

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Jumlah Infestasi terhadap Populasi *B. tabaci* pada Umur Kedelai yang Berbeda

4.1.1 Pengaruh Jumlah Infestasi terhadap Populasi *B. tabaci*

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisis Variansi (ANAVA) faktorial tentang pengaruh jumlah infestasi terhadap populasi *B. tabaci* pada kedelai varietas Anjasmoro diperoleh data yang menunjukkan bahwa pada 7, 14, dan 28 Hari Setelah Infestasi (HSI), F hitung $>$ F tabel 0,05 (lampiran 4). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah infestasi *B. tabaci* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap populasi *B. tabaci*. Pada 21 HSI dan 35 HSI F hitung $<$ F tabel (lampiran 4), sehingga jumlah infestasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap populasi *B. tabaci*. Untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut yang hasilnya disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kepadatan Populasi *B. tabaci* Pada Kedelai Varietas Anjasmoro pada Pengamatan Beberapa Hari Setelah Infestasi (HSI).

Jumlah serangga (pasang)	Populasi <i>B. tabaci</i> Setelah Investasi (HSI) (ekor)		
	7	14	28
1	1,58 a	2,57 a	3,20 a
5	2,23 b	2,54 a	5,07 a
10	3,17 c	2,01 a	4,45 a
15	3,76 d	3,92 b	7,68 b

Keterangan: angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.

Berdasarkan uji lanjut pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada 7 HSI perlakuan jumlah infestasi 1 pasang, 5 pasang, 10 pasang dan 15 pasang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap populasi *B. tabaci*. Akan tetapi berdasarkan angka pada tabel rerata populasi *B. tabaci*, jumlah infestasi 1 pasang, 5 pasang, 10 pasang dan 15 pasang memiliki rerata populasi yang tidak jauh berbeda. Secara matematis, seharusnya jika perlakuan 1 pasang memiliki rata-rata sebanyak 1,58 ekor, maka untuk perlakuan 15 ekor memiliki rata-rata 15 kali lipatnya. Namun pada kenyataannya tidak demikian. Perlakuan jumlah infestasi 15 pasang memiliki rerata populasi 3,76 ekor. Hal ini dimungkinkan karena ada faktor kompetisi karena jumlah infestasi awal yang lebih banyak. Dengan jumlah infestasi awal yang lebih banyak sedangkan jumlah ketersediaan makanan yang terbatas menyebabkan adanya perebutan makanan, sehingga menyebabkan banyaknya angka kematian pada *B. tabaci*. Pada 14 HSI dan 28 HSI, perlakuan jumlah infestasi 1 pasang memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan jumlah infestasi 5 pasang dan 10 pasang, akan tetapi berbeda nyata dengan jumlah infestasi 15 pasang.

Dari uraian di atas dapat terlihat bahwa perlakuan jumlah infestasi 15 pasang memberikan pengaruh populasi tertinggi pada 7, 14 dan 28 HSI. Hal ini berkaitan dengan jumlah awal infestasi *B. tabaci* yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya (1 pasang, 5 pasang dan 10 pasang). Akan tetapi, hal tersebut tidak dapat menggambarkan tingkat survival (kelangsungan hidup) dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat selama pengamatan. Jumlah infestasi awal yang lebih banyak tidak dapat dijadikan sebagai patokan peningkatan

reproduksi dan kelangsungan hidup *B. tabaci*. Hal ini disebabkan adanya faktor lain yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup *B. tabaci*, diantaranya adalah faktor ketersediaan makanan yang menyebabkan kompetisi, faktor lingkungan dan sebagainya. Pernyataan ini didukung oleh Smith dan Smith (2006) dalam Suheriyanto (2008), yang menyatakan bahwa kompetisi terjadi jika individu sama-sama menggunakan sumber daya yang relatif terbatas terhadap jumlah individu yang ada.

Kompetisi *B. tabaci* pada tanaman kedelai dalam memperebutkan ketersediaan makanan yaitu dengan berebut mencari daun mana yang lebih disukai. Menurut Heinz *et al.*, (1982), pada daun bawah kandungan air dan protein tanaman lebih tinggi daripada daun atas, sehingga imago memilih daun bawah untuk aktivitas makan dan peneluran. Bila daun bawah sudah habis terserang, imago memilih daun tengah yang lebih muda untuk mendapatkan kandungan air. Semakin tua umur tanaman semakin kurang disukai *B. tabaci* sebagai tempat untuk meletakkan telurnya. Populasi *B. tabaci* melimpah pada saat fase vegetatif (linier) dan menurun pada fase generatif (logaritmik) yang diduga karena faktor kualitas dan kuantitas tanaman. Kuantitas tanaman dapat diukur dari semakin bertambahnya biomasa tanaman, sedangkan kualitas tanaman dipengaruhi oleh kandungan berbagai nutrisi yang terdapat dalam tanaman.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi populasi *B. tabaci* adalah faktor lingkungan. Ketersediaan makanan tidak dapat menjamin kelangsungan hidup *B. tabaci* apabila tidak didukung oleh kondisi lingkungan yang sesuai. Menurut Untung (2006), hambatan lingkungan adalah berbagai faktor biotik dan abiotik di

ekosistem yang cenderung menurunkan fertilitas dan kelangsungan hidup individu-individu dalam populasi organisme. Faktor-faktor tersebut menghalangi suatu organisme untuk dapat berkembang sesuai dengan potensi biotiknya. Populasi organisme selalu diusahakan berada pada kedudukan keseimbangan (“*Equilibrium position*”) oleh karena berfungsinya mekanisme umpan balik negatif yang dilakukan oleh hambatan lingkungan terhadap potensi biotik.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan populasi *B. tabaci*, antara lain: iklim, tanaman inang, dan cara pengendalian. Di wilayah tropis, faktor kelembaban dan panjang hari siang lebih nyata pengaruhnya terhadap peningkatan populasi imago, sedangkan faktor suhu, curah hujan, dan kecepatan angin berasosiasi negatif dengan pertumbuhan populasi. Tersedianya tanaman inang, baik tanaman utama maupun tanaman liar sepanjang tahun akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan populasi *B. tabaci* khususnya pada bulan-bulan dengan kelembaban lingkungan yang rendah. Sejumlah tanaman inang alternatif dapat saja menjadi faktor pendukung terjadinya ledakan populasi, terutama apabila faktor iklimnya juga sesuai dengan kebutuhan reproduksi hama ini (Ghosh *et al.*, 2004; Sharma dan Rishi, 2004).

4.1.2 Pengaruh Umur Kedelai terhadap Populasi *B. tabaci*

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisis Variansi (ANAVA) faktorial tentang perlakuan jumlah infestasi *B. tabaci* pada umur kedelai yang berbeda menunjukkan bahwa pada 14 HSI hingga 35 HSI $F_{hitung} > F_{tabel}$ (lampiran 4), yang artinya terdapat pengaruh signifikan terhadap populasi *B. tabaci*. Sedangkan

pada 7 HSI jumlah infestasi *B. tabaci* pada umur kedelai yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut yang hasilnya disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kepadatan Populasi *B. tabaci* pada Kedelai pada Pengamatan Beberapa Hari Setelah Infestasi (HSI).

Umur (minggu)	Populasi <i>B. tabaci</i> Setelah Investasi (HSI) (ekor)			
	14	21	28	35
2	4,46 a	6,08 a	10,98 a	9,92 a
3	2,55 b	3,58 b	4,66 b	4,26 b
4	2,09 b	2,69 b	3,63 b	3,04 b
5	1,94 b	2,30 b	2,69 b	1,55 b

Keterangan: angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.

Berdasarkan uji lanjut pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada 14 HSI hingga 35 HSI investasi *B. tabaci* pada umur kedelai 2 minggu berbeda nyata dengan investasi pada umur kedelai 3 minggu, sedangkan investasi pada umur kedelai 3 minggu tidak berbeda nyata dengan umur 4 minggu dan 5 minggu.

Dari uraian di atas dapat terlihat bahwa populasi *B. tabaci* tertinggi apabila diinfestasikan pada kedelai umur 2 minggu. Sedangkan populasi *B. tabaci* yang rendah adalah apabila diinfestasikan pada umur 3 minggu, 4 minggu dan 5 minggu dan kecenderungan populasi terendah adalah apabila diinfestasikan pada kedelai umur 5 minggu. Hal ini disebabkan karena kedelai berumur 2 minggu tergolong pada fase vegetatif yang rentan terhadap serangan hama. Selain itu, morfologi daun kedelai yang masih muda lebih disukai oleh hama karena banyak terdapat sel-sel embrional yang masih aktif membelah sehingga pada sel tersebut sintesis protein juga lebih aktif. Sedangkan pada usia 5 minggu, kedelai memasuki

fase generatif yang mana sebagian besar aktivitas tumbuhan difokuskan pada proses reproduksi.

Menurut Heinz *et al.*, (1982), populasi *B. tabaci* melimpah pada saat fase vegetatif (linier) dan menurun pada fase generatif (logaritmik) yang diduga karena faktor kualitas dan kuantitas tanaman. Kuantitas tanaman dapat diukur dari semakin bertambahnya biomasa tanaman, sedangkan kualitas tanaman dipengaruhi oleh kandungan berbagai nutrisi yang terdapat dalam tanaman.

4.2 Pengaruh Jumlah Infestasi terhadap Populasi *B. tabaci* pada Umur Kedelai yang Berbeda

4.2.1 Pengaruh Jumlah Infestasi *B. tabaci* terhadap Tinggi Kedelai

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisis Variansi (ANOVA) faktorial tentang pengaruh jumlah infestasi *B. tabaci* terhadap tinggi kedelai varietas Anjasmoro diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ 0,05 (lampiran 5). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah infestasi *B. tabaci* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi kedelai varietas Anjasmoro.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi serangga hama dalam menyerang tanaman. Tanaman disukai atau tidak disukai serangga hama sebagai tanaman inangnya disebabkan oleh sifat-sifat tanaman atau faktor lingkungan. Pernyataan ini didukung oleh Untung (2006), yang menjelaskan bahwa faktor penarik serangga untuk memilih tanaman yang disukai antara lain disebabkan oleh variasi dalam ukuran daun, bentuk, warna, kekerasan jaringan tanaman, dan trikoma. Setelah serangga menemukan inangnya maka serangga memulai mencoba atau

mencicipi dan meraba tanaman untuk mengetahui kesesuaian sebagai pakan. Apabila tanaman tersebut tidak sesuai, serangga tidak melanjutkan proses selanjutnya.

Fungsi tanaman inang adalah sebagai sumber pakan, tempat berlindung, dan berkembang biak. Selain mengandung unsur esensial (asam amino, gula, vitamin, dan mineral), tanaman juga mengandung berbagai jenis senyawa sekunder (glukosida, saponin, tanin, alkaloid, minyak esensial, dan asam organik lainnya). Ragam kandungan pada tanaman inang secara langsung mempengaruhi kualitas tanaman inang. Senyawa-senyawa tersebut secara langsung dapat menentukan respon serangga terhadap inangnya, dan beberapa di antaranya seperti fenol dan terpenoid berfungsi sebagai alat pertahanan tanaman terhadap serangga herbivora (Suharsono, 2001).

Menurut Purnomo (2010), ada empat faktor yang menyebabkan sebuah spesies dapat menjadi hama, yaitu (1) spesies hama itu harus berada pada tingkat perkembangan yang tepat, (2) lingkungan mendukung, (3) tanaman harus berada pada stadia perkembangan dan pertumbuhan yang rentan, dan (4) ketiga faktor tersebut harus terjadi dalam waktu yang bersamaan.

Salah satu penyebab suatu jenis serangga dapat menjadi hama yang membahayakan karena siklus musiman atau fenologi hama sesuai dengan fenologi tanaman. Fenologi hama di sini adalah waktu munculnya stadia telur, larva, pupa dan imago di lapangan. Fenologi tanaman adalah waktu tanaman berkecambah, memasuki fase vegetatif, fase pembungaan, dan seterusnya. Kerusakan tanaman terjadi sewaktu munculnya fase-fase hidup hama yang merusak seperti larva

bersamaan dengan waktu pemunculan tingkat tumbuh tanaman yang disenangi oleh hama baik sebagai makanan atau tempat meletakkan telur (Untung, 2006).

Menurut Purnomo (2010), kerusakan langsung dan tidak langsung akibat serangan hama berhubungan erat dengan stadia perkembangan hama, stadia perkembangan tanaman dan jenis tanaman.

4.2.2 Pengaruh Jumlah Infestasi *B. tabaci* terhadap Tinggi Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisis Variansi (ANAVA) faktorial tentang pengaruh Jumlah Infestasi *B. tabaci* pada umur kedelai yang berbeda terhadap tinggi kedelai varietas Anjasmoro diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 (lampiran 5). Hal ini menunjukkan bahwa umur kedelai yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman kedelai. Untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut yang hasilnya disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rerata Tinggi Kedelai Umur 7 Minggu pada Masing-masing Perlakuan

Perlakuan umur (minggu)	Rerata tinggi (cm)
2	40,27 a
3	55,04 b
4	53,31 b
5	60,22 b

Keterangan: angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 0,05.

Tabel 4.3 merupakan hasil uji lanjut dari data tinggi kedelai yang berumur 7 minggu pada masing-masing perlakuan, yaitu 35 HSI pada umur 2 minggu, 28

HSI pada umur 3 minggu, 21 HSI pada umur 4 minggu, dan 14 HSI pada umur 5 minggu. Hal ini bertujuan untuk melihat perbedaan tinggi tanaman kedelai pada umur yang sama namun dengan waktu infestasi yang berbeda. Berdasarkan uji lanjut pada tabel di atas menunjukkan bahwa investasi *B. tabaci* pada tanaman kedelai umur 2 minggu memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan investasi pada umur 3 minggu, sedangkan investasi pada umur 3 minggu tidak berbeda nyata dengan investasi pada umur 4 minggu dan 5 minggu.

Infestasi *B. tabaci* pada tanaman kedelai umur 2 minggu dengan rata-rata tinggi 40,27 cm merupakan rata-rata tinggi tanaman terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dengan demikian pada penelitian ini dapat diketahui bahwa umur kedelai yang paling rentan terhadap serangan *B. tabaci* adalah umur 2 minggu. Dari data rata-rata tinggi kedelai di atas, perlakuan umur 2 minggu memperlihatkan pertumbuhan kedelai yang paling terhambat karena serangan *B. tabaci*.

Menurut Berlinger (1986), ada tiga macam kerugian yang dapat diakibatkan oleh hama ini, yaitu kerusakan secara langsung dengan menusuk dan mengisap cairan daun tanaman inang, akibatnya tanaman menjadi layu, pertumbuhannya terhambat dan produktivitas menurun. Selain itu, kehilangan cairan menyebabkan daun mengalami klorosis, mudah remuk, gugur sebelum waktunya, hingga akhirnya tanaman mati. Kerusakan tidak langsung yaitu dengan adanya akumulasi embun madu yang diproduksi oleh nimfanya. Embun madu sangat potensial sebagai media pertumbuhan cendawan embun jelaga yang dapat menghambat proses fotosintesa. Sedangkan jenis kerusakan ketiga yang adalah

potensinya sebagai vektor virus tanaman. Serendah apapun populasi *B. tabaci* cukup efektif menyebabkan kerusakan-kerusakan tersebut di atas.

Kerentanan tanaman kedelai yang masih muda terhadap serangan *B. tabaci* dikarenakan dari segi morfologi organ-organ tanaman belum terbentuk sempurna. Dengan demikian, infestasi *B. tabaci* pada umur 2 minggu akan menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan tanaman kedelai. Pernyataan ini di dukung oleh Baliadi dan Saleh (1988), yang menjelaskan bahwa semakin muda tanaman yang terserang vektor dan terinfeksi virus yang ditularkan, semakin besar kerugian yang dapat ditimbulkan.

Jenis-jenis hama penting tanaman kedelai pada fase pertumbuhan pertama (4-10 hari) adalah lalat kacang, *Ophioma phaseoli*, Kumbang daun kedelai *Phaedonia inclusa* dan kutu kebul *B. tabaci*, sedangkan pada fase pertumbuhan kedua (11-30 hari) kumbang daun kedelai, *P. inclusa*, kutu kebul *B. tabaci* dan ulat grayak *Spodoptera litura* merupakan hama yang paling penting (Oka, 2005).

Menurut Tengkanan *et al* (1992), terdapat 5 fase pertumbuhan tanaman kedelai yaitu: (1) Fase muda umur 4 sampai 10 hari setelah tanam, (2) Fase vegetatif umur 11-30 hari setelah tanam, (3) Fase pembungaan dan awal pembentukan polong umur 31 sampai 50 hari setelah tanam, (4) Fase pertumbuhan dan perkembangan polong serta pengisian biji, umur 51 sampai 70 hari setelah tanam, (5) Fase pemasakan polong dengan pengeringan biji umur 71 sampai 85 hari setelah tanam.

Fase vegetatif awal merupakan fase yang rentan bagi tanaman kedelai dikarenakan pada fase tersebut sebagian besar aktifitas tanaman ditujukan pada

proses pertumbuhan. Kedelai umur 2 minggu tergolong tanaman yang masih rentan karena organ-organ dan sistem pertahanan tanaman belum terbentuk sempurna. Dengan demikian, tanaman kedelai muda yang terserang *B. tabaci* akan mengalami kerusakan atau gangguan yang lebih parah dibandingkan tanaman kedelai dewasa. Pernyataan ini didukung oleh Untung (2006), yang menjelaskan bahwa respon fisiologi tanaman bervariasi menurut umur tanaman, dan tentunya mempengaruhi kenampakan sifat ketahanan di lapangan.

Selain faktor kerentanan kedelai yang masih muda, kerusakan akibat serangan *B. tabaci* juga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan kedelai. Menurut Berlinger (1986), kerusakan yang secara langsung disebabkan oleh *B. tabaci* adalah menusuk dan menghisap cairan daun tanaman inang, akibatnya tanaman menjadi layu, pertumbuhannya terhambat dan produktivitas menurun.

Menurut Purnomo (2010), serangga hama tipe penghisap mempunyai modifikasi alat mulut untuk menghisap cairan tanaman. Golongan ini tidaklah mengunyah makanannya. Pada populasi yang tinggi, serangga tipe ini akan menyebabkan tanaman kehilangan vigor. Beberapa serangga tipe ini menghasilkan saliva selama aktivitas makannya, yang menyebabkan terjadinya distorsi pertumbuhan tanaman atau menyebabkan toksik pada daun. Beberapa serangga hama jenis ini mentransmisikan mikroorganisme patogen, terutama virus, yang menyebabkan tanaman menjadi sakit. Serangga seperti kutu, wereng kepik, kutu putih, kutu kebul dan kutu perisai adalah serangga hama jenis ini.

Terdapat dua faktor aktor yang mempengaruhi pertumbuhan kedelai yaitu, faktor biotik dan abiotik. Dalam Al-Quran dijelaskan tentang ketergantungan

tumbuhan dengan komponen abiotiknya, yaitu dalam Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 164.

وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ﴿١٦٤﴾

Artinya : “...dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan...”.(QS. Al-Baqarah/2: 164).

Menurut Shihab (2002), kalimat *apa yang Allah turunkan dari langit berupa air*, menjelaskan proses turunnya hujan dalam siklus yang berulang-ulang, bermula dari air laut yang menguap dan berkumpul menjadi awan, menebal, menjadi dingin, dan akhirnya turun menjadi hujan, serta memperhatikan pula angin dan fungsinya, yang kesemuanya merupakan kebutuhan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia, binatang dan tumbuh-tumbuhan.