

## **PENGARUH POPULASI TANAMAN TERHADAP HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN TOMAT YANG DIBUDIDAYAKAN SECARA VERTIKULTUR**

Virgien Margi Nirwana, Ika Rochdjatun Sastrahidayat, Anton Muhibuddin

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jln. Veteran, Malang 65145

### **ABSTRACT**

Tomato is one of the vegetable commodities which very potential to be developed. Indonesia has tried increasing tomato productivity years to years by field extensification, but the development in all sectors rapidly has changed land used, therefore both agriculture field area and agriculture productivity was decreased. One of alternative effort to increased the agriculture productivity is verticulture. Verticulture is vertical cultivation system. Many kinds of cultivated plant must has high economic value, short-lived, and quite extensive root system, for example is tomato. Tomato which cultivated using verticulture system also required good determining distance, density, and of plants population. The research was conducted in Sidoklumpuk Sidoarjo regency, East Java and Mycology Laboratory of Pest and Plant Disease Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University Malang from June 2012 until November 2012. This research was designed by Randomized Block Design which consists of 5 treatments (4 plants/PVC, 6 plants/PVC, 8 plants/PVC, 10 plants/PVC, and 12 plants/PVC) and replicated 4 times. Results of the research showed that 4 plants population/PVC treatment showed the best result in all plant growth parameters, but 12 plants population/PVC treatment showed the best result in tomato yield. The lowest average of whitefly population showed on 4 plants population/PVC treatment that were 2 whiteflies/plant. The highest average of whitefly population showed on 12 plants population/PVC treatment which were 8 whiteflies/plant. Moreover, the attack intensity of *Tobacco Crinkle Virus* did not influenced by different plant population, but the plant population has influenced intensity of *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) which is the lowest intensity 0% in 4 plants population/PVC treatment.

**Keywords:** *tomatoes, verticulture, plant population*

### **ABSTRAK**

Tanaman tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Indonesia dari tahun ke tahun berusaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan cara perluasan wilayah budidaya, namun pembangunan yang pesat pada berbagai sektor telah menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan sehingga luas lahan pertanian menyusut dan menurunkan produktivitas pertanian. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas pertanian adalah vertikultur. Vertikultur diartikan sebagai budidaya tanaman secara vertikal. Jenis-jenis tanaman yang dibudidayakan adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi, berumur pendek, dan memiliki sistem perakaran yang tidak terlalu luas. Salah satu

tanaman yang dapat dibudidayakan dengan teknik vertikultur ini ialah tomat. Budidaya tomat secara vertikultur juga membutuhkan penentuan jarak tanam, kerapatan, dan populasi tanaman. Penelitian dilaksanakan di Sidoklumpuk, Sidoarjo Jawa Timur dan Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Juni 2012 hingga November 2012. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan (4 tanaman/paralon, 6 tanaman/paralon, 8 tanaman/paralon, 10 tanaman/paralon, dan 12 tanaman/paralon) yang diulang sebanyak 4 kali. Hasil dari penelitian ini adalah perlakuan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan hasil terbaik pada semua parameter pertumbuhan tanaman, namun perlakuan populasi 12 tanaman/paralon menunjukkan hasil terbaik pada produksi tanaman tomat. Perlakuan populasi tanaman yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh terhadap populasi kutu kebul (*B. tabaci*) pada tanaman tomat. Perlakuan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan populasi kutu kebul terendah dengan rata-rata 2 ekor/tanaman dan populasi tertinggi terdapat pada perlakuan populasi 12 tanaman/paralon dengan rata-rata 8 ekor/tanaman. Populasi tanaman yang berbeda pada setiap perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap serangan penyakit *Tobacco Crinkle Virus*, tetapi berpengaruh terhadap serangan penyakit *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) dengan intensitas serangan terendah 0 % pada perlakuan populasi 4 tanaman/paralon.

**Kata kunci** : tomat, vertikultur, populasi tanaman

## PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataran rendah sampai dataran tinggi (Setiawati *et al.*, 2001). Indonesia dari tahun ke tahun berusaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan cara perluasan wilayah budidaya tomat, namun pembangunan yang pesat pada berbagai sektor telah menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan sehingga luas lahan pertanian menyusut dan menurunkan produktivitas pertanian (Sutarminingsih, 2003).

Diperlukan adanya berbagai upaya untuk dapat meningkatkan produktivitas pertanian. Salah satu bentuk sistem pertanian yang cukup layak untuk dikembangkan dalam hal ini adalah vertikultur (Sutarminingsih, 2003). Vertikultur diartikan sebagai budidaya tanaman secara vertikal

sehingga penanamannya dilakukan dengan menggunakan system bertingkat. Jenis-jenis tanaman yang dibudidayakan biasanya adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi, berumur pendek atau tanaman semusim khususnya sayuran, dan memiliki sistem perakaran yang tidak terlalu luas (Desiliyarni *et al.*, 2003). Salah satu contoh jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan teknik vertikultur ini ialah tomat. Budidaya tanaman tomat secara vertikultur, juga membutuhkan penentuan jarak tanam, kerapatan, dan populasi tanaman (Pamungkas, 2011).

Dalam budidaya tanaman, dua faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya tersebut. Kondisi optimal kedua faktor tersebut akan memberikan hasil yang optimal pada tanaman yang dibudidayakan. Adanya hama dan penyakit tanaman

dapat mempengaruhi kegiatan budidaya tanaman yaitu dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan. Hama penting yang terdapat pada tanaman tomat yaitu Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*), Ulat Buah (*Helicoverpa armigera*), Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Gennadius), Lalat Pengorok Daun (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) (Setiawati *et al.*, 2001). Penyakit penting yang terdapat pada tanaman tomat menurut Semangun (2007) yaitu busuk daun (*Phytophthora infestans*), bercak coklat pada daun (*Alternaria solani*), kapang daun (*Fulvia fulva*), penyakit layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*), layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), TMV (*Tobacco Mosaic Virus*), CMV (*Cucumber Mosaic Virus*), penyakit keriting, dan penyakit daun kuning keriting.

Kajian tentang pengaruh populasi tanaman terhadap hama dan penyakit pada tanaman tomat yang dibudiyakan secara vertikultur sejauh ini belum banyak dilakukan dan dilaporkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai hal ini.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Sidoklumpuk Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur dan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Juni 2012 hingga November 2012.

### Rancangan Percobaan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali, yaitu:

1. Perlakuan dengan populasi 4 tanaman /paralon
2. Perlakuan dengan populasi 6 tanaman /paralon
3. Perlakuan dengan populasi 8 tanaman/paralon
4. Perlakuan dengan populasi 10 tanaman/paralon
5. Perlakuan dengan populasi 12 tanaman/paralon

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan Media Tanam Vertikultur

Budidaya tanaman tomat dengan teknik vertikultur memerlukan medium yang baik untuk penanaman. Medium vertikultur yang digunakan yaitu dengan menggunakan paralon yang diposisikan secara vertikal atau tegak. Paralon yang digunakan yaitu dengan ukuran panjang 200 cm dan diameter 12 cm sebanyak 20 buah. Paralon yang akan digunakan sebelumnya diukur terlebih dahulu jarak antar setiap lubang yang akan dilubangi sebagai tempat untuk menanam tomat, kemudian ditandai dengan spidol. Selanjutnya dilakukan pengeboran sebagai lubang tanam dengan diameter lebih kurang 3 cm. Paralon yang telah dilubangi kemudian disusun dilahan membentuk heksagonal dengan jarak antar PVC lebih kurang 50 cm. Paralon disusun berdiri dan bagian bawahnya ditanam dengan kedalaman lebih kurang 20 cm agar dapat berdiri tegak. Media tanam yang digunakan merupakan campuran antara tanah, pupuk organik, dan pasir dengan perbandingan 1:1:1. Setelah media vertikultur siap, media tanam diisikan ke dalam paralon yang telah dipasang secara vertikal di lahan sampai penuh.

### Pembibitan

Pembibitan tomat dilakukan dengan menyemaikan benih dalam wadah semai yang berupa polybag ukuran 5 kg yang berisi campuran

tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 1:1. Kemudian polybag dilubangi bagian dasarnya untuk pengaturan air (drainase). Jarak antar benih yang digunakan adalah 5 x 5 cm. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengambilan bibit tomat untuk dipindah ke media tanam permanen (paralon). Jumlah bibit dipersiapkan lebih banyak dari yang dibutuhkan sebagai persiapan untuk penyulaman.

#### **Penanaman Pada Paralon**

Bibit tanaman tomat yang telah berumur 3-4 minggu sudah bisa dipindah ke paralon. Pemindahan bibit dilakukan dengan hati-hati agar akar tanaman tidak rusak. Pada setiap lubang paralon dibuat lubang tanam sedalam 2-3 cm untuk tempat penanaman bibit tanaman tomat. Bibit ditanam pada lubang tanam yang telah disiapkan, kemudian tanah ditekan-tekan supaya menjadi padat dan disiram secukupnya. Setiap lubang tanam diisi dengan 1 bibit tanaman.

#### **Penyulaman**

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman tomat yang mati, rusak atau yang pertumbuhannya tidak normal. Bibit yang digunakan adalah bibit yang sudah dipersiapkan sebelumnya supaya umur tanaman tomat seragam.

#### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan secara intensif sebanyak 2 kali sehari yaitu setiap pagi dan sore.

#### **Pemangkasan Tunas Air**

Pemangkasan tunas air dilakukan apabila dijumpai tunas yang tumbuh di ketiak daun dengan cara ujung tunas dipegang dengan tangan kemudian digerakkan ke kanan dan ke kiri sampai

tunas tersebut terlepas. Hal ini dilakukan untuk menghindari tunas air tersebut tumbuh menjadi cabang baru.

#### **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan apabila ditemui tanaman lain selain tomat pada lubang tempat tumbuhnya tanaman tomat.

#### **Panen**

Panen dilakukan setelah buah tomat mencapai kematangan fisiologis yang dicirikan dengan warna kulit buah berubah dari warna hijau menjadi kuning kemerah-merahan.

#### **Parameter Pengamatan Pertumbuhan Tanaman**

##### **a. Tinggi tanaman**

Tinggi tanaman diukur dari leher akar hingga titik tumbuh tanaman pada setiap tanaman contoh dengan interval pengamatan 1 minggu. Dimulai pada saat tanaman tomat berumur 7 HST dan diakhiri pada saat tanaman tomat berumur 91 HST.

##### **b. Jumlah bunga**

Jumlah bunga dihitung mulai dari pertama kali munculnya bunga tomat pada setiap tanaman contoh dengan interval pengamatan 7 hari.

##### **c. Jumlah buah**

Jumlah buah dihitung mulai dari pertama kali munculnya buah tomat pada setiap tanaman contoh dengan interval pengamatan 7 hari.

#### **Hasil Panen**

##### **a. Jumlah Buah per Tanaman**

Jumlah buah ditentukan dengan menghitung total buah yang diperoleh setiap tanaman kemudian dihitung rata-rata.

##### **b. Bobot Buah per Tanaman**

Bobot buah dihitung dengan menimbang buah yang diperoleh setiap tanaman kemudian dihitung rata-rata.

### Pengamatan Populasi Hama

Pengamatan populasi hama dilakukan pada semua tanaman tomat, yaitu dengan menghitung populasi hama yang terdapat pada tanaman tomat. Hama yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan bentuk dan ciri morfologi menggunakan buku Borrer (1996). Pengamatan populasi hama dilakukan dengan interval 7 hari pada pagi hari dimulai dari awal munculnya hama hingga 91 HST.

### Pengamatan Gejala Penyakit

Pengamatan gejala penyakit dilakukan dengan cara mengamati gejala yang tampak pada bagian luar dari tanaman atau gejala morfologis. Pengamatan penyakit dilakukan mulai awal muncul gejala sampai 91 HST dengan interval 7 hari. Pengamatan gejala penyakit dilakukan pada semua tanaman tomat pada daun, batang, buah dan akar. Bagian tanaman bergejala yang diambil dengan cara dipotong dengan menggunakan pisau dan dimasukkan ke dalam kantong plastik. Satu kantong plastik berisikan satu gejala penyakit. Organisme penyebab penyakit diperoleh dengan cara membiakkan penyebab penyakit kemudian mengidentifikasi berdasarkan morfologi dan ciri makroskopis maupun mikroskopisnya.

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 buku identifikasi penyakit Barnett (1960) dan identifikasi bakteri dilakukan dengan buku Williams dan Walkins (1974). Apabila ditemukan penyakit yang disebabkan oleh virus maka tanaman tomat yang daunnya diduga bergejala virus tersebut diambil dari lapang kemudian diidentifikasi sesuai dengan gejala luar yang nampak dan dicocokkan dengan literatur.

### Pengamatan Intensitas Serangan

Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh patogen dengan gejala serangan secara lokal pada tanaman berdasarkan pengamatan dihitung dengan rumus menurut Anonim (1984) dalam Sastrahidayat (2011) :

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

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

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

Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh patogen dengan gejala serangan sistemik pada tanaman dihitung berdasarkan rumus menurut Anonim (1984) dalam Sastrahidayat (2011):

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

I adalah intensitas serangan (%), a adalah jumlah tanaman terserang, b adalah jumlah tanaman sehat.

#### Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan software SPSS versi 16 dan apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pengamatan 7, 14, dan 21 hari setelah tanam (HST) perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Pada pengamatan 28 hst sampai 91 hst dari semua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman tomat tetapi berdasarkan rerata, tinggi tanaman tomat pada

perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan hasil tertinggi (tabel 2). Hal ini dikarenakan terjadi kompetisi antar tanaman sehingga terjadi perbedaan tinggi tanaman. Persaingan yang dilakukan organisme-organisme untuk memperebutkan kebutuhan ruang (tempat), makanan, unsur hara, air, sinar, udara, agen penyerbukan, agen dispersal, atau faktor-faktor ekologi lainnya sebagai sumber daya yang dibutuhkan oleh tiap-tiap organisme untuk hidup dan pertumbuhannya (Indriyanto 2006). Selain itu pengaturan populasi tanaman melalui pengaturan jarak tanam pada suatu pertanaman akan mempengaruhi keefisienan tanaman dalam memanfaatkan matahari dan persaingan tanaman dalam memanfaatkan hara dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Musa *et al.*, 2007).

Kerapatan atau ukuran populasi tanaman sangat penting untuk memperoleh hasil yang optimal, tetapi dapat terjadi persaingan dalam hara, air, dan ruang tumbuh serta mengurangi perkembangan tinggi dan kedalaman akar tanaman (Nasir, 2010).

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman Tomat

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)												
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
4 tan	11.75b	13.25b	17.63c	24.50a	32.63a	35.75a	41.00a	44.88a	47.56a	49.50a	51.06a	52.81a	52.94a
6 tan	10.78ab	12.88b	16.81bc	20.19a	25.63a	28.31a	32.88a	36.00a	37.25a	38.63a	39.81a	40.50a	40.80a
8 tan	10.75ab	12.69b	15.50abc	19.18a	23.30a	25.60a	29.53a	32.30a	34.10a	36.15a	38.18a	39.25a	40.50a
10 tan	9.50a	11.03a	13.69ab	16.71a	20.00a	21.50a	24.16a	26.00a	27.09a	28.87a	30.00a	31.10a	31.22a
12 tan	9.44a	10.72a	12.87a	16.71a	19.40a	21.21a	23.32a	25.04a	26.33a	28.14a	29.04a	30.01a	30.01a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji BNJ pada taraf 5%.

### **Jumlah bunga**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada setiap hari pengamatan menunjukkan bahwa populasi tanaman tidak berpengaruh terhadap jumlah bunga tomat yang terbentuk. Tetapi berdasarkan rerata terjadi penurunan jumlah bunga yang terbentuk (tabel 3). Pada perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menghasilkan rerata bunga dengan nilai tertinggi pada setiap pengamatan. Jumlah bunga semakin menurun seiring bertambahnya individu tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Law-Ogbomo (2009) yang menunjukkan jumlah bunga per tanaman semakin menurun dengan bertambahnya kerapatan tanaman yaitu dengan kisaran rerata 7.73 sampai 8.3 bunga per tanaman. Pembentukan bunga juga memerlukan unsur hara, dengan jumlah individu yang semakin banyak mengakibatkan terjadinya kompetisi antar individu. Indriyanto (2006) mengemukakan persaingan yang dilakukan organisme-organisme untuk memperebutkan kebutuhan ruang (tempat), makanan, unsur hara, air, sinar, udara, agen penyerbukan, agen dispersal, atau faktor-faktor ekologi lainnya sebagai sumber daya yang dibutuhkan oleh tiap-tiap organisme untuk hidup dan pertumbuhannya. Selain itu pengaturan populasi tanaman melalui pengaturan jarak tanam pada suatu pertanaman akan mempengaruhi keefisienan tanaman dalam memanfaatkan matahari dan persaingan tanaman dalam memanfaatkan hara dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Musa *et al.*, 2007).

### **Jumlah buah**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada setiap hari pengamatan menunjukkan bahwa populasi tanaman

tidak berpengaruh terhadap jumlah buah yang terbentuk. Tetapi berdasarkan rerata pada perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menghasilkan rerata buah dengan nilai tertinggi (tabel 4). Jumlah buah semakin menurun seiring bertambahnya individu tanaman. Hal ini dikarenakan jumlah buah per tanaman dipengaruhi oleh kerapatan tanaman serta nutrisi yang terkandung dalam tanah. Menurut Rafi (1996) dengan kerapatan tanaman yang tinggi akan menurunkan jumlah buah yang dihasilkan tiap individu tanaman.

### **Panen**

#### **Data hasil panen**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa populasi tanaman tidak berpengaruh terhadap jumlah buah tomat yang dipanen. Tetapi berdasarkan rerata pada perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan hasil tertinggi sedangkan untuk jumlah buah/paralon hasil tertinggi terdapat pada perlakuan dengan populasi 12 tanaman/paralon (tabel 5). Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan kepadatan populasi tanaman, dimana masing-masing individu tanaman saling bersaing dalam mendapatkan hara dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Rafi (1996) bahwa peningkatan jumlah buah per tanaman, hasil panen per hektar dipengaruhi oleh kepadatan tanaman. Hal ini merupakan indikasi bahwa pada kepadatan tanam tinggi, kinerja individu tanaman menurun namun jumlah tanaman yang lebih banyak dari tanaman per satuan luas dapat menutupi kemampuan individu tanaman yang rendah. Kepadatan penanaman yang lebih rendah per satuan luas menghasilkan tanaman

lebih kuat daripada kepadatan yang lebih tinggi, namun ini tidak bisa menggantikan dampak penurunan jumlah tanaman per satuan luas.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata akibat perlakuan yang berbeda terhadap bobot buah tomat yang dipanen. Pada perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menghasilkan bobot buah dengan nilai tertinggi (tabel 5). Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan kepadatan populasi tanaman, dimana masing-masing individu tanaman saling bersaing dalam mendapatkan hara dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Sehingga semakin rapat individu tanaman semakin menurun bobot buah yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ganesan (2004) bahwa rata-rata bobot buah, jumlah buah per tanaman dan hasil per tanaman meningkat dengan jarak tanam yang lebih lebar dibandingkan dengan jarak tanam lebih dekat. Jarak tanam yang lebih lebar memberikan hasil

tertinggi. Jarak tanam yang lebih lebar menghasilkan produksi jumlah buah per tanaman lebih banyak dan meningkatkan bobot buah rata-rata. Sedangkan untuk bobot buah/paralon hasil tertinggi terdapat pada perlakuan dengan populasi 12 tanaman/paralon (tabel 5). Hal ini dikarenakan jumlah buah yang dihasilkan lebih banyak walaupun bobot buah/tanaman lebih kecil. Sesuai dengan pernyataan Rafi (1996) bahwa peningkatan jumlah buah per tanaman, hasil panen per hektar dipengaruhi oleh kepadatan tanaman. Hal ini merupakan indikasi bahwa pada kepadatan tanam tinggi, kinerja individu tanaman menurun namun jumlah tanaman yang lebih banyak dari tanaman per satuan luas dapat menutupi kemampuan individu tanaman yang rendah. Kepadatan penanaman yang lebih rendah per satuan luas menghasilkan tanaman lebih kuat daripada kepadatan yang lebih tinggi, tapi ini tidak bisa menggantikan dampak penurunan jumlah tanaman per satuan luas.

Tabel 3. Rerata bunga tomat tiap tanaman

Perlakuan	Umur Tanaman (Hari)								
	35	42	49	56	63	70	77	84	91
4 tanaman	1.63	3.88	5.13	6	5.75	3.13	4	3.4	3.5
6 tanaman	1	2.13	3	5.88	3.45	3.09	2.55	3.13	3.35
8 tanaman	0.85	1.92	2.4	3.45	1.67	2.85	1.5	2	2.17
10 tanaman	0.31	1.45	2.08	1.13	1.63	2.38	1.42	1.56	1.88
12 tanaman	0.5	1.06	1.62	0.84	1.06	1.81	0.63	1.17	1.81

Tabel 4. Rerata buah tomat tiap tanaman

Perlakuan	Umur Tanaman (Hari)						
	49	56	63	70	77	84	91
4 tanaman	3.88	3.75	6.13	7.25	5.88	7.38	6.88
6 tanaman	1.88	2.63	2.88	5.50	5.38	4.75	5.13
8 tanaman	1	1.67	2.67	3.75	3.10	3.75	4.40
10 tanaman	0.85	1.4	2.45	1.94	1.44	2.44	2.38
12 tanaman	0.38	0.81	1.5	1.92	1.34	1.5	2.17



Tabel 5. Jumlah dan bobot buah tomat yang dipanen

Perlakuan	Jumlah buah per tanaman	Jumlah buah per paralon	Bobot buah per tanaman (g)	Bobot buah per paralon (g)
4 tanaman	3.79	13.75	40.31 b	161.25
6 tanaman	3.6	22.75	16.97 ab	101.80
8 tanaman	3.44	28.75	14.8 ab	118.40
10 tanaman	1.85	18.5	10.15 a	101.53
12 tanaman	3.15	37.75	17.16 ab	205.93

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji BNJ pada taraf 5%.

**Hama pada Tanaman Tomat Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)**

Kutu kebul yang ditemukan pada tanaman tomat saat penelitian mempunyai ciri-ciri berwarna putih kekuningan, berukuran kecil kira-kira 1–1,5 mm. Serangga ini banyak ditemukan pada permukaan bawah daun tomat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiawati *et al.* (2011) serangga dewasa berukuran kecil, berwarna putih dan mudah diamati karena pada bagian permukaan bawah daun ditutup lapisan lilin yang bertepung. Ukuran tubuhnya berkisar antara 1 - 1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah yang banyak.

**Populasi Kutu Kebul (*B. tabaci*)**

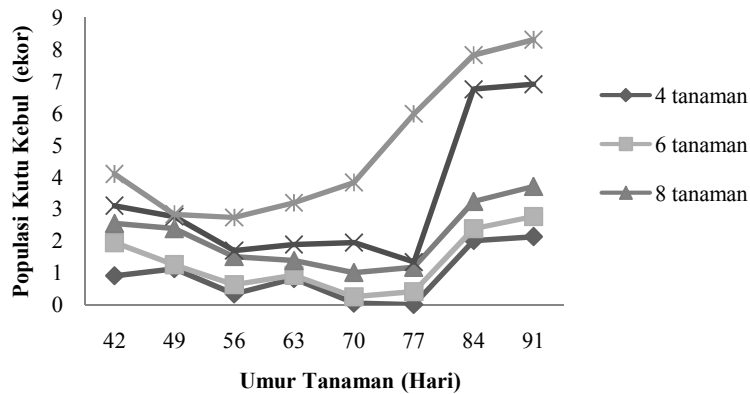
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada perlakuan dengan kerapatan 10 dan 12 tanaman

berpengaruh terhadap populasi kutu kebul pada 84 hst dan 91 hst (tabel 7). Otim *et al.* (2006) dalam Setiawati *et al.* (2007) menyatakan, bahwa pada tahun 2000 populasi tertinggi terjadi pada minggu ke 13, 15, dan 21 setelah tanam. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa semakin tinggi populasi tanaman semakin tinggi pula populasi kutu kebul. Hal ini diduga pada populasi tanaman yang semakin tinggi diikuti juga dengan peningkatan suhu mikro. Khalid *et al.* (2009) mengemukakan bahwa fluktuasi populasi kutu kebul dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cuaca, kekuatan tanaman, tanaman inang dan tanaman sekitar inang. Hal ini didukung oleh Rafi (1996) yang menyebutkan bahwa dengan kepadatan penanaman yang lebih rendah per satuan luas menghasilkan tanaman lebih kuat daripada kepadatan yang lebih tinggi.

Tabel 6. Rerata populasi kutu kebul (*B. tabaci*) tiap tanaman (ekor)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)							
	42	49	56	63	70	77	84	91
4 tanaman	0.90a	1.13a	0.33a	0.81a	0.04a	0.00a	2.00a	2.13a
6 tanaman	1.94a	1.25a	0.63a	0.92a	0.25a	0.41a	2.38ab	2.75a
8 tanaman	2.54a	2.38a	1.50a	1.38a	1.00a	1.17a	3.22ab	3.69a
10 tanaman	3.10a	2.76a	1.69a	1.88a	1.94a	1.33a	6.74ab	6.89b
12 tanaman	4.08a	2.82a	2.73a	3.18a	3.82a	5.97a	7.80b	8.28b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji BNJ pada taraf 5%.

Gambar 1. Grafik rerata populasi kutu kebul (*B. tabaci*)

### Penyakit pada Tanaman Tomat *Tobacco Crinkle Virus*

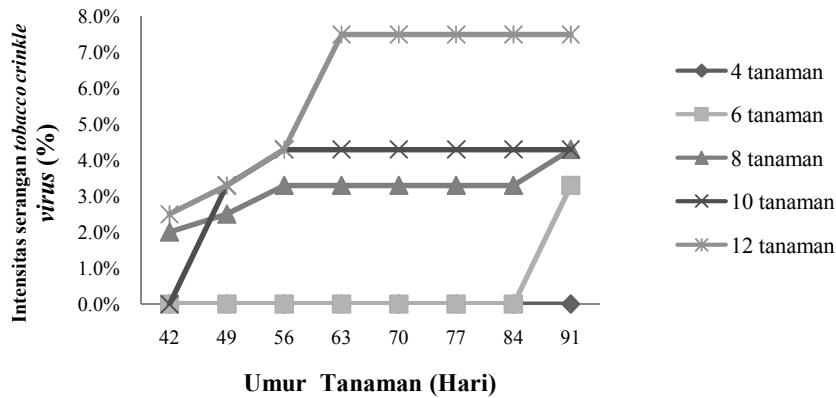
Gejala yang ditemukan saat penelitian dari *tobacco crinkle virus* yaitu daun mengeriting ke atas, daun menjadi kaku, tulang daun menebal, berwarna hijau tua, dan pertumbuhannya terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Trisusilowati (1989) dalam Aidawati (2000) yang menyatakan bahwa gejala mula-mula pada tanaman tomat terlihat pada daun yang baru muncul yaitu warna daun berubah menjadi kuning dan keriting. Helaian daun terutama daerah tepi daun menguning tetapi bagian sepanjang tulang daun tetap hijau. Daun menjadi melengkung ke atas dan berkerut dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan yang normal, terjadi penebalan tulang daun dan tulang-tulang daun lateral berkelok-kelok atau tidak, daun menjadi kaku dan rapuh,

serta tanaman juga agak terhambat pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dari semua perlakuan pada setiap pengamatan tidak berpengaruh terhadap intensitas serangan *tobacco crinkle virus* (tabel 7). Namun dari data yang tersaji dapat diketahui bahwa intensitas serangan tertinggi terjadi pada perlakuan dengan kerapatan 12 tanaman pada pengamatan 63 hst. Diduga pada populasi tanaman yang rendah, kebutuhan tanaman seperti unsur hara, cahaya matahari, dan air tercukupi sehingga ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit meningkat. Hal ini didukung oleh Rafi (1996) yang menyebutkan bahwa dengan kepadatan penanaman yang lebih rendah per satuan luas menghasilkan tanaman lebih kuat daripada kepadatan yang lebih tinggi.

Tabel 7. Rerata intensitas serangan *tobacco crinkle virus* (%)

Perlakuan	Umur Tanaman (Hari)							
	42	49	56	63	70	77	84	91
4 tanaman	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6 tanaman	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.033
8 tanaman	0.02	0.025	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.043
10 tanaman	0.00	0.033	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
12 tanaman	0.025	0.033	0.043	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075



Gambar 2. Grafik intensitas serangan tobacco crinkle virus

**Tomato Yellow Leaf Curl Virus**

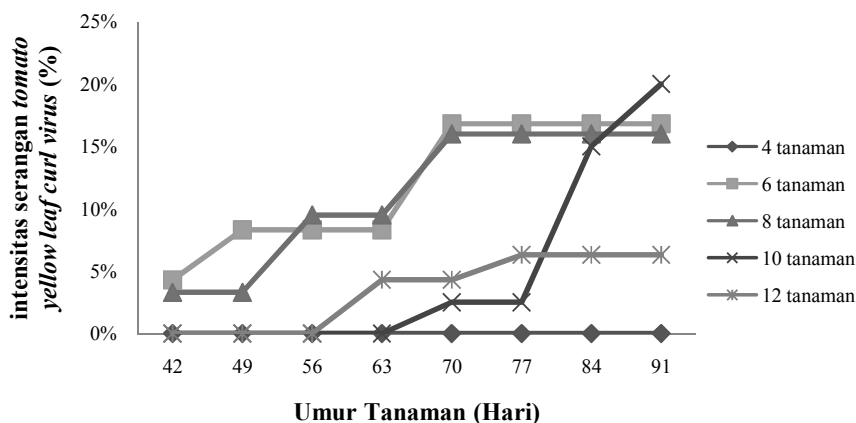
Gejala yang ditemukan pada saat penelitian dari *tomato yellow leaf curl virus* yaitu daun tanaman sakit berwarna kuning dimulai dari bagian tepi daun-daun muda, daun menjadi kecil, dan tanaman tidak dapat tumbuh normal. Green dan Kaloo (1994) dalam Santoso *et al.* (2008) menyatakan gejala umum tanaman tomat yang terinfeksi *Begomovirus* adalah tanaman kerdil dengan arah cabang dan tangkai daun cenderung tegak. Anak daun kecil-kecil, mengkerut, dan sering memperlihatkan cekungan pada pinggir daun (daun keriting) dengan atau tanpa warna kuning. Bunga dan buah sering tidak terbentuk, walaupun terbentuk buahnya jarang dan ukurannya kecil.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam populasi tanaman berpengaruh terhadap intensitas serangan *tomato yellow leaf curl virus*. Pada perlakuan dengan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan intensitas serangan terendah. Diduga pada populasi tanaman yang rendah, kebutuhan tanaman seperti unsur hara, cahaya matahari, dan air tercukupi. Sehingga ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit meningkat. Sesuai dengan pernyataan Rafi (1996) yang menyebutkan bahwa dengan kepadatan penanaman yang lebih rendah per satuan luas menghasilkan tanaman lebih kuat daripada kepadatan yang lebih tinggi.

Tabel 8. Rerata intensitas serangan *tomato yellow leaf curl virus* (%)

Perlakuan	Umur Tanaman (Hari)							
	42	49	56	63	70	77	84	91
4 tanaman	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
6 tanaman	0.043a	0.083a	0.083a	0.083a	0.168b	0.168b	0.168b	0.168ab
8 tanaman	0.033a	0.033a	0.095a	0.095a	0.16b	0.16ab	0.16a	0.16ab
10 tanaman	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.025ab	0.025ab	0.15a	0.2b
12 tanaman	0.00a	0.00a	0.00a	0.043a	0.043ab	0.063ab	0.063a	0.063ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji BNJ pada taraf 5%.



Gambar 3. Grafik intensitas serangan *tomato yellow leaf curl virus*

## KESIMPULAN

Perlakuan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan hasil terbaik pada semua parameter pertumbuhan tanaman, namun perlakuan populasi 12 tanaman/paralon menunjukkan hasil terbaik pada parameter produksi tanaman tomat.

Perlakuan populasi tanaman yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh terhadap populasi kutu kebul (*B. tabaci*) pada tanaman tomat. Perlakuan populasi 4 tanaman/paralon menunjukkan populasi kutu kebul terendah dengan rata-rata 2 ekor/tanaman dan populasi tertinggi terdapat pada perlakuan populasi 12 tanaman/paralon dengan rata-rata 8 ekor/tanaman.

Populasi tanaman yang berbeda pada setiap perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap serangan penyakit *Tobacco Crinkle Virus* tetapi berpengaruh terhadap serangan penyakit *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) dengan intensitas serangan terendah 0 % pada perlakuan populasi 4 tanaman/paralon.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidawati, N. 2000. Penularan Virus Krupuk Tembakau dengan *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera:Aleyrodidae). *Thesis*. Pascasarjana IPB. p 48
- Desiliyarni, T *et al.*. 2003. Teknik Bertanam di Lahan Sempit. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp 1-4
- Ganesan, M and Vijay R. Subbiah. 2004. A Case study on increasing tomato productivity in a Low cost naturally ventilated Greenhouse with different spacing
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksada. p 210
- Khalid, S.A.N, M.N. Mohamad Roff and A.B. Idris. 2009. Population abundance of alate whitefly, (*Bemisia tabaci* Gennadius)in chilli (*Capsicum annum* L.) ecosystem. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 37(2)(2009): 263S–a2e7ed0
- Law-Ogbomo, K.E and R.K.A. Egharevba. 2009. Effects of

- Planting Density and NPK Fertilizer Application on Yield and Yield Components of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) in Forest Location. *World Journal of Agricultural Sciences* 5 (2): 152-158
- Musa Y., Nasarudin, dan M.A. Kuruseng. 2007. Evaluasi produktivitas jagung melalui pengelolaan populasi tanaman, pengolahan tanah, dan dosis pemupukan. *Agrisistem* 1: 21-33.
- Nasir, A. 2010. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. (<http://ahmadnasir.blogspot.com/jaraktanam.htm>). Diakses pada tanggal 3 Oktober 2012. p 100-102
- Pamungkas, S. 2011. Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau. (<http://menyimpanhalyangadadiotak.blogspot.com/2011/09/pengaruh-cahaya-matahari-terhadap.html>). Diakses pada tanggal 19 Maret 2012
- Rafi, U.M., 1996. Stem pruning and spacing effect on yield of tomato. In: ARC-AVRDC training report. pp: 168-173.
- Santoso, T.J, Sri H. Hidayat, M. Herman, H. Aswidinnoor, dan Sudarsono. 2008. Identitas dan Keragaman Genetik Begomovirus yang Berasosiasi dengan Penyakit Keriting pada Tomat Berdasarkan Teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)-Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)*. *Jurnal AgroBiogen* 4(1):9-17
- Sastrahidayat, I.R. 2011. Epidemiologi Teoritis Penyakit Tumbuhan. UB Press. Malang. pp: 113
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. pp 234-260
- Setiawati, W., B.K. Udiarto, dan N. Gunaeni. 2007. Preferensi Beberapa Varietas Tomat dan Pola Infestasi Hama Kutu Kebul serta Pengaruhnya terhadap Intensitas Serangan Virus Kuning. *J.Hort.* 17(4):374-386
- Setiawati, W., I. Sulastrini, O.S. Gunawan, dan N. Gunaeni. 2001. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Tomat. Monografi no 23. Balai Penelitian Tanaman Sayur Lembang
- Sutarminingsih, L. 2003. Pola Bertanam Secara Vertikal. Kanisius. Yogyakarta. p 100