

SKRIPSI

**PENGARUH TUMPANG SARI TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICUM
ESCULENTUM* MILL.) DAN KACANG PANJANG (*VIGNA SINENSIS* L.)
TERHADAP KEBERADAAN HAMA PADA DAUN TANAMAN**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI SRI FEBRIANTI
G0111 71 562



Pembimbing 1 : Prof.Dr.Ir.Hj. Itji Diana Daud, M.S
2 : Dr.Ir. Melina, M.P

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH TUMPANG SARI TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) DAN KACANG PANJANG (*VIGNA SINENSIS* L.) TERHADAP KEBERADAAN HAMA PADA DAUN TANAMAN

ANDI SRI FEBRIANTI

G0111 71 562

Skripsi Sarjana Lengkap

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

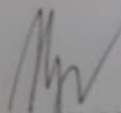
Makassar

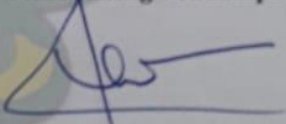
Makassar, 8 Juli 2021

Menyetujui,


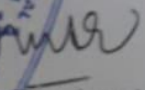
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001


Dr. Ir. Melina, M.P
NIP. 19610603 198702 2 001

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH TUMPANG SARI TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) DAN KACANG PANJANG (*VIGNA SINENSIS* L.) TERHADAP KEBERADAAN HAMA PADA DAUN TANAMAN

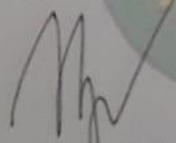
ANDI SRI FEBRIANTI

G011171562

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Pada tanggal 8 Juli 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

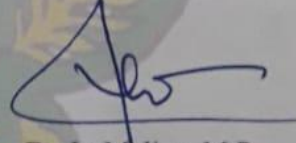
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Melina, M.P
NIP. 19610603 198702 2 001

Ketua Program Studi Agroteknologi,



Dr. Ir. Abd. Farris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Andi Sri Febrianti
NIM : G0111 71 562
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Pengaruh Tumpang Sari Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Keberadaan Hama Pada Daun Tanaman”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2021



ABSTRAK

ANDI SRI FEBRIANTI (G0111 71 562) “Pengaruh Tumpang Sari Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Keberadaan Hama Pada Daun Tanaman”. Dibimbing oleh Itji Diana Daud dan Melina.

Pengendalian secara kultur teknis dengan menggunakan pola tanam tumpang sari merupakan salah satu cara preventif terhadap hama pada daun tanaman. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tumpang sari tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk melindungi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap keberadaan hama pada daun tanaman yang dilaksanakan di Dusun Bontonompo, Desa Lassang, Kecamatan Polombangkeng Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi-Selatan, pada November 2020 sampai Februari 2021. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan perendaman benih, penyemaian, persiapan lahan, denah perlakuan, pindah tanam, pemasangan ajir dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hama yang menyerang tanaman kacang panjang dan tomat yaitu kutu daun (*Aphis craccivora*) belalang (*Valanga nigricornis*), dan kutu kebul (*Bemisia tabaci*), populasi hama daun terendah terdapat pada tumpang sari berjalur (t1) dan tumpang sari sisipan kacang panjang (t3), intensitas kerusakan daun terendah terdapat pada perlakuan monokultur yaitu 2% di tanaman tomat dan 10% di tanaman kacang panjang.

Kata Kunci: Kacang Panjang, Monokultur, Tumpang sari.

ABSTRACT

ANDI SRI FEBRIANTI (G0111 71 562) " Effect of tomato plant intercropping (*Lycopersicum esculentum* Mill.) and long beans (*Vigna sinensis* L.) against pests on plant leaves ". Supervised by Itji Diana Daud and Melina.

Technical control of the crop through intercropping patterns is one way to prevent pests on plant leaves. Therefore, a study was conducted to determine the effect of tomato plant intercropping (*Lycopersicum esculentum* Mill.) To protect long beans (*Vigna sinensis* L.) against the presence of pests on plant leaves, which are carried out at Bontonompo Hamlet, Lassang Village, North Polombangkeng District, Takalar Regency, Sulawesi.- South, November 2020 to February 2021. Research implementation begins with seed soaking, seeding, land preparation, treatment plans, transplantation, stake installation and maintenance. The results showed that the pests that attack tomato and long bean plants were aphids (*Aphis craccivora*), grasshoppers (*Valanga nigricornis*) and whitefly (*Bemisia tabaci*), the lowest population of foliar pests was recorded in the striped intercropping (t1) and long bean insertion intercropping. (t3), the lowest intensity of foliar damage was found in the monoculture treatment, namely, 2% in tomato plants and 10% in long beans.

Keywords: Long beans, Monoculture, Intercropping.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Tumpang Sari Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Untuk Melindungi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Keberadaan Hama Pada Daun Tanaman** sebagai syarat dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam semoga terlimpah kepada baginda tercinta **Nabi Muhammad SAW** beserta keluarga dan para sahabat beliau yang telah menjadi suri tauladan bagi ummat-Nya. Semoga seluruh rahmatnya tercurah untuk kita semua. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, baik dari bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tua, Ayahanda tercinta **Andi Malikul Adil** dan Ibunda tercinta Almh. **Andi Nur laela** yang telah memberikan do'a dan semangat, memberikan cinta dan kasih sayang yang tak ternilai harganya, serta memberikan saya pembelajaran untuk selalu bersabar dan ikhlas. Teruntuk ibu, maaf jika anakmu ini belum sempat membawamu menghadiri salah satu hari bahagia yang selalu kau nantikan. Semoga ibu turut bahagia dengan pencapaian saya sampai saat ini. Salam rindu yang terdalam untuk ibu.
2. Segenap keluarga terutama kakak saya **Andi Kumala Sari, S.Kep.,Ns** dan **Ahmad Zakir Malik, S.H** yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
3. Kepada Ibu **Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr.Ir. Melina, M.S** selaku pembimbing II yang telah mendampingi dengan sabar, ikhlas serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.

4. Bapak **Prof.Dr.Ir. Ade Rosmana, M.Sc.**, Bapak **Ir Fatahuddin, M.P** dan Ibu **Dr. Sri Aminah Ngatimin, SP., M.Si** selaku tim penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc** selaku Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan atas ilmu dan didikannya selama penulis menempuh pendidikan.
7. Para Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Ibu **Rahmatia, SH.**, Pak **Ardan**, Pak **Kamaruddin**, Pak **Ahmad** dan Ibu **Ani** yang telah membantu dalam urusan administrasi maupun laboratorium.
8. Sahabat penulis, **A. Tenri Ampareng, Nurwamayasari, Nursafitrah Mashud, dan Nila Nurhalizah** atas dukungannya selama ini dari awal perkuliahan hingga sekarang. Terima kasih atas semua kebersamaan, hiburan, semangat serta bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Sahabat penulis **Ainun Mardiyah Yasir, Nur Rahmadani, Yusliani Saharuddin, Wulan Syahril, Besse Nur Aulia, Anggi Anugrah Pratiwi Amin, Faradillah Yakub, Khusnul Khatima, Nurzhafarina Tamimi Mahdi** telah berbagi canda tawa, memberikan semangat, motivasi dan bantuannya selama penulis melakukan penelitian serta bantuan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
10. Kakanda **Kurniawan S.P, M.P** dan teman saya **Reynaldi Laurenza S.P** terima kasih karena sudah menyempatkan waktunya untuk berbagi ilmunya.
11. Teman-teman **Muh. Ilham Al Qadri, Rahmat Kardani Eka Putra, Muliadi, dan Jamaluddin** terima kasih karena sudah menemani penulis sewaktu penelitian dan pengambilan data di lapangan serta teman-teman **E12 Putra Tri Sarwan, Uzair Moh. Syahputra, Fathonah Muryadi Hafid, Hilmy Mahdi Islamiyah, Arief Sandika, dan Rama Prasetya Darmawan** yang sudah sempat menghibur satu sama lain walaupun kadang kelewatan.

12. Teman-teman **Agroteknologi 2017** dan **Arella 2017** serta semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi selama penulis menyusun skripsi.

Akhir kata, Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
1.3 Hipotesis	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tumpang Sari.....	6
2.2 Hubungan dan Interaksi Antara Serangga Dengan Tumbuhan	9
2.3 Hama Pada Daun Tanaman Tomat dan Kacang Panjang	11
2.3.1 Hama Pada Daun Tanaman Tomat	13
2.3.2 Hama Pada Daun Tanaman Kacang Panjang	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.3.1 Rancangan Penelitian	18
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4 Parameter Pengamatan	21
3.5 Analisis Data	22
3.6 Dokumentasi	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil.....	23
4.1.1 Populasi Kutu Daun (<i>Aphis craccivora</i>).....	23
4.1.2 Populasi Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	25
4.1.3 Populasi Belalang (<i>Valanga nigricornis</i>)	26
4.1.4 Intensitas Kerusakan Daun	28
4.1.5 Dokumentasi Serangga	30
4.2 Pembahasan.....	31

BAB V. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel 1.	Populasi <i>Aphis craccivora</i> Pada Setiap Perlakuan	25
Tabel 2.	Populasi <i>Bemisia tabaci</i> Pada Setiap Perlakuan	26
Tabel 3.	Populasi Belalang Pada Setiap Perlakuan	27
Tabel 4.	Intensitas Kerusakan Daun Pada Setiap Perlakuan	30

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 1.	Lay out denah perlakuan di lapangan	20
Gambar 2.	Kutu daun (<i>Aphis craccivora</i>) (a), kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i>) (b), belalang (<i>Valanga nigricornis</i>) (c).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 24 HST	41
Lampiran 2.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 29 HST	42
Lampiran 3.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 34 HST	43
Lampiran 4.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 39 HST	44
Lampiran 5.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 44 HST	45
Lampiran 6.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 49 HST	46
Lampiran 7.	Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 54 HST	47

Lampiran 8. Rata-Rata Populasi <i>Aphis craccivora</i> Setiap Perlakuan Pada Umur 59 HST	48
Lampiran 9. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 24 HST	49
Lampiran 10. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 29 HST	50
Lampiran 11. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 34 HST	51
Lampiran 12. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 39 HST	52
Lampiran 13. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 44 HST	53
Lampiran 14. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 49 HST	54
Lampiran 15. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 54 HST	55
Lampiran 16. Rata-Rata Populasi Kutu Kebul Setiap Perlakuan Pada Umur 59 HST	56
Lampiran 17. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 24 HST	57
Lampiran 18. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 29 HST	58
Lampiran 19. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 34 HST	59
Lampiran 20. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 39 HST	60
Lampiran 21. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 44 HST	61
Lampiran 22. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 49 HST	62
Lampiran 23. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 54 HST	63
Lampiran 24. Rata-Rata Populasi Belalang Setiap Perlakuan Pada Umur 59 HST	64
Lampiran 25. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 24 HST	65
Lampiran 26. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 29 HST	66
Lampiran 27. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 34 HST	67

Lampiran 28. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 39 HST	69
Lampiran 29. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 44 HST	70
Lampiran 30. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 49 HST	71
Lampiran 31. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 54 HST	73
Lampiran 32. Rata-Rata Intensitas Kerusakan Daun Setiap Perlakuan Pada 59 HST	74
Lampiran 33. Pola jarak tanaman dalam petakan dan jarak antar petakan	76
Lampiran 34. Lahan Pertanaman Tomat dan Kacang Panjang	76
Lampiran 35. Pertanaman Monokultur Tomat	77
Lampiran 36. Pertanaman Monokultur Kacang Panjang	77
Lampiran 37. Pertanaman Tumpang Sari Berjalur	78
Lampiran 38. Pertanaman Tumpang Sari Sisipan Tomat	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berasal dari India dan Afrika Tengah yang kemudian menyebar ke daerah Asia tropis hingga ke Indonesia. Kacang panjang termasuk salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia karena banyak digunakan sebagai sayur maupun lalapan. Selain itu, tanaman kacang panjang memiliki kandungan gizi yang tinggi yaitu vitamin A, vitamin B, vitamin C dan mineral pada polongnya sedangkan bijinya mengandung protein, lemak, dan karbohidrat (Haryanto, 2007).

Menurut data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2019), produksi tanaman kacang panjang di Indonesia pada lima tahun terakhir mengalami penurunan walaupun tidak begitu signifikan. Hal ini dapat dilihat dari data, produksi tomat pada tahun 2015 yakni sebesar 395,51 ton, menjadi 388,05 ton, 381,18 ton, 370,19 ton, dan pada tahun 2019 mencapai 352,69 ton dengan luas panen 51,359 ha dan mengalami penurunan sebesar 4,73%. Penurunan produksi kacang panjang dapat terjadi karena berbagai faktor diantaranya kondisi tempat tumbuh serta keberadaan hama dan penyakit yang menyerang.

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) berasal dari Amerika tepatnya di daerah Andean. Awalnya di negara tersebut, tomat hanya dikenal sebagai tanaman gulma. Namun, seiring perkembangan waktu, tanaman tomat mulai banyak ditanam baik dilapangan maupun di pekarangan rumah yang dibudidayakan untuk dikonsumsi (Etti, 2007). Tomat termasuk dalam golongan

tanaman sayuran penting untuk pemenuhan gizi karena kaya akan vitamin dan mineral. Hal ini dapat dilihat dari beberapa manfaat yang dihasilkan dari buah tersebut yaitu baik untuk kesehatan, sebagai bahan baku obat-obatan, kosmetik, dan campuran bahan olahan yang mudah untuk dikonsumsi. Oleh sebab itu, buah tomat merupakan salah satu sayuran yang multiguna sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Wijayanti dan Susila, 2013).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika Kabupaten Takalar (2013), salah satu daerah tepatnya di Dusun Bontonampo, Desa Lassang, Kecamatan Polombangkeng Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi-Selatan termasuk lokasi yang cocok untuk tanaman pangan, perkebunan dan hortikultura khususnya pada tanaman tomat. Hal tersebut dapat dilihat dari kesesuaian luas lahan pertanaman tomat sebesar 115,41 ha dengan jumlah produksi mencapai 807,8 ton. Kemudian menurut Fajeriana (2018), berdasarkan hasil penentuan kelas kesesuaian lahan di Kecamatan Polombangkeng Utara pola pemanfaatan lahan meliputi: pertanian sawah, umbi-umbian dan kacang-kacangan.

Masalah pada pertanaman tomat dan kacang panjang yang sering dijumpai di lapangan yaitu adanya serangan hama pada daun tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman serta peningkatan produksi yang maksimal. Terdapat beberapa jenis hama yang sering menyerang pada daun tanaman tomat yaitu kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Balitsa, 2014) sedangkan yang menyerang tanaman kacang panjang yaitu kutu aphid (*Aphis craccivora* Koch.) (Hidajati, 2013), lalat pengorok daun (*Liriomyza* sp.) dan belalang (*Valanga nigricornis*) (Bakoh, 2015).

Upaya peningkatan produksi tanaman tomat dan kacang panjang perlu dilakukan dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat. Salah satu metode yang dapat meminimalisir keberadaan hama yaitu dengan cara melakukan pengendalian hama baik secara fisik, mekanik, biologis maupun kimiawi. Dalam hal pengendalian hama, sebagian besar para petani menggunakan pestisida kimia karena dianggap cepat dan mudah untuk diaplikasikan serta ampuh dalam mengatasi gangguan hama dan penyakit. Namun, apabila penggunaannya tidak sesuai takaran akan menimbulkan resistensi, pencemaran lingkungan, hingga berkurangnya ketersediaan musuh alami.

Melihat masalah tersebut, maka diperlukan metode pengendalian yang bersifat non-kimia dalam pengendalian hama terpadu. Salah satu teknologi pengendalian yang ramah lingkungan dan bersifat pencegahan yaitu pengendalian secara kultur teknis dengan menggunakan pola tanam tumpang sari yang terbukti dapat menekan resiko dalam budidaya (Kolvanagh dan Hokati, 2012). Selain berperan dalam pengendalian hama, pola tanam tumpang sari memiliki keuntungan lainnya seperti dapat memperoleh hasil yang beragam sehingga petani dapat terhindar dari kegagalan panen. Pola tanam tumpang sari juga dapat digunakan untuk pemanfaatan lahan secara optimal sehingga meningkatkan produktivitas penggunaan lahan secara efektif dan efisien (Pracaya, 2009).

Penggunaan tanaman tomat yang di tumpang sari dengan tanaman kacang panjang karena pada bagian daun dan bunga tomat mengandung senyawa tertentu sehingga dapat mempengaruhi keberadaan serangga. Beberapa faktor yang mempengaruhi kedatangan serangga pada bagian bunga, diantaranya adalah

kandungan nektar, konsentrasi gula, kandungan senyawa kimia dan kelimpahan bunga (Kandori 2002; Hegland & Todland 2005). Selain itu, daun tomat memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dan metabolit *antifeedant* yang rendah sehingga disukai oleh serangga (Dekker, 2003).

Kacang panjang yang di tumpang sari dengan tanaman tomat dapat digunakan karena menurut Horgan *et al.*, (2016) telah menguji coba potensi 13 jenis tanaman untuk digunakan dalam rekayasa ekologi, beberapa diantaranya adalah kacang hijau, kacang panjang, dan bunga matahari. Selain itu menurut Adil, (2018) tanaman berbunga dan gulma juga merupakan sumber energi pada imago parasitoid dan predator yang diperoleh dari nektar tanaman berbunga.

Keberadaan beberapa jenis tanaman pada suatu areal pertanaman dapat mempengaruhi munculnya hama, sehingga dengan adanya sistem tanam yang beraneka ragam akan mempengaruhi jumlah spesies herbivora atau hama (Hutabarat, 2011), kemudian keanekaragaman tanaman yang tinggi pada suatu lahan dapat berinteraksi dalam ekosistem pertanian dan membentuk jaring makanan. Keanekaragaman tanaman dalam ekosistem pertanian merupakan konsep dasar pengendalian hayati (Noris dan Kogan, 2006).

Berdasarkan beberapa uraian diatas, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh tumpang sari tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap keberadaan organisme pengganggu tanaman.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tumpang sari tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk melindungi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap keberadaan hama pada daun tanaman.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti dan masyarakat umum terkhusus petani mengenai pengaruh tumpang sari tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk melindungi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap keberadaan hama pada daun tanaman.

1.3 Hipotesis

Dengan menyisipkan tanaman tomat pada lahan kacang panjang akan mengurangi populasi dan intensitas serangan hama pada daun tanaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumpang Sari

Tumpang sari merupakan salah satu praktik pertanian berkelanjutan yang banyak dikembangkan di dunia, dengan tujuan memanfaatkan sumber daya radiasi tanah dan cahaya matahari secara efektif untuk meningkatkan hasil panen (Du *et al.*, 2018). Selain itu, sistem tanam tumpang sari dapat berperan sebagai pengendalian gulma, gangguan serangga atau penyakit dibandingkan dengan monokultur (Madembo *et al.*, 2020).

Pola tanam beruntun terbagi dalam empat bentuk pola tanam yaitu dua jenis tanaman (*double cropping*), tiga jenis tanaman (*triple cropping*), empat jenis tanaman (*quadruple cropping*) dan pertumbuhan kembali setelah panen (*ratoon cropping*). Pola tanam tumpang sari adalah penanaman dua jenis tanaman atau lebih yang dilakukan secara bersama sama dalam sebidang lahan yang sama. Dikenal empat bentuk pola tanam tumpang sari yaitu : pola tanam campuran (*mixed intercropping*), pola tanam berbaris (*row intercropping*), pola tanam beralur (*strip intercropping*) dan pola tanam sisipan (*relay intercropping*) (Francis, 1986).

Beberapa jenis tanaman hidup berdampingan, sehingga terjadi persaingan antar spesies seperti adanya cahaya menjadi faktor pembatas yang terpenting dan berhubungan dengan pertumbuhan dan hasil tanaman. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas sistem tumpangsari, pengaruh naungan dari vegetasi atas pada lapisan bawah harus diperhatikan (Malezieux *et al.*, 2009).

Beberapa jenis tanaman yang di kombinasikan dalam sistem tanam dapat membentuk interaksi yang menguntungkan, sehingga sistem tumpang sari dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Salah satu faktor lain yang dapat menurunkan serangan hama pada suatu sistem tanam yaitu dengan cara pemilihan tanaman pendamping yang dapat menurunkan serangan hama dengan cara mencegah penyebaran hama karena adanya pemisahan tanaman yang rentan (Basri *et al.*, 2015).

Menurut (Kristanto, 2013), pola tanam tumpang sari dapat menekan serangan hama dengan cara :

- a. Mencegah penyebaran hama karena adanya pemisahan tanaman yang rentan,
- b. Salah satu jenis tanaman berperan sebagai tanaman perangkap hama,
- c. Salah satu jenis tanaman menjadi penolak hama dari jenis tanaman lain.

Tumpang sari termasuk salah satu metode yang mudah untuk mengendalikan hama maupun penyakit dalam produksi tanaman. Metode penggabungan pada pola tanam tumpang sari dapat dilakukan dengan menanam bermacam-macam tanaman di antara bedengan, di sekitar bedengan atau pun melingkari bedengan (Sjam *et al.*, 2011). Selain itu, tumpang sari berperan dalam meningkatkan keanekaragaman serangga dan menjaga kestabilan agroekosistem. Salah satu kestabilan agroekosistem ditunjukkan dengan keseimbangan antara serangga hama dengan serangga yang berpotensi sebagai musuh alami sehingga kerusakan tanaman dapat berkurang di bawah ambang ekonomi (Untung, 2006).

Produksi per tanaman antara monokultur dan tumpang sari memberikan respon yang berbeda. Produksi per tanaman dapat dipengaruhi oleh jumlah buah (Muhsanati *et al.*, 2009) dan ukuran buah (Sandri *et al.*, 2003) yang dihasilkan. Menurut Farhan (2017), rata-rata produksi per tanaman tomat pada monokultur yang dihasilkan dengan menggunakan varietas Tora (peka) adalah 347,99 g, sedangkan pada tumpang sari populasi rendah sebesar 268,01 g dan tumpang sari populasi tinggi sebesar 247,33 g, masing masing turun 22,98 % dan 28,92 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produksi tomat varietas Tora (peka) menurun apabila ditanam menggunakan pola tanam tumpang sari dan intensitas cahaya rendah. Intensitas cahaya rendah mengakibatkan terganggunya laju fotosintesis dan sintesis karbohidrat, sehingga fotosintesis yang dihasilkan rendah (Vijayalaxmi *et al.*, 1991).

Tumpang sari tomat dan kacang panjang dapat menurunkan hasil tomat dan kacang panjang, namun jika ditinjau dari segi efisiensi penggunaan lahan, tumpang sari lebih efisien dibandingkan dengan monokultur (Farhan, 2017). Menurut hasil penelitian Farhan (2017), Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) tumpang sari tomat dan kacang panjang sebesar 1,27–1,61. Ini berarti produktivitas lahan meningkat sebesar 27% hingga 61% dari pertanaman monokultur, sehingga secara agronomis juga lebih menguntungkan. Nilai tersebut menunjukkan hasil agronomis relatif tinggi pada sistem tumpang sari dibandingkan dengan monokultur.

2.2 Hubungan dan Interaksi Antara Serangga Dengan Tumbuhan

Serangga yang berpotensi sebagai hama dapat menyebabkan kerusakan ekosistem pertanian karena aktivitasnya secara langsung merusak (misalnya serangga herbivora) maupun tidak langsung (misalnya vektor penyakit serangga) (Elisa, 2013). Serangga dan tanaman dapat terjadi interaksi karena pada tanaman tertentu terdapat kandungan senyawa kimia yang disebut alelokemik yang merupakan faktor penentu dalam pemilihan serangga terhadap tanaman yang akan dihindari (Whittaker dan Feeny, 1971).

Selain faktor fisik tumbuhan, faktor kimia juga berperan penting dalam seleksi inang oleh serangga. Serangga dapat mengenali atau merasakan keberadaan senyawa kimia pada konsentrasi rendah di dalam makanannya. Senyawa yang telah diketahui oleh serangga akan digunakan sebagai inang tanaman, dan sebagian besar senyawa yang dikenal sebagai atraktan. Sebaliknya, keberadaan senyawa yang tidak diketahui dapat mengakibatkan penolakan pada serangga. Inilah yang menyebabkan serangga memilih inang tertentu dan tidak memilih inang yang lain (Dadang dan Prijono, 2008).

Dalam proses pencarian tanaman inang oleh serangga, salah satu faktor yang mempengaruhi kedatangan serangga yaitu adanya senyawa semiokimia. Senyawa tersebut merupakan senyawa kimia yang berasal dari tanaman ataupun hewan yang membawa sinyal dari satu organisme ke organisme lain dari spesies yang sama atau berbeda. Strategi yang paling sering menggunakan semiokimia yaitu untuk menarik, menangkap, dan membunuh serangga (Nugrawaty, 2017).

Serangga pemakan daun biasanya lebih menyukai daun yang masih muda, karena kandungan metabolit sekunder yang masih rendah dan kandungan nitrogen yang tinggi. Serangga membutuhkan banyak nitrogen untuk membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan serangga. Kandungan nutrisi terutama air dan nitrogen yang dibutuhkan oleh serangga herbivora dapat berbeda tergantung dari bagian tanamannya, misalnya bagian tanaman yang masih muda relatif lebih banyak mengandung air dan nitrogen dibandingkan dengan bagian tanaman yang sudah tidak berkembang atau tua (Bruyen *et al.*, 2002; Wait *et al.*, 2002; Roslin dan Salminen, 2009).

Pada bagian daun tanaman tomat memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dan metabolit *antifeedant* yang rendah sehingga disukai oleh serangga. Namun daun tomat memiliki suatu pertahanan kimia (*chemical defense*) yang dapat mengganggu ketersediaan nutrisi dan meracuni serangga. *Chemical defense* tersebut diantaranya adalah *catecholics*, *phenolics*, *phenol oxidase*, proteinase inhibitor (penghambat enzim untuk pencernaan protein) dan *lipoxygena* (Dekker, 2003).

Perilaku serangga dalam menemukan tanaman dapat berdasarkan mekanisme penciuman terhadap senyawa volatil tanaman. Senyawa volatil yang dikeluarkan oleh setiap tanaman dapat mengubah daya tarik serangga terhadap tanaman inang. Serangga merespon aroma yang dikeluarkan tanaman dengan cara mendatangi tanaman tersebut. Respon serangga terhadap aroma tergantung pada kualitas dan kuantitas rangsangan, serta kondisi serangga saat terjadi rangsangan.

Selain itu, penentuan kesesuaian inang yang dipilih juga merupakan salah satu penyebab ketertarikan serangga terhadap inangnya (Altieri dan Nicholls, 2004).

Tanaman berperan sebagai sumber rangsangan dimana proses pemilihan dan penentuan tanaman inang dilakukan oleh hama. Sifat morfologi tanaman tertentu dapat menghasilkan rangsangan fisik untuk kegiatan makan dan peletakan telur. Perbedaan ukuran daun, bentuk, warna, kekerasan jaringan dan tonjolan dapat menekan keberadaan serangga terhadap tanaman (Patty, 2012). Selain itu, penggunaan tanaman pinggiran atau tanaman barier dalam pengendalian hama yang dilakukan dengan pendekatan ekologis dapat mengoptimalkan kerja ekosistem dalam mengendalikan populasi hama sehingga memungkinkan terjadinya interaksi multitrofik antara tanaman utama, hama, musuh alami, dan berbagai jenis tanaman sekunder yang berfungsi sebagai tanaman barier tersebut (Parolin *et al.*, 2012).

2.3 Hama Pada Daun Tanaman Tomat dan Kacang Panjang

Dalam arti luas hama adalah organisme pengganggu tanaman, yang meliputi binatang perusak, penyakit dan gulma sedangkan dalam arti sempit, hama adalah binatang perusak yang mengganggu kepentingan manusia. Dalam pengertian ini, walaupun binatang perusak itu berada pada ekosistem tanaman, sejauh populasinya rendah dan tidak mengganggu kepentingan manusia, maka tidak dianggap sebagai hama (Kuswardani, 2013).

Beberapa jenis hama hanya menyerang sasaran utama seperti pada bagian daun atau batang, dahan, akar, ubi, bunga, buah dan biji, namun ada pula hama yang menyerang lebih dari satu bagian tanaman. Menurut Kuswardani (2013),

berdasarkan kisaran bahaya yang timbul akibat serangan hama pada tanaman budidaya, hama dapat dibagi menjadi empat kelompok:

a. Hama Utama

Hama utama adalah hama yang selalu menyerang pada setiap musim pada suatu daerah dengan intensitas berat sehingga memerlukan pengendalian. Bila tidak dilakukan pengendalian, akan timbul kerugian ekonomis bagi petani.

b. Hama Minor

Hama minor atau hama kadang-kadang adalah hama yang telah lama berada di suatu daerah, namun tidak begitu penting karena kerusakan yang diakibatkan masih bisa ditolerir oleh tanaman. Kelompok hama ini responsif terhadap perlakuan pengendalian yang ditunjukkan kepada hama utama, maka perlu diwaspadai agar statusnya tidak berubah menjadi hama utama.

c. Hama Potensial

Hama potensial adalah hama yang populasinya mampu muncul secara tiba-tiba, terutama terjadi perubahan mekanisme keseimbangan pada ekosistemnya. Hama ini kebanyakan adalah organisme-organisme herbivora yang saling berkompetisi dalam mendapatkan inang.

d. Hama Migran

Hama migran merupakan hama yang bukan dari agroekosistem setempat, melainkan datang dari luar karena sifatnya berpindah-pindah. Contoh : belalang, ulat grayak dan burung. Hama-hama tersebut bila datang ke suatu tempat, dapat menimbulkan kerusakan yang berarti, tetapi hanya dalam waktu sekejap saja, selanjutnya hama akan berpindah lagi ke tempat lain.

2.3.1 Hama Pada Daun Tanaman Tomat

1. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Ada dua spesies kutu kebul yang umum menyerang tanaman sayuran, yaitu *Bemisia tabaci* yang berukuran tubuh lebih kecil dan *Trialeurodes vaporariorum* yang ukuran tubuhnya lebih besar. Kutu kebul menghisap cairan daun dan ekskresinya menghasilkan embun madu 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 adalah cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, semangka, paria, dan tomat. Serangga dewasa kutu kebul berwarna putih dengan sayap jernih, dengan ukuran tubuh berkisar antara 1- 1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah banyak di bawah permukaan daun. Bila tanaman tersentuh serangga akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih (Balitsa, 2014).

Kutu kebul dapat menimbulkan kerusakan secara langsung dan tidak langsung. Menurut Hoddle (2003), kerusakan secara langsung sebagai aktivitas makannya, yaitu (1) penutupan stomata oleh embun madu yang dikeluarkan nimfa dan embun jelaga, (2) pembentukan bintik klorotik pada daun sebagai akibat kerusakan sebagian jaringan karena tusukan stilet, (3) pembentukan pigmen antosianin dan (4) daun berguguran, sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

2. Ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius)

Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur pada daun secara berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 1,4 cm, sedangkan ngengat

jantan 1,7 cm. Setiap kelompok telur terdiri dari 30–700 butir yang ditutupi oleh bulu-bulu berwarna merah kecoklatan. Telur akan menetas setelah 3 hari kemudian ulat yang baru keluar dari telur berkelompok di permukaan daun dan makan epidermis daun. Setelah beberapa hari, ulat mulai hidup berpencar. Ulat grayak aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 50 mm. Kepompong terbentuk di dalam tanah. Setelah 9–10 hari, kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa. Selain memakan daun, ulat dewasa memakan polong muda dan tulang daun muda, sedang pada daun yang tua, tulang-tulangnya akan tersisa (Marwoto, 2013).

Ulat grayak termasuk jenis hama polifag yang menyerang berbagai jenis tanaman. Stadium yang merusak adalah stadium larva dan bagian utama tanaman yang dirusak yaitu daun. Serangan hama ini secara tidak langsung akan menurunkan produksi tanaman (Arsi *et al.*, 2020).

2.3.2 Hama Pada Daun Tanaman Kacang Panjang

1. Kutu daun (*Aphis craccivora* Koch.)

Tubuh *Aphis craccivora* berukuran kecil, lunak, dan berwarna hitam. Sebagian besar jenis serangga ini tidak bersayap, tetapi bila populasi meningkat, sebagian serangga dewasanya membentuk sayap bening. *Aphis* dewasa yang bersayap ini kemudian pindah ke tanaman lain untuk membentuk koloni baru. Serangga ini menyukai bagian-bagian muda dari tanaman inangnya (Marwoto, 2013). Kutu *Aphis* termasuk salah satu jenis hama yang sering menyerang tanaman kacang panjang yang memiliki ciri khas warna hitam. Kutu ini

bergerombol di balik daun, sehingga daun mengeras dan menggulung ke dalam, disertai timbulnya embun jelaga (Hidajati, 2013).

Panjang tubuh Aphis dewasa berkisar 1–1,6 mm. Nimfa Aphis dapat dibedakan dengan imagonya dari jumlah ruas antena yang lebih sedikit pada nimfa yang lebih muda. Serangga muda (nimfa) dan imago (dewasa) mengisap cairan tanaman. Serangan pada pucuk tanaman muda menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil. Hama ini juga bertindak sebagai vektor berbagai penyakit virus kacang-kacangan (Soybean Mosaic Ynts, Soybean Yellow Mosaic Virus, Bean Yellow Mosaic Virus, Soybean Dwarf Yrus, Peanut Stripe Virus, dll) (Marwoto, 2013).

2. Lalat Pengorok Daun (*Liriomyza sp.*)

Salah satu hama penting pada kacang panjang adalah Lalat pengorok daun termasuk genus *Liriomyza*, ordo Diptera, famili Agromyzidae. *Liriomyza* adalah salah satu dari lima genus lalat pengorok daun (*Agromyza*, *Japan agromyza*, *Liriomyza*, *Phytomyza*, dan *Tropicomyza*) yang berasosiasi dengan tanaman leguminosa (Talekar, 1990). Lalat pengorok daun tergolong serangga polifagus dengan kisaran tanaman inang yang luas, meliputi tanaman hias, sayuran, palawija, dan gulma. Kisaran tanaman inang yang di serang yaitu kedelai, kacang panjang, tomat, mentimun, kacang tanah, kacang tunggak, kecipir, labu merah, blonceng, dan komak (Baliadi dan Wedanimbi, 2010).

Gejala berupa liang korokan beralurwarna putih bening pada bagian mesofil daun, belakangan ini banyak ditemukan pada daun tanaman kedelai di Indonesia. Jumlah alur korokan pada satu daun kedelai bervariasi, bergantung pada jumlah

larva yang menetas. Pada serangan lanjut, liang korokan berubah warna menjadi kecoklatan dan di dalamnya larva berkembang. Gejala tersebut merupakan ciri khas serangan lalat pengorok daun, *Liriomyza sp.* (Diptera: Agromyzidae) (Oscar dan van Lanteren 1986; Hofsvanget *et al.*, 2005).

Kerusakan yang disebabkan oleh *Liriomyza sp.* pada tanaman dibedakan menjadi dua, yakni kerusakan langsung dan tidak langsung. Kerusakan langsung disebabkan oleh perilaku makan larva. Aktivitas larva dapat menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman (Trumble *et al.*, 1985). Kerusakan terjadi pada jaringan palisade daun saat larva membuat liang korokan serpentin. Serangan berat mengakibatkan desikasi dan pengguguran daun lebih dini. Kehilangan hasil akibat korokan pada kedelai berkisar antara 15–20%. (Baliadi, 2009).

3. Belalang (*Valanga nigricornis*)

Belalang (*Valanga nigricornis*) disebut juga belalang kayu, yang mempunyai ciri-ciri antena pendek, sayap depan lurus dan agak keras, sayap belakang berbentuk seperti selaput serta mempunyai kaki belakang yang lebih panjang dari kaki depan (Sofyan, 2010). Belalang memiliki warna abu-abu kecoklatan, paha berwarna coklat dan betis kemerahan atau ungu. Panjang tubuh betina 58-71 mm, sedangkan jantan 49-63 mm (Rukmana, 1997).

Serangga betina dewasa memiliki alat peletak telur atau yang disebut ovipositor. Telur tersebut lalu dimasukkan ke dalam tanah sedalam 5-8 cm yang dibungkus dengan massa busa yang kemudian mengering dan memadat. Telur berwarna coklat dengan panjang 2-3 cm. Setelah 5-7,5 bulan telur menetas. Biasanya terjadi pada awal musim hujan (Oktober-November) (Sudarmo, 2000).

Bersifat fitopagus atau memakan berbagai jenis tanaman. Dalam populasi yang tidak terkendali serangga ini akan merusak tanaman, sehingga berpotensi besar sebagai hama tanaman (Sofyan, 2010). Belalang muda maupun dewasa sangat rakus dan umumnya menyerang tanaman dari famili Graminae seperti padi, jagung, dan tebu, tetapi juga menyerang tanaman hias, buah, sayuran, dan tanaman perkebunan. Tanaman yang diserang hama ini memiliki gejala robekan pada daun, dan pada serangan yang parah hampir keseluruhan daun habis termasuk tulang daun (Bakoh, 2015).