

BAB II

TINJAUAN MENGENAI TANAMAN JERUK, HAMA PENYAKIT TANAMAN, JAMUR *Botryodiplodia thebromae*, PESTISIDA, KANDUNGAN LENGKUAS (*Alpinia purpurata k. Schum*)

A. Tanaman Jeruk (*Citrus sp*)

1. Tinjauan Umum Tanaman Jeruk (*Citrus sp*)

Jeruk merupakan buah yang sangat digemari masyarakat Indonesia, dengan rasa yang segar, dan mengandung vitamin C. Buah jeruk ada berbagai macam jenis, yang paling terkenal dan diminati adalah jeruk keprok dan jeruk manis. Jeruk yang saat ini dikembangkan di Indonesia terdiri dari beberapa jenis yaitu jeruk manis dan sitrun berasal dari Asia Timur dan jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk bali dari Asia Tenggara Otto H (2017, hlm. 1). Menurut Hendro (2008, hlm.157) “pada dasarnya ada tiga kelompok jeruk, yakni kelompok mandarin yang kulit buahnya mudah dikupas, kelompok orange yang kulit buahnya dapat dikupas dengan bantuan alat, dan kelompok lemon yang kulit buahnya tidak dapat dikupas sama sekali (melekat bersatu dengan daging buah).” Tanaman jeruk tumbuh pada kisaran 0-700-1000 meter di atas permukaan laut dan suhu optimum 22-23°C.



Gambar 1.1 Gambar tanaman jeruk (*Citrus sp*)

Sumber: <http://cybex.pertanian.go.id/materipenyuluhan/detail/9247/pengairan-dan-pengeringan-tanaman-jeruk>

2. Kasifikasi Tanaman Jeruk (*Citrus sp*)

Tanaman jeruk merupakan anggota family jeruk-jerukan (*Rutaceae*). Adapun klasifikasi tanaman jeruk menurut Otto H (2015, Hlm. 2) adalah :

Kingdom : Plantae
Filum : Sprenatophyta
Subfilum : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Rurales
Famili : Rutaceae
Subfamili : Aurantioidae
Suku : Citreae
Sub suku : Citrineae
Genus : Citrus
Species : *Citrus sp*

3. Morfologi Tanaman Jeruk (*Citrus sp*)

Setiap tanaman memiliki ciri bagain tubuh yang berbeda, begitu juga pada tanaman jeruk memiliki ciri khas pada bagian-bagian tubuhnya.

a. Daun

Pada tanaman jeruk daun berbentuk elips, tebal, kaku dan saling berhadapan. Memiliki bau yang khas. Menurut Hendro (2008, hlm. 157) “Daunnya duduk saling berhadapan satu-satu,daun beraroma spesifik karena mengandung minyak asiri.”

b. Batang

Batang pada tanaman jeruk memiliki banyak cabang dan memili durin yang tajam. Menurut Hendro (2008, hlm.157) “Tanaman jeruk bercabang banyak dank keras. Arah percabangan umumnya mendatar, tetapi ada pula

yang condong ke atas. Cabangnya ada yang berduri tajam dan ada pula yang tidak berduri.”

c. Akar

Tanaman jeruk memiliki akar tunggang dan akar serabut. Menurut Hendro (2008, hlm 158) “akar tanaman jeruk bersimbiosis dengan jamur mikoriza, terutama dalam penyerapan unsur fosfat. Tanaman ini mempunyai akar tunggang dan akar samping yang kuat dan dalam sekali hingga mencapai 3m”.

d. Buah

Buah jeruk berbentuk bulat, ada yang berwarna orange, hijau, dan kuning. Menurut Hendro (2008, hlm. 158) mengatakan “ ... buah jeruk termasuk buah berbiji banyak, buah jeruk umumnya berbentuk bulat hingga lonjong (oval).”

e. Bunga

Tanaman jeruk memiliki bunga berwarna putih pada bagian kelopak bunga dan ketika mekar berbau harum. Menurut Hendro (2008, hlm. 158) “Bunga ke luar setelah terbentuk trubus (tunas muda) pada ujung-ujung cabang secara tunggal. Warna mahkota bunga putih, pada ujungnya bercanggap seperti bintang”.

4. Hama dan Penyakit pada Tanaman Jeruk (*Citrus sp*)

Tanaman tidak akan selama bertumbuh dengan baik, terkadang tanaman bertumbuh dengan tidak semestinya, ada dua factor yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu yaitu, factor abiotic dan factor biotic. Menurut Cipta (2009, hlm. 4) “... factor abiotic seperti suhu, cahaya, iklim, garam, air, dan unsur hara. Factor biotic digolongkan menjadi : *Protozoa, jamur, bakteri, virus, nematode*, dan tumbuhan tingkat tinggi parasitic. Hama adalah organisme yang mengganggu proses tumbuh kembangnya suatu tanaman. Menurut Syamsul (2009, hlm 1) “Hama adalah organisme yang menyerang tumbuhan sehingga pertumbuhannya dan perkembangannya terganggu”.

Gangguan terhadap tanaman tidak hanya hama tetapi adapula yang disebut penyakit. Menurut Cipta (2009, hlm.1) mengatakan “Gangguan terhadap tanaman yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur disebut penyakit. Tidak seperti hama, penyakit tidak memakan tumbuhan, tetapi mereka merusak tumbuhan dengan mengganggu proses-proses dalam tubuh tanaman sehingga mematikan tanaman.”

Tanaman yang mengalami sakit biasanya memiliki gejala-gejala perubahan yang dapat dilihat kasat mata, akibat dari adanya gangguan pada bagian tanaman. Maka Streets dalam Semangun (2001, hlm. 44) mengatakan “.... Seorang yang berpengalaman telah dapat menentukan penyakit tanaman dengan cepat dan tepat”.

Setiap tanaman pasti memiliki hama dan penyakit yang mengganggu tumbuh kembangnya tanaman tersebut, begitupula dengan tanaman jeruk. ada beberapa hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman jeruk, Menurut Otto H dan Endri M (2016, hlm.70) yaitu :

“Hama yang Utama

1. Kutu loncat (*Diaphora citri* Kuw)
2. Kutu daun cokelat (*T. citridus*), Kutu daun hitam, (*T. aurantii*), Kutu daun hijau (*Myzus persicae*).
3. THRIPS (*Scirtothrips citri*)
4. Tungau merah (*P.citri* Mcgregor)
5. Kutu sisik (*Lepidosaphes beckii*)
6. Ulat peliang daun (*Phyllocnistis citrella*)
7. Penggerek buah (*Citripestis sagitifera*)
8. Lalat buah (*bactricera* sp)
9. Ulat daun (*Papillo demolium*)

Penyakit yang Utama

1. CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*)
2. CTV (*Citrus Tristeza Virus*)
3. Blendok atau Diplodia (*Botryodiplodia theobromae*)
4. Embun jelaga
5. Embun tepung (*Oidium Tingitanium*)
6. Kudis
7. Busuk pangkal batang (*Phytophthora* sp)

8. Penyakit kanker jeruk (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*)”

5. Pencegahan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Jeruk

Dalam perawatan tanaman jeruk salah satu caranya dengan mencegah adanya hama dan penyakit. Menurut Triwiratni A (2016. Hlm. 1) pencegahan hama dan penyakit tanaman jeruk antara lain :

- Monitoring kehadiran hama penyakit secara rutin.
- Pelajari potensi dan cara perbanyak musuh alami
- Pengelolaan terpadu kebun jeruk sehat (PTKJS)
 1. Pengendalian serangga penular
 2. Sanitasi kebun
 3. Pemeliharaan tanaman
 4. Konsolidasi pengelola kebun

Pencegahan hama tanaman jeruk menurut Zuhran M (2013, hlm. 3) melalui beberapa cara, yaitu :

1. Penanam jeruk sebaiknya dilakukan di atas gundukan. hal ini dilakukan agar pangkal batang tidak berada pada tidak terlalu lembab karena pathogen jamur berkembang cepat pada kondisi lembab.
2. Perbaiki saluran drainase. Bertujuan agar air mengalir dengan baik. Sehingga kelembaban tanah terjaga.
3. Sanitasi kebun untuk menjaga kebersihan kebun juga perlu kita lakukan.
4. Sterilisasi alat pertanian yang digunakan.

B. *Botryodiplodia theobromae*

1. Klasifikasi

Jamur *Botryodiplodia theobromae* termasuk pada kelas Ascomycetes. Menurut Dwiastuti (2016, hlm 105) menyatakan klasifikasi cendawan *Botryodiplodia theobromae* sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Phylum : Ascomycota

Kelas : Ascomycetes

Ordo : Dothideales

Famili : Botryosphaeraceae

Genus : *Botryodiplodia*

Spesies : *Botryodiplodia theobromae*

2. Ciri Morfologi

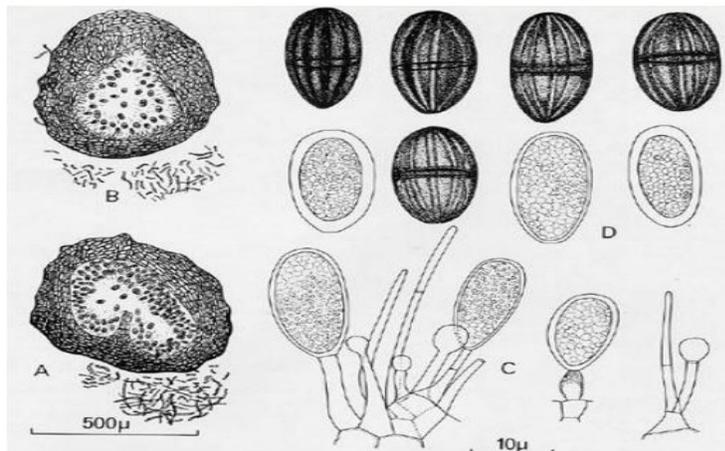
Penyakit disebabkan adanya cendawan *Botryodiplodia theobromae*. Cendawan ini dapat membentuk piknidium yang tersebar, mula-mula tertutup kemudian pecah dan berwarna hitam. Konidium berbentuk jorong dan mempunyai sekat berwarna gelap, penyebaran dilapangan terutama oleh air. Menurut Khairani et al (2017, hlm.20) “*B.theobromae* memiliki karakter koloni aerial, hifaa bersepta, berwarna putih hingga abu-abu kehitaman”.

Cendawan *Botryodiplodia theobromae* terdapat dua macam yaitu, *Diplodia theobromae* dan *diplodia* kering. Terdapat perbedaan bentuk morfologi antara *dilodia* basah dan *diplodia* kering. Menurut BPTP “*Diplodia* basah tanaman yang terserang akan mengeluarkan blendok yang berwarna kuning keemasan dari batang atau cabang.... *Diplodia* kering pada bagian celah-celah kecil kulit terlihat adanya massa spora cendawan berwarna putih atau hitam”.

3. Siklus hidup jamur *Botryodiplodia theobromae*

Siklus hidup jamur *Botryodiplodia theobromae* terjadi perubahan warna dari mulai putih hingga berubah menjadi warna hitam kehijauan. Miselia pada *Botryodiplodia theobromae* seperti layaknya benang halus, konidia pada saat matang berwarna coklat. Menurut Punithalingam dalam Yayu S (2012, hlm. 8) menyebutkan bahwa

“karakter morfologi cendawan *B. theobromae* ditandai dengan pertumbuhan miselia dari isolat *B. theobromae* seperti benang rambut halus atau kapas, miselium udara berlimpah. Koloni mulamula berwarna sepia berubah menjadi abu-abu kemudian menjadi hitam. Piknidia sederhana, bergerombol, sering agregat, stromatik, ostiolate, lebar sampai dengan 5 mm. Konidia awalnya uniseluler, hialin, granulosa, subvoid sampai ellipsoidooblong, berdinding tebal, memotong seperti sekat; konidia matang uniseptate, coklat seperti warna kayu manis, berukuran $20\text{-}30\ \mu\text{m}$ x $10\text{-}15\ \mu\text{m}$. Pada jeruk *B. theobromae* membentuk piknidium yang tersebar, mulamula tertutup, kelak pecah, hitam, berpapil, berukuran $150\text{-}180\ \mu\text{m}$ ”.



Gambar 1.2 Piknidia dan konidia *Botryodiplodia theobromae*

Sumber: <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/46792/6/A11fksBAB%20II%20Tinjauan%20Pustaka.pdf>

Keterangan : A,B : Piknidia

C : Sel konidiogen dan konidia

D : Konidia

4. Mekanisme Jamur Menginfeksi Tanaman

Cendawan dapat membentuk piknidium yang tersebar, mula-mula tertutup, kemudian pecah, dan berwarna hitam. Konidium terutama disebarkan oleh air dan serangga...konidium berbentuk jorong, bersel 1 dan kemudian pada saat dewasa konidium bersel 2, dan berwarna gelap. Pathogen dapat mempertahankan diri pada ranting-ranting, dan kulit cabang terinfeksi Ditlin.horti(2012, hlm. 1). Menurut Sinaga et al. “*Botryodiplodia theobromae* mudah menyebar melalui tanah, percikan air hujan, dan alat-alat pertanian.” Selain itu kekeringan yang terjadi secara tiba-tiba, pembuahan yang terlalu lebat dan perlukaan pada tanaman merupakan kondisi yang baik untuk berkembang pathogen Ditlin.horti (2013, hlm. 3).

5. Gejala Serangan

Pada dasarnya serangan *Botryodiplodia theobromae* mudah untuk diamati, penyakit oleh jamur *Botryodiplodia theobromae* ada dua macam yaitu, diplodia basah dan diplodia kering. Pada diplodia basah tanaman yang terserang akan mengeluarkan blendok berwarna kuning emas dari mulai batang atau cabang-cabang tanaman. Bagian kulit yang terserang blendok setelah beberapa lama akan mengering dan mengelupas. Blendok biasanya berkembang melingkari batang dan cabang yang dapat menyebabkan menyebabkan kematian.

Pada diplodia kering pada gejala awal sukar untuk diketahui. Pada bagian kulit batang dan cabang tanaman jeruk yang terserang akan mengering, lalu terdapat celah-celah kecil pada permukaan kulit. Pada bagian celah tersebut akan terlihat adanya massa spora jamur berwarna putih hingga hitam. Pada diplodia kering perluasan kulit yang mengering sangat cepat, apabila hingga melingkar pada bagian cabang dan batang

akan menyebabkan daun menguning dan akhirnya tanan akan menyebabkan kematian Ditlin.Horti.Kementan (2012).

6. Pengendalian

Pada saat ini dalam dunia pertanian sebelum menanam tanaman, sudah ada pengelolaan hama tanaman, yang mana didalamnya sudah termasuk pengendalian hama penyakit. Pengendalian penyakit secara umum ada empat cara yaitu kultura, biologi, fisik & mekanis, dan kimia. Pengendalian penyakit blendok yang disebabkan oleh jamur botryodiplodia theobromae terdapat empat cara yaitu

1. Pengendalian secara kultura

1.1 Peningkatan kesuburan tanah

Meningkatkan kesuburan tanah dengan cara memberikan pupuk yang seimbang akan mempertinggi ketahan bagi tanaman jeruk Semangun(2001, hlm.256).

1.2 Pemungutan Hasil

Cara mencegah kerusakan hasil tanaman harus dilakukan tepat pada waktunya dan dilakukan secara hati-hati. Jika tidak hati-hati tanaman akan mudah terinfeksi jamur botryodiplodia theobromae dari daun dan ranting yang mati Semangun (2001, hlm. 256).

2. Pengendalian secara fisik dan mekanis

1.1Menghilangkan bagian-bagian tanaman yang sakit

Cara lizi lazim digunakan dalam dunia pertanian untuk menolong satu tanaman yang sakit dan mencegah penyebaran penyakit Semangun (2001, hlm. 256)

1.2 Membinasakan tanaman yang sakit

Membinasakn tanaman yang terkena penyakit dapat mengurangi penyebaran penyakit. Karena sebelum gejala tampak pada

tanaman, tanaman sudah dapat menularkan penyakit Semangun (2001, hlm. 258).

3. Pengendalian secara biologi

Pengendalian secara biologi dengan cara menggunakan agens antagonis *Glomus fas-ciculatum* dan VAM Otto H (2015, hlm. 57).

4. Pengendalian secara kimiawi

Secara kimiawi pengendalian hama *botryodiplodia theobromae* dengan menggunakan fungisida Otto H (2015, hlm. 57).

C. Pestisida

1. Tinjauan umum

Dalam dunia pertanian pestisida adalah hal yang sangat utama sebab dalam dunia pertanian sangat sering terjadi penyerangan hama dan penyakit. Pestisida adalah solusi untuk mengatasi permasalahan hama dan penyakit. Berdasarkan bahan yang digunakan pestisida dibagi atas dua jenis yaitu, pestisida kimia yang berbahan kimia dan pestisida hayati yang berbahan dasar organik. Saat ini pestisida kimialah yang banyak digunakan para petani. Penggunaan pestisida kimia berimbas pada lingkungan, kesuburan tanah berangsur-angsur akan memburuk akibat penggunaan pestisida kimia. Menurut Vandever dalam Ameriana M (2008, hlm.2) “Penggunaan pestisida secara tidak bijaksana dapat menimbulkan berbagai dampak negatif baik bagi manusia maupun lingkungan”.

2. Biopestisida

Tanaman tumbuh tidak hanya cukup dengan diberi pupuk saja tetapi diberi pestisida untuk menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit. Saat ini para petani banyak menggunakan pestisida kimia, dengan alasan kemudahannya. Tetapi mereka tidak berpikir akan kesuburan tanah kedepannya. Tanah ditanamani tumbuhan yang sering diberi pestisida kimia

berangsur-angsur kesuburannya akan berkurang, akibat dari unsur hara yang mulai terganggu dengan adanya unsur dari bahan kimia pestisida. Salah satu solusi untuk mengata

Biopestisida merupakan pestisida yang berasal dari bahan organik, seperti tumbuhan, hewan, dan mikroba. Pernyataan tersebut didasari dari Winarti (2015, hlm 20) “Pestisida organik dikenal juga dengan nama pestisida nabati, merupakan bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan dan bisa digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan”. Sedangkan menurut Loekoes (2017, hlm.28) “Pestisida hayati merupakan produk tanaman atau hewan tertentu alami yang termasuk ke dalam metabolit sekunder, yang terdiri atas alkaloid, terpenoid, fenol, dan bahan kimia sekunder minor”.

3. Macam biopestisida

Secara umum biopestisida dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar. Menurut Loekoes (2017,hlm.55-58) pengelompokan biopestisida yaitu:

- 1. Biopestisida Mikroba**
Pestisida mikroba mengandung mikroba (seperti bakteri, jamur, virus, dan protozoa) sebagai bahan aktif.
- 2. Biopestisida tanaman**
Pestisida tanaman merupakan senyawa bersifat pestisida yang dihasilkan tanaman dari bahan genetika yang telah ditambahkan ke tanaman.
- 3. Biopestisida biokimia**
Pestisida biokimia merupakan senyawa yang terjadi secara alami, yang mengendalikan hama dan pathogen tanaman dengan mekanisme tak toksin

4. Kelebihan dan kekurangan biopestisida

Biopestisida akan dipertimbangkan manfaat dan resiko yang terjadi setelah penggunaan, proses pertimbangan dilakukan ketika akan diproduksi. Menurut Loekoes (2017, hlm.59-62) biopestisida memiliki kelebihan diantaranya :

1. “Biopestisida biasanya kurang berbahaya dibandingkan dengan pestisida konvensional.
2. Biopestisida umumnya hanya memengaruhi hama dan patogen sasaran serta organisme yang berkerabat dekat.
3. Biopestisida ketika diaplikasikan belum pernah ada kejadian atau tidak adanya perubahan ketahanan hama dan patogen sasaran.
4. Biopestisida tidak menyebabkan masalah ketahanan silang, karena kandungan di dalam biopestisida yang lebih dari satu macam senyawa.
5. Aplikasi biopestisida dapat dilakukan dengan teknik baik secara konvensional maupun modern, tidak terpengaruh oleh teknik atau cara yang digunakan, dapat diaplikasikan pada tanah, benih, bibit, atau tanaman dan bagiannya.
6. Ketika digunakan sebagai suatu komponen program pengelolaan hama dan penyakit terpadu, pestisida hayati dapat sangat menurunkan penggunaan pestisida konvensional, sementara hasil tanaman tetap tinggi. Biopestisida sangat sesuai dipadukan dengan banyak komponen Pengelolaan Hama dan Penyakit”

Biopestisida selain memiliki kelebihan, juga memiliki kelemahan.

Beberapa kelemahan biopestisida menurut Loekoes (2017, hlm.59-62)

1. “Kekhususannya tinggi yang mungkin membutuhkan identifikasi hama dan patogen yang pasti dan penggunaan berbagai produk.
2. Biopestisida sering lambat dalam beraksi, yang membuatnya tidak sesuai jika digunakan untuk ledakan hama atau epidemic patogen yang perlu penanganan segera.
3. Efikasi sering beragam karena pengaruh berbagai factor biotik dan abiotik, karena biopestisida biasanya terdiri atas organisme atau mikroba hidup.
4. Aplikasi biopestisida membutuhkan waktu yang tepat agar kemempunan biopestisida dapat terjaga.
5. Adanya kesulitan di dalam membiakan dan memperbanyak biopestisida hayati dalam skala besar dan jumlah banyak”.

5. Biopestisida ekstrak lengkuas

Salah satu solusi dalam penanganan penyakit dan hama tanaman dengan menggunakan biopestisida. Salah satunya biopestisida ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata* k. Schum). Biopestisida ekstrak lengkuas merah merah

berupa formula cair yang ditambahkan bahan lain berupa etanol. Pernyataan tersebut didasari dari Loekoes (2017, hlm 76.) “Performulaan cair dapat berbasis air, berbasis minyak, berdasarkan-polimer, atau kombinasi. Formula berbasis cair (konsentrat suspense, suspo-emulsi, kapsul suspense, dan lainnya) membutuhkan bahan inert, seperti agensi penstabil, perekat, perata, pewarna, senyawa antibeku, dan nutrisi tambahan”.

D. Lengkuas

1. Tinjauan umum Tanaman lengkuas (*Alpinia purpurata K schum*)

Lengkuas merah sudah lama terkenal dan dipakai di Indonesia sebagai bumbu masak, namun selain itu juga lengkuas digunakan sebagai obat tradisional, seperti mengobati penyakit kulit. Lengkuas memiliki aroma yang khas. Memiliki batang yang tegak dan daun yang hijau tua. Terdapat dua jenis lengkuas yaitu, lengkuas putih (*Alpinia galangal*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata K schum*).



Gambar 1.3 Lengkuas merah

Sumber : <http://www.kerjanya.net/faq/18012-lengkuas.html>

Lengkuas putih (*Alpinia galangal*) sering digunakan bumbu masakan, sedangkan lengkuas merah yang sering digunakan sebagai tanaman obat, pernyataan tersebut didasari oleh pernyataan Arambewela dan Wijenghe dalam Khamza R (2016, hlm. 10) “Lengkuas merah (*Alpinia purpurata k. Schum*).... bahwa tanaman ini mempunyai berbagai efek biologis seperti

antiinflamasi, antioksidan, antijamur, antivirus, anti bakteri, dan aktivitas antikanker”.

2. **Klasifikasi**

Lengkuas merupakan anggota suku *Zingiberaceae*, dan termasuk rimpang-rimpangan Menurut Winarti (2015, hlm.24) klasifikasi lengkuas sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Subkelas : Commelinidae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Alpinia*
Spesies : *Alpinia purpurata K. Schum*

3. **Morfologi Tanaman lengkuas**

Lengkuas merupakan tanaman rimpang, yang termasuk tanaman berumur panjang, lengkuas termasuk rimpang sebab batangnya bermodifikasi menjalar di bawah permukaan tanah. Winarti (2015, hlm.26) menjelaskan mengenai morfologi lengkuas sebagai berikut:

1. Batang

Batangnya tegak, tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu, berwarna hijau agak keputih-putihan. Batang muda keluar sebagai tunas dari pangkal batang tua.

2. Daun

Daun tunggal, bertangkai pendek, dan tersusun berselingan. Daun disebelah bawah dan atas biasanya lebih kecil dari pada daun yang berada di tengah. Bentuk daun lanset memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, dengan tepi daun rata. Pertulangan daun menyirip. Panjang dan sekitar 20-60 cm dan lebarnya 4-15 cm.

3. Bunga

Bunga lengkuas merupakan bunga majemuk berbentuk lonceng, berbau harum, berwarna putih kehijauan atau putih kekuningan, terletak diujung batang. Perbungaan kurang lebih 10-30 cm x 5-7 cm. panjang bibir bunga 2,5 cm. mahkota bunga yang kuncup ujungnya bewarna kuning.

4. Rimpang

Lengkuas memiliki rimpang yang besar dan tebal, berdaging, berbentuk silindris, diameter sekita 2-4 cm, dan bercabang-cabang. Bagian luarnya bewarna cokelat kemerahan, mempunyai sisik berwarna putih kemerahan, bagian dalamnya berwarna putih. Rasanya tajam pedas, menggigit, dan berbau harum karena kandungan minyak atsirinya.

4. Kandungan senyawa kimia lengkuas

Kandungan kimia tanaman lengkuas menurut Vicar Mc dalam Rizkia H (2006, hlm. 4) “lengkuas yang dikenal kaya akan kandungan kimia mengandung lebih kurang 1% minyak atsiri berwarna kuning kehijauan yang terutama terdiri dari metil-sinamat 48%, sineol 20%-30%, eugenol, kamfer 1%, seskuiterpen, dan 8-pinen”. Sedangkan menurut Midun (2012, hlm.12) :

“Rimpang lengkuas segar mengandung air sebesar 75%, dalam bentuk kering mengandung 22,44 % karbohidrat, 3,07% protein dan sekita 0,07 % senyawa kamferid. Kandungan minyak atsiri yang berwarna kehijauan dalam rimpang lengkuas kurang lebih 1%, dengan komponen utamanya metilsinamat 48%, sineol 20-30%, 1% kamfer, dan sisanya d-pinen, galangi dan eugenol penyebab rasa pedas pada lengkuas.”

5. Minyak atsiri lengkuas (*Alpinia purpurata K schum*)

Minyak atsiri pada lengkuas merah (*Alpinia purpurata k Schum*) dapat digunakan sebagai antifungi, pernyataan tersebut didasari Yurharmen dalam

Rizkia H (2016, hlm. 13) “Minyak atsiri dan fraksi methanol rimpang lengkuas menunjukkan aktivitas penghambat pertumbuhan mikroba pada spesies bakteri dan jamur”. Minyak atsiri pada lengkuas merah berwarna kuning kehijauan tersusun atas metal-silamat 48%, seneol 20-30%, kamfer 1%, dan sisanya galangin, eugenol senyawa terpenoid (sesquiterpen dan monoterpen) Violita Y(2013,hlm.287). Dalam kandungan minyak atsiri ekstrak rimpang lengkuas merah eugenol inilah yang bermanfaat sebagai anti jamur, pernyataan tersebut didasari dari Qiptiyah F (2015,hlm.112).

6. Manfaat dan Khasiat lengkuas (*Alpinia purpurata K schum*)

Lengkuas merah (*Alpinia purpurata k Schum*) memiliki manfaat sebagai bumbu masak dan menjadi tanaman obat karena mengandung anti bakteri, anti jamur, dan antikembang. Menurut Kemenkes dalam SEAFast Center IPB (2012, hlm.6) lengkuas merah memiliki khasiat antara lain “melancarkan haid, pegal linu (rheumatism), mask angina, diare, tidak nafsu makan, demam, kejang panas, menghilangkan bau mulut dan bau badan, sariawan, sakit tenggorokan, batuk, menghilangkan dahak pada bronchitis, radang paru, abses paru, sakit telinga, dan beberapa penyakit kulit. Selain itu lengkuas dapat menjadi pestisida hayati untuk menangani hama penyakit tanaman. Lengkuas dapat menghamabat pertumbuhan *F. oxysporum*, *R. solanacearum*, *E. coli*, *Neurospora*, *Candida albicans*. Tumbuhan ini juga dapat untuk mengendalikan belalang, kutu daun dan trips. Sulingan minyak lengkuas dapat digunakan untuk mengendalikan hama lalat buah dan penyakit antraknose pada cabai(Astuti U, hlm. 41).

E. Mekanisme Kerja ekstrak lengkuas merah terhadap jamur

Ekstrak lengkuas dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur akibat dari adanya kandungan minyak atsiri yang merusak membran sel, sehingga mebran

sel mengalami kebocoran. Akibatnya jamur tidak dapat berkembang. Menurut Ridawati dan Santoso dalam Rizkia H (2016, hlm 16) bahwa :

“Molekul hidrofobik penyusun minyak atsiri akan menyerang ergosterol pada membrane sel jamur sehingga menyebabkan perubahan permeabilitas membrane dan kerusakan membrane yang akhirnya molekul-molekul sel jamur akan keluar sehingga menyebabkan kematian sel. Dengan kata lain minyak atsiri dapat membunuh dan menghambat pertumbuhan jamur”.

Ketika membrane sel bocor, mengakibatkan organel penting dalam sel jamur keluar, sehingga aktivitas sel terganggu. Pernyataan tersebut didasari dari Yesikka et al (2013, hlm. 287)

“Mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur melalui perusakan permeabilitas membrane sel. Kerusakan membrane sel dapat menyebabkan kebocoran sehingga komponen-komponen penting di dalam sel seperti protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain dapat mengalir keluar. Hal ini menyebabkan permeabilitas sel terganggu sehingga sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhan terhambat atau bahkan mati”.

F. Hasil penelitian terdahulu

Tabel 1.1
Hasil Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Subjek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	2	3	4
Potensi Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (<i>Alpinia purpurata k. Schum</i>) Dalam Pengendalian Jamur <i>Hemilela Vastartix B. ET. BR</i> Pada Kopi Arabika (<i>Coffea Arabica</i>)	Jamur <i>Hemilela Vastartix B. ET. BR</i>	Eksperimen	Ekstrak rimpang lengkuas merah (<i>Alpinia purpurata k. Schum</i>) mampu menghambat daya kecambah spora <i>Hemilela Vastartix</i> dengan konsentrasi * gram lebih efektif
Efikasi Ekstrak Lengkuas Pada Mikroba Indigenous Buah Salak (<i>Salacca edulis Reinw</i>)	<i>Aspergillus sp</i> , <i>Thielaviopsis sp</i> , <i>Penicillium sp</i> , <i>Saccharomyces sp</i> , <i>Rhodotorula sp</i> , <i>Streptomyces sp</i>	Eksperimen	Ekstrak rimpang lengkuas mampu menghambat pertumbuhan mikroba indigenous pada buah salak.
Ekstrak Air Rimpang Lengkuas	<i>Collecotricum spp</i>	Eksperimen RAL	Ekstrak air rimpang lengkuas yang digunakan

<p>(<i>Alpinia galangal</i> <i>L. Wild</i>) sebagai Perlakuan Pratanam untuk Mengendalikan <i>Collecotricum</i> <i>spp</i> pada kedelai (<i>Dlycine max L</i>)</p>			<p>dalam perlakuan biji mampu menekan pertumbuhan <i>Collecotricum</i> <i>spp.</i></p>
--	--	--	--

Keterkaitan penelitian terdahulu dengan judul penulis yaitu kesamaan pada penggunaan bahan pestisida hayati, yaitu lengkuas merah. Bagi penulis penelitian terdahulu menjadi acuan untuk mencoba menggunakan pestisida hayati yang sama terhadap subjek yang berbeda. Pada penelitian ini akan di uji cobakan ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia purpurata k Schum*) terhadap jamur *Botryodiplodia theobromae*.

Pada metode penelitian yang dipakai. Metode penelitian yang dipakai peneliti yaitu metode eksperimen. Dalam desain penelitian pada E. Yulia (2015), serupa dengan penelitian penulis dalam menggunakan desain penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Namun terdapat perbedaan pada jumlah pengulangan, penulis menggunakan 4 kali pengulangan dengan 6 perlakuan.

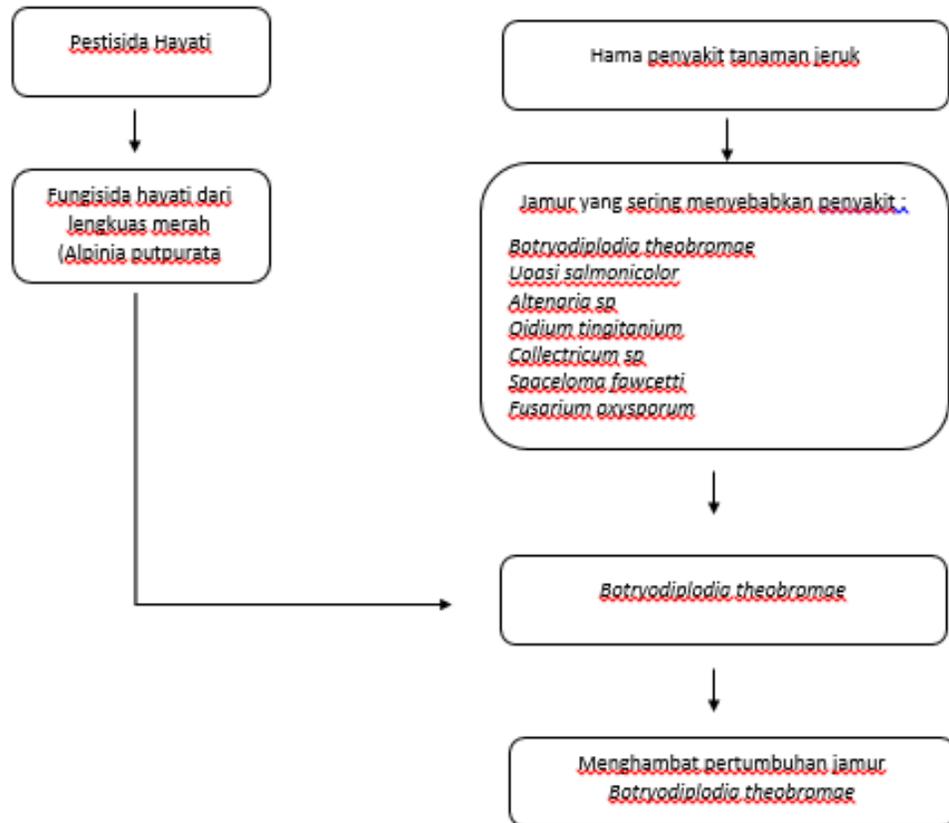
G. Kerangka pemikiran

Dewasa ini dalam dunia pertanian pestisida kimia sangat sering digunakan untuk menangani berbagai macam penyakit pada tanaman. Pestisida kimia sangat berefek buruk pada kesuburan tanah dan merusak ekosistem disekitar. Dalam dunia pertanian selain pestisida kimia adapula pestisida hayati yang

berasal dari bahan alami. Ekstrak lengkuas mengandung minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai antifungi.

Jamur yang sering menyebabkan penyakit pada tanaman jeruk yaitu, *Fusarium oxysporum*, *Collectricum sp*, *Altenaria altrenata*, *Botryodiplodia theobromae*, *Oidium tingitanium*. *Botryodiplodia theobromae* merupakan jamur yang mengakibatkan oenyakit blendok pada batang atau disebut juga busuk batang. Pada penelitian ini dilakukan uji ekstrak lengkuas (*Alpinia purpurata K. schum*) pada jamur *Botryodiplodia theobromae* secara in vitro.

Sel jamur termasuk kelompok sel eukaryot, tentu mempunyai sifat tidak berbeda dengan sel-sel tersebut, sehingga analogi untuk sel jamur. Efek dari suatu zat terhadap sel organisme antara lain berhubungan dengan gangguan proses metabolisme, fungsi permeabilitas dinding sel, yaitu adanya gangguan fungsi enzim atau kofaktor enzim, atau gangguan netralisasi zat toksik di dalam sel. Minyak atsiri melakukan aktivitas antijamur dengan cara menyerang ergosterol pada membran sel jamur sehingga menyebabkan perubahan permeabilitas membran dan kerusakan membrane yang akhirnya molekul-molekul sel jamur akan keluar sehingga menyebabkan kematian sel. Dengan kata lain minyak atsiri dapat membunuh dan menghambat pertumbuhan jamur (Ridawati dan Santoso, 2011 hlm. 3).



H. Asumsi Dan Hipotesis

1. Asumsi

Menurut Nursal et al dalam Siburian (2016, hlm 5) senyawa antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

2. Hipotesis

Hipotesa penelitian ini ekstrak lengkuas (*Alpinia purpurata* K. Schum) efektif menghambat pertumbuhan jamur *Botryodiplodia theobromae*.

I. Keterkaitan Penelitian dengan Pembelajaran Biologi

Pada penelitian uji efektivitas ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata k. Schum*) terhadap jamur *Botryodiplodai theobromae*, menyajikan data hasil uji keefektivan ekstrak lengkuas sebagai pestisida hayati guna mengatasi serangan jamur *Botryodiplodia theobromae* pada tanaman jeruk. Keterkaitan penelitian ini dengan materi pembelajaran biologi yang sesuai dengan silabus pada kurikulum 2013 yaitu pada Kompetensi dasar 3.10.

Kompetensi dasar 3.10 mengenai memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Penelitian ini mengenai pestisida alami ekstrak lengkuas merah, dalam materi KD 3.10 dapat dijadikan bahan pengayaan salah satu contoh produk dari hasil bioteknologi.