

II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman semangka

A. Klasifikasi tanaman semangka

Semangka merupakan tanaman buah berupa herba yang tumbuh merambat. Tanaman ini berasal Afrika, kemudian berkembang dengan pesat ke berbagai negara baik di daerah tropis maupun subtropis, salah satunya adalah Indonesia. Tanaman semangka bersifat semusim, tergolong cepat berproduksi karena umurnya hanya sampai 6 bulan (Syukur, 2009).

Menurut Syukur (2009), Klasifikasi botani tanaman semangka adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Sub-kelas	: Sympetalae
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Citrullus</i>
Spesies	: <i>Citrullus vulgaris</i>

B. Morfologi tanaman semangka

Semangka bersifat menjalar, batangnya kecil, dan panjangnya dapat mencapai 5 m. Batang tanaman ini ditumbuhi bulu-bulu halus yang panjang, tajam dan berwarna putih. Tanaman semangka mempunyai bunga jantan, bunga betina, dan hermaphrodit yang letaknya terpisah, namun masih dalam satu pohon. Jumlah bunga jantan biasanya lebih banyak daripada bunga lainnya. Buahnya berbentuk bulat sampai oval. Kulit buahnya berwarna hijau atau kuning, blurik putih atau hijau. Daging buahnya lunak, berair dan rasanya manis. Warna daging buah merah atau kuning (Syukur, 2009). Diantara daun dan ruas cabang terdapat sulur - sulur yang merupakan ciri khas dari famili cucurbitaceae. Sulur - sulur ini berguna sebagai alat pembelit atau pemanjat apabila tanaman semangka dibudidayakan dengan sistem turus (Wahyudi dan Dewi, 2017).

Daun semangka bertangkai, berseling, menjari, helaian daunnya berbulu, lebar dengan ujungnya meruncing, tepinya bergelombang, dan berwarna hijau tua. Panjang daunnya sekitar 3 - 25 cm dengan lebar 1,5 - 5 cm. Semangka memiliki berbagai macam warna, bentuk, dan ukuran. Warnanya berbeda - beda mulai hijau muda hingga kehitaman dengan bentuk yang bervariasi mulai dari bulat hingga lonjong, bahkan sekarang ada yang berbentuk kotak. Warna daging buah ada yang merah jambu, merah cerah, merah tua ataupun kuning dan terdapat pula semangka berbiji maupun semangka tanpa biji (Gordon, 2007). Bunga semangka memiliki tiga jenis yaitu bunga jantan, bunga betina, dan bunga sempurna (hermaprodit) yang tumbuh sendiri - sendiri pada ketiak daun yang berwarna kuning cerah.

2.1.2 Klasifikasi dan struktur tubuh lalat buah

A. Klasifikasi lalat buah

Menurut Rahmawati, 2014 lalat buah (*Bactrocera sp.*) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Diptera
 Famili : Tephritidae
 Genus : Bactrocera
 Spesies : *Bactrocera sp*

Lalat buah termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu terdiri dari tahap telur, larva (belatung), pupa (kepompong), dan imago (lalat dewasa). Lalat buah membutuhkan waktu siklus hidup dua sampai tiga minggu pada musim panas dan dapat mencapai dua bulan pada musim penghujan (Rahmawati, 2014).

B. Struktur tubuh lalat buah

Tiga bagian utama tubuh lalat buah terletak pada kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Caput berbentuk bulat agak lonjong yang terdiri dari sepasang antena, sepasang mata, alat mulut serta corak pada muka yang biasa disebut dengan facial spot merupakan salah satu ciri khas spesies lalat buah tertentu.

Thorax memiliki ciri khas yaitu terdapat garis berwarna kuning terang di tengah (median) dan di pinggir (lateral), pada thorax terdapat dua pasang sayap yang digunakan lalat untuk terbang dimana sepasang sayap depan berkembang menjadi sayap depan penutup dan sepasang sayap belakang termodifikasi menjadi sayap penyeimbang. Selain itu thorax juga tempat menempelnya tiga pasang kaki yang digunakan lalat untuk bergerak maupun hinggap pada dahan atau makanan yang ingin diserang. Abdomen lalat buah mempunyai ciri khas yaitu dengan adanya pola-pola tertentu berwarna gelap, misalnya membentuk huruf “T” meskipun pada umumnya abdomen berwarna coklat tua. Pada beberapa spesies tertentu dibagian abdomennya terdapat sekelompok bulu-bulu halus seperti sisir khusus untuk lalat buah jantan, sedangkan untuk lalat buah betina bagian abdomennya mempunyai ovipositor yang lebih panjang jika dibandingkan dengan ovipositor lalat buah jantan (Siwi et al., 2006).

Kepala lalat buah berbentuk bulat agak lonjong dan merupakan tempat melekat antena dengan tiga ruas, dimana warna pada ruas antena tersebut merupakan salah satu ciri khas spesies lalat buah tertentu. Selain itu, spesies lalat buah dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri lain seperti bintik hitam bagian depan wajah, atau warna tertentu pada areal kepala (Mayasari, 2018).

Lalat buah pada beberapa spesies mudah dikenali dari pola sayapnya yang berwarna coklat pada beberapa bagian. Vensi sayap lalat buah sangat khas, yaitu vena subkosta atau pembuluh sayap yang melengkung ke arah depan, ke arah vena kosta, tetapi tidak sampai bertemu. Sementara itu, sel anal pada kebanyakan lalat buah mempunyai pemanjangan ke arah posterior. Pada bagian posterior-median sayap terdapat rambut-rambut kecil yang tersusun rapi yang membentuk noktah yang disebut *mikrotrisia* yang hingga kini belum jelas fungsinya (Putra dan Suputa, 2013).

Menurut Putra dan Suputa (2013) menyatakan bahwa, bagian abdomen atau perut jika dilihat dari arah kiri terdapat pola khas, misalnya huruf T yang terdapat misalnya pada spesies *Bactrocera dorsalis*. Pada kebanyakan lalat buah, abdomen berwarna dasar coklat tua atau coklat muda, atau hitam keabu-abuan. Paduan warna coklat dengan warna lainnya dapat digunakan untuk mencandra genus atau spesies lalat buah. Bangunan lain yang mencirikan satu spesies dapat dijumpai pada

abdomen, pada bagian dorsal abdomen, tepatnya pada ruas tergite ke-5 beberapa genus juga dapat ditemukan noktah bulat besar yang disebut *seromata*.

Imago lalat buah betina mempunyai abdomen yang lebih runcing dan panjang jika dibandingkan imago lalat buah jantan yang sering disebut ovipositor. Ovipositor ini digunakan untuk menembus kulit buah dengan kedalaman 2 – 4 mm demi meletakkan telur-telurnya, telur berbentuk bulat panjang seperti pisang diletakkan secara berkelompok. Imago betina mampu menghasilkan telur 1200 – 1500 butir sepanjang hidupnya atau dapat bertelur 10 - 12 butir setiap harinya tergantung kondisi makanannya (Weems & Fasulo 2012).



B. umbrosa



B. papayae



B. carambolae

Gambar 1. Foto Komparasi Morfologi *Bactrocera spp*

2.1.3 Gejala serangan dan tanaman inang lalat buah

A. Gejala serangan lalat buah

Gejala awal serangan ditandai dengan adanya noda atau bintik-bintik kecil berwarna kehitaman bekas tusukan ovipositor lalat buah betina, telur-telur diletakkan dibawah kulit buah selanjutnya larva akan menetas dan berkembang biak dengan memakan daging buah sehingga buah akan cepat gugur sebelum matang dan busuk. Pada umumnya buah yang terserang akan berukuran lebih kecil dan berwarna kekuningan, lalat buah menimbulkan kerugian baik secara kualitas maupun kuantitas, busuk dan perubahan warna yang dihasilkan akibat aktivitas serangan larva (belatung) disebut kerusakan kualitas sedangkan buah yang muda yang gugur ketanah sebelum waktu panen dimulai disebut kerugian kuantitas (Suwarno dkk., 2018).

Dalam menekan jumlah populasi lalat buah menggunakan perangkap antraktan dengan bahan aktif metil eugenol merupakan salah satu pengendalian yang sedang dikembangkan dan efektif digunakan di Indonesia. Pengendalian dengan cara ini sangat efektif untuk memikat imago lalat jantan, hal ini disebabkan

karena lalat buah membutuhkan parapheromone untuk pematangan sel sperma yang disukai oleh lalat buah betina, zat pemikat ini memiliki sifat yang hampir sama dengan senyawa metil eugenol yaitu menarik lalat jantan. Senyawa metil eugenol ini bisa dihasilkan dari bagian tumbuhan seperti bunga, buah, biji, daun dan lainnya sehingga dengan cara ini diharapkan mampu mengurangi jumlah populasi lalat buah jantan yang menyebabkan proses pembuahan lalat buah betina terhambat serta mengurangi bahaya residu yang dihasilkan jika menggunakan pengendalian kimia (Susanto dkk., 2017).



Gambar 2. Serangan lalat buah pada semangka

B. Tanaman inang lalat buah

Lalat buah merupakan salah satu hama utama yang menyerang berbagai tanaman hortikultura terutama sayur-sayuran dan buah-buahan, dimana dalam jumlah yang tinggi hama ini mampu menurunkan produksi, kualitas, kuantitas bahkan sampai mengakibatkan gagal panen karena banyak buah yang busuk atau gugur sebelum masa panennya tiba. Karena hama ini merupakan hama polifag banyak tanaman alternatif yang bisa dijadikan tanaman inang sementara apabila tanaman inang utama habis. Tanaman buah dan sayur yang biasa dijadikan inang seperti tomat, pare, cabe, belimbing, jambu air, papaya, manga dan lain-lain, selain itu lebih dari 150 spesies tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan yang bisa dijadikan inang baik di daerah tropis maupun subtropis (Seprima, 2017).

2.1.4 Peranan pemikat dalam perangkap lalat buah

A. Feromon sintetik

Menurut Budimarwanti (1997), feromon dan metil eugenol merupakan suatu contoh senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai pengendali hama. Penggunaan feromon dan metil eugenol di sini tanpa disemprotkan ke tanaman, sehingga bahaya residu yang ditinggalkan dapat dihilangkan. Feromon dapat mengontrol hama tanpa menggunakan pestisida. Feromon dapat menjaga populasi

hama di bawah tingkat yang tidak mengganggu, hal ini dapat dilakukan dengan menjebak serangga jantan sehingga tidak terjadi perkembangbiakan selanjutnya. Sejumlah kecil feromon dapat digunakan sebagai penarik seks (*sex attractant*) serangga jantan, sehingga serangga jantan akan terjebak dan dapat dimatikan. Tanpa serangga jantan, serangga betina tidak dapat berkembang biak. Penggunaan feromon sebagai pengendali hama telah dilakukan di Jepang, yaitu digunakan untuk memberantas kumbang Jepang (Japanese beetles), dan hal ini akan terus dikembangkan.

Feromon sebagai penjebak serangga jantan, dalam hal ini feromon berfungsi sebagai penarik seks. Feromon dalam jumlah yang sangat kecil dapat menimbulkan rangsangan yang diinginkan. Seekor serangga betina yang mengeluarkan hanya 10-8 gram feromon dapat menarik lebih dari satu milyar serangga jantan yang bermil-mil jauhnya. Seekor ngengat jantan dapat mencium bau seekor ngengat betina pada jarak 7 mil. Dengan demikian serangga jantan dapat diumpan dengan suatu feromon penarik seks, dijebak, dan kemudian disterilkan atau dimatikan. Apabila hanya disterilkan, maka apabila serangga jantan dilepas dan bergaul dengan serangga betina tidak dapat berkembang biak (Budimarwanti, 1997).

B. Ekstrak buah nangka dan jambu biji

Sodiq dkk., (2015) mengemukakan bahwa, lalat buah memiliki ketertarikan terhadap atraktan tertentu, yaitu perlakuan kombinasi atraktan daun wangi dan jus buah jambu biji paling efektif terhadap lalat buah yang menyerang buah belimbing *Bactrocera carambolae*. Hasil pemerangkapan lalat buah *B. papayae* tertinggi selama empat minggu ternyata diperoleh pada perlakuan atraktan nabati ekstrak buah nangka dengan total hasil adalah 697 ekor disusul oleh ekstrak buah nanas, jeruk, pepaya, jambu biji, pisang, daun salam, dan terendah ekstrak daun kemangi. Hasil pemerangkapan *B. cucurbitae* selama empat minggu tertinggi diperoleh pada perlakuan atraktan nabati ekstrak buah jambu biji dengan jumlah 208 ekor dan disusul oleh ekstrak buah belimbing 108 ekor dan terendah pada ekstrak buah jeruk 72 ekor (Budy dkk, 2021).

C. Ekstrak buah nanas

Buah nanas memiliki kandungan senyawa kimia asam nitrat yang mampu merusak membran sel bakteri, memisahkan membran sel dan mempertahankan pH dalam sel meskipun dengan memerlukan energi dalam jumlah besar. Selain itu buah nanas juga mengeluarkan aroma yang khas yang dapat menarik serangga-serangga jantan untuk datang mendekatinya yang dianggap sebagai alat komunikasi atau feromon seks yang dikeluarkan serangga betina. Aroma khas ini disebut dengan senyawa velotil yang mampu membuat serangga tertarik terhadap aromanya, dimana senyawa velotil ini mampu menyebar luas apabila suhu ruangan tinggi atau terkena paparan matahari langsung yang cukup lama, sehingga serangga - serangga herbivora akan mudah terpancing untuk datang menemukan senyawa volatil tersebut (Caesarita, 2011).

D. Fermentasi ubi kayu

Hasil fermentasi ubi kayu mampu menghasilkan aroma harum, enak, legit, dan kadar alkohol yang cukup tinggi apabila dilakukan proses fermentasi yang baik. Proses fermentasi ini disebut fermentasi tipe anaerob yang menghasilkan sejumlah kecil energi, karbondioksida, air dan produk akhir metabolik organik lain seperti asam laktat, asam asetat dan etanol serta sejumlah kecil asam organik volatile lainnya, alkohol dan ester tersebut. Hasil dari fermentasi ini mampu membuat lalat buah betina tertarik, protein yang dihasilkan dalam jumlah yang besar dibutuhkan lalat buah betina sebagai salah satu cara untuk mempertahankan populasinya, pematangan sel produksinya untuk menghasilkan pembentukan telur yang normal (Ansori, 1989, Hasanah 2008).

2.2 Kerangka berpikir

Upaya menekan jumlah populasi lalat buah dengan menggunakan pemikat antraktan bahan aktif metil eugenol merupakan salah satu pengendalian yang sedang dikembangkan di Indonesia. Pengendalian dengan cara ini sangat efektif untuk memikat imago lalat jantan, hal ini disebabkan karena lalat buah membutuhkan parapheromone untuk pematangan sel sperma yang disukai oleh lalat buah betina, zat pemikat ini memiliki sifat yang hampir sama dengan senyawa metil eugenol yaitu menarik lalat jantan. Senyawa metil eugenol ini bisa dihasilkan dari bagian tumbuhan seperti bunga, buah, biji, daun dan lainnya sehingga dengan cara

ini diharapkan mampu mengurangi jumlah populasi lalat buah jantan yang menyebabkan proses pembuahan lalat buah betina terhambat serta mengurangi bahaya residu yang dihasilkan jika menggunakan pengendalian kimia (Susanto dkk., 2017).

Penelitian berkenaan jenis pemikat dalam perangkap untuk pengendalian lalat buah telah banyak dilakukan diantaranya oleh Kurniadi (2021) yang menyimpulkan bahwa perlakuan perangkap dengan jenis bahan ekstrak buah nanas berpengaruh nyata terhadap lalat buah betina yang terperangkap. Selain itu penelitian Shah dkk., (2020) menyimpulkan bahwa perlakuan Methyl eugenol 85% + gula 10% + Insecticide Malathion 5% + 2 ml ekstrak nanas, merupakan perlakuan yang paling efektif dalam memerangkap lalat buah.

Selain itu Sodiq, Sudarmadji, dan Sutoyo (2016) menyimpulkan bahwa kombinasi atraktan dengan jus buah jambu biji dan warna tempat atraktan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap dibandingkan dengan atraktan petrogenol. Disisi lain Himawan, Wijayanto dan Karindah (2013) menyimpulkan bahwa lalat buah lebih menyukai bertelur pada tempat peneluran dengan aroma buah jambu biji dibanding pada tempat peneluran beraroma jeruk, aroma belimbing, aroma mangga, dan aroma apel.

Penelitian Wulansari, Windarso dan Narto (2018) menyimpulkan bahwa Penambahan limbah nangka sebagai atraktan lalat pada flytrap berpengaruh terhadap jumlah lalat yang terperangkap. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Firmanto, Sataral, Lamandasa (2021) menyimpulkan bahwa perlakuan petrogenol merupakan jenis atraktan yang paling efektif sebagai perangkap lalat buah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya selama pengamatan dengan jumlah 61 ekor. Selain itu Patty (2012) menyimpulkan bahwa dosis Metil Eugenol yang mengandung Petrogenol 800 g/ efektif untuk menangkap lalat buah adalah dosis 1,5 ml dengan jumlah tangkapan sebesar 32,53 ekor per hari atau sebesar 97,67 ekor selama 3 hari pengamatan di pertanaman cabai.

Hasil penelitian Rahmat dkk., (2021) menyimpulkan bahwa Hasil pemerangkapan lalat buah *B. papayae* tertinggi selama empat minggu ternyata diperoleh pada perlakuan atraktan nabati ekstrak buah nangka dengan total hasil adalah 697 ekor disusul oleh ekstrak buah nanas, jeruk, pepaya, jambu biji, pisang,

daun salam, dan terendah ekstrak daun kemangi. Hasil pemerangkapan *B. cucurbitae* selama empat minggu tertinggi diperoleh pada perlakuan atraktan nabati ekstrak buah jambu biji dengan jumlah 208 ekor dan disusul oleh ekstrak buah belimbing 108 ekor dan terendah pada ekstrak buah jeruk 72 ekor (Rahmat dkk., 2021).

Menurut Candra dkk., (2019), senyawa volatil yang dikeluarkan dari daging buah dan kulit buah nanas dapat dijadikan sebagai perangkap alami yang efektif digunakan dipertanaman kelapa sawit untuk mengetahui nisbah kelamin, waktu keaktifan serangga, jumlah serangga serta informasi jenis serangga herbivora pengganggu. Buah nanas baik daging dan kulitnya mempunyai aroma kuat yang mampu menarik serangga.

Fermentasi bahan organik mampu menghasilkan protein yang tinggi, protein ini ternyata sangat dibutuhkan lalat buah betina dalam pembentukan telur-telurnya. Menurut penelitian Indriyani dkk., (2012) kandungan protein yang dihasilkan dari fermentasi ubi kayu dapat menarik lalat buah betina yang dibutuhkan sebagai perkembangan populasinya. Lalat buah tidak akan tertarik apabila ubi kayu tidak diolah, namun setelah dilakukan proses fermentasi tidak hanya lalat buah betina yang tertarik untuk datang tetapi lalat buah jantan juga akan ikut tertarik (Dirayati dkk, 2017).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat ditarik hipotesis sebagai berikut:

- 1) Jenis pemikat nabati berpengaruh terhadap efektifitas memerangkap hama lalat buah (*Bactrocera spp.*) pada pertanaman semangka.
- 2) Didapat pemikat nabati paling efektif dalam memerangkap hama lalat buah (*Bactrocera spp.*) pada pertanaman semangka.