

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan sayuran penting yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Tomat banyak mengandung vitamin A, vitamin C, dan sedikit vitamin B, kandungan vitamin A lebih tinggi 2 sampai 3 kali dari semangka (Hamidi, 2017). Selain itu menurut Miller EC, Hadley CW, Schartz SJ, Erdman JW, Boileu TMV, Clinton (2002) dalam AVRDC (2016) tomat juga mengandung antioksidan yang dapat mengurangi serangan penyakit kanker.

Kebutuhan tomat di Indonesia semakin meningkat, pada Tahun 2015 jumlah konsumsi tomat yaitu sebanyak 1.065,42 juta ton, sedangkan pada Tahun 2016 sebanyak 1.149,16 juta per Tahun (Badan Pusat Statistik, 2016). Berdasarkan data pusat statistik tanaman hortikultura Indonesia pada tahun 2014, tomat menduduki peringkat kelima setelah cabai dan bawang merah dalam kontribusi produksi sayuran nasional dengan luas panen 59.008 ha, produksi sebanyak 915.987 ton dengan rata-rata hasil sebesar 15,52 ton per hektar (Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian, 2015). Sentra produksi tomat di Indonesia adalah Pulau Jawa dengan total produksi sebesar 434.202 ton atau sekitar 40,47 persen dari total produksi nasional. Adapun provinsi penghasil tomat terbesar adalah Jawa Barat dengan produksi sebesar 304.687 ton atau 33,26 persen dari total produksi nasional (Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian, 2015). Berdasarkan Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura Tahun 2016 produktivitas tomat di Indonesia mengalami penurunan pada Tahun 2016 yaitu sebanyak 4,86 persen dari Tahun 2015.

Di negara tropis seperti Indonesia tentunya tidak mudah dalam melakukan budidaya tomat, salah satu kendalanya yaitu adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) (AVRDC, 2010). Berdasarkan UU No. 12 Tahun 1992

Organisme Pengganggu Tumbuhan adalah semua organisme yang dapat mengganggu kehidupan atau menyebabkan kematian tumbuhan. Organisme tersebut berupa serangan hama yang dapat menjadi salah satu penyebab menurunnya produktivitas tanaman tomat. Adapun hama yang sering menyerang tanaman tomat di antaranya yaitu ulat buah (*Helicoverva armigera*), ulat tanah (*Agrotis ipsilon hufnagel*), lalat buah (*Bractosera spp.*), kutu kebul (*Bemisia tabaci gennadius*), ulat grayak (*Spodoptera litura fabricius*), lalat penggorok daun (*Liriomyza huidoberensis blanchard*) (Zulkarnain, 2013).

Salah satu organisme pengganggu utama tanaman tomat yaitu ulat *Helicoverva armigera*. *Helicoverva armigera* merupakan larva dari serangga ngengat bertubuh gemuk dengan rentangan sayap kira-kira 35 sampai 49 mm. Serangga dewasa memakan nektar dan biasanya telur larva ini diletakkan dekat daun, tunas, bunga, atau buah muda (AVRDC, 2010). Ngengat ini lebih suka bertelur pada permukaan yang berbulu. Telur banyak diletakkan pada saat sebelum atau selama inang memproduksi bunga (king 1994, dalam AVRDC 2010). Larva ini menyerang tanaman dengan membuat lubang di bagian buah tanaman, larva memakan sebagian isi bagian dalam buah sehingga bagian luar akan berlubang yang menyebabkan buah menjadi rusak bahkan membusuk dan jatuh. Serangan ulat ini biasanya terjadi pada musim kemarau yang dapat menghilangkan hasil sebanyak 52 persen (Setiawati, 1991). Larva menyerang buah sehingga menyebabkan buah membusuk dan rontok, selain itu hama ini juga menyerang pucuk tanaman dan melubangi batang tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati (Zulkarnain, 2013).

Penggunaan penghalang fisik sedang dikembangkan sebagai alternatif cara pengendalian selain menggunakan insektisida (Boiteau dan Vernon, 2001). Upaya untuk menghindari serangan hama dan penggunaan pestisida adalah dengan cara budidaya tomat di dalam rumah kaca, karena dapat mengurangi kerusakan akibat serangan ulat tomat (AVDC, 2010). Teknologi ini merupakan teknologi pengendalian secara mekanik (Sembel, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Prabaningrum dan Moekasan (2017), ternyata penggunaan rumah kaca mampu menekan populasi

ulat daun kubis *P. xylostella* dan kerusakan tanaman oleh serangan ulat krop kubis *C. Binotalis* serta dapat mengurangi jumlah aplikasi insektisida sebesar 62,50 persen. Selain itu penelitian lain menyebutkan bahwa budidaya cabai merah di dalam rumah kaca secara teknis mampu menekan serangan hama sehingga di bawah ambang pengendalian dan menekan penggunaan insektisida sebesar 73,33 persen dengan hasil panen lebih tinggi 106,45 sampai 109,00 persen jika dibandingkan dengan budidaya cabai merah di lahan terbuka.

Selain itu teknologi tersebut juga dapat direkomendasikan sebagai teknologi baru budidaya cabai merah di dataran tinggi karena secara ekonomi menguntungkan dengan tingkat pengembalian 2,36 persen (Moekasan, Gunadi, Adiyoga, dan Sultrini, 2015). Oleh karena itu untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan rumah kaca terhadap serangan hama dan hasil tomat, penulis melakukan penelitian yang Berjudul Pengaruh Penggunaan Rumah Kasa Terhadap Pertumbuhan Tingkat Serangan Hama, Pertumbuhan dan Hasil Tomat *Lycopersicum esculentum* Mill.

1.2. Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut: apakah penggunaan rumah kaca dapat menekan intensitas serangan hama utama, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat?

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai intensitas serangan hama utama, pertumbuhan dan hasil tomat dalam rumah kaca.

1.4. Kegunaan penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca, khususnya petani mengenai pengaruh penggunaan rumah kaca terhadap intensitas serangan hama utama, pertumbuhan dan hasil tomat dalam rumah kaca.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman tomat

Tanaman tomat termasuk famili *solanaceae* dan merupakan salah satu komoditas sayuran sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataran rendah sampai dataran tinggi, pada lahan bekas sawah dan lahan kering Setiawati dkk. (2001).

Buah tomat matang merupakan sumber vitamin A dan C yang potensial, Selain itu manfaat tomat adalah sebagai sayuran (dimasak maupun dikonsumsi segar). Buah tomat matang baik dikonsumsi oleh penderita wasir atau ambeien (hemorroid). Manfaat tomat yang lain adalah untuk memulihkan kesehatan, memperkuat sistem pertahanan pertumbuhan dan dianjurkan untuk perawatan kecantikan (Zulkarnain, 2013).

a. Klasifikasi tanaman tomat

Berikut klasifikasi tanaman tomat dalam buku budidaya tanaman tropis (Zulkarnain, 2013).

Divisi : Spermatofita
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dikotiledon
Ordo : Solanales
Genus : *Lycopersicon*
Spesies : *Lycopersicum esculentum* Mill. (dulu *Solanum lycopersicum*)

b. Morfologi tanaman tomat

Berikut merupakan morfologi tanaman tomat menurut Zulkarnain (2013). Tomat merupakan tanaman perdu semusim dengan perakaran yang dangkal. Batangnya bersegi dan berambut halus. Bunga tomat berbentuk terompet, berwarna kuning, dan berkelompok pada suatu tandan batang utama yang ketinggiannya dapat mencapai 2 m. Kebanyakan tomat memiliki sifat

pertumbuhan yang intermediet (pucuknya tetap tumbuh vegetatif). Ada juga kultivar dengan sifat

pertumbuhan semi determinate dan determinate (ujung pucuk berakhir pada suatu tandan bunga).

Bunga tomat merupakan bunga majemuk, berada dalam suatu rangkaian yang terdiri atas 4 sampai 14 kuntum secara keseluruhan membentuk suatu tandan. Mahkota bunga berbentuk bintang dan berwarna kuning.

Buah tomat berbentuk bulat, bulat pipih, atau berbentuk seperti buah pir, berongga, berdaging dan banyak mengandung air, serta berdiameter 1 sampai 12 cm. Pada umumnya buah tomat berwarna merah pada saat dewasa atau matang. Meskipun demikian, warna buah tomat budidaya bervariasi dari kuning, jingga, sampai merah, tergantung pada sifat genetiknya.



Gambar 1. Morfologi tanaman tomat (sumber: biologigonz.blogspot.co.id, 2015)

1. Batang

Bersifat lunak dan berair sehingga butuh ajir agar batangnya tidak tumbuh menjalar. Terdapat rambut-rambut halus pada permukaan batang dan dapat mengeluarkan bau yang khas apabila rambut tersebut terkelupas. Pada masa persemaian, warna hipokotil ada dua yaitu merah keungu-unguan (*violet*) karena mengandung antosianin dan hijau yang menunjukkan tidak adanya antosianin.

Perbedaan warna hipokotil hanya dapat dilihat pada saat persemaian hingga berumur dua minggu dan akan hilang seiring tanaman tumbuh di persemaian (Syukur, Saputra, dan Hermawanto, 2015).

2. Daun

Memiliki daun majemuk yang terdiri atas beberapa anak daun. Daun tumbuh secara berseling-seling pada batang tanaman. Berdasarkan posisi daun daun yang tumbuh secara semi semi tegak, horizontal, dan menggantung. Berdasarkan tipe helaian duan, menyirip (tidak memiliki anak tangkai daun) dan menyirip ganda (memiliki anak tangkai daun) (Syukur, dkk. 2015).

3. Bunga

Bunga termasuk bunga hermaprodit dengan posisi stigma lebih rendah daripada tabung polen, terkadang stigma lebih tinggi daripada tabung polen. Memiliki perhiasan bunga berupa mahkota dan kelopak. Mahkota bunga memiliki tiga warna bunga yaitu kuning, orange dan putih. Bunga berada pada tandan bunga, Posisi tandan bunga ada pada ujung pucuk terminal dan ada diantara buku-buku batang aksial. Posisi tandan bunga menunjukkan tipe tomat berdasarkan tipe pertumbuhan (Syukur, dkk. 2015).

4. Buah

Bentuk daun ukuran buah sangat beragam, buah tomat memiliki rongga buah minimal dua. Rongga buah merupakan salah satu kriteria preferensi konsumen. Jumlah rongga buah 2 dan 4 lebih diminati oleh konsumen sebagai buah meja. Buah muda umumnya berwarna hijau. Buah hijau juga dibedakan menjadi dua yaitu memiliki bahu buah dan tanpa bahu buah. Selain itu, warna bahu muda juga berbeda ada yang berwarna hijau muda polos dan ada juga yang berwarna hijau tua. Warna buah masak ada dua yaitu warna merah dan kuning. Perbedaan warna juga menunjukkan perbedaaan kandungan likopen yang tinggi, sedangkan warna kuning menunjukkan kandungan warna kandungan vitamin C yang tinggi (Syukur, dkk. 2015).

c. Syarat tumbuh tanaman tomat

Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Berikut merupakan syarat tumbuh tanaman tomat menurut Prabaningrum, dkk (2014):

1. Tanah gembur, banyak mengandung humus, tidak becek dengan pH 5 sampai 6
2. Cukup air
3. Suhu 24 sampai 28°C
4. Kelembapan udara 80%
5. Sinar matahari sekurang-kurangnya 10 sampai 12 jam per hari
6. Lahan bukan bekas tanaman dari keluarga *solanaceae* atau terung terungan

2.1.2 Hama Tanaman Tomat

Menurut Prabaningrum L, dkk (2014) hama utama yang menyerang tanaman tomat adalah sebagai berikut:

a. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

Ulat berwarna hitam ke abu-abuan, aktif merusak tanaman pada malam hari dan kadang-kadang bersifat kanibal. Gejala serangannya ditandai dengan adanya tanaman muda yang patah atau tangkai daunnya terpotong. Tanaman inangnya antara lain tanaman muda yang baru ditanam seperti tomat, cabai, kubis bunga, jagung dan kacang panjang.

b. Uret (*Holotricia sp.*)

Serangga dewasa berupa kumbang berwarna cokelat dengan panjang tubuh ±2,5 cm. Kepala larva berwarna putih kemerahan dan tubuh larva membengkok. Gejala serangan ditandai dengan adanya tanaman muda yang roboh karena dipotong pangkal batangnya. Tanaman inangnya antara lain tomat, padi, jagung, dan kentang.

c. Orong-orong atau anjing tanah (*Gryllotalpa sp.*)

Serangga berwarna cokelat kehitaman menyerupai cengkrak dengan sepasang kaki depan yang kuat. Sifatnya sangat polifag, memakan akar, umbi, ubi, dan tanaman muda. Gejala serangan ditandai dengan tanaman atau tangkai daun

rebah, karena pangkalnya dipotong. Tanaman inangnya antara lain tanaman muda yang baru di tanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dan kentang.

d. Tungau

Ada dua jenis tungau yang umum menyerang tanaman tomat, yaitu tungau merah (*Tetranychus sp*) dan tungau kuning (*Polyohagotarsonemus latus*). Gejala serangan ditandai dengan adanya warna tembaga dibawah permukaan daun, tepi daun mengeriting, daun melengkung ke bawah seperti sendok terbalik, tunas daun dang bunga gugur. Tanaman inang dari hama tungau lebih dari 57 jenis tanaman, seperti tomat, cabai, kacang panjang, dll.

e. Trips (*Trips sp.*)

Panjang tubuh serangga dewasa 8 sampai 9 mm. Nimfa trips tidak bersayap nimfa trips tidak bersayap, sedangkan serangga dewasa bersayap seperti jumbai (sisir bersisi dua). Gejala serangan ditandai dengan adanya warna keperakan-perakan pada bagian bawah daun, daun mengeriting atau keriput. Tanaman inangnya antara lain bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, tomat, terung, dll.

f. Kutu daun

Ada dua spesies kutu daun yang umum menyerang tanaman tomat, yaitu kutu daun persik (*Myzus persicae*) dan kutu daun kapas (*Aphis gossypii*). Secara langsung gejala serangan kutu daun menyebabkan daun yang terserang menjadi keriput, kekuningan, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu kemudian mati. Secara tidak langsung kutu daun berperan sebagai vektor beberapa jenis penyakit virus.

g. Lalat penggorok daun (*Liriomyza huidobrensis*)

Serangga dewasa berupa lalat kecil yang berukuran kurang lebih 2 mm. Larva aktif menggorok dan membuat lubang pada jaringan daun. Gejala serangan ditandai dengan adanya bintik-bintik putih pada permukaan daun. tanaman inangnya antara lain bawang merah, buncis cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, seledri, semangka, tomat, dan terung.

h. Kutu kebul (*Bemisia tabaci*)

Serangga dewasa kutu kebul berwarna putih dengan sayap jernih, dengan ukuran tubuh berkisar antara 1 sampai 1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah banyak dibawah permukaan daun. Bila tanaman tersentuh serangga akan berterbangan seperti kabut atau kabut putih. Kutu kebul menghisap cairan daun dan ekskresinya berupa embun madu yang menjadi media tumbuhnya penyakit embun jelaga.

Kutu kebul merupakan vektor penyakit virus kuning (virus Gemini) yang menyerang tanaman cabai dan kacang-kacangan. Tanaman inangnya antara lain cabai, kacang panjang, kentang labu, mentimun, semangka, paria, tomat.

i. Ulat buah

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat kekuning-kuningan dengan bintik dan garis yang berwarna hitam. Ada dua spesies ulat buah yang menyerang tanaman tomat, yaitu ulat yaitu ulat buah tomat (*Helicoverva armigera*) dan ulat buah jagung (*Helicoverva zea*). Stadia yang paling merugikan ialah stadia ulat atau larva. Tubuh ulat berbentuk silindris dan terdapat variasi warna dan corak, tergantung pada sumber makanannya. Gejala serangan ditandai dengan adanya lubang pada buah dan ulat akan ditemukan di dalamnya. Tanaman inangnya antara lain tomat, cabai, jagung, tembakau, kapas, dll.

j. Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Larva ulat mempunyai warna yang bervariasi, tetapi mempunyai ciri khas yaitu noktah hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh. Hama ini bersifat polifag. Gejala serangan oleh larva instar muda ditandai daun-daun berlubang dan epidermis bagian atas ditinggalkan, sedangkan ulat yang sudah dewasa memakan seluruh bagian daun termasuk tulang daun dan buah. Hampir semua tanaman diserang oleh hama ini.

2.1.3 Rumah Kasa

Rumah kasa merupakan bangunan berkerangka kayu, besi, pipa galvanis atau bahan lainnya yang bagian luarnya dilapisi kasa nilon *insect proof* atau bahan sejenis yang lubang-lubangnya tidak bisa dilewati serangga penular penyakit

atautukar vektor. Kasa *insect proof* mempunyai ukuran 625 mesh (1 mesh sama dengan jumlah lubang per inch²) (Balai penelitian tanaman jeruk dan buah buah subtropika, 2009).

Menurut Prabaningrum dan Moekasan (2017), penanaman kubis menggunakan rumah kasa mampu menekan populasi ulat daun kubis *P. xylostella* dan kerusakan tanaman oleh serangan ulat krop kubis *C. Binotalis* sehingga dapat mengurangi jumlah aplikasi insektisida sebesar 62,50 persen dan bobot hasil panen kubis lebih tinggi sebesar 13,75 persen serta menghasilkan krop kubis dengan kualitas tinggi.

Selain itu menurut Riyanto (2009), rumah kasa memiliki beberapa keuntungan. Rumah kasa dapat menaikkan hasil panen dua kali lipat sehingga modal dapat kembali dalam satu siklus tanam. Kelebihan lain dari penggunaan teknologi ini adalah ukuran buah yang dihasilkan relatif seragam, memperpanjang umur tanaman tomat, dan hal yang terpenting dalam penggunaan teknologi rumah kasa adalah dapat mengurangi serangan hama.

Rumah kasa yang digunakan terbuat dari kerangka besi dengan tinggi 2,5 m dari permukaan tanah dan dilengkapi dengan pintu ganda. Setiap tiang penyangga pada bangunan rumah kasa berjarak 3 m. Atap rumah kasa terbuat dari kasa dengan spesifikasi R10-215TrM3-80 mesh 36, lubang 58 per rcm², sedangkan dinding rumah kasa terbuat dari kasa dengan spesifikasi R12-C225TrM2-70 mesh 66, dengan jumlah lubang 127 per cm² (Moekasan dkk, 2015).

2.2 Kerangka pemikiran

Hama adalah organisme makro seperti serangga, tikus, ular, dan organisme makro yang lain yang mengganggu, merusak, atau mematikan tumbuhan (sembel, 2012). Menurut Setiawati (1991) OPT utama pada tanaman tomat adalah yaitu ulat tanah, uret, tungau, ulat buah tomat, ulat grayak, dan lalat penggorok daun serta kutu kebul.

Ulat buah adalah salah satu hama utama yang menyerang tanaman tomat. Menurut penelitian (Setiawati, 1991) serangan hama ini dapat menghilangkan hasil produksi sebanyak 52 persen pada tanaman tomat, hal ini tentunya sangat

berbahanya bagi kelangsungan hidup petani karena dapat menghilangkan setengah dari hasil produksi yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil survai yang dilakukan oleh Gunaedi dan Wulandari (2010), kehilangan hasil akibat serangan ulat buah mengakibatkan kehilangan hasil hingga 60 persen pada tanaman cabai. Berdasarkan hasil penelitian budidaya cabai merah di dalam rumah kaca secara teknis mampu menekan serangan hama hingga di bawah ambang pengendalian dan menekan penggunaan insektisida sebesar 73,33 persen dengan hasil panen lebih tinggi 106,45 sampai 109,00 persen jika dibandingkan dengan budidaya cabai merah di lahan terbuka (Moekasan dkk., 2015).

Net serangga biasa dipasang untuk mencegah masuknya serangga pada objek yang dilindungi. Perangkat *malaise trap* banyak digunakan untuk pemantauan serangga-serangga tertentu (Sembel, 2004).

Rumah kaca merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi intensitas cahaya matahari yang tinggi. Pada fase bibit, semua jenis tanaman tidak tahan terhadap intensitas cahaya matahari penuh. Pada tanaman kelompok C3 termasuk tanaman cabai, naungan tidak hanya diperlukan pada fase bibit, tetapi diperlukan juga sepanjang siklus hidup tanaman tersebut. dampak penggunaan naungan terhadap iklim mikro antara lain adalah intensitas cahaya matahari berkurang sebesar 30 sampai 40 persen, aliran udara di sekitar tajuk berkurang, kelembaban udara di sekitar tajuk lebih stabil (60 sampai 70 persen), laju evapotranspirasi berkurang, terjadi keseimbangan antara ketersediaan air dengan tingkat tanaman (Matnawi (1997), *dalam* Tonny K. Moekasan dan Laksmiawati Prabaningrum (2011)).

Penelitian menggunakan rumah kaca pada budidaya cabai merah dapat menekan penggunaan pestisida sampai 95 persen dengan produksi lebih tinggi sebesar 927,53 persen dibandingkan dengan budidaya tanaman cabai merah di lahan terbuka dan teknologi tersebut layak untuk direkomendasikan karena secara ekonomi menguntungkan (Moekasan & Purbaningrum 2012). Penelitian penggunaan rumah kaca pada budidaya cabai merah di dataran tinggi telah dilakukan oleh Gunadi & Sulastrini (2013), Purbaningrum & Moekasan (2014)

dan hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan rumah kaca pada budidaya cabai merah mampu menekan serangan OPT dan penggunaan pestisida dengan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya di lahan terbuka (Matnawi (1997), dalam Tonny K. Moekasan dan Laksminiwati Prabaningrum (2011)).

Menurut Moekasan dan Prabaningrum (2011) penggunaan naungan pada tanaman cabai merah selain diperlukan untuk mengurangi intensitas cahaya yang sampai ke tanaman pokok, juga dimanfaatkan sebagai salah satu metode pengendalian hama, penyakit dan penyakit gulma. Hal ini disebabkan untuk beberapa jenis hama yang sangat merugikan seperti ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat buah tomat, kutu daun (*Myzus persicae*) dan *Aphis gossypii*, kutu kebul (*Bemisia tabaci* dan *Trialeurodes vaporariorum*) dan lalat buah (*Bractrocera sp.*) tidak dapat menyerang tanaman karena terhalang oleh kaca. Selain itu dengan adanya atap yang terbuat dari kaca laju jatuhnya air hujan berkurang, sehingga tidak menimbulkan percikan tanah ke tanaman. Hal ini mengurangi insiden serangan penyakit. Gulma sebagian besar termasuk ke dalam golongan tanaman C4 yang memerlukan sinar matahari penuh, dengan adanya naungan pertumbuhan gulma dapat terhambat (Matnawi (1997), dalam Tonny K. Moekasan dan Laksminiwati Prabaningrum (2011)).

Cabai dan tomat merupakan tanaman yang termasuk dalam kelompok C3. Kelompok C3 merupakan tanaman yang tidak menghendaki sinar matahari secara penuh. Oleh karena itu peningkatan suhu dan intensitas cahaya matahari dapat menyebabkan tanaman tidak tumbuh optimal (Matnawi (1997), dalam Tonny K. Moekasan dan Laksminiwati Prabaningrum (2011)).

Pada budidaya cabai merah naungan yang digunakan ialah bangunan yang terdiri atas rangka yang terbuat dari besi, kayu atau bambu dengan dinding dan atap yang terbuat dari kaca (net). Struktur bangunan naungan harus dirancang sesuai dengan kondisi cuaca di Indonesia. Bahan kaca yang kedap terhadap semua jenis serangga hama tidak mungkin dapat digunakan pada kondisi tropis seperti Indonesia, karena dapat menyebabkan suhu di dalam ruangan terlalu tinggi. Oleh karena itu perlu dipilih bahan yang dapat meminimalkan naiknya suhu, tetapi dapat menghambat masuknya serangga hama ke dalam bangunan tersebut

(Matnawi (1997), *dalam* Tonny K. Moekasan dan Laksminiwati Prabaningrum (2011). Dalam rangka untuk mencegah serangan ulat akan dilakukan penelitian dengan menggunakan rumah kaca.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut: penggunaan rumah kaca dapat menekan intensitas serangan hama utama, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat dibandingkan dengan lahan terbuka.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juli 2018 di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat yang terletak pada ketinggian kurang lebih 1.250 m di atas permukaan laut.

3.2 Alat dan Bahan Percobaan

Alat yang digunakan untuk melakukan percobaan ini adalah alat tulis, rumah kaca (spesifikasi R10-215TrM3-80 mesh 36, lubang 58/cm²), tomat varietas Amala 21 hari setelah semai, pupuk, lux meter, termohigrometer, mulsa, dan insektisida yang direkomendasikan serta beberapa peralatan khusus lainnya untuk mendukung penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada lahan dengan luas kurang lebih 1000 m².

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua perlakuan yaitu perlakuan budidaya tomat pada lahan terbuka (A) dan perlakuan budidaya tomat dalam rumah kaca (B).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini eksperimen menggunakan acak kelompok petak berpasangan dua perlakuan dengan menggunakan uji t. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode acak sederhana atau simple random sample. Metode analisis menurut Suprpto (2009) adalah analisis untuk pembuktian empiris dan hipotesis yang dikemukakan. Hipotesis adalah pendapat yang harus diuji kebenarannya secara empiris. Langkah langkah pengujian hipotesis :

- a. Pernyataan hipotesis null (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1)
- b. Memilih tingkat nyata
- c. Mengidentifikasi uji statistik

- d. Merumuskan pembuatan keputusan
- e. Menerima (H_0)
- f. Menolak (H_a)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

\bar{d} = rata-rata beda

n = banyaknya data

S_d = Standar Deviasi Dari Beda

No	Lahan Terbuka (A)	Lahan Tertutup (B)	Beda (d)	d^2
1	X1	Y2	$X1 - Y1 = Z1$	$(Z1)^2$
2	X2	Y2	$X2 - Y2 = Z2$	$(Z2)^2$
3
4	X ij	Yij		
Rata-Rata			$\frac{Z1 + Zij..dst}{\sum n}$	
Jumlah				$Z1+Zij$

Tabel 1. Pengujian hasil pengamatan

$$S = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

$t_{hitung} \alpha = 0,05$

$db = n - 1$

3.4. Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Perlakuan A

Perlakuan A merupakan perlakuan budidaya tomat tanpa menggunakan rumah kaca. Budidaya ini sama seperti budidaya tomat pada umumnya yang

dilakukan oleh masyarakat lembang dan dilakukan penyemprotan menggunakan insektisida sebanyak dua kali dalam satu minggu.

3.4.2 Perlakuan B

Perlakuan B merupakan budidaya tomat yang dilakukan di dalam rumah kaca. Rumah kaca yang digunakan terbuat dari kerangka besi dengan tinggi 2,5 m dari permukaan tanah dan dilengkapi dengan pintu ganda. Atap rumah kaca terbuat dari kaca dengan spesifikasi R10-215TrM3-80 mesh, lubang 58/cm², sedangkan dinding rumah kaca terbuat dari kaca dengan spesifikasi R12-C22TrM2-70 mesh 66, dengan jumlah lubang 127/cm². Contoh rekonstruksi rumah kaca disajikan pada Lampiran 8. Budidaya dalam rumah kaca diharapkan dapat menekan serangan hama, penggunaan insektisida sehingga dapat meningkatkan hasil tomat. Tata letak percobaan disajikan pada lampiran 2.

3.4.3 Tahapan penelitian

Berikut merupakan beberapa tahapan penelitian dalam melakukan budidaya tomat :

a. Persiapan alat dan bahan percobaan

Alat dan bahan yang diperlukan untuk percobaan ini adalah tomat varietas Amala, rumah kaca pupuk, mulsa dan insektisida yang direkomendasikan.

b. Pengolahan lahan

Tujuan pengolahan lahan ditinjau dari sudut perlindungan tanaman adalah untuk menekan populasi OPT tanah. Oleh karena itu rentang waktu yang diperlakukan saat pengolahan tanah awal sampai siap ditanami minimal satu bulan, agar patogen kepompong hama di dalam tanah mati terjemur sinar matahari. Pupuk yang digunakan adalah NPK 16:16:16 (6 kw/ha) dan pupuk kandang kotoran ayam 15 ton/ha.

c. Pemasangan mulsa

Hama seperti trips, ulat buah, dan ulat grayak berkelompok di dalam tanah. Dengan penggunaan mulsa, perkembangan OPT tersebut akan terhambat karena terhalang oleh mulsa. Di dataran rendah pemulsaan dapat menggunakan jerami

dengan ketebalan 5 cm, sedangkan di dataran tinggi menggunakan plastik hitam perak.

d. Penyemaian

Perlakuan benih atau bibit dilakukan untuk menekan serangan OPT tular benih atau OPT ulat tanah. Pada benih atau bibit tomat perlakuan yang dilakukan sebagai berikut. Mencegah penyakit tular benih, sebelum disemai benih tomat terlebih dahulu direndam dalam larutan fungisida Saromyl dengan dosis 2 g/L. Untuk menghindari serangga OPT, penyemaian tomat dilakukan dalam sungkup persemaian. Media persemaian terdiri atas campuran tanah halus dan pupuk kotoran ayam (1:1). Penyiraman dilakukan secukupnya setiap pagi hari agar media semai tidak kekeringan atau terlalu lembap.

e. Penanaman

Penanaman tomat dilakukan pada sore hari sekitar pukul 15.00 sampai 16.00, hal ini dilakukan untuk menghindari kematian tanaman karena pengaruh suhu yang tinggi. Bibit tomat dilepas dari baki persemaian, kemudian ditanam pada lubang tanam yang telah disediakan, selanjutnya dilakukan penyiraman.

f. Pemasangan turus bambu

Pemasangan turus bambu dilakukan pada 19 hari setelah tanam untuk menjaga tanaman agar dapat berdiri tegak. Batang tanaman diikat pada turus bambu dengan tali rafia. Pengikatan dilakukan setiap minggu mengikuti perkembangan tinggi tanaman.

g. Pemeliharaan tanaman

Penyiraman intensif dilakukan pada 2 minggu pertama. Setelah umur dua minggu penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Penyiangan dilakukan pada 18 dan 22 hari setelah tanam. Lahan tanam harus bersih dari rumput babadotan atau wedusan (*Ageratum conyzoides L.*) yang merupakan inang hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*).

Pemangkasan cabang dilakukan mulai umur 4 minggu setelah tanaman, hal ini dilakukan untuk pembentukan cabang utama. Setiap minggu tunas-tunas air dibuang dan tiap pada cabang utama.

Pemberian pupuk susulan dilakukan pada 48 hari setelah tanam dengan memberikan pupuk KNO_3 Putih dengan dosis 0,02 gram per liter yang diaplikasikan dengan cara di kocor sebanyak 250 ml larutan. Skema tahapan kegiatan penelitian disajikan pada Lampiran 5.

h. Pengendalian hama

Jika hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi atau intensitas serangan hama telah mencapai ambang pengendalian maka dilakukan tindakan pengendalian dengan cara melakukan penyemprotan insektisida yang efektif dan dianjurkan.

3.4.4. Pengamatan

a. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik untuk mengetahui kemungkinan pengaruh lain dari luar perlakuan. Variabel-variabel tersebut adalah curah hujan, analisis tanah, pH, intensitas cahaya yang masuk ke dalam rumah kaca dan suhu rata-rata selama budidaya tomat.

Pengamatan suhu rata-rata dan intensitas cahaya matahari dalam rumah kaca dilakukan pengamatan setiap hari. Pengamatan intensitas cahaya matahari dilakukan pada pukul 09.00 dan pengamatan utama dilakukan setiap satu minggu satu kali pada pagi hari.

b. Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya diuji secara statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Pengamatan dilakukan 12 kali dengan interval 7 hari, pengamatan dilakukan sejak 14 sampai 119 hari setelah tanam. Pengamatan sebanyak 12 kali berlaku untuk menghitung populasi ulat buah tomat, populasi ulat grayak, populasi kutu kebul dan intensitas serangan hama. Sampel terdiri dari 40 tanaman di lahan terbuka dan 40 tanaman di rumah kaca. Berikut merupakan parameter pengamatan utama yang diamati selama penelitian.

1. Populasi ulat buah tomat

Populasi ulat buah diamati dengan cara menghitung jumlah ulat buah per tanaman sampel pada saat pengamatan.

2. Populasi ulat grayak

Populasi ulat grayak diamati dengan cara menghitung jumlah ulat buah per tanaman sampel.

3. Populasi kutu daun

Populasi kutu daun ditetapkan dengan cara menghitung jumlah individu kutu daun per tanaman pada setiap tanaman sampel.

4. Intensitas serangan hama

Intensitas serangan hama dilakukan dengan cara menaksir kerusakan tanaman yang disebabkan oleh serangan hama baik serangan hama utama maupun serangan hama lainnya. Rumus intensitas serangan hama disajikan pada lampiran 4.

5. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman ditetapkan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai ujung kanopi tanaman pada tanaman sampel yang telah ditetapkan. Pengamatan dilakukan sebanyak 9 kali dengan interval 7 hari pada 14 sampai 69 hari setelah tanam dengan sampel 40 tanaman di lahan terbuka dan 40 tanaman di rumah kaca.

6. Diameter batang

Diameter batang diukur dengan cara mengukur bagian pangkal batang pada tanaman sampel yang telah ditetapkan. Pengamatan dilakukan sebanyak 9 kali dengan interval 7 hari pada 14 sampai 69 hari setelah tanam dengan sampel 40 tanaman di lahan terbuka dan 40 tanaman di rumah kaca.

7. Luas daun

Luas daun diukur dengan cara mengambil sampel 5 tanaman sampel dari setiap petak ulangan dengan menggunakan pola diagonal. Dari setiap sampel tanaman diambil 6 helai daun untuk diukur menggunakan leaf area meter.

Pengukuran luas daun dilakukan pada tanggal 7 Mei 2018 atau pada 60 hari setelah tanam.

8. Hasil tomat

Hasil panen ditetapkan dengan cara menimbang bobot tomat yang dipanen. Panen pertama dilakukan pada tanggal 26 Mei 2018 atau 79 hari setelah tanam. Panen dilakukan sebanyak delapan kali selama penelitian.