

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Efektivitas

Kata efektif berasal dari bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Efektivitas merupakan unsur pokok untuk mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan di dalam setiap organisasi, kegiatan ataupun program (Rihadini, 2012). Disebutkan efektif apabila tercapai tujuan ataupun sasaran seperti yang telah ditentukan. (Syam, 2020). Efektivitas dapat diartikan sebagai keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu efektivitas adalah hubungan antara output dan tujuan dimana efektivitas diukur berdasarkan seberapa jauh tingkat output atau keluaran kebijakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Penulis disini menggunakan tolak ukur dalam menentukan tanaman penanang tersebut efektif ataupun tidak berdasarkan tingkat serangan hama PBKo, dengan kata lain efektif digunakan dalam meminimalisir serangan hama PBKo apabila ditemukannya rendah tingkat serangan pada areal tanaman kopi yang dinaungi setelah dilakukannya perbandingan dengan metode sensus hama PBKo. Selanjutnya istilah efektivitas adalah pencapaian tujuan atau hasil yang dikehendaki tanpa menghiraukan faktor tenaga, waktu, biaya, pikiran, alat-alat dan lain-lain yang telah ditentukan.

Menurut Effendy (2018), efektivitas adalah komunikasi yang prosesnya mencapai tujuan yang direncanakan sesuai dengan biaya yang dianggarkan, waktu yang ditetapkan dan jumlah personal yang ditentukan. Jadi dapat diartikan bahwa indikator efektivitas dalam arti tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya merupakan sebuah pengukuran dimana suatu target telah tercapai sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Memperhatikan pendapat para pakar di atas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah suatu keadaan yang terjadi sebagai akibat asal apa yang dikehendaki. Misalkan jika seseorang melakukan suatu perbuatan dengan maksud eksklusif serta memang dikehendakinya, maka perbuatan orang itu dikatakan efektif, jika yang akan terjadi dapat dicapai sesuai yang dikehendaki serta sudah direncanakan sebelumnya.

2.1.2 Tanaman Lamtoro

Tanaman Lamtoro merupakan tanaman penayang tetap yang dipublikasikan oleh bangsa Spanyol. berbatang pendek dengan ketinggian sekitar 5 meter tingginya memiliki daun yang rimbun serta buah yang kecil namun sangatlah banyak.

Sudah sejak lama Lamtoro telah dimanfaatkan sebagai pohon peneduh (Penaung Tetap), pencegah erosi, sumber kayu bakar dan pakan ternak. di tanah yang subur tanaman Lamtoro dapat tumbuh dengan cepat sampai berukuran dewasa hingga mencapai ketinggian 13-18m dalam waktu 3 sampai 5 tahun. Lamtoro juga mampu menghasilkan riap kayu sebesar 20-60 m^3 per hektar per tahun. Pohon yang ditanam sendirian dapat tumbuh sampai gemang 50 cm. oleh karenanya tanaman Lamtoro di tanam sebagai tanaman peneduh (Sobari, 2012). Perakaran Lamtoro memiliki nodul-nodul akar tempat mengikat nitrogen dan banyak menghasilkan daun yang berfungsi sebagai sumber organik dengan membenamkan daun bekas rempesan dan pemangkasan tanaman tersebut. Dalam satu hektar populasi Lamtoro bisa mencapai 277 pokok tanaman dengan jarak tanam setiap 5 meter antar tanaman penayang yang dimana masing masing tanaman Lamtoro menanungi 8 pokok kopi (Sobari, 2012).



Gambar 1. Tanaman Lamtoro
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023)

2.1.3 Lamtoro Varietas Tahan Kutu (*Leucaena diversifolia*)

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) menjadi populer di setiap daerah di Indonesia dan mempunyai banyak kegunaan dan telah diperkenalkan pemerintah tahun 1974 adalah Lamtoro Gong. Bahkan di Timor tanaman Lamtoro merupakan pakan andalan sejak tahun 1970-an yang bersamaan dengan masuknya program panca usaha ternak potong (Pida 2022). Tingkat kerusakan bervariasi dari ringan sampai berat dan menyebabkan banyak tegakan yang mati. Meledaknya populasi hama ini mengakibatkan kerugian bagi yang memanfaatkan Lamtoro. Menurut Nulik *et al.*, (2004) turunnya produksi hijauan Lamtoro di NTT akibat serangan hama Kutu loncat telah menyebabkan turunnya produksi ternak potong. Penggunaan hijauan pakan asal pohon selain Lamtoro memiliki kualitas dan produksi tidak dapat menyaingi Lamtoro.

Kemudian Nulik *et al.* (2004) melaporkan dari hasil uji adaptasi *L. leucocephala* K28, *L. leucocephala*, *L. diversifolia*, *L. collensi*, *L. leucocephala* (local) dan *L. leucocephala* hibrida memberikan tampilan lebih di NTT. Dari hasil pengamatan tersebut maka pengembangan Lamtoro sebagai pakan ternak Kutu loncat perlu dilakukan terutama pengaruhnya terhadap lingkungan dimana Lamtoro akan dikembangkan.



Gambar 2. Lamtoro Varietas Tahan Kutu
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Selain unsur mimosin yang ada pada Lamtoro ada unsur lain yaitu saponin sebagai faktor ketahanan beberapa tanaman. Hasil penelitian di Balitnak maupun kebun Puslitbun Bogor diketahui genus *L. diversifolia* menunjukkan secara agronomi atau *performans* seperti *L. leucocephala* dan spesies ini lebih toleran terhadap serangan hama Kutu loncat (Pida 2022).

Hasil analisis kimia daun *L. diversifolia* mempunyai nilai nutrisi hampir sama dengan *L. leucocephala* dan *L. pallida* bahkan kandungan N pada *L.*

diversifolia lebih tinggi. Hal ini berpotensi cukup sebagai bahan makanan ternak yang bermutu dan dapat dikembangkan sebagai hijauan pakan ternak. Sebagai sumber hijauan makanan ternak, *L. diversifolia* belum banyak dimanfaatkan secara optimal dikarenakan belum banyak di ketahui oleh banyak orang. Berdasarkan hasil-hasil yang telah diuraikan di atas maka pemanfaatan Lamtoro Kutu Kutu (*L. diversifolia*) perlu di usahakan dengan fungsi dan manfaat yang diinginkan, sehingga masalah kekhawatiran meledaknya serangan hama dapat ditanggulangi serta diminimalisir tingkat serangan hama yang bahkan terjadi di musim kering. (Pida 2022).

2.1.4 Lamtoro Varietas Gong (*Leucaena leucocephala*)

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) di beberapa daerah di Indonesia dikenal dengan nama Kemlandingan, Metir (Jawa, Bali), *Pelending* atau *teuy Selong* (Sunda), *Pote-pote* (Batak Toba), *Parire belanda* (Tanah Karo), sedang di luar negeri Lamtoro dikenal dengan nama *Ipil-ipil*, *Lepili*, *Santa Elena* (Filipina), *Koa Haole* (Hawaii), *Ggaje*, *Huaxin* (Amerika Selatan) dan *Koo Babool* (India). Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah dan sejak abad XVI mulai tersebar ke negara-negara tropis termasuk Indonesia. Ada lebih dari 100 Varietas Lamtoro yang dikenal sampai sekarang, namun secara umum Lamtoro dapat dikelompokkan dalam 3 tipe, yaitu : 1. Tipe Hawaii : berbentuk perdu, dapat mencapai tinggi 5 m. Mulai berbunga pada umur 4 - 6 bulan dan akan berbunga terus sepanjang tahun tanpa mengenal musim. 2. Tipe Peru, berbentuk pohon, dapat mencapai tinggi 15 m, batangnya bercabang banyak dan berdaun rimbun. 3. Tipe Salvador: berbentuk pohort, dapat mencapai tinggi 20 m'. Batang daun, polong dan bijinya lebih besar dari pada kedua tipe lainnya. Percabangan lebih sedikit dari pada tipe Peru. Dikenal sebagai tipe "*Hawaiian Giants*" dengan kode K.8, K.28 dan K.67. Varietas-Varietas ini di Indonesia dikenal sebagai Lamtoro Gong (Pida, 2022).

Pada umur 6 - 8 tahun pohon Lamtoro Gong telah dapat mencapai tinggi 18 meter dengan diameter (pada ketinggian dada) 21 - 37 cm. Pertambahan volume kayu dapat mencapai 100 meter kubik per hektar pertahun, sedangkan *Albizia falcataria*, *Gmeina arborea*, *Eucalyptus deglupta* yang dikenal cepat pertumbuhannya menunjukkan pertambahan volume kayu 28 - 43 meter kubik per hektar pertahun. Karena daya pertunasannya yang besar hutan Lamtoro yang

ditebang habis dalam waktu singkat akan bertunas dan tumbuh lebih cepat tanpa penanaman kembali. Dengan demikian risiko penggundulan hutan dan erosi tanah dapat dihindari. Kayu Lamtoro mempunyai sifat-sifat yang memungkinkan untuk dikembangkan menjadi kayu komersial. Kulit kayunya tipis (8 % dari berat kering kayu gelondongan), kayunya berserat halus dan berwarna menarik (bagian luar berwarna putih kuning dan bagian dalam berwarna coklat kuning). Disamping dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, kayu Lamtoro juga bisa dibuat pulp untuk pembuatan kertas (Pida, 2022).

Lamtoro Gong merupakan tanaman yang baik digunakan untuk penghijauan dan reboisasi. Lamtoro Gong dapat tumbuh baik pada kondisi-kondisi tanah dimana tumbuhan lain tidak dapat tumbuh. Perakarannya yang dalam memungkinkan tanaman ini tumbuh pada kondisi yang kering karena masih dapat mengisap air tanah. Di Mexico Lamtoro masih dapat tumbuh walaupun selama 8,5 bulan tidak turun hujan. Rhizobium yang terdapat pada akar Lamtoro Gong akan menambahkan unsur Nitrogen kedalam tanah sedang daun-daun dan tangkai Lamtoro yang jatuh akan cepat melapuk dan menjadi pupuk hijau yang mampu menyerap air dan memperbaiki struktur tanah. Dengan demikian penanaman Lamtoro di daerah-daerah yang kurang subur akan memperbaiki kesuburan tanah. Penanaman Lamtoro dalam penghijauan sekaligus akan memberikan manfaat sebagai sumber hijauan makanan ternak dan kayu bakar (Sobari, 2012).

Lamtoro Gong sangat baik digunakan sebagai tanaman pelindung di perkebunan-perkebunan kopi, coklat, teh, karet atau vanili. Dengan tajuknya yang rimbun Lamtoro akan menaungi tanaman muda yang masih sangat peka terhadap panas/sinar matahari tropis. Lamtoro yang ditanam di padang penggembalaan selain sebagai sumber hijauan yang kaya akan protein juga berguna sebagai tanaman pelindung/peneduh bagi ternak terutama di lokasi-lokasi tempat makanan penguat/makanan tambahan dan lokasi air minum. Keuntungan Lamtoro sebagai tanaman pelindung adalah: perakarannya dalam dan tidak banyak berkembang ke samping sehingga tidak akan mengganggu perakaran tanaman yang dilindunginya (tanaman utama). tumbuh dengan kokoh dan tidak memerlukan banyak pemeliharaan. daun-daunnya yang jatuh menjadi pupuk hijau yang menyuburkan tanah sehingga menyuburkan tanaman yang dilindunginya. Lamtoro Gong juga

dapat dipakai sebagai tanaman pelindung di sawah dan tegalan. Di Indonesia banyak sawah tadah hujan yang hanya dapat ditanami pada musim-musim hujan. Penanaman Lamtoro pada tanah-tanah tersebut akan mencegah kekeringan dan menjaga kelembaban tanah dimusim kemarau sehingga tanah tidak retak-retak. Dengan demikian tanah persawahan dan tegalan masih dapat ditanami palawija atau padi gogo karena panas matahari terlindung oleh rimbunnya daun Lamtoro (Pida, 2022).

Pohon Lamtoro Gong juga dapat dijadikan pagar hidup atau tanaman hias di pekarangan. Warna daunnya yang hijau sedap dipandang mata dan Lamtoro memberikan udara yang segar bagi lingkungan di sekelilingnya. Daun Lamtoro dapat digunakan sebagai bahan makanan ikan di kolam atau tambak. Di Filipina suatu penelitian menunjukkan bahwa ikan bandeng, tilapia, bass dan udang yang diberi makan daun Lamtoro Gong tumbuh cepat dan lebih berat daripada yang tidak diberi daun Lamtoro Gong. Penanaman Lamtoro ditepi kolam ikan akan menguatkan tanah tepian kolam sehingga tidak mudah longsor dan menyediakan makanan bagi ikan. Daun Lamtoro Gong mengandung protein yang tinggi, selain berfungsi sebagai makanan ikan juga berfungsi sebagai pupuk kolam yang akan merangsang tumbuhnya plankton yang merupakan makanan alamiah bagi ikan. Daun muda dan biji Lamtoro dapat dimakan oleh manusia sebagai lalab atau sayur. Luka yang masih baru dapat disembuhkan dengan mengulaskan salap yang terbuat dari daun Lamtoro yang digiling halus dan dicampur dengdn daun sirih'. Biji Lamtoro bisa dibuat tempe atau tauge. Biji biji yang tua mengandung sejenis perekat (*galactoman nan*) yang susunan kimianya hampir sama dengan perekat dari leguminosa lain seperti *guar gum*, *carob bean gum* dan *gum arabic*. Di Amerika Tengah dari buah dan kayu Lamtoro diperoleh cat untuk mewarnai bahan pakaian (wool maupun katun). Dari buah muda diperoleh warna merah, sedang dari buah tua dan kayu diperoleh berbagai warna coklat. Daun bunga dan buahnya dapat dijadikan tepung Lamtoro dengan cara dikeringkan dan digiling halus. Tepung ini berguna sebagai bahan baku untuk campuran ransum/makanan ternak. Bunga Lamtoro merupakan makanan yang disukai oleh lebah madu sehingga Lamtoro dapat menunjang usaha peternakan lebah madu. kopi (Suandi, 2014).



Gambar3. Lamtoro Varietas Gong
Sumber: (Dokumentasi Pribadi,2023)

2.1.5 Tanaman Kopi

Sektor pertanian mempunyai keterkaitan yang erat dengan sektor-sektor lain. Perkembangan sektor-sektor lain sangat tergantung pada produk produk sektor pertanian bukan saja sebagai kelangsungan suplai makanan yang mengikuti pertumbuhan produk tetapi juga sebagai penyediaan bahan baku yang digunakan sektor industri. Sector pertanian juga merupakan suatu sumber modal untuk investasi ekonomi wilayah melalui transfer surplus capital dari sector pertanian ke sektor-sektor ekonomi lain, salah satunya yaitu sector perkebunan kopi (Suandi, 2014).

Menurut Panggabean (2011) tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari Benua Afrika, tepatnya dari negara Ethiopia pada abad ke-9. Suku Ethiopia memasukan biji kopi sebagai bahan makanan pokok lainnya seperti daging dan ikan. Tanaman ini mulai diperkenalkan di dunia pada abad ke-17 di India. Selanjutnya, tanaman kopi menyebar ke benua eropa oleh seseorang yang berkebangsaan belanda dan terus di lanjutkan ke negara lain termasuk ke wilayah jajahannya yaitu Indonesia. Tanaman kopi digolongkan ke dalam genus *Coffea* keluarga *Rubiaceae*. Genus *Coffea* memiliki lebih dari 100 anggota spesies dan hanya tiga spesies yang di budidayakan untuk tujuan komersial yakni kopi Arabika, kopi Robusta dan kopi Liberika (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2014). Pada umumnya tanaman kopi hanya dimanfaatkan bijinya untuk di ekstrak sebagai minuman, namun di beberapa tempat ada juga yang mengkonsumsi daunnya

dengan cara di seduh seperti daun teh. Sebagian besar hasil dari biji kopi yang diperdagangkan secara global berasal dari tanaman kopi arabika dan kopi robususta. Sisanya dalam jumlah yang tidak signifikan merupakan jenis kopi liberika dan kopi excelsa. Upaya mengklasifikasi tanaman kopi sudah dimulai sejak tahun 1623 oleh Caspar Bauhin, seorang botanis asal swiss. Kemudian dirumuskan secara lebih komprehensif oleh Carl Linnaeus dalam karyanya "*Species Plantarum*" pada tahun 1753.

2.1.6 Klasifikasi Tanaman Kopi

Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea sp.*) menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheophyta</i>
SuperDivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
SubKelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea sp.</i> (<i>Coffea arabica L.</i> , <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i> , <i>Coffea excelsa</i>).

2.1.7 Jenis Dan Varietas Tanaman Kopi

1). Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Kopi arabika merupakan jenis tanaman kopi yang pertama kali dibudidayakan yang berasal dari dataran tinggi Etiopia dan kemudian dibawa dan dikembangkan bangsa Arab di Yaman. Di abad ke-17 orang-orang membawanya ke Indonesia dan Brazil, hingga akhirnya menyebar ke berbagai belahan dunia. Kopi arabika merupakan jenis kopi yang memang membutuhkan perhatian lebih dibanding jenis kopi lainnya terutama dari segi perawatan. Pohon kopi arabika berbentuk perdu, namun bila tidak dipangkas ketinggiannya bisa mencapai lebih dari 6 meter. Tanaman ini bisa ditanam dibawah naungan pohon peneduh ataupun lahan terbuka. Pohon kopi arabika memiliki perakaran yang dalam, bisa ditanam secara tumpang sari dengan tanaman kayu atau tanaman lainnya. Daun kopi arabika berukuran relatif kecil dibanding jenis kopi lainnya, panjangnya 10-15 cm dan lebarnya 4-6 cm. Tanaman bisa menyerbuk sendiri, proses penyerbukan bisa terjadi

diantara bunga yang terdapat dalam satu pohon. Lamanya perkembangan buah sejak berbunga hingga siap panen sekitar 7-9 bulan. Buahnya berwarna merah kehitaman ketika matang. Secara morfologi, tajuk tanaman kopi jenis arabika kecil, ramping, ada yang bersifat ketai dan ukuran daun yang lebih kecil. Bentuk biji agak memanjang, tidak terlalu tebal, warna agak mengkilap terutama bagian ujung, bagian tengah berlekuk (Panggabean, 2011).

Di Indonesia kita dapat menemukan sebagian besar perkebunan kopi arabika seperti di pegunungan Toraja, Sumatera Utara, Aceh, dan di beberapa daerah pulau Jawa. Beberapa Varietas kopi arabika memang sedang banyak dikembangkan di Indonesia antara lain kopi arabika jenis *Abesinia*, *arabika jenis Pasumah*, *Marago*, *Typica*, *kopi arabika Congensis*, *Long Berry*, *Rasuna (Sigararutang)*, dan *Ateng Super (Raint Forest)*. Kebanyakan kopi arabika memiliki aroma yang wangi seperti buah-buahan atau bunga-bunga dan beberapa disertai aroma kacang-kacangan. Tak heran harganya juga jauh lebih mahal dibanding jenis kopi lain. Kopi arabika Sumatera Utara telah lama dikenal dan memiliki reputasi global dengan nama *Mandailing Coffe (MC)* dan lintong *Coffe (LC)*. MC berasal dari Simalungun, Karo, Mandailing, dan lain lain, sementara LC umumnya berasal dari wilayah toba. Penghasil utama kopi arabika di Sumatera Utara, adalah Kabupaten Dairi, Tapanuli Utara, Simalungun, Karo, dan Humbang Hasundutan. Untuk saat ini komoditas kopi arabika (Varietas Sigararutang) menjadi primadona bagi petani di dataran tinggi sidikalang. Kopi arabika di kabupaten dairi kota sidikalang memiliki kualitas yang baik, bahkan sudah memiliki sertifikasi *Star buck*, serta produksi kopi tertinggi di Sumatera Utara bahkan dikenal dengan salah satu perusahaannya yaitu Pt. Wahana Graha Makmur yang dimana salah satu perusahaan perkubanan kopi terbesar dalam pengekspor kopi.

2). Sigarar Utang

Nama “Sigarar Utang” berasal dari bahasa Batak Toba yang berarti “Si Pembayar Utang”. Konon katanya hasil penjualan dari kopi ini sering digunakan petani untuk melunasi hutang. Pertama kali ditemukan pada tahun 1988 di kebun kopi milik Opung Opan yang berlokasi di Dusun Batu Gajah, Desa Paraningan Utara, Kecamatan Lintong nihuta menurut pengakuan petani setempat. Hasil dari Bertani kopi ini sudah sangat tidak diragukan memang sangat menguntungkan karena kopi ini dapat menghasilkan produksi yang tinggi serta cita rasa yang “*Speciality Premium*” sehingga banyak orang meminatinya. Kopi Arabika ini tumbuh subur pada ketinggian 700-1700 mdpl di daerah pegunungan. Walaupun secara genetic kopi ini belum diketahui asal muasalanya namun diduga tanaman ini ada karena hasil persilangan antar Varietas tipika dan tipe kate yang terjadi secara alami. Maka dari itu kopi Sigarar Utang ditetapkan melalui surat keputusan Menteri Pertanian Nomor: 205/Kpts/SR.120/4/2005 tentang pelepasan Varietas Kopi Sigarar Utang sebagai Varietas unggul.

Ciri-ciri tanaman kopi Sigarar Utang:

- 1). Tanaman ini memiliki perawakan semi katai, batang pokok tidak tampak dari luar.
- 2). Mempunyai sifat percabangan sekunder yang sangat aktif bahkan cabang primer di atas permukaan tanah mempunyai bentuk kipas menyentuh tanah.
- 3). Warna daun ialah hijau kemerahan
- 4). Memiliki tepi daun yang bergelombang dan bentuk daun Panjang meruncing
- 5). Buah berukuran kecil, namun memiliki jumlah yang banyak dalam 1 ranting.
- 6). Dalam kurun waktu 1 tahun 3 bulan, tanaman ini sudah berbuah
- 7). Dalam kurun waktu 1 tahun 5 bulan, tanaman ini sudah berproduksi.
- 8). Tanaman ini berbuah terus menerus dan dipanen 1 kali dalam seminggu (Waktu menuju panen singkat).
- 9). Masa kosongnya hanya berlangsung 2-3 bulan.
- 10).Memiliki pengakuan dari puslit koka yang sudah diakui dan pernah mengalahkan produksi kopi brazil.

2.1.8 Morfologi Tanaman Kopi

Morfologi tanaman kopi terdiri dari akar , batang , daun, bunga dan buah.

Berikut morfologi dari tanaman kopi:

1). Akar

Tanaman kopi memiliki system perakaran yang tunggang yang tidak rebah, perakaran tanaman kopi relative dangkal, lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0-30 cm (Najiyati dan Danarti, 2012).

2). Batang

Batang tanaman kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih ke abu abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu tunas seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat aslinya (Arief, 2011).

3. Daun

Daun kopi memiliki bentuk bulat telur, bergaris ke samping, bergelombang, hijau pekat, kekar, dan meruncing di bagian ujungnya. Daun tumbuh dan tersusun secara berdampingan di ketiak batang, cabang dan ranting . yang tumbuh mendatar. Untuk kopi arabika memiliki daun yang lebih kecil dan tipis apabila dibandingkan dengan spesies kopi robusta yang memiliki daun yang lebih besar, lebar dan tebal. Warna daun kopi arabika hijau gelap, sedangkan kopi robusta hijau terang (Panggabean, 2011).

4). Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relative kecil, mahkota berwarna putih serta beraroma harum semerbak, dan kelopak bunga berwarna hijau. Bunga dewasa, Kelopak, dan mahkota akan membuka dan segera mengadakan penyerbukan sehingga akan terbentuk buah. Waktu yang diperlukan terbentuk bunga hingga buah menjadi matang 8-11 bulan, tergantung dari jenis dan factor lingkungannya (Direktorat Jendral Perkebunan, 2009).

5). Buah dan Biji

Umumnya tanaman kopi akan berbunga dan berbuah setelah berumur tiga tahun. Bakal buah dari kopi terletak pada bagian bawah cabang, yang tumbuh terdiri dari 2 bakal biji. Bentuk biji bulat dengan lengkungan biji lebih tebal dibandingkan dengan jenis kopi arabika, pada agaris tengah bagian atas ke arah bawah hampir

rata (Panggabean, 2011). Buah tanaman kopi terdiri atas 3 bagian atas yaitu lapisan kulit terluar (*Eksokarp*), Lapisan daging (*Mesokarp*), dan lapisan kulit tanduk (*Endokarp*) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan dua butir biji tetapi ada juga yang hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan Lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, bertekstur keras dan berwarna kotor (Najiyati dan Danarti, 2012).

2.1.9 Syarat Tumbuh Kopi Arabika

Kopi arabika merupakan kopi yang paling banyak dikembangkan di dunia maupun di Indonesia khususnya. Kopi ini ditanam pada dataran tinggi yang memiliki iklim kering sekitar 1.350-1.850 meter dari permukaan laut. Sedangkan di Indonesia kopi ini dapat tumbuh di daerah tinggi sampai ketinggian 1.200 meter di atas permukaan alaut. Jenis kopi ini cenderung tidak tahan serangan penyakit karat daun (*Hemileia Vastatriv*), namun kopi ini memiliki tingkat aroma dan rasa yang kuat (Cahyo, 2012). Tanaman kopi arabika cocok dan sesuai tumbuh di daerah 20 derajat lintang selatan dan 20 derjajat lintang utara. Pada daerah subtropis, tanaman ini mampu tumbuh di dataran rendah. Suhu udara juga harus sesuai, yaitu 15 derajat hingga 25 derajat celcius. Apabila suhu terlalu panas maka pertumbuhan akan terlalu cepat dan bunga keluar terlalu awal. Akibatnya adalah tanaman kopi beresiko terkena serangan penyakit karat daun. Apabila sushu terlalu rendah, akan menyebabkan pertumbuhan yang lambat dan munculnya cabang sekunder dan tersier yang mengganggu pertumbuhan buah.

2.1.10 Hama Penggerek Buah Kopi

Penggerek buah kopi (PBKo) dalam bahasa ilmiahnya disebut *Hypothenemus hampei Ferr* termasuk bangsa kumbang (*Coleoptera*) berwarna hitam coklat atau hitam mengkilap kumbang betina yang siap bertelur biasanya muncul dan terbang pada sore hari antara pukul 16.00-18.00 kemampuan terbang kumbang betina bisa mencapai 350 m, sedangkan kumbang jantan tetap tinggal di dalam biji kopi karena tidak bisa terbang.



Gambar 4.Hama Penggerek Buah Kopi
Sumber: (Distan pangan,2021)

2.1.10.1 Klasifikasi Hama Penggerek Buah Kopi

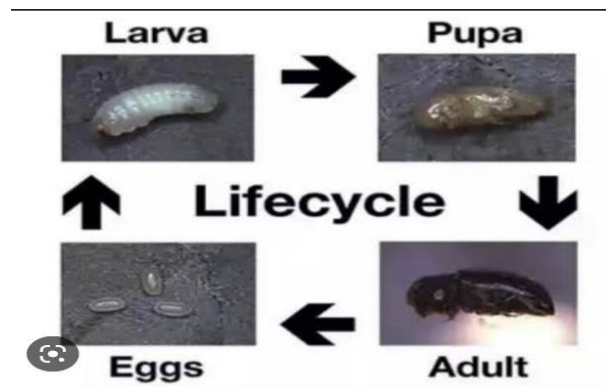
Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Ordo : *Coleoptera*
Famili : *Curculionidae*
Genus : *Hypothenemus*
Spesies : *Hypothenemus hampei*

2.1.10.2 Siklus Hidup Hama

Hama PBKo *H. hampei* perkembangannya dengan metamorfosa sempurna dengan tahapan telur, larva, pupa dan imago atau serangga dewasa. Kumbang betina lebih beesar dari kumbang jantan. Panjang kumbang betina lebih kurang 1,7 mm dan lebar 0,7 mm, sedangkan Panjang kumbang jantan 1,2 mm dan lebar 0,6-0,7 mm. kumbang betina yang akan bertelur membuat lubangmg gerakan dengan diameter lebih kurang 1 mm pada buah kopi dan baisanya pada bagian ujung hingga tembus ke bagian dalam hingga ujung biji.

kumbang tersebut kemudian bertelur pada lubang yang dibuatnya. Telur menetas 5-9 hari. Stadium larva 10-26 hari dan stadium pupa 4-9 hari. Pada ketinggian 500 mdpl, serangga membutuhkan waktu 25 hari untuk perkembangannya. Pada ketinggian 1200 mdpl, untuk perkembangan serangga di perlukan waktu 33 hari. Lama hidup serangga betina rata-rata 156 hari, sedangkan serangga jantan maksimal 103 hari. Kumbang betina menggerek ke dalam biji kopi dan bertelur sekitar 30-50 butir.

Telur menetas menjadi larva yang menggerek biji larva 10-21 hari pupa 4-8 hari imago 103-202 hari telur 5-9 hari, larva menjadi kepompong di dalam biji. Dewasa (kumbang) keluar adari kepompong. Jantan dan betina kawin di dalam nuah kopi, kemudian Sebagian betina terbang buah lain untuk masuk, lalu bertelur lagi. Serangga dewasa atau imago, perbandingan antara serangga betina dengan serangga jantan rata-rata 10:1. Namun, pada saat akhir panen kopi populasi serangga mulai turun karena terbatas makanan, populasi serangga hampir semuanya betina, karena serangga betina memiliki umur yang lebih Panjang dibanding serangga jantan. Pada kondisi demikian perbandingan serangga betina dan jantan dapat mencapai 500:1. Serangga jantan *H.hampei* tidak bisa terbang, oleh karena itu mereka tetaptinggal pada liang gerakan di dalam biji. Umur serangga jantan hanya 103 hari, sedangkan serangga betina dapat mencapai 282 hari dengan rata-rata 156 hari. Telur terus menetas menjadi larva yang menggerek biji larva 10-21 hari pupa 4-8 hari, imago 103-202 hari, telur 5-9 hari. Hama penggerek buah kopi mampu menghasilkan keturunan 100.000 ekor keturunan dalam waktu 1 tahun. Serangga betina mengadakan penerbangan pada sore hari, yaitu sekitar pukul 16.00 sampai dengan 18.00 (Wiryadiputra, 2007).



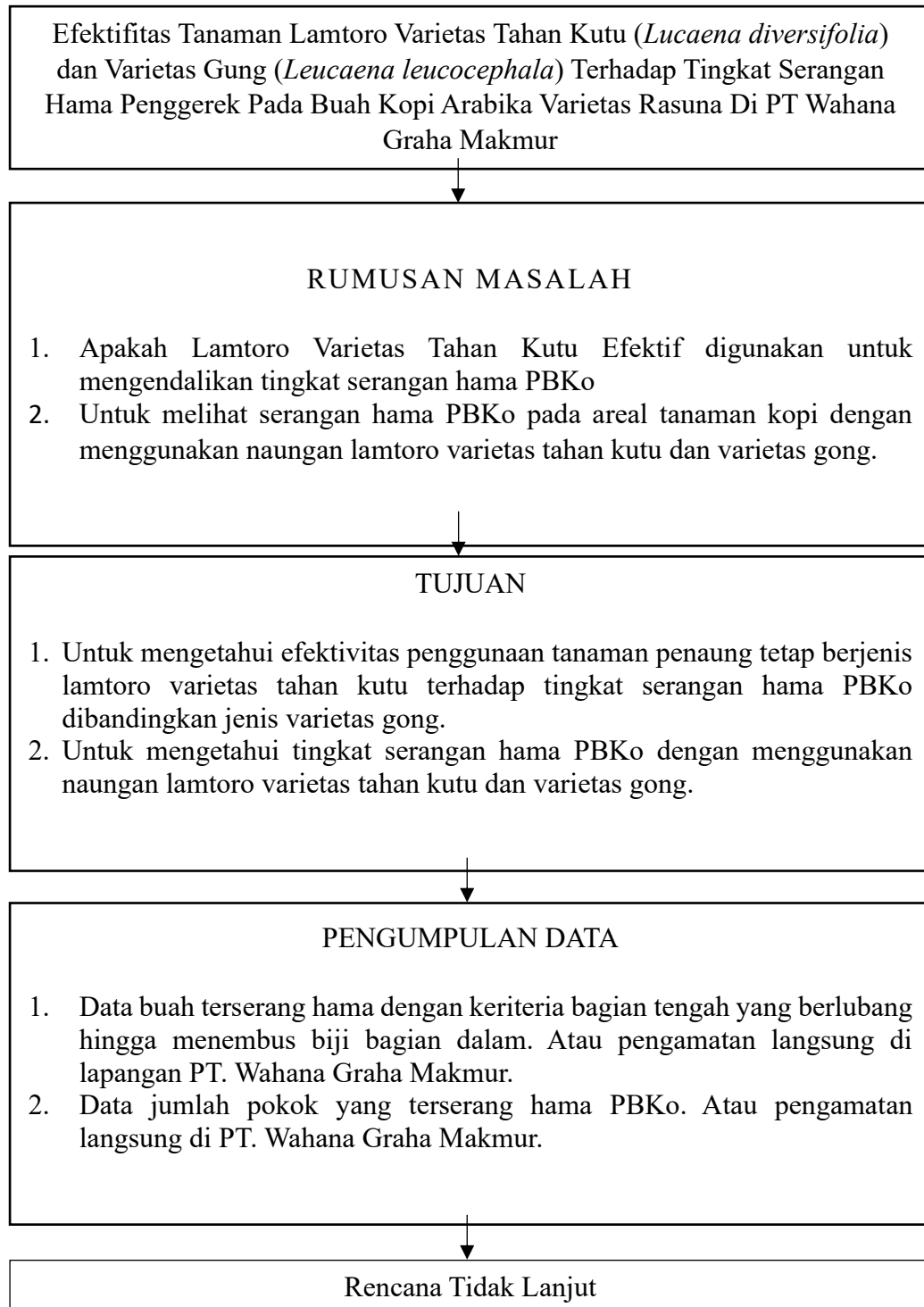
Gambar 5. Siklus hidup *hypothernemus hampei ferr*
 Sumber: (Universitas Lampung mangkurat).

2.1.10.3 Gejala Serangan

PBKo menyerang buah kopi pada saat bijinya mulai mengeras dan pada umumnya kebanyakan menyerang pada buah yang masih muda (Belum matang). Serangga betina meletakkan telurnya di dalam biji, selanjutnya berkembang biak sampai buah kopi dipanen atau gugur karena terlalu masak. Gejala serangan dapat dilihat pada buah yang masih hijau. PBKo menyerang buah kopi pada saat buah

bijinya mulai mengeras. Serangga betina meletakkan telurnya di dalam biji, selanjutnya berkembang biak sampai buah kopi dipanen atau gugur karena terlalu masak. Gejala serangan dapat dilihat dengan adanya bekas lubang gerekkan pada diskus. Akibat gerekkan tersebut 11 biji kopi menjadi berlubang sehingga menurunkan mutu kopi. Kerusakan yang ditimbulkan dapat menurunkan produksi 10-40%. Serangan juga dapat terus berlangsung setelah panen sampai terbawa di penyimpanan (hama gudang), apabila kadar air biji kopi masih tinggi. Secara umumnya *H. hampei* menyerang buah dengan endosperma yang telah mengeras, namun buah yang belum mengeras dapat juga diserang. Buah kopi yang bijinya masih lunak umumnya hanya digerek untuk mendapatkan makanan dan selanjutnya ditinggalkan. Buah demikian tidak berkembang, warnanya berubah menjadi kuning kemerahan dan akhirnya gugur. Serangan pada buah yang bijinya telah mengeras akan berakibat penurunan mutu kopi karena biji berlubang. Biji kopi yang cacat sangat berpengaruh negatif terhadap susunan senyawa kimianya, terutama pada kafein dan gula pereduksi. Biji berlubang merupakan salah satu penyebab utama kerusakan mutu kimia, sedangkan citarasa kopi dipengaruhi oleh kombinasi komponen-komponen senyawa kimia yang terkandung dalam biji (Tobing *et al.*, 2014). Serangga *H. hampei* masuk ke dalam buah kopi dengan cara membuat lubang di sekitar diskus (Bagian ujung buah). Serangan pada buah muda menyebabkan gugur buah, serangan pada buah yang cukup tua menyebabkan biji kopi cacat berlubanglubang dan bermutu rendah (PPKKI, 2006). Perkembangan dari telur menjadi imago berlangsung hanya di dalam biji keras yang sudah matang. Kumbang penggerek ini dapat mati secara prematur pada biji di dalam endosperma jika tidak tersedia substrat yang dibutuhkan. Kopi setelah pemetikan adalah tempat berkembang biak yang sangat baik untuk penggerek ini, dalam kopi tersebut dapat ditemukan sampai 75 ekor serangga per biji.

1.2. Kerangka Pikir



Gambar 6. Kerangka Pikir

2.3.Kajian Penelitian Terdahulu

Setelah ditelusuri pada beberapa hasil penelitian, terdapat banyak penelitian yang sudah diteliti sebelumnya, namun dalam hal ini terdapat banyak penelitian yang sudah diteliti sebelumnya, namun dalam hal ini terdapat perbedaan yang membedakan penelitian terdahulu dengan penelitian yang penulis teliti. Beberapa penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Nama	Judul	Perlakuan	Kesimpulan
Sajimin (2006)	Pemanfaatan Tanaman Lamtoro Tahan Hama Kutu Loncat Untuk Produksi Hijauan Pakan Ternak.	-Sensus Hama -Analisis Kimia Daun	Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui Lamtoro mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap serangan hama Kutu loncat. Tingkat kerusakan tanaman menunjukkan berhubungan positif dengan populasi hama.
Rasma Pida, Nana Ariska (2022)	Pengaruh tanaman penayang jenis Lamtoro (<i>Leucaena Sp</i>) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kopi arabika (<i>Coffea Arabica</i>) di kabupaten aceh tengah.	Parameter Dan Perlakuan: 1.Tinggi Tanaman: P0: 162, P1: 137. 2.Diameter Batang: P0: 5, P1: 7. 3.Luas Daun: P0:31,P1:42. 4.Jumlah Cabang Primer: P0:26, P1:32. 5.Jumlah Cabang tidak Menghasilkan Buah: P0:12, P1:2. 6.Panjang Cabang Primer: P0:77, P1:112. 7.Jumlah Ruas: P0:6, P1:14.	Penggunaan pohon penayang jenis Lamtoro (<i>Leucaena.</i>) merupakan cara yang efektif untuk menjaga kestabilan pencahayaan yang diterima tanaman di bawahnya. Pohon Lamtoro juga mampu melindungi tanaman dari iklim mikro yang akan berampak terhadap produksi kopi. Naungan jenis ini juga menjadi penyedia unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Apabila unsur hara, cahaya, dan iklim dapat diatasi dengan penanaman pohon pelindung maka hasil yang akan diperoleh petani akan sangat tinggi.

2.4 Hipotesis

Berdasarkan pada perumusan masalah dan tujuan pengkajian yang hendak dicapai, maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga penggunaan tanaman penayang tetap Lamtoro Varietas Tahan Kutu (*Lucaena diversifolia*) lebih efektif untuk di gunakan untuk meminimalisir tingkat serangan hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr).
2. Diduga tingkat serangan hama PBKo pada tanaman penayang tetap Lamtoro Varietas Tahan Kutu lebih rendah dibandingkan Varietas Gong.

