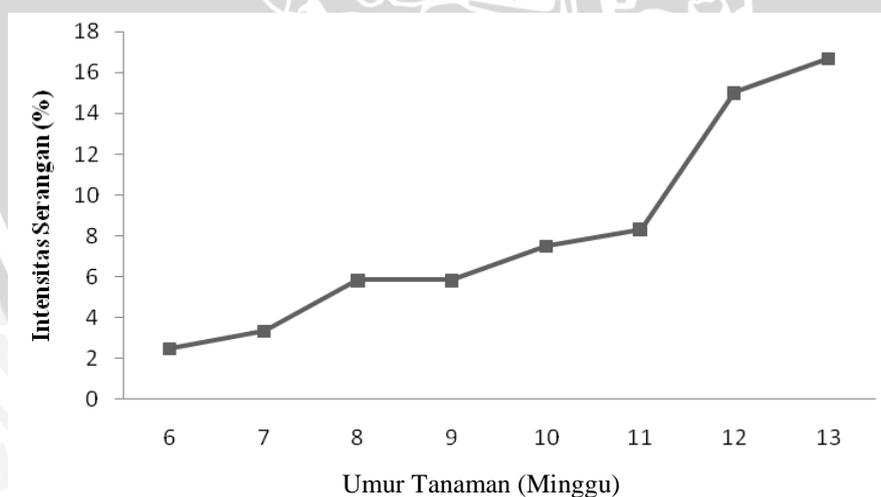
Letak Lubang Tanam	Jumlah tanaman (%)
Atas	50
Tengah	45
Bawah	30



Gambar 14. Hubungan populasi *B. tabaci* dengan persentase tanaman terserang virus gemini

Intensitas serangan virus gemini. Serangan virus gemini terjadi mulai minggu ke-6 sampai minggu ke-13 setelah tanam. Intensitas serangan virus gemini terus mengalami peningkatan pada setiap minggu. Pada minggu ke-6 serangan virus gemini adalah 2,5 % dan pada minggu ke-13 serangan virus gemini adalah 16,67 % (Gambar 13).

Peningkatan intensitas serangan virus gemini tampaknya dipengaruhi oleh cuaca saat penelitian, karena penelitian ini dilakukan pada musim kemarau maka populasi kutu kebul yang merupakan vektor dari virus gemini tampaknya juga meningkat. Menurut Sulandri *et al.* (2006) intensitas serangan virus gemini di lapang sangat erat kaitannya dengan lingkungan fisik yaitu suhu dan kelembaban udara maupun biotiknya yaitu kultivar cabai kecil dan pola tanam. Musim kemarau yang panjang sangat mendukung perkembangan populasi serangga vektor. Faktor lain yang tampaknya mempengaruhi peningkatan intensitas serangan virus gemini adalah tidak adanya upaya pengendalian penyakit maupun vektornya selama penelitian ini.



Gambar 15. Intensitas serangan virus gemini

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pertumbuhan tanaman cabai kecil dilihat dari tinggi tanaman, bunga dan buah yang mengalami kenaikan pada tiap pengamatan menunjukkan bahwa budidaya tanaman cabai kecil secara vertikultur dapat dilakukan pada lahan sempit.

Hama yang ditemukan pada lahan budidaya cabai kecil secara vertikultur yaitu aphid dan kutu kebul *Bemisia tabacci*. Penyakit yang ditemukan pada lahan budidaya cabai kecil secara vertikultur yaitu penyakit yang disebabkan oleh virus gemini yang ditularkan oleh kutu kebul yang merupakan vektor dari virus tersebut. Intensitas serangan virus gemini pada tanaman cabai kecil terus mengalami peningkatan karena tidak ada upaya pengendalian.

Letak lubang tanam pada PVC berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah, bobot panen buah cabai kecil, jumlah aphid, jumlah kutu kebul *B. tabacci* dan persentase tanaman yang terserang virus gemini.

Saran

Penerapan budidaya tanaman cabai kecil secara vertikultur merupakan suatu strategi bercocok tanam pada lahan sempit. Pada penerapan sistem vertikultur diperlukan pengendalian hama dan penyakit sehingga hasilnya bisa optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan 3. Bayu media. Malang. 145 hlm.
- Anonim. 2013a. Budidaya dan Pasca Panen Cabai Kecil. Diunduh dari <http://www.antakowisena.com/artikel/budidaya-dan-pasca-panen-cabe-kecil.html>. pada tanggal 12-03-2013.
- Byrne, D.N. and Bellows, T.S. 1991. Whitefly biology. *Ann. Rev. Entomol.* (36): Hlm 431-457.
- Cannon, R.J.C. (1998). The implications of predicted climate change for insect pests in the UK, with emphasis on non-indigenous species. *Global Change Biology.* (4) : Hlm 785-796.
- DitjenHorti (Direktorat Jendral Hortikultura). 2009. Luas panen, Rata-rata Hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura di Indonesia. Departemen Pertanian, Jakarta. Diunduh dari www.bps.go.id/booklet/Booklet_Agustus_2011.pdf. pada tanggal 12-07-2013.
- Duriat A.S. 1996. Management of Pepper Viruses in Indonesia: Problem and Progress. *IARD J* (18): Hlm 45-50.
- Duriat, A.S. 2009. pengendalian penyakit kuning keriting pada tanaman cabai kecil.. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jl. Tangkuban Parahu 517 Lembang, Bandung, (5), Hlm 43-45.
- Dwidjoseputro, D. 1984. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta. Hlm 66-106.
- Garden, F.P., Pearce, R. Brent, Mitchell, Roger L. 1985. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. 428 hlm.
- Hendriwal. Hidayat, P. dan Nurmansyah, A. 2011. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Kecil di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 8 (2) : Hlm 96-109.
- Holliday, P. 1980. Fungus Disease of Tropical Crops. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 607 Hlm.
- Jumin, H.B. 1988. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali. Jakarta. 140 Hlm.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised and Translated by van Der Laan P.A. University of Amsterdam with The Assistance of G.H.L. Rothschild. CSIRO. Canberra. PT. Ichtiar baru-van Hoeve. Jakarta. 701 Hlm.

- Koesriharti, Herlina, N., Syamira. 1999. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* M.). Prosiding seminar PERHORTI 2011. Hlm 100-106.
- Legg, J. P. 1994. *Bemisia tabaci* : The whitefly vector of cassava mosaic geminiviruses in Africa: An ecological perspective. African Crop Science Journal (2): Hlm 437-448.
- Lestaringrum, N.A. 2011. Hama dan Penyakit Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) di Sabila Farm, Yogyakarta. Universitas Brawijaya. Malang.
- McNab, A.A., A.F. Sherf, and J.K. Springer. 1983. Identifying Disease of Vegetables. Pennsylvania stat Univ., Pennsylvania. Hlm 60.
- Meliansyah, R., Hidayat, S.H., dan Mutaqin K.H., 2011. Geminiviruses Associated with the Weed Species *Ageratum conyzoides*, *A. boehmerioides*, *Centipeda minima*, *Porophyllum ruderale*, *Spilanthes iabadicensis* from Java, Indonesia. Microbiology Indonesia (5) (3): 121
- Miyazaki. 2001. Important Aphid Vectors of Fruit Tree Virus Diseases in Tropical Asia. Diunduh dari www.agnet.org/library/tn/2001001/ pada tanggal 12-03-2013.
- Nakhla, M.K dan Maxwell, D.P. 1998. Epidemiology and management of tomato yellow leaf curl virus. In: *Plant Virus Disease Control* (Hadidi A, Khetarpal R.K dan Kodanezawa H) (Eds). APS Press, St Paul (US). Hlm 565-583
- Nawangsih, A.A., Purwanto, H. Wahyudi, A. 1999. Budidaya Cabai kecil *Hot Beauty*. Cetakan kedelapan. Penebar Swadaya. Jakarta. 114 Hlm.
- Noverita, S. 2005. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair Nipka-Plus Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Baby Kailan (*brassica oleraceae* L. Var. Acephala DC) Secara Vertikultur. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian. 3 (1). Hlm 1.
- Pamungkas, S. 2011. Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau. Diunduh dari <http://menyimpanhalyangada.diotak.blogspot.com/2011/09/pengaruh-cahaya-matahari-terhadap.html> pada tanggal 19-03-2012.
- Pramaningtyas, S. 2009. Penambahan Mikroorganisme Assosiatif Pada Perlakuan Pemupukan Anorganik Untuk Meningkatkan Pembentukan Bunga Dan Fruit-Set Pada Tanaman Cabe Rawit. Fakultas Pertanian Universitas Widyagama. Malang. Hlm 6.
- Prajnanta, F. 2007. Agribisnis Cabai kecil Hibrida. Jakarta. Penebar Swadaya. 172 Hlm.
- Salisbury, F.B and Ross, C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan . Bandung. ITB press. 254 Hlm.

- Sanusi, B. 2010. Sukses Bertanam Sayuran di Lahan Sempit. Agromedia Pustaka. Bogor. Hlm. 29-38.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah mada university press. Yogyakarta. 850 Hlm.
- Setiadi, 1997. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta. 200 Hlm.
- Sukanto, *et al.* 2005. Begomoviruses associated with leaf curl disease of tomato in Java, Indonesia. *Journal of Phytopathology* 153 (9): Hlm 562-566.
- Sulandri, S. Suseno, R. Hidayati, H S. Harjosudarmo, J. Sosromarsono, S. 2006. Deteksi dan Kajian Kisaran Inang Virus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai kecil. Hayati. Bogor. 13 (1): 5 Hlm.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. PT Rineka Cipta. Jakarta. 129 hlm.
- Tjahjadi N. 1991. Bertanam Cabai kecil. Kanisius, Yogyakarta. 48 Hlm.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. UGM Press. Yogyakarta. 384 Hlm.
- Vos, J.G.M. 1994. Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai kecil (*Capsicum* spp) di Dataran Rendah Tropis (Terjemahan oleh Ch. Lilies S. dan E. van de Fliert. Bentang).
- Walker, J.C., 1952. Disease of vegetable Crops. McGraw Hill Book Co., New York, 592 Hlm.
- Widarto, L. 1997. Vertikultur Bercocok Tanam Secara Bertingkat. Penebar swadaya. Jakarta. 130 Hlm.
- Wiryanta, B.T.W. 2002. Bertanam Cabai pada Musim Hujan. Agromedia Pustaka, Jakarta. 91 Hlm.



Gambar lampiran 1. Lahan percobaan budidaya cabai kecil secara vertikal

