

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangga (*Mangifera indica* L.) adalah salah satu buah tropis yang sangat populer di kalangan masyarakat global. Rasa manisnya menjadikannya favorit di berbagai belahan dunia. Selain itu, mangga kaya akan nutrisi, yang menyebabkan permintaan terhadap buah ini terus meningkat. Pohon mangga merupakan tanaman buah yang memiliki siklus pertumbuhan tahunan dan berasal dari India. Dari sana pohon ini menyebar ke kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Malaysia. Mangga termasuk dalam famili Anarcadiaceae, genus *Mangifera*, dan spesies *Mangifera indica*. Pohon mangga memiliki ciri batang yang tegak, bercabang, serta tajuk yang lebat dengan warna hijau yang tetap sepanjang tahun. Tinggi pohon mangga yang sudah dewasa dapat mencapai antara 10 hingga 40 meter. (Ramadhan et al., 2024).

Mangga memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi para petani. Selain itu, mangga juga berkontribusi besar terhadap perekonomian negara melalui ekspor produk pertanian. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, produksi mangga mengalami penurunan (Afifah et al., 2024). Menurut Badan Pusat Statistik (2024) produksi tanaman mangga di Indonesia pada tahun 2023 sebanyak 3,302 juta ton. Jumlahnya mengalami penurunan 6,28 ribu ton atau 0.2% dibanding dari tahun 2022 sebesar 3,308 juta ton. Dan di Sulawesi Selatan mengalami fluktuasi, pada tahun 2021 sebanyak 116,18 ribu ton, pada tahun 2022 mengalami penurunan 12,08 ribu ton sebesar 104,92 ribu ton, dan tahun 2023 mengalami peningkatan 3,88 ribu ton sebesar 107,97 ribu ton. Penurunan produksi sering kali disebabkan oleh sejumlah faktor yang mengakibatkan kegagalan panen, seperti ketidakmampuan tanaman untuk bereproduksi dengan optimal, perubahan iklim yang merugikan, serta serangan hama dan penyakit (Panunggul et al., 2023).

Produksi mangga mengalami penurunan akibat adanya Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Pola pertanian yang masih mengandalkan sistem monokultur, ditambah dengan kondisi iklim di daerah tropis yang panas dan lembab, sangat mendukung pertumbuhan berbagai jenis OPT (Diyasti & Amalia, 2021). Salah satu tantangan yang kerap dihadapi oleh para petani adalah serangan hama atau serangga. Hama atau serangga ini dapat merusak berbagai bagian tanaman, seperti akar, batang, daun, atau bagian lainnya, yang dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi tanaman atau bahkan kematian tanaman tersebut. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh hama bervariasi, tergantung pada jenis spesies hama dan faktor abiotik yang mempengaruhi (Rahman et al., 2018). Salah satu OPT yang merugikan adalah puru. Puru dapat muncul akibat berbagai faktor eksternal. Pertumbuhan puru ini dapat dipicu oleh kerusakan mekanis yang disebabkan oleh serangga, tungau, nematoda, serta infeksi jamur dan bakteri (Harris & Pitzschke, 2020).

Puru adalah pertumbuhan yang tidak normal pada bagian tumbuhan, yang ditandai dengan peningkatan biomassa melalui peningkatan jumlah sel (hiperplasia) atau ukuran sel (hipertrofi) (Aisyah et al., 2022). Pembentukan puru dapat terjadi

pada batang, daun, akar, ranting, atau bunga. Namun, daun merupakan organ yang paling rentan untuk menjadi habitat puru. Puru yang disebabkan oleh serangga terbentuk sebagai akibat dari aktivitas makan serangga muda atau penempatan telur oleh serangga betina (Dilla et al., 2023). Puru daun menyebabkan modifikasi bentuk daun yang mengganggu proses fotosintesis, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Syawaluddin et al., 2019). Menurut Gangaraju et al. (2020), serangan hama penyebab puru dapat menyebabkan kerugian hingga 50% pada tanaman mangga di beberapa negara.

Hama utama penyebab puru pada daun mangga adalah *Procontaria robusta* dan *Procontaria matteiana*. Hama ini bersifat internal feeder karena makan di dalam jaringan daun. Fase yang merusak pada hama ini adalah pada fase larva. Larva menggerek jaringan daun dan membentuk bercak kemerahan pada jaringan daun dan menjadi bengkak dan lunak. Larva tetap berada di dalam jaringan daun dan akan terus memakan daun dari dalam sehingga menghasilkan puru (Zala & Bharpoda, 2023b).

Selama ini pengendalian kedua hama menggunakan pengendalian kimiawi. Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida masih dianggap sebagai pengendalian utama dalam menghadapi hama ini. Pengendalian menggunakan insektisida bekerja dengan sangat cepat dan mudah dalam mengaplikasikannya. Karena mudah dan sangat cepat dalam bekerja, penggunaannya biasanya digunakan secara berlebihan, terlebih jika pengetahuan petani tidak memadai. Efek negatif yang dapat ditimbulkan berupa terjadinya resistensi, peledakan hama sekunder dan mengendapnya residu dari pestisida yang digunakan akibat penggunaan yang secara berlebihan (Zala & Bharpoda, 2023b).

Dampak yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida secara tidak bijaksana tentunya akan menimbulkan permasalahan serius bagi dunia pertanian. Maka dari itu diperlukan suatu upaya pengendalian yang ramah lingkungan. Salah satu teknik pengendaliannya yaitu penggunaan musuh alami seperti parasitoid. Parasitoid adalah serangga yang hidup dan makan dalam serangga yang hidup lainnya sebagai inang. Inang selanjutnya akan mati jika perkembangan parasitoidnya telah sempurna. Secara umum parasitoid dapat menyerang pada setiap instar serangga. Peran musuh alami memiliki peran penting dalam mengurangi siklus hidup dari kedua hama tersebut (Muliani & Srimurni, 2022).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi hama penyebab puru pada daun mangga. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan informasi dasar mengenai hama penyebab puru.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis serangga yang berperan sebagai hama maupun serangga yang menumpang tinggal pada puru pada daun mangga berdasarkan gejala puru, dan gejala kerusakannya.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan referensi mengenai hama penyebab puru daun mangga.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Serangga Penyebab Puru dan Predator

1.3.1.1 *Procontarinia matteiana*



Gambar 1. *Procontarinia matteiana* (Rehman et al., 2013)

Procontarinia matteiana merupakan serangga yang termasuk dalam famili Cecidomyiidae (Diptera) dan dikenal sebagai lalat puru daun mangga. Serangga ini menjadi hama yang signifikan bagi tanaman mangga. Lalat ini berperan dalam pembentukan puru pada daun mangga, yang ditandai dengan munculnya bintil kecil berbentuk bulat di permukaan daun. Puru tersebut biasanya muncul pada daun yang masih muda sebagai reaksi terhadap aktivitas larva yang berkembang di dalam jaringan daun. Serangga dewasa meletakkan telurnya di permukaan daun, dan setelah menetas, larva tersebut akan menginduksi pembentukan puru. (Puspasari et al., 2024).

Imago *P. matteiana* memiliki ukuran kecil dan warna kuning pucat. Ciri khas *P. matteian* adalah kepala yang menonjol dengan mata majemuk berwarna coklat tua serta sepasang antena yang berbentuk moniliform. Sayap depan imago *P. matteiana* bersifat transparan dan dilengkapi dengan banyak rambut halus di tepinya, sementara sepasang sayap kedua telah dimodifikasi menjadi halter. Kaki metathoracic lebih besar dibandingkan dengan kaki pro dan mesothoracic. Abdomen lalat mangga dewasa berwarna kuning yang mencolok. Pada *P. matteiana* jantan, abdomennya panjang dan ramping dengan rambut halus di ujungnya, sedangkan pada lalat betina, perutnya berbentuk tumpul atau bulat dengan ovipositor yang terlihat jelas saat diamati di bawah mikroskop. (Zala & Bharpoda, 2023a).

Siklus hidup *P. matteiana* dimulai dari tahap telur yang diletakkan oleh *P. matteiana* betina pada bagian bawah daun muda mangga. Durasi fase telur berkisar antara 1 hingga 1,5 hari dengan ukuran rata-rata 0,17 hingga 0,26 mm. Setelah menetas, larva segera memasuki jaringan daun, di mana aktivitas makannya menyebabkan terbentuknya puru (*gall*). Larva akan hidup dan berkembang di dalam puru selama beberapa hari hingga berminggu-minggu, tergantung pada kondisi lingkungan. Fase larva instar 1 berlangsung selama 1 hingga 1,5 hari, instar 2 selama 1,5 hingga 2,5 hari, dan instar 3 selama 2,5 hingga 4,5 hari, dengan ukuran rata-rata berkisar antara 0,26 hingga 1,12 mm, total durasi larva adalah 5 hingga 8 hari. Sebelum memasuki fase pupa, larva akan melambat dan menghentikan aktivitas

makannya. Fase pupa terjadi di dalam puru, dan imago akan muncul setelah menyelesaikan fase pupa, yang dapat berlangsung hingga 9 hari. Terdapat sedikit perbedaan antara imago jantan dan betina; imago jantan dapat bertahan hidup hingga 2,5 hari, sedangkan imago betina dapat hidup antara 2 hingga 4 hari. (Zala & Bharpoda, 2023a).

1.3.1.2 *Procontarinia robusta*



Gambar 2. *Procontarinia robusta* (Puspasari et al., 2024)

Procontarinia robusta merupakan spesies lalat penyebab puru yang termasuk dalam famili Cecidomyiidae dan dikenal sebagai hama pada tanaman mangga (*Mangifera indica*). Serangga ini memicu pembentukan puru atau galls pada daun mangga, yang dapat mengganggu proses fotosintesis serta pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Puru yang dihasilkan oleh *P. robusta* biasanya memiliki bentuk klavat atau menyerupai lonceng, dengan diameter sekitar 1 mm di bagian pangkal dan tinggi antara 1 hingga 2 mm (Puspasari et al., 2024). Perut imago dewasa memiliki warna kuning pucat dengan tiga garis paralel berwarna cokelat tua yang terlihat pada skutum. Cerci betina terhubung dan cekung dari bagian posterior di bawah alat reproduksinya (Cai et al., 2013).

Imago *P. robusta* betina meletakkan telur di bagian bawah daun, dan larva akan menetas setelah 3 hingga 5 hari. Setelah proses penetasan, larva akan menyebabkan munculnya bintik-bintik kecil berwarna kuning melingkar di bagian bawah daun. Sementara itu, di permukaan atas daun, akan terbentuk bola putih yang kemudian berkembang menjadi puru berbentuk silinder atau lonceng, yang warnanya akan berubah menjadi hijau, lalu cokelat kemerahan saat puru tersebut matang. Di dalam setiap puru terdapat satu ruang yang diisi oleh satu larva. Proses pupasi berlangsung di dalam puru. Pupa instar akhir akan mengonsumsi bagian atas hingga mengalami nekrosis, dan pada saat imago dewasa keluar, ia akan meninggalkan puru tersebut (Cai et al., 2013).

1.3.1.3 *Platygaster* sp.



Gambar 3. *Platygaster* sp. (Puspasari et al., 2024)

Genus *Platygaster* (ordo Hymenoptera, famili Platygastridae) mencakup sekitar 601 spesies, dengan kurang lebih 300 spesies di antaranya telah berhasil dideskripsikan dari berbagai kawasan biogeografis dalam dua puluh tahun terakhir. Sebagian besar anggota genus ini menunjukkan ciri morfologi yang relatif seragam, seperti antena yang tersusun atas sepuluh ruas, sutura scuto-scutellar yang dalam dan membentuk fovea, mesoskutelum berbentuk membulat tanpa duri maupun rambut yang menonjol, serta sayap dengan venasi yang sangat tereduksi hingga tampak tidak ada, dan tergum pertama (T1) yang tidak ditutupi bulu lebat. Dari aspek biologi, *Platygaster* dikenal sebagai parasitoid koinobiont endoparasitoid yang meletakkan telurnya pada telur atau larva inang *gall midge* pada tahap awal, sebelum proses pembentukan puru berlangsung (Matsuo et al., 2018).

Platygaster memiliki siklus hidup sebagai parasitoid yang dimulai dengan peletakan telur di dalam telur atau larva muda inang, yang umumnya berasal dari kelompok *gall midge* (Cecidomyiidae). Tahap awal siklus ini diawali oleh oviposisi, ketika individu betina menyisipkan telur ke dalam tubuh inang dengan bantuan ovipositor. Telur yang menetas akan menghasilkan larva yang tumbuh dan berkembang di dalam tubuh inang yang masih tetap hidup, dengan memanfaatkan nutrisi inang secara bertahap. Selanjutnya, larva parasitoid mengalami beberapa stadia instar, kemudian memasuki fase pupa, sebelum akhirnya mengalami metamorfosis menjadi imago atau individu dewasa. (Susila et al., 2022).

Setelah mencapai fase dewasa, imago *Platygaster* akan aktif mencari inang baru guna melanjutkan proses reproduksi. Dalam kondisi lingkungan yang optimal, siklus hidup parasitoid ini umumnya berlangsung selama sekitar 20–25 hari pada suhu berkisar antara 27–30°C. Komposisi jenis kelaminnya cenderung tidak seimbang dan didominasi oleh individu betina, dengan rasio sekitar 7:1 hingga 9:1 antara betina dan jantan. Pola perkembangan *Platygaster* tergolong holometabola, yang mencakup empat tahapan utama, yaitu telur, larva, pupa, dan imago, sehingga mengalami metamorfosis secara sempurna (Susila et al., 2022).

Di wilayah Jepang, tercatat sembilan spesies dari genus *Platygaster*, dengan tujuh spesies di antaranya diketahui berperan sebagai parasitoid spesifik pada *gall midge* (ordo Diptera, famili Cecidomyiidae). Hasil kajian perilaku mengungkapkan

bahwa beberapa spesies *Platygaster* memiliki kemampuan untuk mengurangi risiko hiperparasitisme melalui manipulasi perkembangan larva inang, sehingga merangsang terbentuknya puru daun yang lebih tebal. Struktur puru yang menebal ini diduga berfungsi sebagai pelindung bagi parasitoid selama tahap awal perkembangannya. Fenomena tersebut mencerminkan adanya adaptasi biologis yang kompleks dalam hubungan antara *Platygaster* dan inang *gall midge*, sekaligus menegaskan kontribusi penting genus ini sebagai agen pengendalian hayati alami terhadap populasi hama *gall midge* (Matsuo et al., 2018).

1.3.1.4 *Mangostigmus* sp.



Gambar 4. *Mangostigmus* sp. (Puspasari et al., 2024)

Genus *Mangostigmus* yang tergolong dalam famili Torymidae menunjukkan karakter morfologi khas yang membedakannya dari kelompok parasitoid lainnya. Tubuh serangga ini umumnya berwarna kuning, dengan permukaan kepala yang relatif halus, kecuali adanya guratan-guratan halus melintang pada bagian bawah wajah. Ciri diagnostik yang menonjol pada genus ini adalah bagian vertex di belakang ocelli yang terangkat dan membentuk punggung melengkung menyerupai *transversal crest*, yang berfungsi sebagai pengganti karina oksipital yang lazim dijumpai pada banyak kelompok serangga lainnya (Bouček, 1986).

Karakter morfologi lain yang menonjol tampak pada bagian toraks, dengan pronotum yang relatif besar, permukaannya hampir licin, serta dilengkapi karina transversal halus pada bagian anterior. Sayap depan memiliki ciri khas berupa dua bercak gelap yang dihasilkan oleh akumulasi rambut-rambut tebal dan kuat. Kombinasi bentuk tubuh dan ciri-ciri tersebut mendukung kemampuan *Mangostigmus* untuk beradaptasi sebagai parasitoid pada ngengat penggerek yang menyerang tanaman mangga, sejalan dengan kondisi habitat alaminya di wilayah tropis Asia Selatan (Bouček, 1986).

Secara ekologis, *Mangostigmus* dikenal sebagai parasitoid yang umumnya berasosiasi dengan serangga pembentuk puru, khususnya lalat puru seperti genus *Procontarinia* yang menyerang tanaman mangga (*Mangifera indica*). Hubungan ini menempatkan *Mangostigmus* sebagai komponen penting dalam ekosistem pertanian, karena perannya dalam menekan populasi hama penghasil puru. Dengan

demikian, genus ini memiliki nilai strategis sebagai agen pengendalian hayati alami pada tanaman bernilai ekonomi tinggi, terutama mangga (Puspasari et al., 2024).

1.3.1.5 *Chrysonotomyia* sp.



Gambar 5. *Chrysonotomyia* sp. (Li et al., 2025)

Chrysonotomyia merupakan salah satu genus tawon parasitoid dalam famili Eulophidae (ordo Hymenoptera) yang mencakup hampir 173 spesies yang telah dideskripsikan dan tersebar secara kosmopolitan. Famili Eulophidae sendiri terdiri atas kelompok tawon parasitoid yang berperan sebagai musuh alami berbagai jenis serangga hama, sehingga memiliki nilai penting dalam upaya pengendalian hayati. Spesies-spesies dalam genus *Chrysonotomyia* diketahui memanfaatkan beragam jenis serangga sebagai inang, namun umumnya memperlihatkan tingkat spesialisasi yang tinggi pada stadia perkembangan tertentu, terutama pada fase larva (Li et al., 2025).

Secara bioekologis, *Chrysonotomyia* dikenal sebagai parasitoid larva dari serangga endofitofagus, yaitu kelompok serangga yang memanfaatkan jaringan tanaman dari dalam, seperti pembentuk puru (*gall maker*), pengorok daun (*leaf miner*), dan penggerek batang. Kebiasaan hidup inang yang bersifat endofit menyebabkan interaksi antara parasitoid dan inang berlangsung di dalam jaringan tanaman, sehingga perkembangan larva parasitoid sangat dipengaruhi oleh struktur puru, lorong gorokan, maupun jaringan tanaman yang digerek. Kemampuan beradaptasi terhadap mikrohabitat yang tertutup tersebut menjadikan *Chrysonotomyia* berperan penting dalam menekan populasi hama endofit, yang umumnya sulit dikendalikan dengan metode insektisida konvensional (Li et al., 2025).

Inang *Chrysonotomyia* yang telah dilaporkan dari kawasan Amerika (New World) sebagian besar berasal dari kelompok lalat puru (Diptera: Cecidomyiidae). Selain itu, terdapat pula catatan inang lain yang lebih terbatas, yakni satu spesies yang berasosiasi dengan puru Torymidae (Hymenoptera), pengorok daun dari famili Momphidae (Lepidoptera), pembentuk puru Psyllidae, serta serangga perisai dari famili Coccidae (keduanya termasuk Hemiptera). Walaupun *Chrysonotomyia* memiliki sebaran yang hampir kosmopolitan, tingkat keanekaragaman tertinggi genus ini diketahui berada di Benua Amerika, terutama di kawasan Neotropik (O'Loughlin et al., 2024).

1.3.2 Gejala Puru Daun Mangga

Berdasarkan Puspasari (2024), tipe puru yang kami amati terbagi atas 3, yaitu:

1.3.2.1 *Lenticular/pustulate*



Gambar 6. Gejala Tipe Puru A (*Lenticular/pustulate*)
(Puspasari et al., 2024)

Tipe gejala puru yang pertama dikelompokkan sebagai puru tipe *Lenticular/pustulate*. Menurut Kolesik & Gagné (2020) Gejala puru tipe *Lenticular/pustulate* merupakan jenis puru yang bersifat tertutup dan memiliki karakter morfologi yang khas. Puru ini berbentuk lingkaran tunggal pada setiap bintil, dengan permukaan yang relatif pipih baik pada sisi atas maupun bawah daun. Selama perkembangannya, warna puru mengalami perubahan bertahap dari hijau muda menjadi merah, kemudian ungu, hingga akhirnya berwarna hitam. Di dalam puru terdapat satu ruang yang hanya ditempati oleh satu individu larva. Diameter puru umumnya berkisar antara 1,5–2 mm. Puru pada daun mangga dengan karakteristik tersebut umumnya diinduksi oleh *Procontarinia matteiana*.

1.3.2.2 *Globoid/low-doughnut*

Gejala puru tipe *Globoid/low-doughnut* merupakan gejala puru tertutup menurut Kolesik et al. (2017). Gejala puru tipe *Globoid/low-doughnut* dicirikan oleh bentuk bintil yang bulat, dengan kondisi tertentu antar bintil dapat saling tumpang tindih. Bagian luar puru umumnya berwarna hijau muda, sedangkan bagian tengahnya berwarna cokelat. Puru ini terbentuk pada permukaan atas daun dan menimbulkan efek pada sisi bawah daun, yang tampak sedikit menonjol atau membulat tepat di bawah setiap bintil yang terbentuk. Dibandingkan tipe lainnya, gejala puru tipe *Globoid/low-doughnut* merupakan yang berukuran paling besar, dengan diameter bintil dapat mencapai sekitar 3 mm dan tinggi kurang lebih 1,2 mm (Puspasari et al., 2024).



Gambar 7. Gejala Tipe Puru *Globoid/low-doughnut* (Puspasari et al., 2024)

1.3.2.3 *Clavate*



Gambar 8. Gejala Tipe Puru *Clavate* (Puspasari et al., 2024)

Gejala puru tipe *Clavate* merupakan Menurut Kolesik & Gagné (2020) Gejala puru tipe ini memiliki bentuk silindris hingga kerucut, tidak berbulu, dengan warna cokelat kemerahan. Diameter bagian pangkal puru berkisar sekitar 1 mm, sedangkan tingginya mencapai antara 1–2 mm. Puru hanya terbentuk pada permukaan atas daun, dan pembentukannya disertai dengan terjadinya nekrosis pada epidermis daun, sehingga tampak lingkaran berwarna cokelat di sekitar pangkal puru. Setelah serangga mencapai fase imago dan keluar, puru akan memperlihatkan lubang berbentuk melingkar pada bagian atasnya, dan pada beberapa kasus sisa kulit kepompong masih terlihat menempel di tepi lubang tersebut. Gejala puru pada daun mangga dengan karakteristik ini umumnya diinduksi oleh *Procontarinia robusta*.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025–Juni 2025. Pengambilan sampel dilakukan daun mangga bergejala puru dilakukan pada dua Kecamatan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, yaitu Kecamatan Labakkang dan Kecamatan Bungoro. Pemeliharaan sampel dilakukan di Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas pertanian, Universitas Hasanuddin, dan proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Balai Besar Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik cetik ukuran 35x45 cm, *mikrotube* 1,5 mL, kuas, *cutter*, mikroskop stereo, kamera digital, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun mangga yang bergejala puru, kain organdi, alkohol 70%, *double tape*, dan kertas label

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Wadah

Pembuatan wadah dibuat menggunakan plastik cetik ukuran 35 cm x 45 cm (Puspasari et al., 2024) yang dimodifikasi menggunakan kain organdi. Plastik cetik dilubangi pada salah satu sisi dengan ukuran 15 cm x 20 cm, kemudian menutup lubang dengan kain organdi yang direkatkan menggunakan *double tape*.

2.3.2 Pengambilan Sampel Daun Mangga Bergejala Puru

Sampel daun mangga diambil dari kecamatan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan yakni di Kecamatan Labakkang dan Kecamatan Bungoro. Pada setiap Kecamatan terdapat dua desa menjadi titik pengambilan sampel daun mangga yang bergejala puru. Di Kecamatan Labakkang diambil dua titik yaitu Desa Kassi dan Patalassang, dan di Kecamatan Bungoro yaitu di Desa Mangilu dan Desa Tabo-Tabo. Pada setiap titik lokasi diambil tiga gejala puru yang berbeda yaitu tipe lenticular/pustulate, globoid/low-doughnut dan *clavate*. Pengambilan sampel dilakukan secara langsung dengan metode *purposive sampling* yaitu mengambil sampel daun yang bergejala puru dengan tinggi tanaman 5 meter. Jumlah sampel daun yang dikumpulkan pada setiap lokasi berjumlah 25 daun untuk setiap gejala puru. Masing-masing sampel daun mangga dibawa ke Laboratorium Entomologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Lokasi pengambilan sampel diambil menggunakan aplikasi *Timestamp* dan mengambil gambar ciri gejala puru pada tanaman mangga.

2.3.3 Eksplorasi Serangga

Sampel daun dibersihkan dari kotoran kemudian, dimasukkan ke dalam plastik cetik berdasarkan tipe puru, dan menempelkan label yang bertuliskan tanggal pengambilan sampel dan kode sampel berdasarkan bentuk gejala, tempat pengambilan sampel, dan lokasi sampel. Sampel daun mangga yang bergejala diamati berdasarkan daerah dan bentuk gejala menggunakan mikroskop stereo di Laboratorium Entomologi. Serangga yang muncul dimasukkan ke dalam *microtube* yang berisi alkohol 70% dengan menggunakan kuas. Pengamatan dilakukan selama 30 hari.

2.4 Parameter Pengamatan

2.4.1 Identifikasi Serangga

Identifikasi serangga secara morfologi akan dilakukan di Laboratorium Balai Besar Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan Makassar. Identifikasi serangga akan dilakukan hingga tingkat genus

2.4.2 Populasi Serangga

Populasi serangga dihitung berdasarkan jenis gejala serangan dan lokasi sampel diambil. Serangga diamati di bawah mikroskop. Serangga yang diamati kemudian dimasukkan ke dalam toples plastik berisikan alkohol 70% berdasarkan ciri morfologi yang sama.

