



Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur *Lasiodiplodia* sp. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Buah Pisang Raja

Ferdi Marchelio Barus*, Dewa Ngurah Suprpta, I Made Sudarma

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana,
Jl. PB. Sudirman, Denpasar Bali 80232, Indonesia

*Corresponding author: kuliahferdi@gmail.com

ABSTRACT

Effectiveness of Green Betel Leaf Ekstrak (*Piper betle* L.) to Inhibit the Growth of the Fungus *Lasiodiplodia* sp. the Cause of Stem End Rot Disease in Banana. Stem end rot disease caused by the fungus *Lasiodiplodia* sp. is one of the most important diseases that can reduce the yield of banana. The current control to overcome stem end rot disease is still using synthetic fungicides. The use of botanical fungicides is necessary to reduce the negative impact of synthetic fungicides. Green betel leaf is one of the plants whose extracts can be used as a botanical fungicide. This study aims to test the effectiveness of green betel leaf extract against the fungus *Lasiodiplodia* sp. causing stem end rot disease in banana. Colony test used eight concentrations of extracts, namely 0.08%; 0.16%; 0.32%; 0.40%; 0.48%; 0.56%; 0.64% and control. The *in vivo* test used five concentrations namely 0.4%; 0.8%; 1.2%; 1.6%; 2% and control. The results showed that green betel leaf extract with a concentration of 0.40% can suppress the growth of *Lasiodiplodia* sp. fungus on PDA media, which means it is feasible to use as a botanical fungicide. The results of the *in vivo* test showed that the treatment of green betel leaf extract at a concentration of 2% could reduce stem end rot disease on banana caused by the fungus *Lasiodiplodia* sp. The 2% extract concentration could reduce stem end rot disease on banana by 48.75% when compared to the control.

Keywords: green betel leaf extract, *Lasiodiplodia* sp., stem end rot, banana

PENDAHULUAN

Pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu kultivar pisang yang sering dikonsumsi di Indonesia. Produksi buah pisang di Indonesia mengalami peningkatan, dapat dilihat pada tahun 2021 produksi pisang sebesar 8,74 juta ton dan pada tahun 2022 produksi pisang mencapai 9,24 juta ton (BPS, 2022). Sebesar 66% dari hasil panen pisang menjadi konsumsi rakyat

sedangkan sisanya terbuang akibat kerentanan produk yang terserang penyakit pascapanen dan dibiarkan membusuk tanpa ada usaha pengawetan.

Salah satu penyakit pascapanen yang sangat merugikan pada buah pisang raja adalah penyakit busuk pangkal yang disebabkan oleh jamur *Lasiodiplodia* sp. Gejala ditandai dengan adanya bercak cokelat tidak teratur pada pangkal buah yang kemudian menjalar ke bagian tengah buah.

Pengendalian yang selama ini dilakukan untuk menekan penyakit busuk pangkal buah pisang adalah dengan menggunakan fungisida sintetik. Fungisida sintetik yang diaplikasikan pada produk pertanian memiliki dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Pengendalian secara nabati yaitu dengan fungisida nabati dapat mengurangi dampak negatif fungisida sintetik.

Fungisida nabati memiliki potensi menekan penyakit busuk pangkal buah pisang, karena fungisida nabati mengandung bahan aktif yang bisa menghambat pertumbuhan patogen. Ekstrak daun sirih hijau merupakan salah satu pestisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal buah pisang raja. Daun sirih mengandung senyawa minyak atsiri, fenol, eugenol, saponin, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid (Dwivedi et al. 2014). Minyak atsiri tersebut berupa adalah betlephenol, eugenol, salinen, farnesen, metil eugenol dan germaceren (Saxena et al., 2014). Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dalam menghambat pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. penyebab penyakit busuk pangkal buah pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vitro*. (2) mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dalam menghambat penyakit busuk pangkal buah pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vivo*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Penelitian dilaksanakan pada bulan september 2023 – Juli 2024. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, labu erlenmeyer, timbangan elektrik, gelas ukur, autoklaf, *Laminar Air Flow*, lampu busen, kompor, mikroskop,

mikropipet, kaca preparat, pinset, kertas label, blender, plastik, pisau, gunting, kamera, hand sprayer, jarum ose, cork borer, tisu steril, kertas saring, nampan plastik, dan *rotary vacuum evaporator*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat jamur *Lasiodiplodia* sp., pisang raja (*Musa paradisiaca* L.), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), daun sirih hijau (*Piper betle* L.), metanol, alkohol 70 %, air steril, dan levofloxacin 500 mg.

Isolat Jamur *Lasiodiplodia* sp.

Sampel buah pisang raja bergejala sakit diambil bagian kulit dan dagingnya, kemudian dipotong pada batas antara yang sehat dan sakit. Potongan tersebut selanjutnya dicelupkan kedalam alkohol 70% pada gelas ukur, lalu didiamkan selama 1 menit. Setelah itu, dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Potongan kulit dan daging buah yang sudah dibilas kemudian dipotong dengan ukuran kurang lebih 1x1cm sebanyak 10 potongan, lalu diletakkan ke 5 cawan petri yang berisi media PDA, masing masing cawan petri diletakkan 2 potongan sampel. Selanjutnya media PDA yang berisi sampel tersebut diinkubasi kurang lebih selama 4 hari. Jika jamur sudah tumbuh dari setiap potongan sampel, selanjutnya jamur dipindahkan ke cawan petri baru yang sudah berisi media PDA untuk dimurnikan. Setelah diperoleh jamur patogen, maka dilakukan identifikasi mikroskopis untuk disesuaikan dengan ciri dan karakteristik sesuai refrensi. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengujian *Postulat Koch* dengan cara jamur patogen yang telah diisolasi dari buah pisang raja yang terinfeksi diinokulasikan pada buah pisang raja sehat yang sudah dilukai sebanyak 5 titik di 2 bagian buah yang berlawanan, kemudian gejala penyakit yang muncul bisa diamati. Gejala penyakit yang muncul pada hasil *Postulat Koch* harus sama dengan yang diamati pada buah pisang raja yang terinfeksi dimana patogen tersebut diisolasi.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) ditimbang sebanyak 200 gr, lalu dibilas dengan menggunakan air yang mengalir, kemudian ditiriskan dan dikering anginkan selama 7 hari. Daun sirih hijau yang telah kering diblender hingga didapatkan serbuk kasar, kemudian diayak sehingga diperoleh serbuk halus. Serbuk halus daun sirih direndam dengan metanol dengan perbandingan 1:10 (berat/volume) di dalam labu erlenmeyer dan dimaserasi selama 2 x 24 jam. Setelah proses maserasi, ekstrak daun sirih selanjutnya disaring menggunakan kertas saring sehingga didapatkan filtrat cair daun sirih hijau dan ampasnya dibuang. Ekstrak tersebut kemudian dipekatkan agar diperoleh ekstrak murni menggunakan rotary vacuum evaporator.

Uji Aktivitas Antijamur dengan Metode Sumur Difusi

Cawan Petri diisi dengan 200 µl spora jamur *Lasiodiplodia* sp. kemudian ditambahkan dengan 10 ml media PDA encer (suhu media sekitar 42-45°C) digoyangkan secara horizontal agar spora jamur dan media PDA tercampur merata. Setelah media memadat buat sumur difusi menggunakan cork borer sebanyak 2 buah pada setiap cawan Petri dan setiap sumur difusi diisi dengan ekstrak daun sirih hijau sebanyak 20 µl. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambatan yang terbentuk di

sekitaran sumur difusi (Suriani, 2015). Terbentuknya daerah bening atau zona bening menandakan adanya penghambatan pertumbuhan mikroorganisme yang dilakukan larutan uji pada media agar (Balouri *et al.*, 2011).

Uji Presentase Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp.

Pengujian dilakukan dengan melakukan uji antagonis secara *in vitro*. Ekstrak daun sirih hijau dicampurkan dengan media PDA sehingga mencapai konsentrasi 0,08%; 0,16%; 0,24%; 0,32%; 0,40%; 0,48%; 0,56%; 0,64% lalu digoyangkan horizontal hingga merata. PDA tanpa dicampur ekstrak daun sirih hijau digunakan sebagai kontrol. Setelah media memadat, miselia jamur yang diambil dari koloni jamur biakan murni menggunakan cork borer diletakkan pada bagian tengah cawan Petri menggunakan jarum ose. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jumlah perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak sebanyak 9 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Biakan ini diinkubasi pada tempat gelap pada suhu ruang selama 7 hari dan dilakukan pengukuran persentase daya hambat dilakukan ketika jamur kontrol telah memenuhi cawan Petri. Daya hambat perlakuan ekstrak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suprpta, 2014):

$$I (\%) = \frac{\text{diameter koloni jamur kontrol} - \text{diameter koloni jamur perlakuan}}{\text{diameter koloni jamur kontrol}} \times 100\%$$

(I = Inhibitory (Daya hambat) dalam persen)

Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau Secara *in vivo* pada Pisang Raja

Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi ekstrak

0,4%; 0,8%; 1,2%; 1,6%; 2%. Setiap perlakuan akan di uji coba menggunakan 3 buah pisang raja sehat dan diulang sebanyak 4 ulangan. Pisang raja dibersihkan dan disterilkan dengan alkohol 70 % kemudian

dibilas air steril. Pisang raja ditaruh pada nampan plastik, ditusuk dengan menggunakan jarum sebanyak 2 titik pada bagian buah pisang raja. Pisang raja disemprot dengan masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirih hijau, kemudian diinokulasikan jamur *Lasiodiplodia* sp. Nampan kemudian ditutup dengan *wrapping plastic sheet*. Kemudian dilakukan pengukuran persentase daya hambat setelah perlakuan kontrol menunjukkan gejala penyakit busuk buah.

Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisa secara kuantitatif menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila antara perlakuan yang diujikan terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi dan Identifikasi *Lasiodiplodia* sp. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Buah Pisang Raja

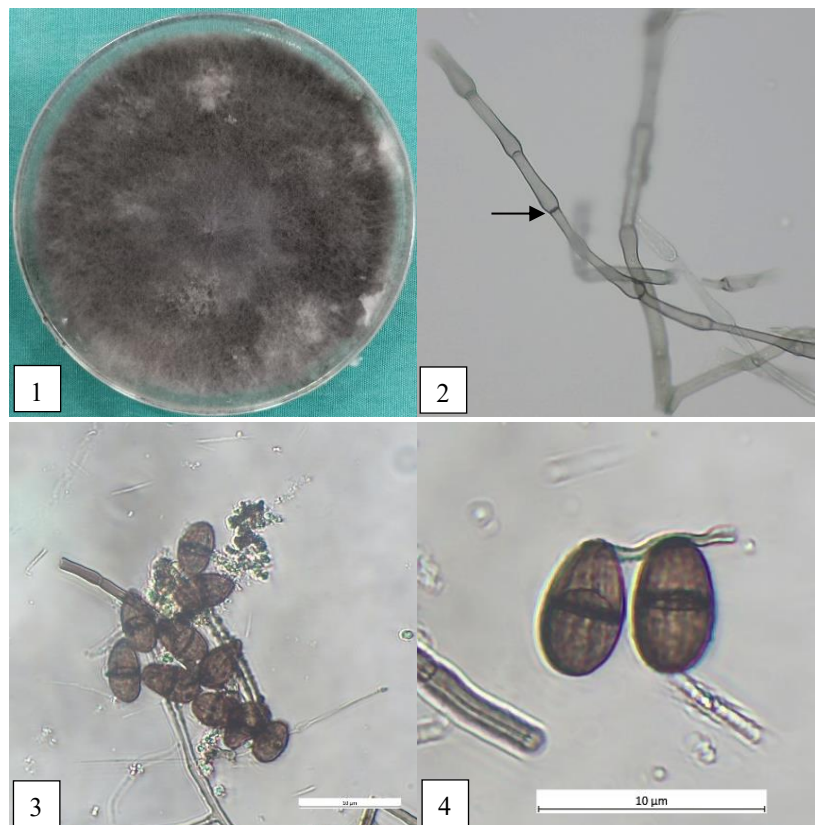
Hasil isolasi patogen busuk pangkal buah pisang raja pada media PDA telah dilakukan dari sampel buah pisang raja yang

bergejala penyakit. Sampel buah pisang raja yang ditemukan di lapangan pada Gambar 1. memiliki gejala busuk berwarna hitam adanya bercak cokelat tidak teratur pada pangkal buah yang kemudian menjalar ke bagian tengah buah.

Isolasi dilakukan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi selama 7 hari, kemudian jamur yang sudah tumbuh dari setiap potongan sampel dimurnikan pada media PDA kemudian diinkubasi selama 14 hari. Jamur hasil biakan murni yang sudah tumbuh pada media PDA dilakukan identifikasi dengan mengamati ciri makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 2. menunjukkan bahwa secara makroskopis jamur *Lasiodiplodia* sp. memiliki karakteristik pertumbuhan radial dan menyebar dengan cepat pada media PDA. Koloni awal berwarna putih dan berubah menjadi abu-abu kehitaman pada hari ke-7 masa inkubasi, dan tekstur seperti kapas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Li et al. (2015) bahwa koloni *Lasiodiplodia* sp. secara umum memiliki tekstur berbulu seperti kapas dengan tepi tidak rata dan warna koloni putih saat muda, kemudian berubah menjadi abu-abu tua setelah 7 hari.



Gambar 1. Sampel buah pisang raja bergejala penyakit busuk pangkal



Gambar 2 Jamur *Lasiodiplodia* sp.

- (1) Koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA. (2) Hifa Bersepta (panah) Bar = 10 µm.
(3-4) Konidia Dewasa Bar =10 µm

Hasil pengamatan secara mikroskopis jamur *Lasiodiplodia* sp. yaitu konidia bersepta, hifa bersekat, berbentuk hialin pada hifa muda dan coklat pada hifa tua (Gambar 2.). Menurut Aimalin *et al.* (2022) konidia yang belum matang berbentuk hialin sedangkan konidia dewasa berwarna coklat tua dan bersepta. Hifa bersekat, bercabang, ujung membulat dengan panjang mencapai 55 µ dan lebar 3-4 µ, sel konidiogen hialin berdinding tipis, halus, silindris, konidia berbentuk subvoid sampai ellipsoid ovoid, konidia awal berbentuk hialin kemudian untuk waktu yang lama akan berubah menjadi coklat tua setelah keluar dari piknidia.

Hasil identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur patogen tersebut sesuai dengan ciri morfologi jamur *Lasiodiplodia* sp. Selanjutnya

dilakukan uji *Postulat Koch* dengan menginokulasikan jamur biakan murni ke buah pisang raja yang sehat. *Postulat Koch* bertujuan untuk membuktikan bahwa jamur patogen yang diisolasi dari sampel dapat menimbulkan gejala penyakit yang sama pada buah pisang raja yang sehat. Hasil uji *Postulat Koch* pada Gambar 3. menunjukkan bahwa gejala jamur patogen penyebab penyakit busuk pangkal pada buah pisang raja sama dengan hasil yang diperoleh dari sampel.

Aktivitas Antijamur dengan Metode Sumur Difusi

Hasil uji aktivitas antijamur dengan metode sumur difusi menunjukkan bahwa ekstrak kasar dari daun sirih memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur

Lasiodiplodia sp. pada media PDA (Gambar 4.).

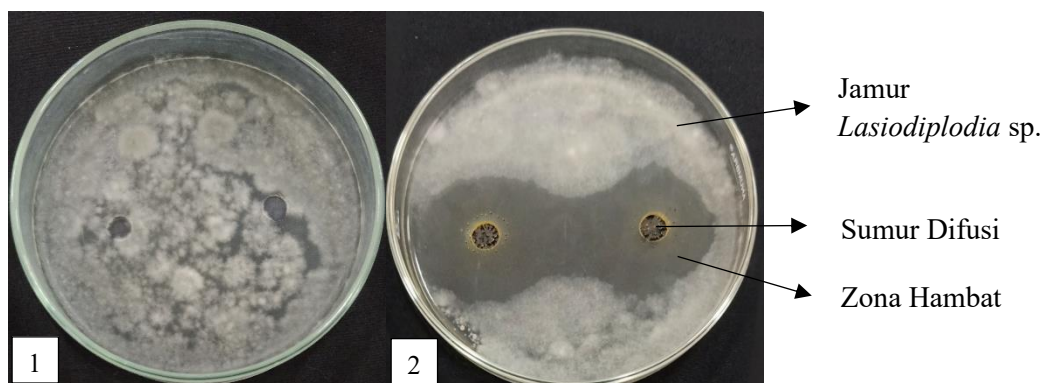
Pengukuran kemampuan menghambat ekstrak kasar daun sirih hijau didapatkan dari zona bening yang terbentuk. Zona bening yang terbentuk pada media dengan perlakuan ekstrak daun sirih hijau diukur setelah jamur yang tidak diberikan perlakuan ekstrak (kontrol) memenuhi cawan Petri, sehingga hasil dari pengukuran diameter zona hambat yang didapatkan dari perlakuan ekstrak daun sirih hijau adalah sebesar 36 mm.

Menurut Davis dan Stout (1971), kriteria kekuatan daya antijamur dengan

diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan kriteria tersebut maka kekuatan daya antijamur dari ekstrak daun sirih terhadap jamur *Lasiodiplodia* sp. termasuk kategori sangat kuat. Dengan demikian, ekstrak daun sirih hijau layak untuk diuji lebih lanjut.



Gambar 3. Gejala busuk buah pisang raja pada uji *Postulat Koch*



Gambar 4. Daya hambat ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA. (1) Kontrol. (2) Perlakuan dengan ekstrak

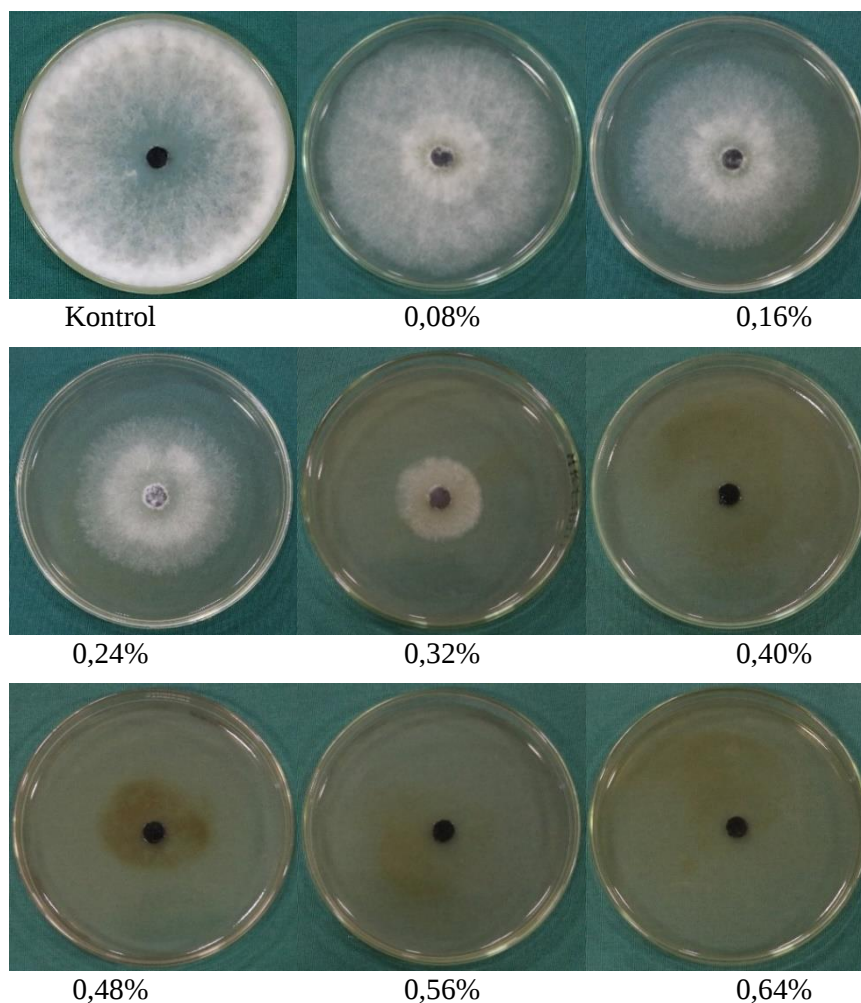
Daya Hambat Ekstrak terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur

Hasil penelitian pada uji daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mampu menekan pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. secara nyata. Hasil uji daya hambat dengan 8 konsentrasi ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. dapat dilihat pada Gambar 5.

Jamur *Lasiodiplodia* sp. pada kontrol tumbuh memenuhi cawan petri. Sedangkan pada uji dengan ekstrak daun sirih dengan masing – masing konsentrasi ekstrak

menunjukkan pertumbuhan jamur yang semakin kecil seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang diberikan.

Perlakuan ekstrak daun sirih secara nyata berpengaruh terhadap penurunan diameter pertumbuhan koloni jamur atau peningkatan daya hambat terhadap jamur *Lasiodiplodia* sp. sesuai dengan tingkatan konsentrasi yang diberikan. Konsentrasi ekstrak daun sirih yang tertinggi ialah konsentrasi 0,64% dan konsentrasi yang terendah ialah pada konsentrasi 0,08%. Daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan Jamur *Lasiodiplodia* sp. dapat dihitung jika perlakuan kontrol telah memenuhi media pada cawan petri.



Gambar 5. Koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA yang diberi perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hijau

Tabel 1. menunjukkan bahwa diameter koloni pada konsentrasi 0,08% adalah 79,67 mm ; Konsentrasi 0,16% adalah 58,67 mm ; Konsentrasi 0,24% adalah 45,67 mm ; Konsentrasi 0,32% adalah 31 mm ; dan untuk Konsentrasi 0,40%; 0,48%; 0,56%; dan 0,64%, masing masing memiliki diameter koloni sebesar 0 mm. Konsentrasi ekstrak 0,08% ; 0,16% ; 0,24% ; 0,32% ; 0,40%; 0,48%; 0,56%; dan 0,64%, masing masing menunjukkan persentase daya hambat sebesar 11,48% ; 34,81% ; 49,25% ; 65,55% ; 100% ; 100% ; 100% ; dan 100%. Data ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 0,40% sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. secara total.

Penghambatan pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. disebabkan oleh kandungan antifungi dari minyak atsiri daun sirih. Menurut Inayatullah (2012), daun sirih hijau mengandung minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari betlephenol dan beberapa senyawa turunannya. Fenol berperan sebagai racun bagi mikroba dengan menghambat aktivitas enzim.

Senyawa fenol dapat 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 fosfolipida serta larutnya komponen lain yang berikatan secara hidrofobik, keadaan tersebut berakibat menurunnya permeabilitas sel. Kerusakan pada membran sel berakibat terhambatnya aktivitas dan biosintesis enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam proses metabolisme (Ingram, 1981).

Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Secara *In vivo* pada Buah Pisang Raja

Hasil uji efektivitas ekstrak daun sirih secara *in vivo* pada buah pisang raja menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap daya hambat pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. dan kerusakan buah pisang raja. Pemberian dari setiap konsentrasi ekstrak memiliki persentase daya hambat yang berbeda-beda baik daya hambat koloni maupun daya hambat kerusakan. (Tabel 2. dan Gambar 6).

Tabel 1. Daya hambat ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp.

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter koloni (mm)	Daya Hambat (%)
1.	Kontrol	90 f	0
2.	0,08%	79,67 e	11,48
3.	0,16%	58,67 d	34,81
4.	0,24%	45,67 c	49,25
5.	0,32%	31 b	65,55
6.	0,40%	0 a	100
7.	0,48%	0 a	100
8.	0,56%	0 a	100
9.	0,64%	0 a	100

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 2. Daya hambat ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. dan kerusakan pada buah pisang raja

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter koloni jamur (mm)	Daya hambat terhadap kontrol (%)	Diameter kerusakan (mm)	Daya hambat terhadap kontrol (%)
1.	Kontrol	15,7 c	0	28,37 e	-
2.	0,4%	14,21 c	9,44	24,35 d	14,05
3.	0,8%	13,83 bc	11,92	20,11 c	28,84
4.	1,2%	11,59 ab	25,88	18,31 b	34,21
5.	1,6%	10,46 a	32,96	17,18 b	39,32
6.	2%	9,52 a	38,99	14,49 a	48,75

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirih hijau memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan koloni jamur dan kerusakan buah pisang raja (Tabel 2). Konsentrasi 0,4% memiliki daya hambat terkecil yaitu sebesar 9,44% dan 14,05%. Daya hambat tertinggi pada konsentrasi 2% yaitu sebesar 39,99% dan 48,75%. Pemberian ekstrak daun sirih hijau berpengaruh nyata terhadap diameter koloni atau kerusakan pada buah pisang raja dibandingkan dengan kontrol.

Hasil uji kontrol pada buah pisang raja memiliki gejala busuk atau kerusakan yang lebih besar daripada perlakuan ekstrak daun sirih yang diberikan terhadap jamur *Lasiodiplodia* sp. (Gambar 6). Gejala dapat dilihat dari adanya perubahan warna yang gelap akibat proses pembusukan oleh jamur *Lasiodiplodia* sp.. Perlakuan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh nyata terhadap penghambatan infeksi atau kerusakan terhadap buah pisang raja. Hasil uji perlakuan ekstrak daun sirih hijau dari konsentrasi 0,4% hingga konsentrasi 2% menunjukkan bahwa kerusakan dan koloni jamur yang timbul semakin mengecil seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang diberikan.

Ekstrak daun sirih hijau dapat menghambat infeksi jamur *Lasiodiplodia* sp. pada buah pisang raja dikarenakan terdapat adanya senyawa minyak atsiri, fenol, eugenol, saponin, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid (Dwivedi *et al.* 2014). Menurut Permadi (2008), eugenol pada daun sirih hijau sebagai agen antifungi yang memiliki cara kerja hampir sama dengan fenol, yaitu 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. 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.

Menurut Subhisha dan Subramoniam (2005), steroid berfungsi sebagai antifungi karena sifat lipofilik yang dimiliki dapat menghambat perkecambahan spora dan memperbanyak 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

menghambat kerja enzim selulosa dan hemiselulosa. Menurut Harbone (1987), jika dekomposisi selulosa dan hemiselulosa terhambat maka dinding sel tersebut tidak sempurna dan berakibat pertumbuhan mikroorganisme terhambat.



Gambar 6. Pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih hijau pada buah pisang raja

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) efektif menghambat pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. penyebab penyakit busuk pangkal pada buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vitro* pada media PDA. Ekstrak daun sirih hijau (*P. betle* L.) efektif dalam menghambat penyakit busuk pangkal buah pisang raja (*M. paradisiaca* L.) secara *in vivo*. Konsentrasi ekstrak 2 % dapat menghambat kerusakan buah pisang raja oleh jamur *Lasiodiplodia* sp. sebesar 48,75 %. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, disarankan untuk melakukan identifikasi terhadap jamur *Lasiodiplodia* secara molekuler dengan menganalisis sekuen gen 18S rRNA. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut tentang konsentrasi ekstrak yang bisa menghambat penyakit pangkal lebih dari 50%. Selain itu, perlu dilakukan identifikasi senyawa kimia yang bertanggung jawab terhadap aktivitas anti jamur terhadap jamur *Lasiodiplodia* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. Sektor Hortikultura. 2022. [online]. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses 10 Januari 2024.
- Balouiri, M., Sadiki, M., and Ibensouda, S. K. 2016. Methods for *in vitro* Evaluating Antimicrobial activity. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2): 71-79
- Davis, W. W., and Stout, T. R. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *Applied microbiology*, 22(4): 659-665.
- Dwivedi, V., and Tripathi, S. 2014. Review study on potential activity of *Piper betle*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(4): 93-98.
- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Institut Teknologi Bandung. Bandung. p: 62.
- Inayatullah, S. 2012. Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Pendidikan Dokter FKIK UIN, Jakarta.
- Ingram, L. O. 1981. Mechanism of lysis of *Escherichia coli* by ethanol and other chaotropic agents. *Journal of Bacteriology*, 146(1): 331-336.
- Li, G. Q., Arnold, R. J., Liu, F. F., Li, J. Q., and Chen, S. F. 2015. Identification and pathogenicity of *Lasiodiplodia* species from *Eucalyptus urophylla* × *grandis*, *Polyscias balfouriana* and *Bougainvillea spectabilis* in Southern China. *Journal of Phytopathology*, 163(11-12): 956-967. <https://doi.org/10.1111/jph.12398>
- Permadi, A. 2008. *Membuat Kebun Tanaman Obat*. Pustaka Bunda. Jakarta. p: 47
- Rini, D.M. dan Mulyono. 2003. *Khasiat & Manfaat Daun Sirih (Obat Mujarab dari Masa ke Masa)*. Agromedia Pustaka. Jakarta. p: 78.
- Saxena, M., Khare, N. K., Saxene, P., Syamsundar, K.V., and Srivastava, S.K. 2014. Antimicrobial activity and chemical composition of leaf oil in two varieties of *Piper betle* from northern plains of India. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 73: 95-99.
- Subhisha, S. and Subramoniam, A. 2005. Antifungal Activities of a Steroid from *Pallavicinia lyellii*, a Liverwort. *Indian J Pharmacol*, 37(5): 304-308.
- Suprpta, D. N. 2014. *Pestisida Nabati: Potensi dan Prospek Pengembangan*. Pelawa Sari: Denpasar.
- Suriani, N. L. 2015. *Pemanfaatan ekstrak daun cabe hutan (Piper caninum Blume) untuk mengendalikan jamur Pyricularia oryzae Cav. penyebab penyakit blas pada padi (Oryza sativa L.)*. Disertasi. Universitas Udayana.