

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Buah pisang susu

Pisang merupakan buah yang mudah ditemukan di Indonesia, karena habitatnya yang mudah tumbuh di iklim tropis (Yendri, dkk, 2015). Di Indonesia sendiri pisang memiliki banyak varietas. Hampir di semua wilayah di Indonesia dapat ditemukan pohon pisang yang berbeda jenisnya.

Tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta,

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Keluarga : Musaceae

Genus : Musa

Species : *Musa paradisiaca* L. (Suyanti & Supriyadi, 2008)

Buah pisang merupakan buah yang menjadi panganan sehari-hari masyarakat Indonesia, baik dimakan dalam keadaan segar maupun dalam bentuk olahan. Rasanya yang enak dan kandungan karbohidratnya yang tinggi menjadi daya tarik buah ini. Salah satu pisang yang banyak disukai oleh konsumen di Indonesia adalah pisang susu (*Musa acuminata* var. *Silk*).

Rasa dari pisang susu sangat manis seperti rasa susu. Oleh karena itu, pisang ini sering dimakan secara langsung dan disukai anak-anak dan makanan untuk bayi karena teksturnya yang lembut dan mudah dicerna. Pisang ini berukuran kecil, bertekstur sangat lembut, karena buahnya yang kecil pisang ini dibuat media belajar menguyah untuk bayi (Wardhany dkk, 2014).

Warna daging buah pisang susu putih kekuning-kuningan. Kulit buah pisang susu pada saat mentah berwarna hijau dan berwarna kuning terang setelah matang, dan sedikit terdapat bintik-bintik hitam kecokelatan, ukurannya kecil berbentuk melengkung tanpa siku dengan panjang buahnya sekitar 12 cm. Bentuk pisang susu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Buah pisang susu  
(Sumber : All Way Fresh, 2017)

Pisang susu mengandung kandungan gizi dan manfaat yang penting bagi kesehatan tubuh manusia, menurut Young on Top (2023), pisang susu mengandung vitamin C tinggi yang merupakan antioksidan kuat yang mendukung system kekebalan tubuh, menjaga kesehatan kulit dan membantu dalam proses penyembuhan. Pisang susu juga mengandung vitamin B6 yang penting untuk pembentukan fungsi otak dan pembentukan sel darah merah untuk menyembuhkan penderita anemia, vitamin A yang penting untuk Kesehatan mata, vitamin B3 yang berperan dalam menjaga system saraf, Kalium yang menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh, mendukung fungsi jantung sehat, dapat mengurangi tekanan stress, serat untuk membantu menjaga Kesehatan pencernaan untuk membantu program diet, perokok yang ingin menghilangkan pengaruh nikotin, mengontrol suhu badan, khususnya pada ibu hamil, serta menetralkan asam lambung, karbohidrat sebagai sumber energi alami dan tahan lama, protein untuk pertumbuhan dan perbaikan sel tubuh, dan zat besi yang penting untuk pembentukan hemoglobin dan tranportasi oksigen dalam tubuh.

### **2.1.2 Antraknosa (*Colletotrichum musae*) pada pisang**

Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum musae*) merupakan salah penyakit penting yang menyerang buah pisang pasca panen. Menurut Martoredjo (2009), patogen ini menyerang pada buah pisang muda (mentah) maupun buah pisang yang tua (matang), tetapi gejalanya muncul setelah buah buah pisang matang. Serangan penyakit antraknosa dimulai dengan infeksi yaitu timbul bitnik-bintik kecil melingkar pada kulit buah pisang. Menurut Utami (2015), penyakit antraknosa umumnya menyerang pada semua bagian tanaman yaitu ranting, cabang, daun dan

buah, namun yang dominan adalah menyerang buah. Menurut Soesanto (2020), fungi ini menimbulkan gejala pada buah pisang yang masak yaitu timbul bercak-bercak coklat berbentuk bundar, melingkar, dan tenggelam. apabila kondisi lembab, pada bagian tengah terdapat masa konidium berwarna merah muda sampai merah karat. Akibat serangan penyakit antraknosa menyebabkan penampilan buah pisang tidak menarik dan tidak laku dijual atau harga jualnya murah. Gejala penyakit antraknosa pada buah pisang dapat dilihat pada Gambar 2.



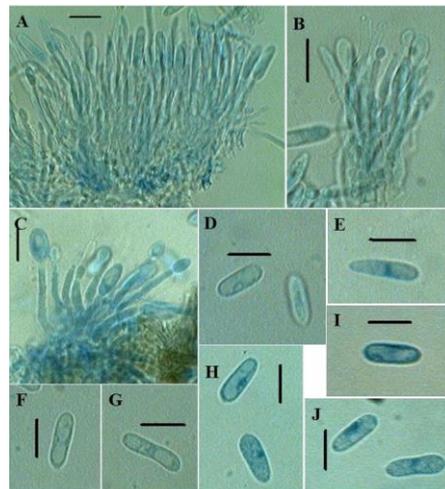
Gambar 2. Pisang yang terinfeksi antraknosa  
(Sumber : Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Demak, 2022)

Klasifikasi *Collectotrichum musae* sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Subphylum	: Pezizomomycetes
Class	: Sordariomycetes
Order	: Glomerellales
Family	: Glomerellaceae
Genus	: Colletotrichum
Species	: <i>Colletotrichum musae</i> (GBIF, 2015)

Menurut Soesanto (2020), konidium jamur *Colletotrichum musae* berukuran pendek, berbentuk oval atau bulat panjang, umumnya berujung datar, tanpa warna, dan tak bersekat. Ukuran konidiumnya  $(152 \times 14,6) \times (4,9 - 5,8) \mu\text{m}$ , yang dihasilkan dalam masa warna kuning atau oranye.

Cendawan *Colletotrichum musae* berkembangbiak secara aseksual dan struktur yang memproduksi spora akan berkembang pada sisa-sisa daun dan spora akan terlepas karena percikan air hujan, angin maupun serangga. Spora akan berkecambah dengan membentuk apresorium pada kulit buah saat permukaan buah cukup lembab. Beberapa apresorium akan tetap hidup, walaupun dorman, menunggu hingga buah matang dan rentan terhadap penetrasi. Cendawan pascapanen ini menghasilkan enzim pengurai dinding sel, yaitu enzim *endo-poligalakturonase* yang pengaruhnya ditentukan oleh tingkat ketahanan inangnya. Enzim *endo-poligalakturonase* ini terdapat pada berapa patogen salah satunya *C. musae* yang menyebabkan penyakit pasca panen pada buah pisang (Rumahlewang dan Amanupunyo, 2012). Morfologi mikroskopik *Colletotrichum musae* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi mikroskopik *Colletotrichum musae*.  
(Sumber: Prasher et. al. 2021)

### 2.1.3 Daun sirih

Tanaman sirih adalah tanaman antibakteri yang merupakan salah satu tanaman asli di Indonesia dan tanaman sirih sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman ini banyak tumbuh di daerah-daerah di Indonesia seperti Jawa, Madura, Bali, Aceh, Sumatera, Timor, Sulawesi, Ternate dan Lampung. Tanaman

ini banyak memiliki manfaat tetapi sedikit dari masyarakat yang mengetahuinya. (Sumampouw, 2008). Kenampakan daun sirih hijau dapat di lihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tanaman sirih Hijau (*Piper betle* L.)  
(Indian Biodiversity Portal, 2020)

Ekstrak daun sirih mengandung komponen utama yaitu eugenol dan beberapa asam organik (Pratiwi dkk. 2016). Menurut Dwivedi dan Tripachi (2014), analisis fitokimia daun sirih hijau terdapat adanya senyawa minyak atsiri, fenol, eugenol, saponin, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid. Menurut Inayatullah (2012), daun sirih hijau mengandung minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari betlephenol dan beberapa senyawa turunannya.

Eugenol pada daun sirih hijau berfungsi sebagai agen antifungi yang bekerja melalui perusakan dinding sel akibat terganggunya permeabilitas dinding sel yang kemudian dilanjutkan dengan perusakan membran sitoplasma dan membran protein yang menyebabkan keluarnya sitoplasma dari dinding sel jamur sehingga menyebabkan kematian sel. Saponin berikatan dengan kompleks polisakarida pada dinding sel, sehingga merusak dinding sel (Permadi, 2008). Senyawa fenol dapat memutuskan ikatan silang peptidoglikan dalam usahanya menerobos dinding sel. Setelah senyawa fenol menerobos dinding sel maka akan terjadi kebocoran nutrisi dari dalam sel. Karena fenol dapat merusak ikatan hidrofobik komponen penyusun membran sel seperti protein dan fosfolipid serta larutnya komponen lain yang berikatan secara hidrofobik, keadaan tersebut berakibat menurunnya permeabilitas

sel (Nuraini, 2007). Mekanisme tersebut terjadi seperti pada hasil penelitian Pandala (2018), penghambatan pertumbuhan diameter koloni dan persentase pertumbuhan *C. capsici* semua perlakuan pemberian ekstrak daun kenikir dan daun sirih hijau yang diuji memperlihatkan hasil yang sama besarnya.

Menurut Rahayu (2009), alkaloid mampu menekan pertumbuhan jamur dan dapat merusak komponen yang ada dalam sel jamur dengan cara mendenaturasi protein sehingga dapat menyebabkan lisis pada membran dan mati. Flavonoid memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut serta membentuk kompleks dengan dinding sel, sedangkan sifat lipofilik dari flavonoid mengganggu membran mikroba, keadaan ini secara perlahan akan menghambat jamur. Menurut Subhisha dan Subramoniam (2005), steroid berfungsi sebagai antifungi karena sifat lipofilik yang dimiliki dapat menghambat perkecambahan spora dan perbanyakan miselium pada jamur. Terpenoid terdapat pada daun sirih hijau, meskipun mekanisme penghambatan oleh senyawa terpenoid masih belum diketahui secara jelas, namun dengan adanya sifat hidrofobik atau lipofilik pada senyawa tersebut dapat menyebabkan kerusakan sitoplasmik membran, koagulasi sel dan terjadinya gangguan proton pada sel jamur. Tanin sebagai antifungi akan bereaksi terhadap dinding sel dan menembus protein, sifat antimikroba tanin dapat berhubungan dengan hidrolisis ikatan ester di antara asam galat yang mempengaruhi proses biosintesis terhadap sintesis dinding sel dan membran sel. Tanin menghambat kerja enzim selulosa dan hemiselulosa.

## **2.2 Kerangka pemikiran**

Salah satu jenis cendawan yang banyak menyerang buah pisang adalah cendawan *Colletotrichum musae* (Yendi, dkk, 2015). Pengendalian penyakit antraknosa pada buah pisang yang banyak dilakukan oleh petani yaitu dengan cara pencelupan pada larutan fungisida kimia yang berbahan aktif benomil 500 ppm ataupun iprodion 50%. Fungisida tersebut efektif untuk menunda pembusukan yang disebabkan oleh *C. musae* (Semangun, 1994).

Menurut Arie dkk. (2015), penggunaan fungisida kimia sebagai pengendali patogen tanaman dapat meningkatkan hasil pertanian, sehingga dapat menjaga stabilitas dan kualitas hasil panen. Namun demikian, penggunaan fungisida kimia

yang tidak bijaksana atau terus-menerus, dapat menimbulkan dampak buruk terhadap kualitas lingkungan, timbulnya resistensi patogen dan berbahaya bagi konsumen. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, maka diperlukan alternatif pengendalian penyakit yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi konsumen, seperti penggunaan fungisida nabati yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai fungisida nabati yaitu daun sirih hijau.

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki kemampuan antiseptik, antioksidasi dan antifungi (Moeljanto, 2003). Efek antibakteri dan antifungi dari tanaman sirih hijau dikarenakan kandungan minyak atsiri dari daun sirih hijau yang komponen utamanya terdiri atas fenol dan beberapa derivatnya diantaranya adalah euganol dan kavikol yang berkhasiat sebagai antibakteri dan antifungi (Ibrahim, 2013). Seila (2012), menyatakan bahwa daun sirih hijau mengandung minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari bethlephenol dan beberapa derivatnya diantaranya Eugenol, Cineol, methyeugenol, Caryophyllen (siskueterpen) dan kavikol.

Menurut Ahmad dan Suryana (2009), ekstrak daun sirih diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Rhizoctonia* sp. dengan cara merusak jaringan dan mengakibatkan kerusakan struktur hifa cendawan. Menurut Syukur dkk (2009), menyatakan bahwa salah satu senyawa kimia yang dapat menghambat infeksi patogen seperti *C. acutatum* ialah senyawa fenolik yang dapat dioksidasi oleh peroksidase. Peningkatan aktivitas enzim peroksidase akan meningkatkan produksi toksin bagi patogen yang berpotensi dapat mencegah perkecambahan konidia cendawan, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap infeksi patogen. (Petkovsek dkk. 2013).

Menurut Risma (2022), pemberian aplikasi *coating* ekstrak daun sirih dapat menekan pertumbuhan cendawan *C. musae* sebesar 59,2 %, mampu menekan keparahan penyakit sebesar 40,8%, susut bobot 90% dan memiliki tingkat keefektifitasan 45,83% merupakan yang terbaik dibandingkan dengan *coating* menggunakan gel lidah buaya dan kitosan. Ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 30% dapat menekan pertumbuhan *C. musae* secara *In vitro* yang menghasilkan diameter koloni terkecil dibandingkan dengan ekstrak daun nimba dan daun sirsak

(Angkat 2006). Hasil Penelitian Dimas (2020) secara *In vitro* diketahui bahwa ekstrak daun sirih efektif dalam menurunkan diameter koloni, luas koloni, meningkatkan daya hambat koloni dan menurunkan laju pertumbuhan *C. musae*. Konsentrasi ekstrak daun sirih yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. musae* secara *In vitro* adalah konsentrasi 35%.

### **2.3 Hipotesis.**

Berdasarkan kajian literatur dan kerangka pemikiran, maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak daun sirih efektif menghambat perkembangan patogen antraknosa pada buah pisang susu pascapanen.
2. Terdapat konsentrasi ekstrak daun sirih yang efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada buah pisang susu pascapanen.