

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya maggot menjadi salah satu upaya alternatif pakan alami yang memiliki nutrisi tinggi. Maggot kering mengandung kadar protein kasar pada kisaran 45,26%, lemak kasar 29-32%, abu kasar 9,91%, maggot segar protein yaitu 43,42%, lemak 17,24%, serat kasar 18,82%, kadar abu 8,7% dan kadar air 10,79% (Azir *et al.*, 2017). Menguntungkan untuk dibudidayakan karena ramah lingkungan, terjangkau harganya dan pemberian pakan alami tinggi protein akan berpengaruh secara cepat terhadap pertumbuhan ikan (Sholahuddin *et al.*, 2021). Kualitas maggot yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh media yang digunakan dalam proses pemeliharaan. Media pemeliharaan dapat menentukan kandungan nutrisi pada maggot, sehingga pemilihan media yang tidak terlalu berair, tidak terlalu kering, serta mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidup maggot akan menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan. Oleh karena itu, pemanfaatan sampah organik sebagai media perlu memperhatikan tekstur, ukuran partikel, serta kandungan nutrisinya. Sampah pisang dapat dijadikan sebagai media yang berpotensi karena pisang matang memiliki kandungan nutrisi yang memadai untuk mendukung pertumbuhan dan produksi maggot. Menurut Ayu *et al.*, (2023), kandungan nutrisi pada pisang matang yaitu protein 7,11%, air 68,90%, lemak 1,84% dan karbohidrat 82,57%. Selain itu, karakteristik pisang matang yang lembek memudahkan maggot dalam mencerna serta menyerap nutrisi yang terkandung di dalamnya.

Berdasarkan data Dinas Lingkungan Hidup tahun 2022 timbulan sampah di Kota Makassar sebesar 29,251.898 ton/tahun (Zulfikar, 2024). Sekitar 80% umumnya merupakan sampah organik, yang dihasilkan dari berbagai sumber seperti pabrik pengolahan makanan, sisa makanan rumah tangga, hewani, sayuran dan buah-buahan yang dihasilkan dari pasar, yang hanya dilihat sebagai sisa dan tidak memiliki nilai ekonomis (Susan *et al.*, 2023). Sampah organik atau sampah yang mudah membusuk seringkali menyebabkan aroma yang tidak sedap dan menyebabkan suatu penyakit akibat perkembangan bakteri patogen. Sampah organik yang bertumpuk di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) melalui proses pembusukan anaerob akan menghasilkan gas metana, yang berkontribusi pada pemanasan global, dan akan memiliki dampak buruk bagi kesehatan pernapasan (Susan *et al.*, 2023). Oleh karena itu, untuk menanggapi permasalahan tingginya jumlah sampah organik yang belum terkelola dengan baik, diperlukan upaya pemanfaatan yang bernilai ekonomis, salah satunya melalui penggunaan larva *Black Soldier Flies* (BSF) atau *Hermetia illucens* sebagai agen biokonversi. Maggot memiliki enzim yang dapat membantu menguraikan sampah organik secara cepat, tidak berperan sebagai gen penyakit, mengandung protein tinggi, dan dapat menghasilkan produk samping bernilai ekonomis (Yuliana *et al.*, 2024). Di beberapa negara asia seperti China, Vietnam, Malaysia, Korea, dan beberapa negara lainnya, telah menggunakan maggot

sebagai dekomposer sampah organik dan sumber protein bagi pakan ternak (Kim et al., 2021). Dengan demikian, pemanfaatan budidaya maggot sebagai agen biokonversi dapat menjadi salah satu alternatif yang menjanjikan dalam pengelolaan sampah berkelanjutan, karena mampu mengurangi timbunan sampah organik. Selain itu, pemanfaatan maggot juga memberikan keuntungan ekonomis, baik bagi pemerintah maupun pelaku usaha perikanan, melalui penyediaan sumber pakan alternatif yang lebih murah dibandingkan pakan konvensional.

Merujuk dari latar belakang tersebut, penelitian mengenai “Nilai Nutrisi Sampah Pisang pada Pemeliharaan Maggot (*Hermetia illucens*)” penting untuk dilakukan, karena dapat memberikan solusi dalam mengurangi jumlah sampah organik di lingkungan melalui pemanfaatan maggot sebagai dekomposer. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi menekan biaya produksi pakan bagi pelaku usaha, mengingat maggot merupakan sumber protein alami yang bernilai gizi tinggi serta memiliki harga yang relatif terjangkau.

## 1.2 Teori

### 1.2.1. Klasifikasi dan Morfologi

Menurut (Mangisah et al., 2022) *Larva Black Soldier Fly* (BSF) yang biasa disebut maggot diklasifikasikan sebagai berikut :

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| Kingdom    | : Animalia                   |
| Phylum     | : Arthropoda                 |
| Class      | : Insecta                    |
| Order      | : Diptera                    |
| Family     | : Stratiomyidae              |
| Sub family | : Hermetiinae                |
| Genus      | : <i>Hermetia</i>            |
| Species    | : <i>Hermetia illucens</i> . |



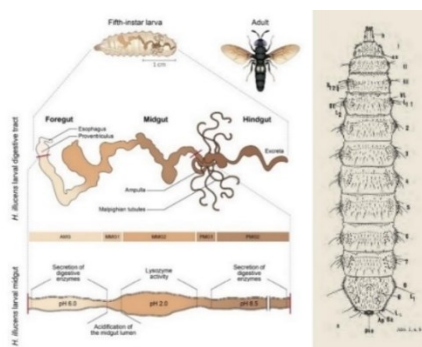
**Gambar 1.** Lalat Black Soldier Fly (Dokumentasi pribadi., 2025)

### 1.2.2. Morfologi Maggot

Maggot dihasilkan dari telur lalat dewasa BSF, ukuran panjang tubuhnya kurang dari 1 mm saat baru menetas, bila diberikan perlakuan media yang tepat

bisa mencapai panjang 2 cm, tubuh maggot berbentuk oval dan lunak, berwarna putih, kuning kecokelatan, dan hitam, memiliki mulut dengan struktur spons yang khas, alat mulut terdiri dari sepasang kait, tidak memiliki gigi, rahang bawah dan rahang atas (Dharma et al., 2022). Karena itu maggot makan menggunakan mulutnya saja, mengikuti pencernaan, makanan melewati pipa (esofagus) lalu ke proventriculus (saluran pencernaan awal yang berperan dalam penggilingan dan penghancuran mekanik makanan) kemudian masuk ke midgut (lambung kelenjar atau usus tengah yang menghasilkan enzim pencernaan untuk memecah makanan) lalu di usus tengah nantinya, makanan yang telah dimakan dicerna secara mekanis dipecah lebih lanjut oleh enzim dan mikroorganisme yang ada didalamnya (bakteri Selilotik) seperti *Bacillus sp*, yang membantu memecah zat organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana. Setelah makanan dicerna di midgut, nantinya hemolimfa yang akan berperan membawa nutrisi dan zat-zat yang diperlukan ke seluruh tubuh.

Hemolimfa adalah cairan tubuh yang berfungsi mirip dengan darah pada vertebrata, tidak mengandung hemoglobin sehingga tidak berwarna merah dan berfungsi mengangkut nutrisi, hormon, untuk disalurkan ke seluruh tubuh maggot. Setelah itu kemudian masuk dimalpighian tubules yang akan berperan sebagai organ ekskresi untuk menyaring limbah metabolik dari hemolimfa, juga akan membentuk urin primer yang mengandung air, ion, dan zat sisa untuk selanjutnya diproses. Kemudian, urin primer yang terbentuk di malpighian tubulus itu dialirkan ke hindgut (usus belakang) untuk diserap kembali air dan ion yang masih berguna sebelum benar-benar dibuang dan menjadi excreta yang menghasilkan produk sampingan yang disebut “kasgot” atau bekas maggot (fress) (Eke et al., 2023). Maggot juga memiliki sistem trakea yang terdiri dari jaringan tabung kecil yang bercabang-cabang dan terhubung ke lubang-lubang kecil di permukaan tubuhnya yang disebut spirakel, berfungsi sebagai tempat keluar masuk oksigen untuk dialirkan keseluruh tubuh melalui sistem trakea. Oksigen berdifusi dari trakea ke sel-sel tubuh maggot, sementara karbon dioksida (hasil sampingan respirasi) berdifusi dari sel-sel tubuh ke trakea dan dikeluarkan melalui spirakel (Patasik., 2024). Dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Morfologi dan Fisiologi Maggot (*H. illucens*) (Eke et al., 2023)

### 1.2.3. Siklus Hidup Maggot

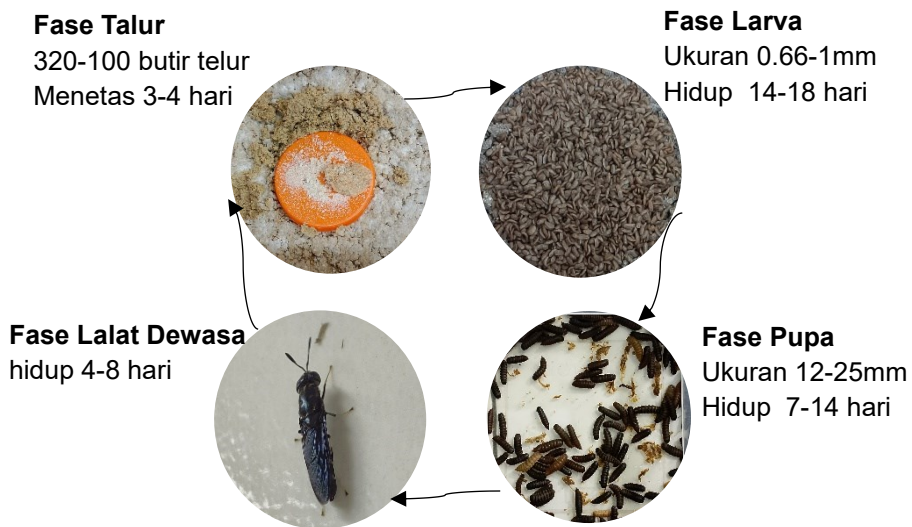
Siklus hidup Black Soldier Fly merupakan siklus metamorfosis sempurna dengan 4 fase, yaitu telur, larva, pupa dan lalat dewasa. Siklus metamorfosis BSF berlangsung dalam rentang kurang lebih 40 hari, tergantung pada kondisi lingkungan, kelembaban, intensitas, cahaya, dan kuantitas asupan makanannya.

Fase telur, lalat betina akan meletakkan 320-1000 telur disubstrat kering, lingkungan lembab untuk membatasi hilangnya air dari dalam telur dan tempat terlindungi seperti selah-selah kayu rapat untuk menghindari predator. Lalat betina meletakkan telurnya dekat dengan telur lalat lain karena lalat betina akan segera mati setelah bertelur, hal tersebut dipengaruhi oleh fase hidupnya yang singkat dan energinya terkuras habis selama proses perkembangbiakan, reproduksi lalat betina, telur umumnya akan menetas setelah 3-6 hari (Wiryajati *et al.*, 2024).

Fase larva, menetas dengan ukuran sekitar 0.66 mm hampir tidak terlihat dengan mata telanjang, menjadi maggot instar satu dan berkembang sampai ke instar enam dalam durasi rata-rata 18-21 hari (Mangisah *et al.*, 2022). Selama masa pertumbuhan larva maggot mengalami fase pergantian kulit (instar) dengan perubahan warna dari krem menjadi coklat kehitaman pada instar terakhir dan migrasi dari substrat ke tempat yang lebih kering, dari proses biokonversi limbah organik menjadi energi terjadi saat fase larva sehingga memerlukan makanan yang cukup, larva ini tidak kanibal sehingga aman apabila ketersediaan pakan terhambat, umur larva dapat berlangsung 14-18 hari sebelum memasuki fase pupa (Wiryajati *et al.*, 2024).

Fase pupa adalah fase pupa proses transformasi dari pupa menjadi lalat. dengan ukuran 12-25 mm. selanjutnya menjadi pupa selama 7-14 hari, pada fase pupa sama sekali tidak bergerak, kulitnya menjadi kaku dan kaya dengan garam kalsium membentuk selubung warna hitam, pupasi ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat. Pada kurun waktu kurang dari lima menit, lalat sudah berhasil membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkak keluar mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang. setelah 7-14 hari menjadi pupa BSF menjadi lalat dewasa selama 3 hari (Wiryajati *et al.*, 2024).

Fase lalat dewasa secara umum metamorphosisnya akan lengkap dalam waktu 2 minggu dan lalat jantan terbentuk lebih cepat dibandingkan lalat betina, lalat dewasa berperan hanya untuk proses reproduksi. Lalat betina akan mencari pasangan, kawin setelah umur 2 hari dan 2 hari selanjutnya diperlukan untuk proses pematangan telur sebelum diletakkan. Lalat dewasa berumur yaitu 4-8 hari setelah itu akan mati, tidak membutuhkan makanan, namun memanfaatkan cadangan energi dari lemak yang tersimpan selama fase larva (Putra & Ariesmayana, 2020). Dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Siklus Hidup Maggot (Dokumentasi Pribadi 2025)

#### 1.2.4. Sampah Organik Pisang

Sampah adalah suatu benda atau bahan yang terbuang atau dibuang yang berasal dari aktivitas manusia maupun alam dan belum memiliki nilai ekonomis, dapat berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Di Indonesia sekitar 175.000 ton timbunan sampah organik dan anorganik setiap harinya (Andari *et al.*, 2021). Sepertinya pengelolaan sampah tidak memiliki rencana dan kebijakan strategis, tampaknya masih konvensional, tidak merata, tidak terintegrasi, dan tidak memanfaatkan potensi yang ada di organisasi pemerintah, swasta, dan masyarakat. Sumber sampah dapat dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia, mulai dari aktivitas rumah tangga, pasar, pertanian, industri makanan, perhotelan dan sebagainya. Selama ini pasar menjadi salah satu sumber penyumbang sampah organik terbanyak yang ada di setiap kota. Sampah organik pisang salah satu bahan yang dibuang dari usaha yang ada di pasar untuk memperbaiki penampilan barang dagangan, serta kulit pisang yang dihasilkan dari usaha gorengan menjadi sumber masalah bagi lingkungan, karena sampah tersebut mencemari udara dengan menimbulkan bau tidak sedap di pengaruhi sifatnya yang mudah membusuk, penumpukan sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menghasilkan gas metana yang berkontribusi pada pemanasan global (Susan *et al.*, 2023). Salah satu upaya untuk pengelolaan sampah organik adalah dengan menggunakan bantuan maggot larva lalat BSF (black soldier fly), pengelolaan dengan menggunakan cara ini disebut biokonversi sampah. Biokonversi merupakan sebuah proses perombakan yang melibatkan larva serangga untuk menyerap nutrient dari sampah organik sehingga menjadi produk bernilai tinggi (Putri *et al.*, 2023).

Pisang merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis hortikultura buah tropis yang banyak tersebar di seluruh Indonesia dan di tanam lebih dari

130 negara. Menurut Mutmainnah (2022) selain pulau jawa pulau sulawesi termasuk penghasil buah pisang terbanyak sekitar 183,853 ton per tahun. Pisang memiliki kandungan air, energi dan lemak yang tinggi seiring dengan kematangan buah (Subroto & Husain 2025). Daging buah pisang mentah memiliki kandungan pati yang tinggi dan daging buah pisang matang memiliki kandungan gula yang tinggi (Arinta *et al.*, 2021). Menurut Pakpahan *et al.*, (2024) kandungan zat gizi pada pisang kepok yang telah matang yaitu air 65,54%, abu 0,72%, energi(kkl) 294,91%, karbohidrat 31,04%, lemak kasar 0,95% dan protein kasar 1,75%. Sedangkan kandungan gizi pada pisang nangka yaitu air 7,97%, lemak kasar 0,12%, protein kasar 1,58% dan serat kasar 81,53%. Menurut Situmorang *et al.*, (2020), kandungan nutrisi pada kulit pisang kepok yang telah di fermentasi mengandung protein kasar sebesar 6,96%, lemak kasar 11,28%, serat kasar 33,88%, kadar abu 13,45%, kadar air 14,24% dan energi metabolis 2482 kkal/kg. Selain itu, kandungan serat kasar pada kulit pisang kepok juga tinggi menurut Faradila *et al.*, (2023) yaitu sebesar 51,93%. Oleh karena itu, pisang yang terlalu matang menjadi pilihan ideal sebagai media pakan maggot, karena menyediakan sumber energi, tekstur lembek dan pisang termasuk sampah organik yang melimpah serta mudah diperoleh karena secara fisik buah pisang yang telah matang rentan terhadap kerusakan mekanis dan daya simpan rendah sehingga buah pisang dikatakan sebagai salah satu jenis buah yang bersifat klimaterik, terjadi peningkatan yang besar dalam sintesis etilen pada awal pematangan dan buah mengalami peningkatan laju respirasi yang tinggi selama proses pematangan (Mutmainnah 2022).

Hal tersebut membuat proses pematangan pada buah pisang dapat berlangsung relatif cepat hingga mencapai tahap pembusukan, pisang memiliki daya simpan yang rendah dan mudah rusak apabila tidak segera dikelola. Kondisi ini menyebabkan pisang yang tidak terjual berpotensi menjadi sampah organik yang jumlahnya cukup besar dan seringkali tidak termanfaatkan secara optimal. Maka dari itu, pemanfaatan sampah pisang sebagai media pemeliharaan maggot tidak hanya berfungsi sebagai sumber pakan, tetapi juga berperan dalam mengurangi jumlah sampah organik sebagai bagian dari pengelolaan sampah berkelanjutan. Pada penelitian ini, selain menggunakan sampah buah pisang, juga digunakan sampah sayuran berupa kol sebagai kontrol. Kol dipilih karena memiliki kandungan nutrisi berupa protein kasar sebesar 22,47%, lemak kasar 0,65-3,29%, karbohidrat 8% dan serat kasar 11,42%. Namun, kol relatif mudah mengalami pembusukan akibat tingginya air yang terkandung yaitu sebesar 92,44% (Nasution, 2014). Kandungan nutrisi tersebut mampu mendukung pertumbuhan dan produksi maggot karena menyediakan sumber energi dan protein yang dibutuhkan dalam proses metabolisme. Dengan demikian, penggunaan sampah organik buah pisang dan sayur kol dalam penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan nutrisi maggot, tetapi juga mendukung aspek pengelolaan sampah berkelanjutan. Dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Sampah Pisang (Dokumentasi Pribadi 2025)

### **1.2.5. Pertumbuhan**

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk pada proses biologis yang kompleks, seperti penambahan ukuran panjang, jumlah sel serta jaringan yang mengakibatkan bertambahnya ukuran fisik, ukuran tubuh, dan berat dalam kurun waktu tertentu dan terjadi apabila ada kelebihan energi dan materi yang berasal dari pakan yang dikonsumsi. Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu (Riski et al., 2022). Pertumbuhan maggot dipengaruhi oleh media tumbuh yang digunakan jika ketersediaan media dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat yang seimbang sangat berpengaruh pada kecepatan pertumbuhan maggot, media dengan protein tinggi biasanya menghasilkan bobot maggot lebih besar. Hal ini didukung oleh (Mokolensang *et al.*, 2018) bahwa pertumbuhan dan produksi maggot dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung dalam media pakan yang diberikan.

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi yaitu kepadatan larva yang terlalu tinggi dapat memicu kompetisi pakan dan ruang, sehingga menghambat pertumbuhan. Sesuai pernyataan Nguyen *et al.*, (2013) bahwa pertumbuhan maggot menurun pada kepadatan yang terlalu tinggi, karena kompetisi sumber nutrisi dan peningkatan suhu media akibat metabolisme larva. Selanjutnya, tekstur media juga berpengaruh jika kadar air yang terlalu tinggi membuat media terlalu basah, dapat menghambat pergerakan maggot dan memicu pembusukan anaerob, bila kadar air juga terlalu rendah membuat media kering, sehingga maggot sulit makan, media yang tidak sesuai kebutuhan maggot dapat memicu stress kemudian energinya akan habis terbuang percuma, sehingga membuat pertumbuhan maggot menjadi tidak optimal. Sesuai dengan Nasution (2014) mengemukakan bahwa media dengan kadar air berlebihan cenderung memperlambat pertumbuhan maggot akibat keterbatasan gerak dan berkurangnya konsumsi pakan. Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup juga mempengaruhi pertumbuhan, durasi dan umur panen membuat lama pemeliharaan berpengaruh pada bobot akhir, panjang, dan laju pertumbuhan maggot. Sebab, panen pada waktu yang tepat dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas maggot. Oleh karena itu, maggot memerlukan media dan faktor

lingkungan yang mendukung agar pertumbuhan maggot dapat berjalan dengan baik. Pada penelitian (Ayu *et al.*, 2023) menggunakan perlakuan media limbah pisang, limbah ampas tahu dan limbah sawi putih. Pemeliharaan selama 18 hari kemudian diamati pertumbuhannya dengan parameter yang diukur adalah berat dan panjang menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu ampas tahu dihasilkan rata-rata pertumbuhan  $98,85 \pm 17,79\text{g}$ . dan panjang maggot  $1,40 \pm 0,27\text{cm}$ . Hal ini karena limbah ampas tahu mengandung protein dan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain oleh karena itu, pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh kondisi dan nutrisi media. selain itu limbah ampas tahu ini juga memiliki tekstur yang lebih lunak dan mudah untuk dicerna sehingga cocok digunakan sebagai media pertumbuhan maggot. Pada perlakuan dengan media limbah pisang, menghasilkan pertumbuhan  $77,22 \pm 9,27\text{g}$  dengan panjang yaitu  $1,53 \pm 0.153\text{cm}$ , perlakuan limbah pisang menunjukkan hasil yang cukup tinggi mendekati hasil pada perlakuan limbah ampas tahu. Menurut Ayu *et al.*, (2023) hal ini disebabkan oleh kondisi media yang cukup sesuai untuk menunjang pertumbuhan maggot seperti kandungan air yang cukup, limbah pisang memiliki karakteristik yang lembek sehingga dapat memudahkan maggot untuk menyerap nutrisi dalam media. Selain itu kandungan nutrisi pada media berpengaruh pada berat dan panjang tubuh maggot. Sedangkan pada penelitian Neneng *et al.*, (2023) selama 28 hari dengan parameter yang diamati yaitu pertumbuhan maggot, menggunakan perlakuan media kotoran ayam, kombinasi media dedak dan ampas tahu, media dedak dan limbah buah/sayur, media kotoran ayam dan dedak dan kontrol (sampah organik), dari perlakuan tersebut kombinasi dedak dan limbah buah/sayur, menghasilkan pertumbuhan maggot terbaik dengan rata-rata bobot  $45,4 \pm 9,8\text{g}$ .

Limbah buah/sayur merupakan sumber nutrisi yang baik bagi maggot dan tingginya bahan organik yang tersedia dalam media dapat meningkatkan jumlah bakteri organik hasil dekomposisi, sehingga maggot lebih mudah mencerna bahan makanan serta melengkapi nutrisi cukup bagi pertumbuhan maggot, namun pada limbah sayuran perlu pengontrolan media dengan baik, karena tingginya kandungan air dapat memicu pertumbuhan jamur dan bakteri secara berlebihan pada media sehingga menghambat perkembangan maggot. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pangestu *et al.*, (2017) dengan menggunakan media kulit pisang dan nangka muda, selama 21 hari masa pemeliharaan, padat tebar 200 ind/wadah, menghasilkan pertumbuhan bobot pada media nangka muda yaitu 9,16g. Laju pertumbuhan yang tinggi ini disebabkan oleh nilai kandungan nutrisi pada media nangka cukup tinggi terutama pada gula 29%, kandungan gula yang tinggi sebagai sumber energi utama dapat mendorong pertumbuhan maggot. Selain gula, nangka juga menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maggot seperti protein 12,71%, karbohidrat 27,6%, serat kasar 3,7%, mineral 70%. Namun, jika melihat hasil penelitian Faradila *et al.*, (2023) yang menggunakan media Labu kuning, kulit pisang kapok, dan ikan tembang, padat tebar 2 gram telur/wadah,

pemeliharaan selama 21 hari, ikan tembang memberikan hasil tertinggi dengan bobot 914,5g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ikan tembang memberikan pengaruh yang baik terhadap bobot maggot, karena kandungan proteinnya sebesar 40% dan lemak 30% yang berpengaruh terhadap pertumbuhan maggot. Pada penelitian Patasik (2024) menggunakan media susu kadaluarsa, kombinasi sawi putih dan susu kadaluarsa, sawi putih, dan sampah organik, jumlah padat tebar 578 ind/wadah, luas wadah 289cm<sup>2</sup>, masa pemeliharaan 14 hari, pertumbuhan tertinggi dari 4 perlakuan didapatkan pada media sampah organik berupa pepaya, tomat, dan wortel yaitu 157,16 ± 13,05g disusul oleh media limbah sawi putih yang menghasilkan pertumbuhan yaitu 154,49 ± 10,53g, perbedaan hasil yang diperoleh karena pada media sampah organik campuran buah-buahan seperti pepaya, tomat, dan wortel kandungan nutrisinya lebih beragam dan menjadi lebih lengkap dapat meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi bakteri sehingga mendukung pertumbuhan dan produksi maggot. Pada media sawi putih memiliki kandungan cukup tinggi juga untuk menunjang pertumbuhan sehingga hasil tidak jauh berbeda dengan perlakuan sampah organik. Perbandingan antara penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan maggot yang baik dan optimal sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi media, jenis dan kondisi lingkungan hidup maggot. Sejalan dengan Faradila *et al.*, (2023) mengemukakan bahwa kualitas dan kuantitas makanan yang dicerna oleh maggot memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan dan produksi dalam waktu perkembangan larva, sehingga pertumbuhan juga dilihat dari setiap tahapan siklus hidup maggot.

#### **1.2.6. Produksi**

Produksi perikanan merupakan sektor penting dalam industri pangan dan ekonomi global juga ketahanan pakan. efisiensi pakan juga mempengaruhi biaya produksi, jika pakan tidak efisien misalnya terlalu mahal harganya dan kualitasnya buruk, maka hasil budidaya bisa menurun dan menyebabkan kerugian. Sesuai pernyataan Mudeng *et al.*, (2018) bahwa biaya pakan merupakan komponen terbesar dalam kegiatan usaha budidaya yaitu 50-70%. Sehingga untuk meningkatkan produksi budidaya salah satunya yaitu dengan melakukan riset untuk menghasilkan pakan yang bernilai ekonomis tinggi dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengefisienkan pakan adalah budidaya maggot sebagai sumber protein yang terjangkau harganya. Kegiatan budidaya maggot membutuhkan pakan yang berkualitas dengan nutrisi yang baik sangat menentukan pertumbuhan dan produksinya. Pemberian pakan yang tepat dapat mempercepat siklus hidup serta meningkatkan kandungan nutrisi maggot. Sesuai pernyataan Novareza *et al.*, (2024) bahwa faktor kunci yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi yaitu kandungan nutrisi pada media, frekuensi pemberian pakan dan kondisi lingkungannya.

Produksi pada pemeliharaan maggot merujuk pada hasil akhir biomassa maggot yang dihasilkan selama pemeliharaan (Astuti Mahmud & Santi, 2019). Untuk mendapatkan hasil akhir biomassa yang optimal maka perlu mempertimbangan kualitas pakan yang diberikan, agar pertumbuhan optimal sehingga dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Hal ini dibuktikan pada penelitian Mudeng *et al.*, (2018) menggunakan perlakuan media ampas tahu, media ampas kelapa, media limbah rumah makan dan media dedak padi, dengan masa pemeliharaan 10 hari, Parameter yang diamati yaitu produksi maggot dimana hasil total produksi maggot tertinggi ada pada perlakuan media limbah rumah makan yaitu  $182.67 \pm 5,69\text{g/m}^2$ . Hal ini karena terdapat nutrisi yang tinggi pada limbah rumah makan yang bercampur dengan beberapa bahan sisa makanan seperti ikan, daging, buah, nasi pada media yang mempengaruhi berat bobot akhir maggot, selain itu karena media tumbuh yang tidak terlalu kering maupun terlalu basah sesuai dengan habitat kehidupan maggot. Sedangkan pada penelitian Kastalani *et al.*, (2023) dengan perlakuan media kotoran ayam pedaging, kotoran ayam petelur, media kotoran babi dan media kotoran sapi, yang diamati adalah berat, panjang dan produksi maggot. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan media kotoran ayam pedaging menghasilkan  $17,40 \pm 7,01\text{g/m}^2$ , produksi lebih tinggi dari antara perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena adanya nutrisi yang lebih tinggi dari antara perlakuan yang digunakan.

Pada penelitian Cahya *et al.*, (2024) menggunakan limbah nanas dan roti afkir yang difermentasi dengan waktu yang berbeda (4 hari, 6 hari, 8 hari, 10 hari, 12 hari) menunjukkan hasil produksi maggot tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi selama 6 hari yaitu  $650 \pm 77,82\text{g/m}^2$ . Tingginya produksi disebabkan karena kondisi media yang sesuai dengan lingkungan hidup maggot dan kebutuhan nutrisi tercukupi karena proses fermentasi dapat meningkatkan kadar nutrisi pada pakan. Waktu fermentasi yang terlalu singkat atau terlalu lama bisa kurang efektif, terlalu singkat limbah belum terfermentasi dengan cukup sehingga nutrisi kurang tersedia dan terlalu lama bisa menyebabkan penurunan nutrisi atau kondisi lingkungan yang kurang ideal bagi perkembangan maggot. Oleh karena itu, fermentasi 6 hari dipilih sebagai waktu optimal yang menghasilkan keseimbangan terbaik untuk pemecahan bahan organik dan peningkatan nutrisi. Pada penelitian Mudeng *et al.*, (2018) menggunakan media ampas tahu, media ampas kelapa, media limbah rumah makan dan media dedak padi, pemeliharaan selama 10 hari menghasilkan produksi pada media limbah rumah makan yaitu  $182.67 \pm 5,69\text{g}$ . Hal ini karena bahan organik menjadi makanan bakteri yang memecah sampah, sehingga menghasilkan partikel-partikel makanan yang lebih kecil dan mudah dikonsumsi oleh maggot, kandungan nutrisi tinggi dari sisa sayuran dan buah-buahan yang kaya protein dan karbohidrat, serta aroma yang khas dari hasil pembusukan bahan organik, membuat maggot menyukai media limbah rumah makan. Jika melihat hasil produksi pada penelitian yang dilakukan oleh Fadil (2025) pemeliharaan selama 14 hari, luas wadah  $289\text{cm}^2$ , media kol dengan perlakuan padat tebar yang berbeda yaitu 1 ind/ $\text{cm}^2$  (289), padat tebar 2

ind/cm<sup>2</sup> (578), padat tebar 3 ind/cm<sup>2</sup> (867), dan padat tebar 4 ind/cm<sup>2</sup> (1.156), produksi maggot tertinggi diperoleh pada padat tebar 4 ind/cm<sup>2</sup> (1.156) sebesar  $4,95 \pm 0,022\text{kg/cm}^2$ , hal ini karena peningkatan produksi maggot sangat ditentukan oleh jumlah bibit atau larva yang ditebar dengan mempertimbangkan kapasitas lahan atau wadah sehingga dapat meningkatkan produksi maggot, sesuai pernyataan Syahputra *et al.*, (2023) bahwa faktor yang mempengaruhi produksi maggot adalah kondisi wadah, kepadatan larva, serta kandungan nutrisi dalam media pakan yang digunakan. Yakti *et al.*, (2022) juga berpendapat bahwa kepadatan yang optimal mampu meningkatkan efisiensi konversi pakan, sehingga pertumbuhan dan produksi maggot menjadi lebih optimal. Perbandingan hasil dari para peneliti tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi maggot sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung pada pakan yang diberikan, jenis media yang digunakan, luas wadah, dan kondisi lingkungan seperti padat penebaran yang sesuai kapasitas wadah akan membuat maggot nyaman, tidak mudah stress sehingga dapat mempengaruhi hasil produksi maggot. Lamanya waktu fermentasi pakan juga mempengaruhi dalam peningkatan nutrisi jika fermentasi pakan semakin lama maka akan menyebabkan kandungan nutrisi seperti protein menurun dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas nutrisi sampah pisang sebagai media pakan terhadap pertumbuhan dan produksi pada pemeliharaan maggot (*Hermetia illucens*).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang efektivitas nutrisi sampah pisang sebagai media pakan terhadap pertumbuhan dan produksi pada pemeliharaan maggot (*Hermetia illucens*). Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian nilai nutrisi sampah pisang pada pemeliharaan maggot (*Hermetia illucens*) selama 24 hari pemeliharaan ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2025. Penelitian ini dilaksanakan di Unit Hatchery Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada faktor kemudahan akses, kemudahan dalam melakukan monitoring, serta ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai untuk melaksanakan penelitian.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan selama penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

**Tabel 1.** Nama alat, spesifikasi dan fungsinya

| N0  | Nama Alat             | Spesifikasi            | Fungsi                                           |
|-----|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.  | Wadah plastik persegi | 17 x 17 x 7 cm         | Wadah pemeliharaan                               |
| 2.  | Cawan petri           | Kaca                   | Wadah menghitung hewan uji                       |
| 3.  | Gelas ukur            | 1 L                    | Mengukur volume air                              |
| 4.  | Toples plastik        | 50 L                   | Wadah fermentasi                                 |
| 5.  | Timbangan digital     | 0,1 g                  | Menimbang berat                                  |
| 6.  | Rak wadah penelitian  | Kayu                   | Tempat peletakkan wadah pemeliharaan             |
| 7.  | Penggaris             | 30 cm                  | Mengukur panjang hewan uji                       |
| 8.  | Chopper               | 2 L                    | Mencacah limbah organik                          |
| 9.  | Sendok                | 15 ml                  | Mengaduk pakan (bahan)                           |
| 10. | Lampu                 | LED                    | Penerangan                                       |
| 11. | Ponsel                | Realme C63             | Kalkulasi perhitungan dan dokumentasi penelitian |
| 12. | Alat tulis            | Buku agenda dan pulpen | Mencatat hasil pengukuran dan data penelitian    |
| 13. | Saringan              | 0,5-1 mm               | Penyaring organisme uji                          |

**Tabel 2.** Nama bahan, spesifikasi dan fungsinya

| No. | Nama Bahan                          | Spesifikasi | Fungsi            |
|-----|-------------------------------------|-------------|-------------------|
| 1.  | Maggot ( <i>Hermetia illucens</i> ) | 0,01543 g   | Organisme uji     |
| 2.  | Pisang                              | Limbah      | Pakan uji         |
| 3.  | Kol                                 | Limbah      | Pakan uji         |
| 4.  | Air bersih                          | PDAM        | Larutan pembersih |
| 5.  | EM4                                 |             | Probiotik         |

|    |                 |  |                     |
|----|-----------------|--|---------------------|
| 6. | Susu kadaluarsa |  | Campuran fermentasi |
| 7. | Dedak           |  | Media penetasan     |
| 8. | Pur ayam        |  | Media penetasan     |

### 2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan. Dengan demikian penelitian terdiri atas 12 satuan percobaan. Perlakuan pakan/media uji yang akan diaplikasikan pada penelitian ini sebagai berikut:

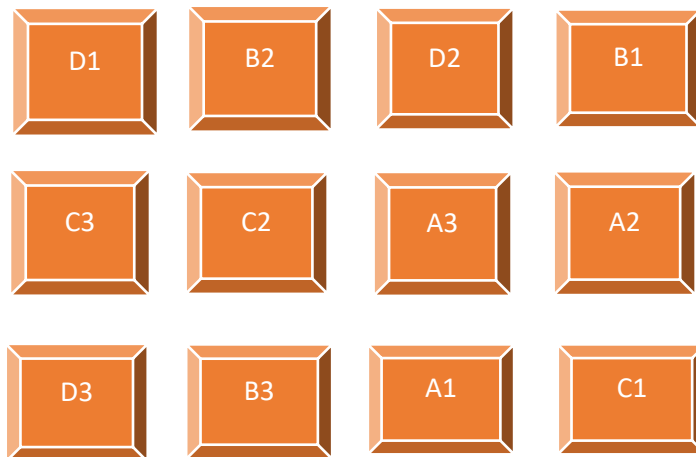
Perlakuan A : Daging Pisang 100%

Perlakuan B : Kontrol Kol 100%

Perlakuan C : Kulit Pisang 100%

Perlakuan D : Kombinasi Kulit pisang dan Daging pisang 100%

Penempatan wadah-wadah penelitian dilakukan secara acak berdasarkan pada pola rancangan acak lengkap (RAL). Tata letak wadah-wadah penelitian setelah dilakukan pengacakan dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 5.** Tata letak wadah penelitian setelah pengacakan

### 2.4. Prosedur Penelitian

#### 2.4.1. Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah maggot berusia 5 hari yang sudah bisa terlihat oleh mata telanjang agar mudah dihitung. Berat rata-rata awal maggot 0,01543 g. Bibit maggot diperoleh dari hasil kultur massal yang dilakukan di PT. Agro Farm Econesia, Kecamatan Segeri, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Kemudian ditetaskan dan

dipelihara selama 5 hari. Proses penetasan telur BSF dilakukan di Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penetasan menggunakan wadah penetasan dengan ukuran panjang 39 cm, lebar 25 cm dan tinggi 10 cm, media penetasan diberi dedak 1 kg, bubuk susu kadaluarsa 250 g, pur ayam 500 gram dan air 1 liter sebagai pelarut. Kemudian mencampur media secara merata, diberi tutup toples sebagai alas telur agar tidak bersentuhan langsung dengan media, selanjutnya telur maggot diletakkan diatas tutup toples dengan posisi ditengah media penetasan, kemudian wadah penetasan tersebut diletakkan dalam lemari. Telur diasumsikan sudah menetas menjadi baby maggot di hari ke-5.

#### **2.4.2. Wadah Penelitian**

Wadah yang digunakan selama penelitian ini yaitu wadah plastik (*Thinwall*) dengan ukuran panjang : 17 cm, lebar : 17 cm, tinggi 7 cm dan luas 289 cm<sup>2</sup> sebanyak 12 buah. Wadah penelitian yang akan digunakan tersebut di bersihkan terlebih dahulu menggunakan air sampai bersih lalu dikeringkan. Wadah penelitian yang sudah kering kemudian diisi dengan media pemeliharaan sesuai dengan perlakuan masing-masing yang terdiri atas 4 perlakuan yaitu daging pisang, kulit pisang, kombinasi kulit dan daging pisang serta sayur kol (kontrol). Kemudian wadah tersebut diletakkan di atas meja dan disusun sesuai dengan rancangan acak lengkap (RAL).

#### **2.4.3. Media Pakan uji**

Pada kegiatan penelitian budidaya maggot ini, pakan yang diberikan adalah sampah organik seperti pisang yang sudah terlalu matang berwarna coklat kehitaman. Pisang dalam kondisi tersebut dapat dikategorikan sebagai pisang busuk, ditandai dengan perubahan fisik dan kimia seperti tekstur menjadi lembek dan aroma menyengat, namun masih layak diolah kembali untuk dijadikan pakan uji karena masih ada kandungan nutrisinya, selain itu sampah organik sayur kol (sebagai kontrol) juga digunakan pada penelitian ini, karena masih memiliki fungsi sebagai sumber nutrisi dan media hidup maggot. Pisang dan sayur kol ini merupakan salah satu sampah organik yang banyak ditemukan dipasar tradisional, penjual buah serta penjual sayuran dipinggir jalan, sehingga dipilih untuk dijadikan sebagai pakan uji dan sebagai kontrol pada penelitian ini. Sebelum dijadikan pakan uji juga media hidup maggot, sampah pisang dan sayur kol terlebih dahulu dibersihkan menggunakan air bersih yang ada di hatchery kemudian memisahkan daging pisang dari kulitnya, selanjutnya kulit dan daging pisang serta kol yang akan digunakan di timbang terlebih dahulu, setelah itu di potong kecil dan di chopper agar menghasilkan pakan yang lebih halus. Setelah dihaluskan, selanjutnya siap untuk difermentasi. Kombinasi kulit dan daging pisang, kulit pisang, daging pisang dan kol yang telah dihaluskan difermentasi secara aerob, bahan yang telah siap dimasukkan ke dalam wadah lalu diberikan probiotik EM4 sebanyak 2,5 ml, air 100 ml dan susu kadaluarsa 25g. Selanjutnya

dihomogenkan dengan diaduk secara merata, wadah fermentasi ditutup rapat dan disimpan dalam lemari yang tidak terpapar sinar matahari langsung selama 4 hari.

## **2.5. Pemeliharaan dan Pengamatan**

Setelah mempersiapkan pakan uji fermentasi, larva dan wadah telah siap, maka kegiatan pemeliharaan maggot mulai dilakukan. Wadah plastik yang akan digunakan pada penelitian ini sebanyak 12 buah yang disusun dan disesuaikan dengan hasil pengacakan rancangan acak lengkap (RAL). Kemudian diisi dengan pakan fermentasi sesuai dengan perlakuan masing-masing dari sampah organik dengan perlakuan kombinasi kulit dan daging pisang, daging pisang, kulit pisang dan sayur kol yang sudah difermentasi, dengan dosis 270 gram/wadah. Masing-masing wadah penelitian yang telah berisi pakan, selanjutnya ditebari baby maggot yang sebelumnya sudah di pisahkan dari media penetasan, dengan jumlah 578 individu/wadah. Seluruh wadah penelitian yang telah ditebari bibit lalu ditempatkan diatas meja sesuai posisi hasil pengacakan.

Pemeliharaan maggot dilakukan selama 24 hari atau saat beberapa maggot memasuki fase prepupa. Penambahan pakan/media dilakukan setiap 4 hari sekali. Selama pemeliharaan, monitoring kelembaban media dipantau secara rutin, terutama pada pakan yang nampak kering diberikan air bersih secara perlahan agar maggot selama pemeliharaan dapat bergerak dengan baik. Pada akhir masa pemeliharaan maggot, selanjutnya dilakukan proses pemanenan untuk mengetahui pengaruh pakan uji terhadap pertumbuhan dan produktivitas maggot. Lalu dilakukan perhitungan jumlah akhir individu dan berat total maggot setiap wadah pemeliharaan.

## 2.6. Pengukuran Parameter

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran beberapa parameter, yang terdiri dari pertumbuhan mutlak dan produksi.

### 2.6.1. Pertumbuhan Mutlak dan Produksi

Untuk mengetahui pertumbuhan mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$G = W_t - W_o$$

Keterangan:

G = Pertumbuhan mutlak (g)  
 $W_t$  = Bobot akhir (g)  
 $W_o$  = Bobot awal (g)

Produksi maggot pada akhir pemeliharaan dihitung menggunakan formula yang dikemukakan oleh saefulhak (2004) sebagai berikut:

$$Produksi = \frac{B_t}{L}$$

Keterangan:

Produksi = Berat ( $\text{g/cm}^2$ ) ( $\text{g/m}^2$ )  
 $B_t$  = Bobot biomassa pada akhir pemeliharaan (g)  
 $L$  = Luas permukaan wadah ( $\text{m}^2$ )

## 2.7. Analisis Data

Data penelitian berupa pertumbuhan dan produksi maggot yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Analisis of Varians* (ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diuji ( $P < 0,05$ ), maka akan dilanjutkan dengan uji W-tuckey untuk mengetahui perlakuan yang terbaik. Analisis data akan diolah menggunakan program SPSS versi 31.0.