

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.)

Tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman sayuran yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu. Menurut Cronquist (1981), klasifikasi tanaman cabai besar adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanaless
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i> L.

Tanaman cabai besar termasuk tanaman semusim yang tergolong ke dalam suku *Solonaceae*. Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Negara Indonesia. Buah cabai dapat dijadikan sayuran atau bumbu masak juga mempunyai kapasitas menaikkan pendapatan petani, sebagai bahan baku industri, memiliki peluang ekspor, membuka kesempatan kerja. Buah cabai memiliki keunikan yaitu rasa pedas yang dapat merangsang selera makan. Rasa pedas tersebut terutama disebabkan oleh kandungan *capsaicin* dan *dihidrocapsaicin* (Umar, 2014). Selain itu, buah cabai memiliki banyak kandungan gizi (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Kandungan gizi buah cabai (per 100 gram)

	Cabai besar
Air (%)	90
Energi (kal)	32
Protein (g)	0,5
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	7,8
Serat (g)	1,6
Abu (g)	0,5
Kalsium (mg)	29,0
Fosfor (mg)	45
Besi (mg)	0,5
Vitamin A (IU)	470
Vitamin C (mg)	18
Tiamin (mg)	0,05
Riboflavin (mg)	0,06
Niasin (mg)	0,9
Asam askorbat (mg)	18,0

Sumber: Ashari, 2006

Secara umum cabai besar dapat ditanam di lahan basah (sawah) dan lahan kering (tegalan). Cabai dapat tumbuh, baik di dataran rendah maupun tinggi. Syarat agar tanaman cabai tumbuh baik adalah tanah berhumus (subur), gembur, dan pH tanahnya antara 5-6. Cabai dikembangkan dengan biji yang diambil dari buah tua atau yang berwarna merah. Biji tersebut disemaikan terlebih dahulu (Sunarjono, 2003). Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhannya antara 16-23° C. Temperatur malam di bawah 16° C dan temperatur siang di atas 23° C menghambat pembungaan (Ashari, 2006)

Tanaman ini berbentuk perdu yang tingginya mencapai 1,5 – 2 m dan lebar tajuk tanaman dapat mencapai 1,2 m. Daun cabai pada umumnya berwarna hijau

cerah pada saat masih muda dan akan berubah menjadi hijau gelap bila daun sudah tua. Daun cabai ditopang oleh tangkai daun yang mempunyai tulang menyirip. Bentuk daun umumnya bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung runcing (Prabowo, 2011).

Bunga cabai berbentuk terompet, sama dengan bentuk bunga keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai merupakan bunga sempurna dan berwarna putih bersih, bentuk buahnya berbeda- beda menurut jenis dan varietasnya.

Buah cabai bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Buah yang telah tua (matang) umumnya berwarna kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya. Bijinya kecil, bulat pipih seperti ginjal dan berwarna kuning kecoklatan (Sunaryono, 2003).

Hama pada Tanaman Cabai Besar

Banyak jenis hama yang menyerang tanaman cabai besar sejak dari persemaian sampai panen. Namun hanya beberapa jenis hama saja yang merupakan hama utama. Hama utama adalah hama yang terus menerus merusak dan secara ekonomis merugikan, sehingga selalu perlu dilakukan tindakan pengendalian. Salah satu hama utama tanaman cabai besar adalah hama *T. parvispinus*.

2.2 Kelimpahan Serangga

Menurut Heddy dan Kurniati (1996) yang dikutip oleh Utami (2014), kepadatan populasi merupakan besarnya populasi dalam hubungannya dengan beberapa satuan ruang, umumnya dinyatakan sebagai jumlah individu atau biomasa populasi persatuan areal. Populasi serangga hama di alam tidak konstan, kadang tinggi kadang juga rendah. Tinggi rendahnya populasi serangga hama tergantung

pada faktor lingkungan setempat. Populasi adalah sekelompok organisme yang spesiesnya sama menempati ruang khusus sebagai bagian dari komunitas biotik. Secara umum populasi dapat dianggap sebagai suatu kelompok organisme yang terdiri atas individu-individu yang tergolong dalam satu jenis pada suatu tempat (Odum, 1993).

Kelimpahan spesies serangga sangat ditentukan oleh aktivitas reproduksinya yang didukung oleh kondisi lingkungan yang sesuai dan sumber kebutuhan makanan yang cukup. Kelimpahan dan aktivitas reproduksi serangga di daerah tropis sangat dipengaruhi oleh musim, karena musim berpengaruh terhadap ketersediaan bahan makanan dan kemampuan hidup serangga yang secara langsung dapat mempengaruhi kelimpahan. Setiap ordo serangga mempunyai respon yang berbeda terhadap perubahan musim dan iklim (Subahar, 2004) yang dikutip oleh Utami (2014).

Menurut Maramis (2005), besarnya populasi di alam maupun kelimpahan populasi serangga pada suatu habitat ditentukan oleh adanya keanekaragaman dan kelimpahan sumber pakan maupun sumber daya lain yang tersedia pada habitat tersebut. Serangga menanggapi sumber daya tersebut dengan cara yang kompleks. Keadaan pakan yang berfluktuasi secara musiman akan menjadi faktor pembatas bagi keberadaan populasi organisme di suatu tempat oleh adanya kompetisi antar individu. Iklim, curah hujan dan faktor makanan merupakan faktor yang sangat menentukan bagi kelangsungan hidup serangga serta mempunyai pengaruh besar pada laju perkembangan populasi serangga. Magurran (2005) yang dikutip oleh Wahyuni (2017) menyatakan terdapat tujuh parameter utama yang menentukan tingkat kelimpahan populasi yaitu sebagai berikut:

- a. Natalitas : menentukan banyaknya jumlah individu baru hasil perkembangbiakan. Natalitas mencakup dua aspek perkembangbiakan yaitu fekunditas yang menyatakan potensi populasi untuk menghasilkan individu baru dan fertilitas yang lebih mengarah pada kinerja perkembangbiakan yang dapat direalisasikan dalam populasi.
- b. Mortalitas : merupakan kematian spesies dalam suatu populasi. Meskipun pada kondisi lingkungan yang ideal bagi perkembangan suatu jenis maka dalam kurun waktu tertentu setiap individu dalam populasi akan mengalami kematian yang disebabkan oleh umur.
- c. Imigrasi merupakan fenomena masuknya individu-individu dari areal lain ke dalam populasi dan meningkatkan kelimpahan populasi tersebut. Penyebab utama terjadinya imigrasi yaitu adanya kompetisi ataupun persaingan individu-individu sesama jenis.
- d. Emigrasi merupakan suatu pergerakan pindah atau pemencaran yang bersifat khas, karena melibatkan individu populasi secara menyeluruh dan terjadi secara periodik dan menyangkut pergerakan bolak-balik antar dua daerah.
- e. Kompetisi merupakan keadaan yang menjadikan individu-individu dalam populasi saling memperebutkan sumberdaya yang sama seperti makanan, tempat tinggal maupun tempat berkembangbiak. Kompetisi akan mempengaruhi kemampuan individu dalam berkembangbiak dimana individu yang memiliki strategi perkembangbiakan ataupun kebugaran yang lebih baik maka individu-individu tersebut mampu bertahan dan berkembangbiak dengan baik pada lingkungannya.
- f. Predasi merupakan peristiwa pemangsaan ataupun terparasit oleh musuh alami yang akan menurunkan populasi pemangsaan sehingga persaingan antara pemangsa pun menurun.
- g. Waktu, perubahan suatu komunitas secara beragam mengikuti waktu. Akibatnya komunitas yang lebih tua memiliki banyak jenis daripada komunitas yang lebih muda.

Kepadatan populasi adalah jumlah individu dalam satuan ruang yang mereka tempati pada waktu tertentu. Menurut Soetrisno (1998) yang dikutip oleh Utami (2014), terdapat dua faktor yang dapat menurunkan kemampuan reproduksi populasi seperti kekurangan bahan makanan, kekurangan ruang hidup dan perubahan lingkungan yang drastis. Apabila faktor lingkungan optimal, sesuai dengan yang dibutuhkan oleh serangga maka populasi akan meningkat, begitu pula sebaliknya, bila keadaan lingkungan kurang menguntungkan untuk pertumbuhannya, maka populasi serangga akan menurun (Sastrodiharjo, 1984) yang dikutip oleh Utami (2014).

2.3 *Thrips parvispinus* Karny

2.3.1 Klasifikasi *T. parvispinus*

Menurut Sylvitria (2010) *T. parvispinus* diklasifikasikan dalam :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Thysanoptera (<i>thysanos</i> = umbai; <i>pteron</i> = sayap)
Famili	: <i>Thripidae</i>
Genus	: <i>Thrips</i>
Spesies	: <i>Thrips parvispinus</i> Karny

Spesies *Thrips* telah diidentifikasi sebanyak 5000 spesies. Lima puluh persen diantara spesies *Thrips* tersebut makan jamur, baik pada hifa maupun spora jamur, dan sisanya adalah pemakan tumbuhan dan predator *Thrips* yang lain.

2.3.2 Morfologi *T. parvispinus*

T. parvispinus (Thysanoptera: Thripidae) merupakan serangga kecil dan langsing, panjang imago berkisar antara 1,3 mm - 1,4 mm. Tubuh imago betina *T. parvispinus* berwarna coklat. Bagian caput dan toraks lebih pucat dibandingkan warna abdomen. Tungkai pada umumnya berwarna kuning. Pada bagian caput *T. parvispinus* terdapat sepasang antena yang terdiri atas tujuh ruas. Pada ruas kedua dan ketiga terdapat organ sensori yang berbentuk kerucut bercabang seperti garpu. Antena segmen ketiga berwarna kuning, demikian pula segmen keempat dan kelima namun hanya setengahnya yang berwarna kuning. Antena segmen ketujuh berukuran sangat kecil. Oseli berwarna merah. Seta oseli 1 tidak ada. Seta oseli 2 lebih pendek dibandingkan seta oseli 3.



Gambar 2.1

Morfologi *T. parvispinus* (A, imago betina; B, antena; C, caput; D, pronotum; E, metanotum; F, sayap; G, tergite VIII) (Sumber : Sartiami, 2011).

Seta oseli 3 terletak pada bagian pinggir bagian depan segitiga oseli. Maksila berkembang dengan baik. Labrum terletak di bagian depan, sedangkan labium terletak di bagian belakang. Toraks *T. parvispinus* memiliki dua pasang seta posteroangular yang panjang dan tiga pasang posteromarginal. Metanotum memiliki pola retikulasi seperti kotak dengan ukuran yang serupa (*equiangular*), tidak terdapat sensila kampaniform dan memiliki mesofurka dengan spinula. Trips ini memiliki sepasang sayap berumbai. Panjang sayap *T. parvispinus* lebih dari setengah panjang abdomennya. Sayap *T. parvispinus* berwarna gelap atau transparan. Pangkal sayap berwarna pucat. Pada venasi pertama dan kedua sayap depan terdapat sederet seta yang lengkap.

Abdomen *T. parvispinus* terdiri atas 11 ruas. Pada tergite 8 tidak terdapat *comb* (deretan mikrotrikhia). Pada bagian sisi tergite 5 sampai 8 terdapat *ctenidia*. *Ctenidia* pada tergite 8 terletak di bagian belakang spirakel (Sartiami, 2011).

2.3.3 Biologi *T. parvispinus*

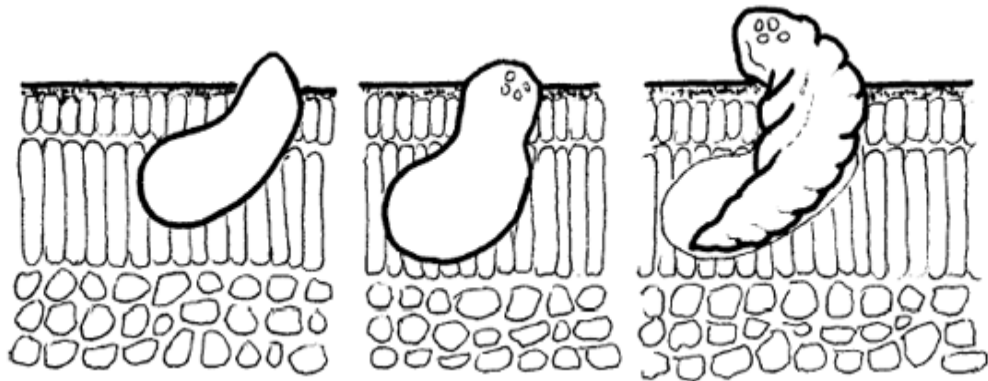
Perkembangan *T. parvispinus* dari telur sampai imago terdiri atas empat fase, yaitu telur, nimfa, pupa, dan imago.

Telur

Ukuran telurnya sangat kecil (Gambar 2.2) maka sering tak terlihat dengan mata telanjang. Telur berbentuk oval atau seperti ginjal rata-rata 80 butir per induk, diletakkan di permukaan bawah daun dalam jaringan epidermal tanaman secara tunggal atau berkelompok. Letak telur akan mudah diketahui dengan memperhatikan bekas tusukan yang biasanya terdapat pembengkakan pada bagian jaringan epidermal tanaman tersebut. Telur akan menetas setelah 3 – 7 hari (Sylvitria, 2014).



Gambar 2.2
Telur *Thrips*.
(Sumber : Sylvitria, 2014).



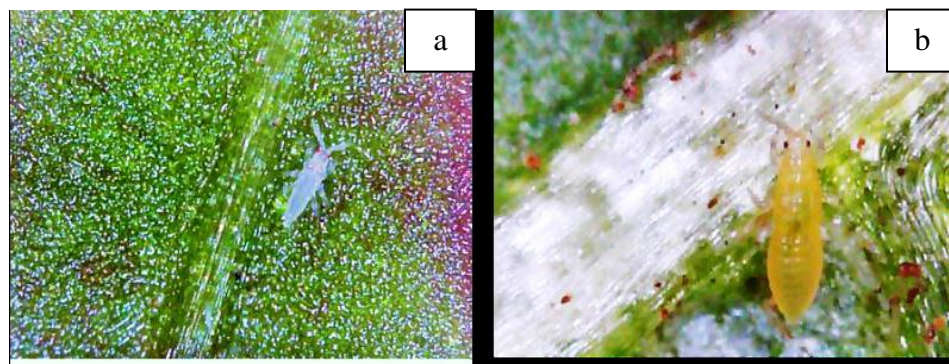
Gambar 2.3
Telur *Thrips* yang disuntikkan ke dalam jaringan daun
(Sumber : Sylvitria, 2014).

Nimfa

Nimfa berwarna pucat, keputihan/kekuningan, terdiri dari dua instar, nimfa instar pertama yang baru keluar dari telur warnanya hampir transparan kemudian menjadi putih (Gambar 2.4a) (Waterhouse dan Norris, 1987). Perubahan warna tersebut diakibatkan oleh makanan dan cairan dalam saluran pencernaan. Nimfa

mulai aktif makan setelah keluar dari telur dan tidak berjalan jauh serta masih mengelompok. Ketika nimfa instar pertama akan berganti kulit, maka ia mencari tempat berlindung yang aman pada tanaman. Sebelum berganti kulit, mata terlepas dari kornea lama dan warna nimfa berubah menjadi kuning muda (Lewis, 1973). Stadia nimfa instar pertama 2.1 sampai 3.5 hari (Cililung *et al.*, 1990), panjang tubuh 0.58 mm (Waterhouse dan Norris, 1987).

Nimfa instar kedua Nimfa instar 2 berwarna kuning tua gelap yang semakin lama warnanya semakin kecoklatan (Gambar 2.4b) (Hutasoit, 2016). Nimfa instar ke 2 dapat diketahui melalui kutikula sebelum dilepaskan. Kutikula kemudian retak sepanjang garis medio dorsal dan nimfa instar kedua kemudian muncul (Lewis, 1973). Masa perkembangan instar kedua berkisar antara 2.0-3.1 hari (Calilung *et al.*, 1990) dan panjang tubuh 0.80 mm (Waterhouse dan Norris, 1987).

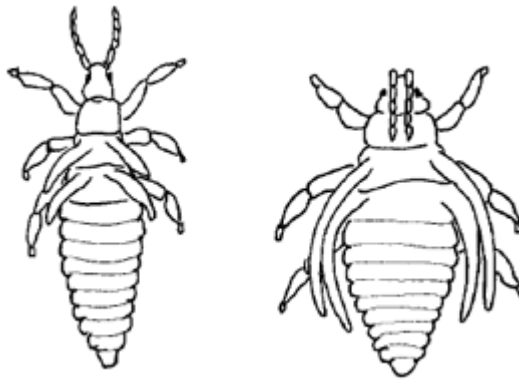


Gambar 2.4
Nimfa *Thrips parvispinus* (a) instar 1 dan (b) instar 2
(Sumber : Hutasoit, 2016).

Pupa

Pada saat nimfa instar kedua mendekati stadium prapupa thrips turun ke tanah dan menjadi pupa pada atau di bawah permukaan tanah. Tahap pupa tahan terhadap

insektisida. Pada stadium prapupa maupun pupa, ukuran *Thrips* lebih pendek dan muncul 2 pasang sayap dan antena, aktifitas makan berangsur berhenti (Sylvitria, 2014).



Gambar 2.5
Fase Pra Pupa
(Sumber : Sylvitria, 2014).

Imago

Imago *Thrips parvispinus* berukuran sangat kecil sekitar 1,3-1,4 mm, mempunyai 2 pasang sayap yang halus dan berumbai/jumbai seperti sisir bersisi dua. Imago betina dan jantan dapat dibedakan berdasarkan ukuran dan warna. Tubuh imago *T. parvispinus* betina berwarna coklat dengan warna kepala dan toraks lebih pucat dibandingkan abdomen (Gambar 2.6a). Jantan mempunyai ukuran tubuh lebih kecil, segmen terminal abdomen lebih tumpul, dan keseluruhan tubuhnya berwarna kuning (Gambar 2.6b) (Hutasoit, 2016).

Imago *T. parvispinus* dapat berkembang biak secara asexual biasa disebut *parthenogenesis*, dan biasanya perkembangan asexual dari *Thrips* betina hanya akan menghasilkan betina lagi. *Thrips* jantan hanya akan dibentuk dengan suatu hasil kopulasi (kawin), atau bilamana terbentuk dari peristiwa *parthenogenesis*, maka akan sangat jarang terjadi.

Thrips jantan perilaku kawinnya bersifat liar dan mampu mengadakan kopulasi dengan lebih dari satu ekor betina. Jantan dan betina saling mencari dengan cara meraba dengan menggunakan ujung antenanya masing-masing. *Thrips* betina seringkali mengeluarkan sekresi dari kelenjar bagian abdominal sternit, yang dapat disertakan dengan *sex-pheromone*; meskipun fungsi sekret tersebut bagi *Thrips* betina lebih berfungsi untuk tidak melarikan diri pada waktu jantan akan berkopulasi (Lewis 1973). Pada musim kemarau populasi lebih tinggi dan akan berkurang bila terjadi hujan lebat. Umur stadium imago dapat mencapai 20 hari (Mutikawati, 2012).



Gambar 2.6

Imago *T. parvispinus*; (a) betina dan (b) jantan
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

2.3.4 Daur Hidup *Thrips*

Pada umumnya daur hidup *Thrips* sangat singkat tergantung kondisi lingkungan dan jenis makanannya. Sebagai contoh *T. tabaci* rata-rata daur hidup totalnya adalah sekitar 15.4 hari (Dibiyantoro, 1994). Pendapat lainnya menyatakan sebagai berikut masa telur 4.8 hari, nimfa 5.9 hari, prepupa 1.4 hari dan pupa 2.4 hari serta dewasa 20.2 hari (Lu dan Lee, 1987).

2.3.5 Ekologi *Thrips* dan Hubungan *Thrips* dengan Inangnya

Thrips bertendensi untuk suatu preferensi tertentu terhadap tanaman tertentu pula, karena tiap jenis tanaman mempunyai karakteristik tertentu. Faktor tanaman seperti ukuran, karakteristik permukaan daun, dan adanya rambut daun dan sifat ‘*physicochemical properties*’ pada lapisan lilin epikutikular merupakan pilihan penting bagi tanaman inangnya (Cottrel, 1987).

Thrips sanggup untuk menanggapi respon dari rangsangan olfaktori (Anderson *et al.*, 1992). Dalam strategi untuk memperoleh makanannya, *Thrips* berjalan mundur-mundur pada daun dan segera ‘*probing*’ pada bagian kutikula daun, hingga ke epidermis daun. Frekuensi *probing* tergantung pada kekuatan alat *probing* dan rangsangannya. Namun yang terutama berperan adalah senyawa kimia sekunder yang dikandung permukaan tanaman seperti misalnya *sinigrin*, *spratein* dan *phlorizin*. Bilamana *probing* ini telah ‘memuaskannya’ *thrips* akan langsung menghisap cairan daun tersebut (*leave sap*). Kondisi makan ini akan tergantung pada

konsentrasi nutrisi dasar seperti kadar sukrosa dan asam amino yang dikandung cairan tersebut (Ward, 1991).

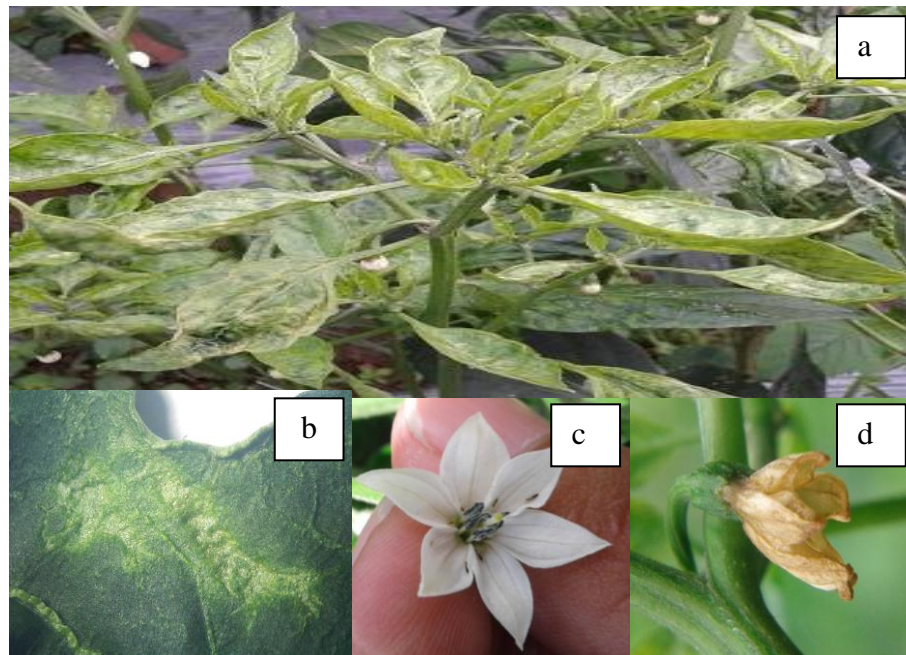
Tanaman yang peka terserang *Thrips* pada umumnya tergantung pula pada perlakuan manusia, seperti misalnya pemberian nitrogen yang berlebih akan merangsang *Thrips* memilih tanaman tersebut (Lewis, 1973).

2.3.6 Perilaku Makan dan Kerusakan

Thrips bersifat polifag. *Thrips* dapat makan berbagai famili tumbuhan. Selain cabai tanaman inang *Thrips* adalah bawang merah, bawang daun, tomat, tembakau, kopi, kentang, tanaman kacang-kacangan, ubi jalar, dan mentimun (Kalshoven, 1981). Disamping itu, tumbuhan inang trips juga dari kelompok kacang-kacangan dan umbi-umbian. Tumbuhan inang *Trips* lainnya wortel, ubi kayu, bawang merah, kacang polong, semanggi, gandum, teh, dan tembakau (Lewis, 1997).

T. parvisvinus aktif pada malam hari, sedang siang hari sebagian besar dijumpai pada bagian dalam bunga (Gambar 2.7c), sehingga diduga gugurnya bunga yang masih muda disebabkan oleh serangga ini (Gambar 2.7d) (Vos *et al.*, 1991). Childers dan Achor (1995) mengatakan serangan *Thrips* pada daun tanaman menunjukkan gejala yang berbeda-beda. Gejala serangan *Thrips* pada daun tanaman berbentuk bercak-bercak berwarna putih atau seperti perak pada permukaan daun. Letak bercak berdekatan akan bersatu menyebabkan permukaan daun berwarna putih seperti perak (Gambar 2.7b). Selanjutnya warna seperti perak berubah menjadi coklat dan akhirnya daun mati. Pada serangan berat, pinggir daun akan menggulung ke atas (Gambar 2.7a). Kotoran *Thrips* akan menutupi permukaan daun.

Menurut Kalshoven (1981) tanaman yang pertumbuhannya tidak baik sering mendapat serangan *Thrips*, karena ketebalan epidermisnya tidak normal, sehingga pembentukan bunga dan buahnya terhambat. *Thrips* menyerang tanaman mulai dari stadia nimfa sampai imago dengan cara menghisap cairan tanaman. Nimfa biasanya bergerak lebih lambat daripada imago, hal ini dapat digunakan untuk membedakan antara imago dengan nimfa. *Thrips* meninggalkan kotoran berbentuk seperti tetes hitam menutupi jaringan daun yang diserangnya (Kalshoven 1981).



Gambar 2.7

Serangan Hama *T. parvispinus*; (a) serangan berat, (b) serangan di daun, (c) populasi di bunga dan (d) Bunga terserang (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

2.3.7 Pengaruh Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi kehidupan serangga secara langsung ataupun tidak langsung. Faktor fisik yang berpengaruh terhadap kehidupan *Thrips* spp. antara lain suhu, kelembaban nisbi, keadaan musim dan angin.

Suhu dan Kelembaban

Suhu udara merupakan salah satu faktor penting dan berpengaruh pada kehidupan serangga dalam berbagai segi, antara lain terhadap aktivitas serangga, perkembangan dan perkembangbiakan. Suhu udara yang rendah mempengaruhi lamanya siklus hidup *Thrips* spp. Kelembaban juga merupakan faktor yang mempengaruhi jumlah *Thrips* spp. Pada kelembaban udara 70% dan suhu 27-32°C *Thrips* berkembang biak sangat cepat karena pada kondisi demikian akan memicu produksi hormon seks sehingga terjadi perkawinan massal, selain *Thrips* itu sendiri mampu bereproduksi secara parthenogenesis (Prabaningrum dan Moekasan, 2007).

Musim

Kehidupan *T.parvispinus* dipengaruhi oleh keadaan musim. Saat musim kemarau, jumlah populasi meningkat dan akan berkurang bila terjadi hujan lebat karena tekanan air hujan yang besar mampu menghanyutkan *Thrips* (Prabaningrum dan Moekasan, 2007).

Angin

Thrips spp. tidak dapat terbang dengan baik, namun karena tubuh *Thrips* yang sangat kecil mudah terbawa oleh angin, sehingga dapat mencapai jarak yang cukup jauh (Kalshoven, 1981).