

**DAYA HAMBAT MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)  
DALAM MENGENDALIKAN CENDAWAN *Thielaviopsis paradoxa*  
PENYEBAB BUSUK UJUNG LANCIP BUAH SALAK (*Salacca zalacca*)  
SECARA IN VITRO**

**OLEH :**

**WILDA DHIYA PRATIWI**

**174110317**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2022**

**DAYA HAMBAT MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)  
DALAM MENGENDALIKAN CENDAWAN *Thielaviopsis paradoxa*  
PENYEBAB BUSUK UJUNG LANCIP BUAH SALAK (*Salacca zalacca*)  
SECARA IN VITRO**

**SKIRIPSI**

**NAMA : WILDA DHIYA PRATIWI**

**NPM : 174110317**

**PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**MENYETUJUI**

**PEKANBARU**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Sulhaswardi, MP**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**

**Dr. Ir. Siti Zahrah, MP**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

**Drs. Maizar, MP**

## ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium 3 Hama Penyakit Balai Benih Buah Tropika Solok Aripan, Km.8 Kecamatan X. Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Sumatera Barat selama dua bulan terhitung dari bulan Juni 2021 sampai dengan bulan Agustus 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas beberapa konsentrasi minyak atsiri kayu manis untuk mengendalikan penyakit busuk ujung lancip buah salak yang disebabkan oleh cendawan *Thielaviopsis paradoxa*. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 4 unit petridish sehingga diperoleh 100 unit percobaan. Faktor perlakuan terdiri dari 0%, 0,05%, 0,1%, 0,15% dan 0,20% minyak atsiri kayu manis. Parameter pengamatan yang diamati yaitu daya hambat, laju pertumbuhan cendawan, warna jamur, jumlah spora dan bentuk hifa. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri kayu manis memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah pemberian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1%, 0,15% dan 0,20%.

**Kata kunci :** *Cinnamomum burmannii*, *Salacca zalacca*, *Thielaviopsis paradoxa*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Daya Hambat Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dalam Mengendalikan Cendawan *Thielaviopsis paradoxa* Penyebab Busuk Ujung Lancip Buah Salak (*Salacca zalacca*) Secara In Vitro”.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku dosen pembimbing dan Ibu Riska, S.Si.,M.Sc.Agr.,Ph.D selaku pembimbing lapangan, yang telah meluangkan waktunya dalam mengarahkan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu dosen, Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dan Balai Penelitian Buah Tropika Solok Sumatera Barat yang telah memberikan bantuan. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu baik dari segi moril maupun materil sehingga penelitian ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca baik dalam dunia pendidikan maupun dalam pengaplikasiannya dibidang pertanian.

Pekanbaru, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	4
C. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. METODE PENELITIAN .....	15
A. Tempat dan Waktu .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Rancangan Percobaan .....	15
D. Pelaksanaan Penelitian .....	16
E. Parameter Pengamatan .....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
A. Daya Hambat .....	21
B. Laju Pertumbuhan Cendawan .....	26
C. Warna Jamur .....	28
D. Jumlah Spora .....	31

E. Pengamatan Mikroskopis .....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran .....	35
RINGKASAN .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN.....	43

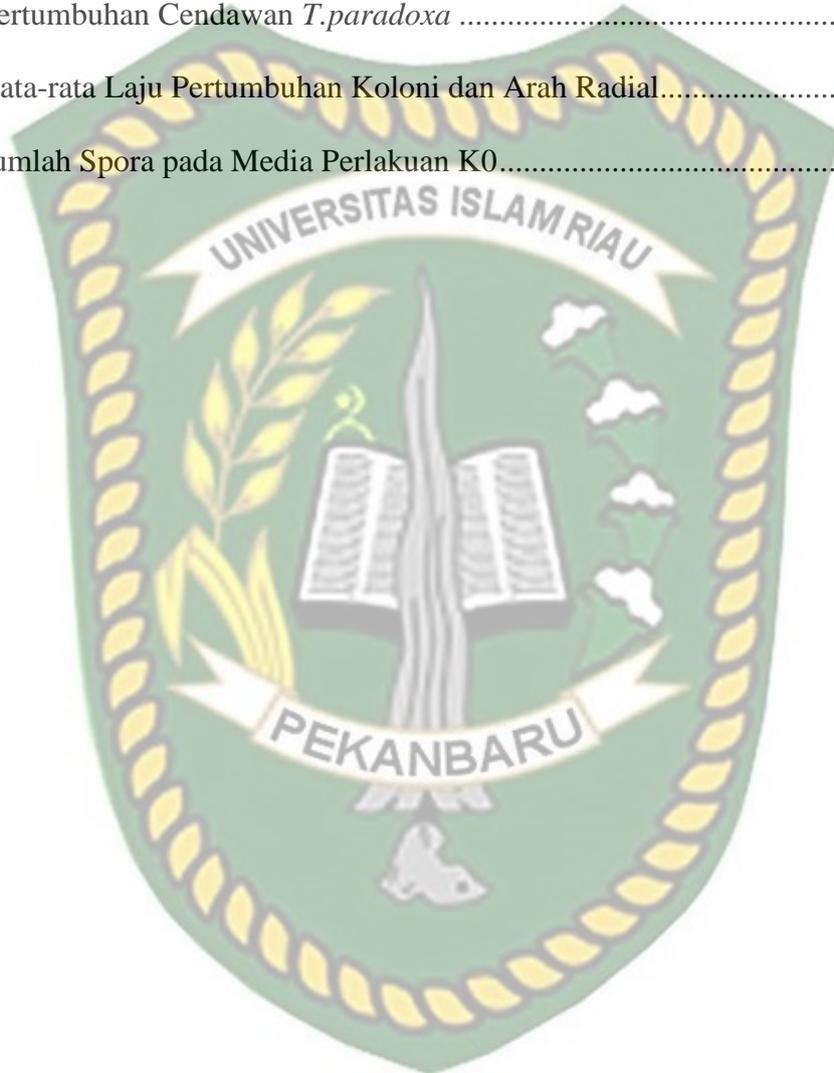


Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

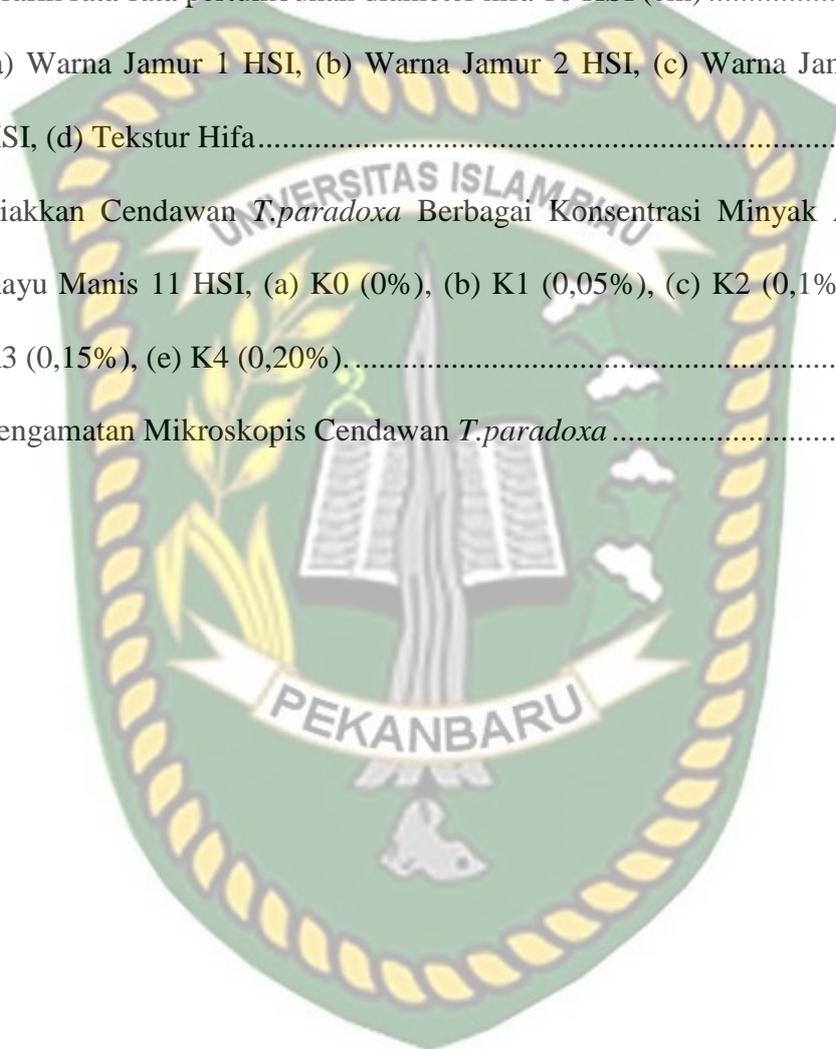
## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Persentase Daya Hambat Minyak Atsiri Kayu Manis terhadap Pertumbuhan Cendawan <i>T.paradoxa</i> .....	21
2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Koloni dan Arah Radial.....	26
3. Jumlah Spora pada Media Perlakuan K0.....	31



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Pengukuran Laju Pertumbuhan Koloni Miselium dan Arah Radial ....	19
2. Grafik rata-rata pertumbuhan diameter hifa 10 HSI (cm) .....	24
3. (a) Warna Jamur 1 HSI, (b) Warna Jamur 2 HSI, (c) Warna Jamur 3 HSI, (d) Tekstur Hifa.....	28
4. Biakkan Cendawan <i>T.paradoxa</i> Berbagai Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis 11 HSI, (a) K0 (0%), (b) K1 (0,05%), (c) K2 (0,1%), (d) K3 (0,15%), (e) K4 (0,20%).....	29
5. Pengamatan Mikroskopis Cendawan <i>T.paradoxa</i> .....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2021 .....	43
2. Buah Salak Pondoh yang Mengalami Busuk Ujung Lancip .....	44
3. Alat dan Bahan Penelitian .....	45
4. Deskripsi Buah Salak Pondoh ( <i>Salacca zalacca</i> ).....	46
5. Layout (Denah) Penelitian Di Labor .....	47
6. Tabel Analisis Ragam (Anova) .....	48
7. Dokumentasi Penelitian.....	50



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salak (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki prospek yang baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri. Tanaman ini merupakan jenis buah asli Indonesia yang tersebar hampir di seluruh kepulauan Nusantara. Beberapa varietas buah salak, seperti salak condet, pondoh, gula pasir, enrekang, angka, Bali, kersikan, swaru, ambrawa, Padang Sidempuan, nglumut, mawar dan salak Bangkok (Anarsis, 2014).

Tanaman salak memiliki ciri khas dan rasa buah yang berbeda-beda satu sama lainnya. Salak pondoh menjadi salak yang paling diminati banyak konsumen, karena memiliki rasa manis yang khas, tidak asam atau sepat meski buahnya masih muda dan memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Terdapat kandungan senyawa kimia yakni alkaloid, polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, monoterpenoid dan sesquiterpenoid pada buah salak pondoh (Sulaksono *et al.*, 2015). Dengan rasanya yang khas, salak pondoh menjadi salah satu tanaman hortikultura asli Indonesia yang paling disukai dan telah diprioritaskan sebagai komoditi ekspor. Buah salak termasuk salah satu ekspor yang sangat unggul dalam komoditas produk hortikultura. Nilai ekspor buah salak mencapai 1,7 juta USD dengan volume ekspor lebih kurang 875 ton (Badan Pusat Statistika, 2013).

Peluang untuk mengekspor buah tropika ke negara lain terbuka luas, tetapi peran Indonesia masih sangat kecil disamping karena tingginya permintaan pasar dalam negeri, juga disebabkan oleh mutu buah yang relatif rendah dan belum terjaminnya kontinuitas produksi pada buah tersebut. Pada tahun 2017, permintaan ekspor buah salak mencapai 966 ton, dan pada tahun 2018,

ekspor salak naik 28 persen atau sebesar 1.233 ton (Badan Pusat Statistika, 2018). Adapun negara tujuan ekspor salak yakni China, Kamboja, Malaysia, Singapura, Thailand, Saudi Arabia, Uni Emirat Arab, Timor Leste, Belanda, Qatar, Hongkong, Jerman dan Inggris. Namun, salak pondoh memiliki beberapa masalah, salah satunya penyakit busuk pada ujung lancip buah.

Permasalahan yang paling sering terjadi pada buah salak yaitu mudah busuk. Kerusakan terbesar pada buah salak ini disebabkan oleh cendawan yang menimbulkan gejala busuk ujung lancip buah. Buah salak pondoh dapat bertahan hingga 6-7 hari setelah dipanen dalam suhu ruang (Santosa dan Hulopi, 2011). Pada saat penyimpanan maupun pemasaran, penurunan mutu buah salak pondoh yaitu berupa kulit buah yang semakin hari semakin mengering hingga kulit sulit dikupas dan daging buah salak berubah warna menjadi coklat, lunak, berair, dan akhirnya membusuk. Umumnya, karakteristik buah salak setelah dipanen masih melakukan aktivitas fisiologis seperti respirasi yang menjadi faktor penyebab penurunan mutu dan kerusakan buah. Secara alami buah yang telah dipanen akan mengalami perubahan menuju pada kerusakan yaitu proses pematangan dan berakhir pada pembusukan (Ahmad, 2013). Selain akibat aktivitas fisiologisnya, kerusakan yang terjadi pada buah salak pondoh juga berasal dari faktor luar seperti lingkungan, dan mikroorganisme. Rendahnya mutu buah disebabkan oleh tingginya kontaminasi pada residu pestisida, logam berat, dan mikroba (Miskiah, *et.al.* 2010).

Menurut Pratomo (2010) dalam Jamaludin (2018) Adapun mikroorganisme penyebab rusaknya buah salak pondoh pada ujung meruncing atau ujung lancip buah salak adalah cendawan *Thielaviopsis paradoxa*. Jamur busuk buah salak ini ditemukan di kebun pada tanaman buah salak, pasar atau

selama pengangkutan ke pasar. Busuk ujung lancip buah salak pondoh berakibat pada perubahan aroma, rasa, dan tekstur. Aroma yang tidak sedap, tekstur lunak, serta penampilan yang tidak menarik dapat menurunkan nilai jual produk bahkan terjadi penolakan pasar. Menurut Suharjo dan Wijadi (1991) dalam Adiartayasa (2018) Kerusakan pada buah salak dapat berupa luka memar, pencoklatan atau perubahan warna, kulit rusak dan busuk berair pada buah. Apabila kulit buah dikupas, bagian buah yang busuk sangat jelas tampak, daging buah yang memar tampak lebih gelap dibandingkan bagian yang tidak. Busuk berair pada ujung lancip buah salak dapat terjadi sejak buah masih berada di pohon hingga pemasaran. Menurut Semangun (1994) dalam Adiartayasa (2018) Penyebab kerusakan dapat dipengaruhi oleh faktor mikroba, kimia dan fisik. Buah busuk buah yang semula berwarna coklat berubah menjadi coklat kehitaman, kulit buah mudah pecah dan mengelupas dan terkadang diselimuti oleh miselia berwarna putih atau abu-abu.

Pengendalian pada busuk ujung lancip buah salak yang disebabkan oleh cendawan *T.paradoxa* dilakukan dengan menggunakan pestisida botani, yaitu dengan menggunakan minyak atsiri kayu manis. Penggunaan minyak atsiri kayu manis sebagai penghambat pertumbuhan koloni cendawan *T.paradoxa* dikarenakan kandungan senyawa yang ada pada kayu manis memiliki aktivitas anti bakteri atau jamur (Magetsari, 2013). Daun kayu manis juga bermanfaat sebagai antioksidan (Latief, dkk., 2013) dan memiliki aktivitas anti bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Angelica, 2013). Sebagian besar kulit dari batang kayu manis berupa minyak atsiri yang memiliki aktivitas anti bakteri atau jamur (Abdel, dkk., 2014). Komponen terbesar dari kayu manis yang berperan sebagai agen fungitoksik yaitu sinamaldehida dan eugenol yang

memiliki efek antifungi dan anti bakteri yang paling besar diantar komponen lainnya (Dama, dkk., 2012). Pemanfaatan pestisida botani berupa minyak atsiri kayu manis dalam mengendalikan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak diuji secara mikroskopis di Laboratorium.

Berdasarkan uraian diatas maka telah dilakukannya penelitian dengan judul “Daya Hambat Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dalam Mengendalikan Cendawan *Thielaviopsis paradoxa* Penyebab Busuk Ujung Lancip Buah Salak (*Salacca zalacca*) Secara In Vitro”.

#### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui berbagai konsentrasi minyak kayu manis dalam menekan pertumbuhan cendawan *T. paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak.

#### **C. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Menambah wawasan penulis tentang teknik pengendalian terhadap penyakit buah salak dengan penggunaan pestisida botani minyak atsiri kayu manis.
3. Hasil penelitian sebagai sumber informasi bagi yang memerlukan untuk mengatasi cendawan *T. paradoxa* penyebab busuk pada ujung lancip buah salak.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Allah SWT berfirman dalam surah Al-An'am ayat 141 : *“Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan. (QS. Al-An'am 141)”*.

Dari ayat diatas dapat diambil makna bahwa Allah yang Mahasuci telah menjadikan bagi kalian kebun-kebon, di antaranya ada yang menggantung dari permukaan bumi seperti buah anggur dan ada yang tidak menggantung, akan tetapi tegak di atas tanah seperti pohon kurma dan tanaman (yang lain), rasanya bermacam-macam. Ada pohon zaitun dan delima yang hampir serupa (bentuk dan daunnya), tetapi buah dan rasanya berbeda. Wahai manusia, makanlah buah-buahnya pada saat berbuah, bayarkanlah zakat yang diwajibkan atas kalian pada saat panen, namun janganlah melampaui batas keseimbangan dalam mengeluarkan zakat, dan mengonsumsinya, dan, selain itu. Asbabun Nuzul menurut Ibnu Jarir meriwayatkan dari Abul Aliyah berkata: Mereka telah memberikan sesuatu selain zakat lalu mereka bersikap boros, maka ayat ini turun. Diriwayatkan dari Ibnu Juraij bahwa ayat ini turun pada Tsabit bin Wais bin Syammas yang sedang memanen kurma, dia memberi makan orang miskin sampai-sampai dia sudah tidak memiliki kurma lagi.

Tanaman salak (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) berasal dari Pulau Jawa dan sudah dibudidayakan sejak ratusan tahun silam. Salak merupakan salah satu buah tropis asli Indonesia. Buah salak termasuk dalam keluarga Palmae dengan batang yang tertutup oleh pelepah daun, tersusun sangat rapat dan kulit buahnya memiliki sisik yang berwarna coklat yang tersusun di dalam tandan (tersekap diantara pelepah daun). Salak mempunyai rasa daging yang bermacam-macam antara lain kelat, asam, dan manis. Salak pondoh merupakan varietas buah salak yang sangat populer di Indonesia. Menurut Widyastuti (2015) Salak pondoh menjadi salah satu varietas yang populer diantara varietas salak yang lain di Indonesia, maka dari itu buah salak pondoh ini memiliki peluang agribisnis yang menguntungkan di masa mendatang sejalan dengan meningkatnya konsumsi buah-buahan dalam negeri maupun permintaan luar negeri.

Salak pondoh dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kerajaan: *Plantae*, divisi: *Magnoliophyta*, kelas: *Liliopsida*, ordo: *Arecales*, famili: *Arecaceae*, genus: *Salacca*, spesies: *Salacca zalacca*. Tanaman salak memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal sampai sedang, atau dengan kata lain bahwa penetrasi akar salak hanya mencapai kedalaman 10 cm hingga 50 cm. Tanaman salak termasuk memiliki batang pendek dan hampir tidak kelihatan secara jelas menyerupai pohon palem, karena selain ruas-ruasnya padat juga tertutup oleh pelepah daun yang tumbuh memanjang. Salak tumbuh dan tegak dengan tinggi berkisar antara 1,5-7 meter, tergantung dari jenisnya (Purnomo, 2010).

Tanaman salak memerlukan curah hujan rata-rata 200-400 mm perbulan. Tanaman ini tidak membutuhkan penyinaran penuh, intensitas sinar yang dibutuhkan berkisar 50-70%, sehingga perlu tumbuhan penaung. Salak tumbuh dengan baik pada tempat beriklim basah dengan pH sekitar 6,5, berupa tanah pasir

atau lempung yang kaya bahan organik, dapat menyimpan air dan tidak tergenang, karena sistem perakarannya dangkal. Temperatur optimal adalah 20-30°C, apabila kurang dari 20°C perbungaan akan lambat. Salak tumbuh baik dari dataran rendah sampai ketinggian sekitar 700 m dpl dan dapat berbuah sepanjang tahun. Daun salak tersusun roset, bersirip terputus, panjang 2,5-7 m. Anak daun tersusun majemuk, helai daun lanset, ujung meruncing, pangkal menyempit. Bagian bawah dan tepi tangkai berduri tajam. Ukuran dan warna daun tergantung varietas. Batang tanaman salak lemah dan mudah rebah batangnya hampir tidak kelihatan karena tertutup oleh pelepah daun yang tersusun rapat. Pelepah dan tangkai daunnya berduri panjang pada batangnya dapat tumbuh tunas yang berakar sendiri, bila dibiarkan tumbuh di batang, tunas-tunas tersebut dapat tumbuh menjadi rumpun tanaman salak yang besar (Anonim, 2013).

Tanaman salak termasuk tumbuhan berumah dua, bunga kecil muncul di ketiak pelepah, mekar selama 1-3 hari. Ketika masih muda diselubungi seludang yang berbentuk perahu. Simetri radial, mempunyai tiga daun kelopak dan tiga daun mahkota, kadang-kadang struktur kelopak dan mahkota tidak dapat dibedakan. Kuntum bunga dapat dibedakan menjadi kuntum besar dan kecil. Kedua kuntum tersebut bersatu dalam satu dasar bunga yang memiliki satu putik dengan satu bakal biji. Bunga jantan, terdiri dari stamen tanpa putik, rapat, panjang, tersusun seperti genteng, dan juga simetri radial. Bunga salak mempunyai mahkota dan mata tunas, bung kecil-kecil yang rapat, dan satu kelompok terdiri dari 4-14 malai. Satu malai mampu menghasilkan ribuan serbuk sari. Panjang seluruh bunga berkisar 15-35 cm, sedang panjang malai yaitu 7-15 cm. Bunga betina hanya menghasilkan putik, berbentuk agak bulat. Mempunyai mahkota dan mata tunas dengan satu putik dan bakal biji yang tersusun dalam kuntum. Satu kelompok

terdiri dari 1-3 malai, setiap malai mengandung 10-20 bakal buah. Panjang bunga seluruhnya berkisar 20-30 cm, panjang malai 7-10 cm. Bunga bermula dari warna hijau kekuningan, lalu merah dan sebelum mekar sempurna bunga sudah berwarna kehitaman. Selain bunga jantan dan betina, terdapat pula bunga hermaprodit (Purnomo, 2010).

Bunga salak yang berlokasi dipangkal pohon dan pangkal cabang lebih peka mengalami gugur daripada bunga yang tumbuh pada bagian tengah dan atas pohon atau cabang. Hal tersebut terjadi karena bunga yang tumbuh pada bagian pangkal pohon dan cabang merupakan bunga yang didukung oleh daun-daun yang ternaungi. Akar serabut, menjalar datar dibagian bawah tanah. Daerah perakaran tidak luas, dangkal dan mudah rusak jika kekeringan atau kelebihan air. Perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh cara pengolahan tanah, pemupukan, tekstur tanah, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, air tanah dan lain-lain. Untuk menjaga akar tetap tumbuh, maka perlu diadakan penimbunan dan setelah muncul akar-akar muda, akar yang tua dipotong. Buah umumnya berbentuk segitiga, bulat telur terbalik, bulat atau lonjong dengan ujung runcing, terangkai rapat dalam tandan buah di ketiak pelepah daun. Kulit buah tersusun seperti sisik sisik atau genteng berwarna coklat kekuningan sampai kehitaman. Daging buah tidak berserat, warna, dan rasa tergantung dari varietas tanamannya. Dalam satu buah terdapat 1-3 biji salak. Biji dari buah salak berbentuk dua sisi, sisi dalam datar dan sisi luar cembung dan tekstur keras (Tjahjadi, 2012).

Tanaman salak dikenal memiliki tiga macam tipe dalam satu varietas/kultivar, yaitu: (1) Salak sempurna campuran, tanaman salak tipe ini mempunyai seludang bunga jantan dan juga seludang bunga sempurna (hermaprodit) yang seluruhnya fertil, sehingga terdapat kemungkinan besar

tanaman menyerbuk sendiri. (2) Salak betina, tanaman salak betina mempunyai seludang bunga jantan rudimenter (tumbuh kerdil), sementara bunga jantan dari seludang bunga sempurna rudimenter juga, sehingga yang tampak hanya bunga betina saja. Kemudian (3) Salak jantan, tanaman salak jantan hanya mempunyai seludang jantan yang fertil, sementara bunga betina pada bunga sempurna termasuk rudimenter, sehingga yang tampak hanya bunga jantan saja. Tanaman salak pondoh mempunyai dua periode tumbuh, yaitu periode vegetatif dan periode reproduktif. Periode vegetatif adalah periode tumbuh dari mulai tanam sampai dengan terbentuk bunga pertama. Sedangkan periode reproduktif dinyatakan sejak waktu berbunga, hingga perkembangan buah dan saat matang. Ciri khas tanaman salak pondoh merupakan tanaman berumah dua, sehingga dapat ditemukan tanaman jantan, dan tanaman betina. Bunga jantan tersusun seperti genteng, bertangkai dan berwarna coklat kemerah-merahan. Sedangkan bunga betina tersusun dari satu sampai tiga bulir, bertangkai panjang, dan mekar sekitar 1–3 hari (Santosa dan Hulopi, 2011).

Tanaman jantan tidak dapat menghasilkan buah, tetapi tanaman jantan diperlukan sebagai sumber benang sari. Kandungan gizi proporsi buah salak yaitu dengan Kalori 77,00 kal, protein 0,40 g, karbohidrat 20,90 g, kalsium 28,00 mg, fospor 18,00 mg, zat besi 4,20 mg, vitamin B 0,04 mg, vitamin C 2,00 mg, air 78,00 mg, bagian yang dapat dimakan 50,00% (Soetomo, 2011).

Cendawan *T.paradoxa* menjadi penyebab utama penyakit busuk yang menyerang pada ujung meruncing atau ujung lancip buah salak. Cendawan *T. paradoxa* dominan muncul pada setiap rantai pasok. (Kusmiadi, 2011) menyatakan, *T.paradoxa* ialah patogen atau cendawan yang paling berpotensi menyebabkan penyakit busuk buah pada salak pondoh. Soyotong dan Jitkasemsuk

(2001) dalam Jamaludin (2018) juga menyatakan bahwa penyebab terbesar yang menyebabkan terjadinya penyakit busuk ujung lancip atau ujung meruncing pada buah salak adalah cendawan *T.paradoxa*.

Busuk ujung lancip buah salak pondoh menyerang disepanjang rantai pasok. Semakin panjang rantai pasok, maka akan semakin besar peluang yang mampu digunakan patogen untuk berkembang biak menyerang buah. Serangan patogen ini sangat berpengaruh terhadap tingkat kehilangan hasil pascapanen produk. Busuk buah akibat serangan mikroorganisme merupakan bentuk kehilangan hasil terbesar buah ketika penyimpanan (Widiastuti, *et.al.*, 2015). Busuk buah salak dapat disebabkan oleh cendawan *Thielaviosis* sp. Gejala awal yang menyerang bagian buah ditandai dengan ujung lancip buah mulai lunak. Jika kulit buah salak dikupas, maka akan terlihat daging buah yang lunak, berwarna coklat dan basah. Cendawan *T. paradoxa* mempunyai koloni berwarna putih dan lama-lama menjadi keabuan dan menghitam, tekstur hifa halus, padat seperti permadani (ambal), yang pertumbuhannya sangat cepat. Secara mikroskopis terdapat dua jenis konidium aseksual yaitu endokonidium berwarna coklat muda, dan klamidospora berwarna coklat tua. Menurut Adiartayasa (2018) Konidia atau askospora *T.paradoxa* dapat menyebar dengan cepat ke tanaman lain melalui udara, air hujan atau irigasi, tanah, dan serangga. Jamur ini merupakan parasit pembuluh kayu, maka setelah konidia berkecambah, hifa segera masuk melalui luka pada batang serta menuju floem dan xylem.

Kultur In Vitro merupakan metode untuk mengisolasi bagian-bagian tanaman seperti sel, jaringan atau organ yang ditumbuhkan di atas medium secara aseptik dalam ruangan yang terkontrol sehingga bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri dan meregenerasi menjadi tanaman yang lengkap. Prinsip

kultur In Vitro terdapat pada teori sel yang dikemukakan oleh dua orang ahli biologi dari German, yaitu Schleiden dan Schwann. Teori tersebut menyatakan bahwa, sel tumbuhan bersifat autonom dan bersifat totipotensi. Sel bersifat autonom artinya dapat melakukan metabolisme tumbuh dan berkembang secara mandiri jika diisolasi tunas dari jaringan induknya. Totipotensi diartikan sebagai kemampuan dari sel untuk tumbuh dan meregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. Tujuan dari kultur In Vitro adalah untuk memperbanyak tanaman dengan waktu relatif singkat sebagai langkah dalam pemuliaan tanaman serta menghasilkan jenis tanaman yang kita inginkan. Keuntungan dari kultur In Vitro ialah untuk pengadaan bibit tidak tergantung lagi pada musim bibit dapat diproduksi dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif cepat bibit yang dihasilkan bersifat seragam dan bebas terhadap penyakit (Yuliati dan Nurheti, 2010).

Menurut Hazarika (2003) dalam Triyastuti dkk (2018) kondisi lingkungan in vitro berbeda dengan kondisi lingkungan ex vitro. Kondisi lingkungan in vitro ditandai dengan kelembaban udara yang tinggi, intensitas cahaya rendah, konsentrasi CO<sub>2</sub> rendah, pergerakan udara terbatas dan adanya kandungan gula dalam media kultur. Kondisi lingkungan ex vitro ditandai dengan kelembaban udara yang rendah, intensitas cahaya tinggi, konsentrasi CO<sub>2</sub> tinggi, pergerakan udara tidak terbatas dan tidak adanya kandungan gula dalam tanah. Kondisi lingkungan yang berbeda tersebut sering menyebabkan tanaman hasil kultur in vitro mengalami kerusakan stomata, penipisan lapisan lilin epikutikuler, pemanjangan tunas berlebihan, penurunan konsentrasi klorofil dan hiperhidrasi sehingga intensitas pertumbuhan dan peluang hidup dalam lingkungan ex vitro juga rendah karena proses adaptasi yang ekstrim. Oleh karena itu, perlu

pengendalian kondisi lingkungan *in vitro* menjadi seperti kondisi lingkungan *ex vitro* untuk menghasilkan tanaman yang lebih mudah beradaptasi dengan lingkungan *ex vitro* (Rahayu, 2015).

Kentang merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan media organik atau media alami yang kaya akan nutrisi. Media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Potato Dextrose Agar (PDA) adalah suatu medium yang kaya akan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan berbagai jamur. Media PDA mengandung 4.0 g/l potato dextrose agar, 20.0 g/l glukosa, 15.09 g/l agar (Stamets, 2017). Potato Dextrose Agar (PDA) adalah suatu media yang umum untuk pertumbuhan jamur di laboratorium karena memiliki pH yang rendah (4,5-5,6) sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-20<sup>0</sup> C (Cappuccino, 2014). PDA termasuk dalam media semi sintetik, karena komposisinya yang tersusun berupa bahan alami seperti kentang dan bahan sintesis berupa dextrose agar. Kentang merupakan sumber karbohidrat, vitamin dan energi, dextrose sebagai sumber gula dan energi. Selain itu, komponen agar berfungsi untuk memadatkan medium PDA. Masing-masing dari ketiga komponen tersebut sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme terutama jamur. Terdapat kelebihan dan kekurangan dari media PDA, salah satu kelebihan media tersebut yaitu mudah didapatkan atau dapat dibeli berupa kemasan instan. Sedangkan kelemahannya yaitu, media PDA yang berbentuk instan harga jualnya mencapai Rp. 500.000,- hingga Rp. 1.500.000,- per 500 gramnya (Wantini, 2017).

Menurut Guenther (2006) dalam Anto (2020) Minyak atsiri mengandung senyawa metabolit sekunder yang mudah menguap (volatil) dan bukan merupakan senyawa murni, tetap terdiri dari beberapa komponen dari golongan terpenoid. Famili tumbuhan tingkat tinggi yang menghasilkan aroma wangi dan yang berpotensi menghasilkan minyak atsiri berasal dari family Lauraceae. Lauraceae merupakan salah satu famili besar yang dapat ditemui di daerah tropis dan subtropis. Lauraceae diketahui mengandung beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yang lain seperti: alkaloid, fenilpropanoid, flavonoid, turunan 2-piron, benzil-ester, dan turunan alkenalkin.

Kayu manis, salah satu anggota famili lauraceae, memiliki berbagai manfaat sebagai efek farmakologi, salah satunya adalah sebagai anti jamur. Klasifikasi tanaman kayu manis yaitu sebagai berikut: *Divisi*: Magnoliophyta, *Subdivisi*: Spermatophyta, *Kelas*: Magnoliopsida, *Sub Kelas*: Magnoliidae, *Ordo*: Laurales, *Famili*: Lauraceae, *Genus*: Cinnamomum, *Spesies*: Cinnamomum burmanii (Inna, *et.al.*, 2010). Beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam kayu manis antara lain adalah sinamaldehyd, eugenol, safrol atau camphor, acetueugenol dan beberapa aldehyd lain dalam jumlah kecil. Kandungan sinamaldehyd yang merupakan komponen utama dalam minyak kayu manis adalah berkisar antara 70-75% (Ningsih, 2016).

Mekanisme kerja dari sinamaldehyd yaitu dapat menghambat sintesis  $\beta$ -(1,3)-glucan dan kitin yang merupakan komponen utamadari dinding sel. Sedangkan salah satu mekanisme kerja eugenol adalah menghambat biosintesis ergosterol yang merupakan unsur utama membran sel *Trichophyton rubrum* (Pereira dkk, 2016). Terdapat tiga senyawa penyusun minyak atau kandungan

yang ada pada kulit batang kayu manis, yaitu sinamaldehyd sebanyak 91,18%, eugenol 7,64% dan sinamil asetat sebanyak 1,18%. (Ngadiwiyana, dkk., 2011).

Ekstrak kayu manis memiliki aktivitas antibakteri yaitu berupa kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dengan jumlah koloni terbanyak yang ditemukan pada konsentrasi 1,5% yaitu  $299,3 \times 10^4$  CFU/ml dan jumlah koloni paling sedikit ditemukan pada konsentrasi 7,5% yaitu  $6 \times 10^4$  CFU/ml. Kadar Hambat Minimum (KHM) dari penelitian ini untuk pertumbuhan *E. Faecalis* berada pada konsentrasi 1,5% dan tidak ditemukan adanya. Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Zaki, dkk., 2016).

Menurut Darmadi, *et.al.*, (2015) Ekstrak daun kayu manis secara nyata mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan koloni, biomasa, dan pembentukan spora pada cendaawan yang menyerang tanaman tomat secara in-vitro. Penggunaan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 1%, 1,25%, 1,50%, 1,75% dan 2% secara nyata mampu menghambat pertumbuhan koloni *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dibandingkan kontrol. Menurut Rachma (2012) bahwa kayu manis (*C.burmannii*) mempunyai daya anti fungal terhadap *Candida albicans* secara in vitro. Hasil penelitian Puspita (2014) menyimpulkan bahwa ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan streptococcus mutans. Semakin besar konsentrasi ekstrak kayu manis (*C.burmannii*) maka semakin besar daya antibakteri pada kayu manis. Penelitian lain oleh Wiyatno (2010) menyatakan bahwa aktivitas kulit batang kayu manis (*C.burmannii*) memiliki Kadar Bunuh Minimal (KBM) pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,25% v/v. Penelitian yang dilakukan oleh Angelica (2013), menyatakan bahwa daun kayu manis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Balai Penelitian Buah Tropika (Balitbu Tropika) yang berlokasi di Jalan Solok- KP Arian, Km.8 Kecamatan X. Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Waktu penelitian ini selama dua bulan yang terhitung mulai dari bulan Juli sampai bulan Agustus 2021 (Lampiran 1).

#### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu panci, sendok pengaduk, timbangan, erlen-meyer 250 ml, aluminium foil, pinset, pisau bedah, kertas saring steril, petridish, testube, Erlen-meyer, Finepipette, gelas ukur, bunsen, jarumose, kertas label, laminar air flow, autoclave, camera, alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah buah salak pondoh yang mengalami gejala busuk ujung lancip (Lampiran 2), minyak kayu manis yang didapat dari Balitbu Tropika, agar-agar, kentang, dekstrosa, dan akuades, streptomycin sulfat, tween, alkohol 70%, air steril (Lampiran 3).

#### C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan dengan berbagai konsentrasi minyak kayu manis, dengan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 4 unit petridish Sehingga diperoleh 100 unit percobaan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

K0 = 0%

K1 = 0,05%

K2 = 0,1%

K3 = 0,15%

K4 = 0,2%

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

#### **D. Pelaksanaan Penelitian**

##### **1. Sterilisasi Alat dan Bahan**

Alat-alat yang terbuat dari kaca, terlebih dahulu direbus pada panci sampai airnya mendidih dan di tunggu selama 120 menit, kemudian dicuci sampai bersih lalu di keringkan dan masukkan ke kantong plastik, kemudian disterilkan dalam autoklaf dengan menggunakan uap panas dibawah tekanan. Pada sterilisasi ini umumnya dilakukan dalam uap jenuh dalam waktu 15 menit dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$ . Alat-alat seperti jarum suntik, dan pisau disterilisasi dengan pembakaran dan dicelupkan kedalam alkohol 70%. Sedangkan sterilisasi media serta air steril dapat dilakukan dengan menggunakan uap panas menggunakan autoklaf.

##### **2. Pembuatan Media PDA (Potato Dextrose Agar)**

Komposisi PDA terdiri dari agar-agar 15 g, kentang 200 g, dekstroza 20 g, dan aquades 1000 ml. Langkah pembuatan PDA dimulai dari mengupas kulit kentang. Kentang yang sudah dikupas dicuci sampai bersih, kemudian dipotong-potong dengan ukuran 1 cm. Kentang yang sudah dipotong di timbang dengan berat 200 gr, kemudian kentang direbus dengan aquades sebanyak 1000 ml/1 liter selama 50 menit. Setelah mendidih, air rebusan kentang disaring lalu dimasukkan dextros 20 gram dan agar 15 gram, dicukupkan menjadi 1 liter dengan aquades dan direbus hingga mendidih. Setelah mendidih, media dimasukkan ke dalam erlemeyer 250 ml lalu ditutup dengan aluminium foil dan disteril dengan autoclave pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  tekanan 15 lbs selama 20 menit. Kemudian media disimpan kedalam refrigerator dengan suhu  $15^{\circ}\text{C}$ .

### 3. Isolasi dan Regenerasi Isolat Cendawan

Isolat cendawan didapatkan dengan memasukkan 9 potongan daging buah salak (antara bagian busuk dan tidak busuk), yang didapatkan dari Balitbu Tropika Solok, Sumatra Barat. Potongan kecil berbentuk persegi dengan ukuran lebih kurang 1,5 cm. Sterilisasi permukaannya dengan merendam ke dalam alkohol 70% selama 5 menit dan dibilas dengan air steril 3 kali. Potongan tersebut ditumbuhkan dalam media PDA yang sudah dituang ke petridish dan sebelumnya sudah ditambahkan Streptomycin 0,5 gram. Penambahan Streptomycin bertujuan untuk menghindari kontaminasi bakteri.

Untuk mengidentifikasi cendawan *T.paradoxa* dilakukan dengan pengamatan morfologi makroskopis isolat dilakukan dengan mengamati karakteristik dari cendawan yang tumbuh pada media buatan yang diamati dengan mata telanjang (tanpa alat bantu). Karakteristik yang dapat diamati yaitu ketebalan hifa dan warna jamur.

Pengamatan morfologi mikroskopis dilakukan dengan mengamati ukuran, bentuk spora dan hifa di bawah mikroskop. Preparat disiapkan dengan cara menggores isolat cendawan dengan menggunakan jarum ose, kemudian di oleskan pada permukaan preparat. Preparat kemudian ditutup dengan cover glass, selanjutnya dilakukan pengamatan yang dimulai dari perbesaran terkecil.

Kemudian isolat diinkubasi selama 3 hari pada suhu ruang. Target cendawan adalah ketika cawan petri telah dipenuhi dengan jamur yang telah diidentifikasi. Untuk pemurnian, cendawan target yang sudah tumbuh di pindahkan ke media PDA baru sehingga didapatkan jamur tunggal.

#### 4. Pemberian Perlakuan

Langkah yang dilakukan pada pemberian perlakuan pestisida botani minyak atsiri kayu manis yaitu dengan memanaskan media PDA terlebih dahulu dan didinginkan sampai suhu lebih kurang 70<sup>0</sup>C. Selanjutnya, media ditambahkan streptomycin sulfat lebih kurang 0,5 gram dan dikocok sampai media homogen. Saat media PDA sudah encer, media dituang kedalam tabung erlenmeyer 100 ml. Setelah itu campurkan minyak atsiri kayu manis sesuai dengan perlakuan, yaitu K0 = 0%, K1 = 0,05%, K2 = 0,1%, K3 = 0,15%, K4 = 0,20 % kedalam 4 cawan petri.

#### D. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

##### 1. Daya Hambat

Untuk melakukan pengamatan daya hambat, dilakukan dengan cara mengukur diameter zona putih hifa yang terbentuk disekitar isolat yang ada pada media perlakuan, diukur menggunakan penggaris secara vertikal dan horizontal. Pengamatan dilakukan mulai dari hari kedua sampai koloni cendawan pada media kontrol telah memenuhi petridish. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan centimeter (cm). Daya hambat minyak kayu manis terhadap pertumbuhan patogen dihitung menggunakan rumus Soyong (2001) dalam Noveriza (2003) yang dimodifikasi sebagai berikut:

$$\text{Daya Hambat (DH)(\%)} = \frac{d1-d2}{d1} \times 100$$

Keterangan:

d1 = diameter hifa kontrol (cm)

d2 = diameter hifa perlakuan(cm).

## 2. Laju Pertumbuhan Cendawan

Pengamatan laju pertumbuhan cendawan dilakukan dengan menggunakan metode dari Risdianto *et.al.*, (2017) dengan cara mengukur diameter arah radial pada petridish sebanyak empat garis lurus. Skema pengukuran laju pertumbuhan cendawan dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Skema Pengukuran Laju Pertumbuhan Koloni Miselium dan Arah Radial

Rumus penghitungan laju pertumbuhan koloni sebagai berikut :

$$\text{Diameter Arah Radial} = \frac{\text{Diameter } W + X + Y + Z}{4}$$

Data hasil pengamatan laju pertumbuhan cendawan akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

## 3. Warna Jamur

Pengamatan karakteristik makroskopis warna jamur dilakukan dengan melihat kondisi jamur yang telah tumbuh pada media. Adapun awal mula koloni dapat berwarna putih, kemudian menjadi keabu-abuan dan menghitam. Pengamatan warna jamur dilakukan secara visual yaitu dilihat dengan menggunakan indra penglihatan (mata). Data hasil pengamatan warna jamur akan ditampilkan berupa data deskriptif dalam bentuk gambar.

## 4. Jumlah Spora

Konidia dalam biakan 7 hari diambil dengan cara menggerus permukaan biakan seluas 1 cm<sup>2</sup> kemudian biakan/konidia yang terambil dimasukkan ke

dalam ke tabung erlemyer berisi 100 ml air steril. Jumlah konidia dihitung dengan cara 1 ml suspensi konidia diamati dibawah mikroskop. Data jumlah spora akan diamati dan dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### 5. Bentuk Hifa

Pengamatan mikroskopis bentuk hifa dilakukan pada saat cendawan tumbuh mengelilingi diameter petridish. Pengamatan bentuk hifa dilakukan dengan menggunakan mikroskop.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Daya Hambat (%)

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 6.1) menunjukkan bahwa secara interaksi aplikasi minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata terhadap pertambahan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak, hal ini ditunjukkan oleh rataan daya hambat dengan perlakuan lebih tinggi dengan tanpa perlakuan (K0). Data hasil daya hambat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Daya Hambat Minyak Atsiri Kayu Manis terhadap Pertumbuhan Cendawan *T.paradoxa*

(%)	Daya Hambat (%)
K0 (0)	0,00 c
K1 (0,05)	38,82 b
K2 (0,1)	100,00 a
K3 (0,15)	100,00 a
K4 (0,20)	100,00 a

DNMRT : 2 = 8,97 3 = 9,42 4 = 9,70 5 = 9,90

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase daya hambat minyak atsiri kayu manis mencapai 100% dari penambahan minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1, 0,15 dan 0,20% ke dalam media dan persentase daya hambat minyak kayu manis dengan konsentrasi 0,5% mencapai 38,82% berpengaruh nyata dengan tanpa penambahan minyak atsiri K0. Hal ini dikarenakan, ekstrak kayu manis ini memiliki aktivitas anti jamur karena kayu manis memiliki beberapa zat yang berperan sebagai anti jamur. Sinamaldehida dan eugenol merupakan komponen terbesar dari minyak kayu manis yang memiliki peran sebagai fungitoksik atau mampu membunuh cendawan. Sinamaldehida termasuk golongan aldehid aromatik yang menjadi komponen utama pada kayu manis dan

mengandung antifungi dan anti bakteri yang sangat kuat dibanding komponen lain. Sinamaldehyda tergolong dalam flavonoid yang berperan sebagai antifungi. Flavonoid mampu menghambat pertumbuhan jamur secara in-vitro. Sinamaldehyda yang berperan sebagai antifungi merupakan flavonoid yang mekanisme kerjanya mengganggu proses difusi (penyebaran) makanan ke dalam sel, yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel atau menghambat biosintesis enzim. Sinamaldehyda yang berinteraksi dengan dinding sel menyebabkan terjadinya gangguan yang cukup berat pada pergerakan ion proton yang dimulai karena adanya kebocoran beberapa ion tanpa adanya kerusakan yang luas pada komponen sel. Sinamaldehyda juga mampu menghambat transport glukosa sehingga terhambatnya proses glikolisis pada sel bakteri sehingga pertumbuhan jamur berhenti atau sampai pertumbuhan jamur tersebut mati. Menurut pendapat Tampieri, dkk. (2011), sinamaldehyda mampu menurunkan tegangan permukaan dan mampu mengadakan denaturasi protein sehingga permeabilitas pada sel bakteri dan jamur meningkat sehingga dapat mengakibatkan kerusakan hingga kematian pada mikroba.

Eugenol, merupakan salah satu komponen aktif lain dari minyak atsiri kayu manis yang berperan sebagai antijamur yang termasuk dalam golongan fenol dengan rumus kimia  $C_{10}H_{12}O_2$ . Satu gugus OH fenolik bebas pada lingkaran aromatiknya dan satu gugus OH termetilasi berperan penting dalam aktivitas eugenol dalam menghambat koloni *Candida albicans*. Aktivitas antifungi oleh golongan fenol juga dilihat pada besaran gugusan alkil yang ditambahkan, apabila semakin besar gugusan alkil maka aktivitas antifunginya juga semakin besar. Sistem kerja dari komponen eugenol sebagai agen antifungi yaitu menghambat kolonisasi *Candida albicans* dalam proses pembelahan sel (Dama, dkk., 2012).

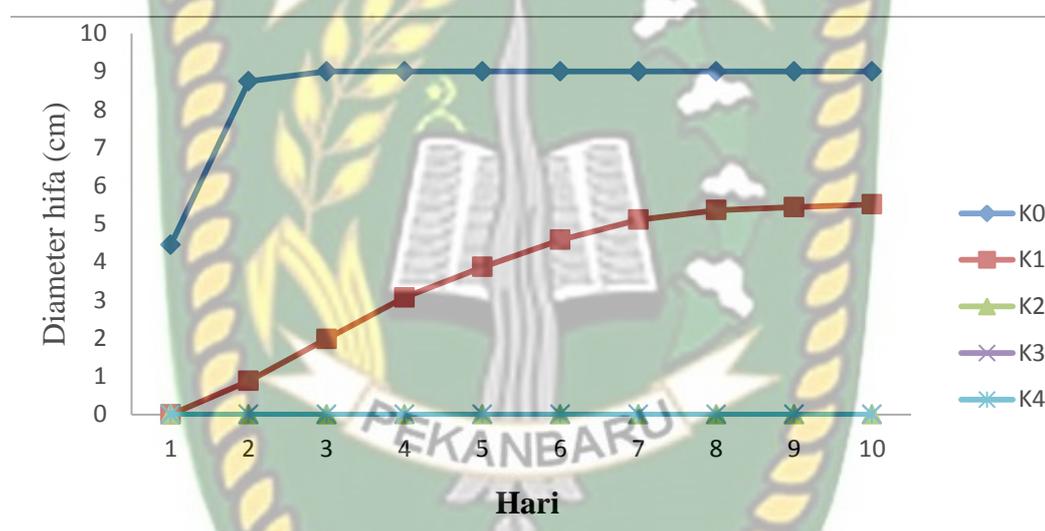
Hasil penelitian Darmadi, *et.al.*, (2015) menyatakan bahwa Minyak kayu manis (*C. burmanni*) mampu menghambat pertumbuhan koloni, pembentukan spora dan pertumbuhan biomassa jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat secara in-vitro maupun ex-vivo. Hal ini juga efektif untuk mengendalikan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak pondoh. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penggunaan minyak atsiri kayu manis dengan menggunakan campuran alkohol 70% yang ditambahkan pada media PDA memperoleh persentase daya hambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* yang lebih besar bila dibandingkan dengan media PDA yang tidak diberi perlakuan minyak atsiri kayu manis. Fungsi alkohol sebagai disinfektan dengan melarutkan lipid pada membran sel mikroorganisme juga mendenaturasi protein pada mikroorganisme tersebut (Pratiwi 2008 dalam Jojok, 2016).

Daya bunuh bakteri pada disinfektan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi, suhu, waktu dan juga keadaan sekeliling. Konsentrasi yang digunakan bergantung pada bahan yang akan diinfeksi dan pada organisme yang akan dihancurkan. Daya bunuh dipengaruhi oleh banyak variabel, salah satunya adalah suhu. Semakin tinggi suhu maka akan mempercepat laju reaksi kimia. Adanya benda asing juga dapat mempengaruhi proses disinfeksi (Aidilfiet 1994 dalam Jojok 2016).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Handoko, *et al.* (2010) tentang efektivitas Alkohol 70% sebagai disinfektan terhadap berbagai macam kuman pada membrane stetoskop, dengan melakukan penyemprotan dan menggenangkan alkohol 70% pada membrane stetoskop dengan durasi waktu 10 menit. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa alkohol 70% mampu

mereduksi jumlah koloni kuman hingga mencapai 91% pada tiap membrane stetoskop.

Perbedaan pertumbuhan diameter hifa pada media yang diberikan perlakuan dengan diameter hifa kontrol atau tanpa pemberian minyak atsiri dipengaruhi oleh kandungan-kandungan yang ada pada minyak atsiri kayu manis pada saat pengaplikasian perlakuan pada media PDA. Untuk melihat pertumbuhan hifa pada media mulai dari 1 Hari Setelah Inkubasi (HSI) dan 10 HSI dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Grafik rata-rata pertumbuhan diameter hifa 10 HSI (cm).

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan hifa yang sangat pesat pada K0 dihari ke 2 HSI dan cendawan telah memenuhi petridish pada 3 HSI dengan diameter 9 cm. Pada perlakuan K1 dengan konsentrasi minyak atsiri kayu manis sebesar 0,05% juga mengalami pertumbuhan cendawan bertahap pada 1 HSI sampai 10 HSI dimana terlihat bahwa pengaplikasian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,05% kurang efektif untuk diaplikasikan pada media untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa*. hal ini dikarenakan konsentrasi yang terlalu kecil sehingga

hanya sedikit mampu menghambat pertumbuhan cendawan dan tetap tumbuh pada setiap harinya.

Pada grafik terlihat bahwa pada perlakuan K2, K3, K4 dengan penambahan minyak kayu manis berturut-turut 0,1%, 0,15% dan 0,20% pada media PDA efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak secara in vitro.

Menurut Rajsekhar dalam Mubarak (2016) tentang peninjauan terhadap rempah-rempah sebagai agen mikrobial menunjukkan bahwa KHM ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* berada pada konsentrasi 3,12%. Penelitian yang dilakukan oleh Magetsari (2013) mengenai efektivitas pelapisan minyak kayu manis di K-wire sebagai agen antimikroba terhadap *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa kandungan yang ada pada *C. burmannii* memiliki sifat antimicrobial terhadap *S. epidermidis*.

Hasil penelitian Darmadi (2017) membuktikan bahwa pengaplikasian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,4% merupakan dosis yang paling efektif untuk mengendalikan jamur sigatoka (*Pseudocercospora fijiensis*) pada tanaman pisang. Karena pada konsentrasi tersebut jamur tidak mengalami perkembangan. Sedangkan pada pengendalian busuk ujung lancip pada buah salak pondoh dengan konsentrasi minyak atsiri kayu manis sebesar 0,1% sudah efektif untuk mengendalikan cendawan *T.paradoxa* hingga 10 HSI dan cendawan *T.Paradoxa* tidak mengalami perkembangan sampai 10 HIS tersebut. Hal ini membuktikan bahwa cendawan *T.paradoxa* lebih sensitif terhadap minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi diatas atau lebih dari 0,05%, dan dengan penggunaan minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1% sudah mampu menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa*.

## 2. Laju Pertumbuhan Koloni

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan koloni dan arah radial jamur. Untuk melihat rata-rata laju pertumbuhan koloni pada 10 HSI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Koloni dan Arah Radial

(%)	Pertumbuhan Koloni (cm/hari)
K0 (0)	9,00 a
K1 (0,05)	5,51 b
K2 (0,1)	0,00 c
K3 (0,15)	0,00 c
K4 (0,20)	0,00 c

DNMRT : 2 = 0,81 3 = 0,85 4 = 0,87 5 = 0,89

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5%.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran laju pertumbuhan koloni dan arah radial dari cendawan *T.paradoxa* dari perlakuan K1 dengan konsentrasi minyak atsiri kayu manis sebanyak 0,05% berpengaruh nyata dengan tanpa penambahan minyak atsiri kayu manis K0. Perlakuan K1 dengan konsentrasi 0,05% minyak atsiri kayu manis memiliki rata-rata laju pertumbuhan koloni dan arah radial lebih rendah yaitu 5,51 dibandingkan dengan perlakuan K0 dengan rata-rata 9,00. Sedangkan dari perlakuan K2, K3 dan K4 dengan konsentrasi 0,1, 0,15 dan 0,20% dengan rata-rata 0. Hal ini dikarenakan koloni tidak berkembang pada perlakuan tersebut.

Laju pertumbuhan cendawan dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah media yang digunakan. Media merupakan substrat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Media biasanya

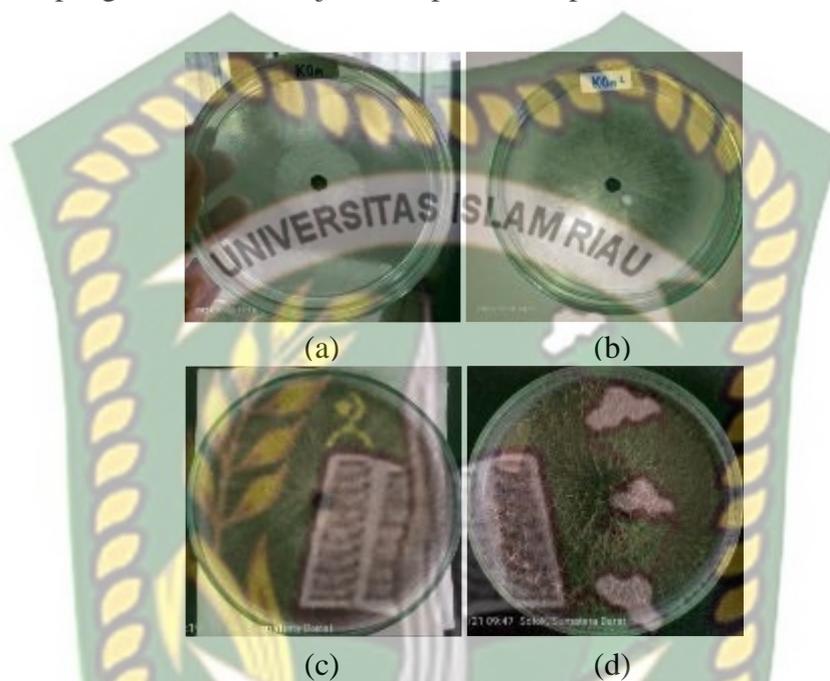
digunakan untuk pertumbuhan jamur (fungi). Mikroorganisme atau jamur membutuhkan nutrisi berupa nitrogen, karbon, unsur non logam berupa sulfur dan fosfor, unsur logam yang dibutuhkan berupa Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, energy, vitamin dan air (Cappuccino, 2014). Penggunaan media sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan jamur, salah satunya media alami menggunakan kentang atau Potatos Dextros Agar (PDA).

Potato Dextrose Agar (PDA) merupakan media yang kaya akan nutrisi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan jamur. Potatos Dextros Agar (PDA) merupakan media yang umum digunakan untuk berbagai pertumbuhan jamur di laboratorium karena memiliki pH 4,5-5,6, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan pH yang netral yaitu 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C (Cappuccino, 2014). Potatos Dextros Agar (PDA) termasuk kedalam media semi sintetis karena mengandung bahan alami berupa kentang dan mengandung bahan sintesis berupa dextrose dan agar. Kentang mengandung karbohidrat, vitamin dan energi. Dextrose mengandung gula dan energi. Selain itu agar berfungsi sebagai pemat media. Komponen-komponen tersebut berperan penting dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme berkembang biak, terutama jamur (Wantini, 2017).

Menurut Hofte dalam Nurbaya (2014) Cendawan merupakan suatu sel hidup yang akan mengalami proses pertumbuhan. Pertumbuhan mikroorganisme tersebut didefinisikan sebagai peristiwa peningkatan volume suatu organisme yang disertai peningkatan biomassa. Pertumbuhan cendawan ditandai dengan adanya peningkatan volume sel individu dan jumlah sel yang secara keseluruhan menghasilkan peningkatan biomassa.

### 3. Warna Jamur

Berdasarkan hasil pengamatan warna jamur yang dilakukan pada pengamatan 1 HSI hingga jamur pada media kontrol telah memenuhi petridish. Data hasil pengamatan warna jamur dapat dilihat pada Gambar 3.



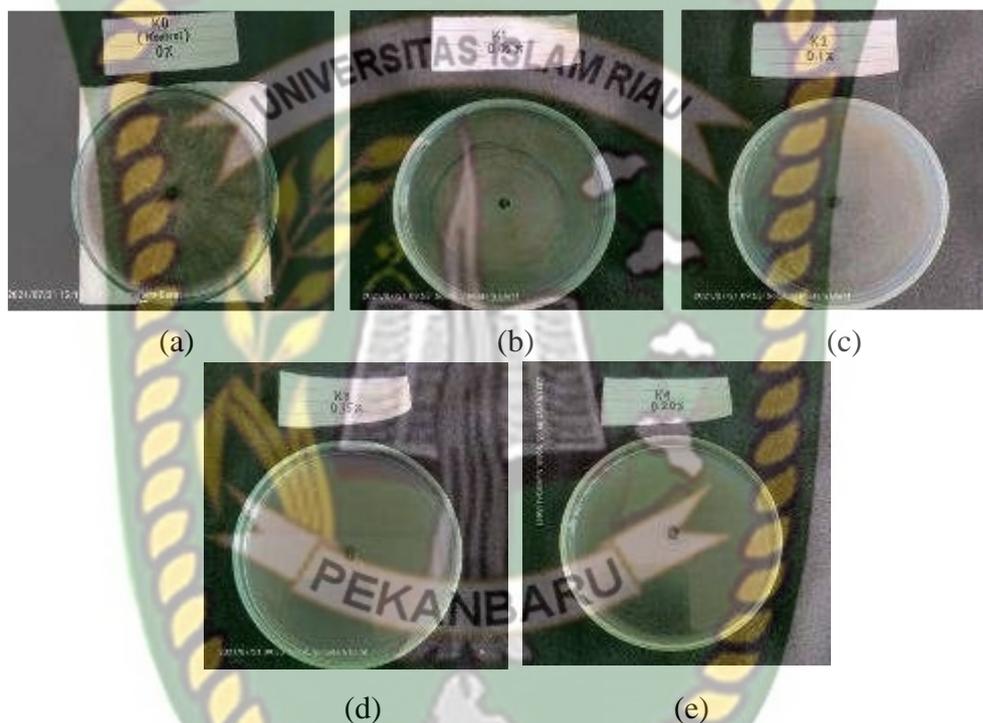
Gambar 3. (a) Warna Jamur 1 HSI, (b) Warna Jamur 2 HSI, (c) Warna Jamur 3 HSI, (d) Tekstur Hifa.

Hasil pengamatan yang dapat dilihat pada Gambar 3. Menunjukkan bahwa karakteristik makroskopis koloni cendawan yang tumbuh pada media kontrol 1 HIS yaitu jamur berwarna putih (Gambar 3.a), kemudian pada media kontrol atau K0 2 HSI, jamur berubah warna menjadi keabuan (Gambar 3.b), jamur pada 3 HSI dengan warna gelap atau hitam yang memenuhi petridish (Gambar 3.c). Tekstur hifa padat dan berbentuk halus atau ambal dengan warna putih kekuning-kuningan yang tumbuh keatas dengan jumlah banyak yang menutupi permukaan koloni.

Berdasarkan pengamatan Jamalul *et al* (2018), yang menyatakan bahwa ciri-ciri dari cendawan *T. Paradoxa* yaitu miselium berwarna hitam pada media

PDA, tekstur hifa halus padat seperti permadani (ambal), dan pertumbuhan koloninya cepat. *T. paradoxa* memproduksi dua tipe spora aseksual yaitu endokonidium dan klamidospora.

Minyak atsiri kayu manis efektif untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T. paradoxa*. Untuk melihat perbedaan perkembangan cendawan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Biakkan Cendawan *T.paradoxa* Berbagai Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis 11 HSI, (a) K0 (0%), (b) K1 (0,05%), (c) K2 (0,1%), (d) K3 (0,15%), (e) K4 (0,20%).

Berdasarkan Gambar.4 dapat dilihat bahwa perkembangan cendawan pada media PDA 11 HSI yang tidak diberi perlakuan atau media kontrol (K0) terlihat bahwa koloni cendawan pada media kontrol tersebut memenuhi petridish (Gambar 4.a), dan media yang diberi perlakuan dengan konsentrasi minyak atsiri kayu manis 0,05% sedikit ditumbuhi dengan jamur berwarna putih namun tidak sebanyak media kontrol. Hal ini dapat dilihat bahwa minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,05% tersebut kurang efektif dalam mengendalikan

cendawan *T.paradoxa* dikarenakan dosis yang digunakan terlalu kecil sehingga jamur masih tetap tumbuh (Gambar 4.b). Berbeda halnya dengan perlakuan K2, K3, K4 dengan penambahan minyak atsiri kayu manis dengan dosis 0,1%, 0,15% dan 0,20% yang tidak ditumbuhi jamur atau tidak berkembangnya cendawan *T.paradoxa* (Gambar 4.c,d,e). Pengaplikasian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1%, 0,15% dan 0,20% efektif untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Darmadi, *et.al.*, (2015) Ekstrak daun kayu manis secara nyata mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan koloni, biomasa, dan pembentukan spora pada cendawan yang menyerang tanaman tomat secara in-vitro. Penggunaan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 1%, 1,25%, 1,50%, 1,75% dan 2% secara nyata dapat menghambat pertumbuhan koloni *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dibandingkan kontrol. Hasil penelitian Puspita, 2014 menyimpulkan bahwa ekstrak kayu manis (*C. burmannii*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan streptococcus mutans. Semakin besar konsentrasi ekstrak kayu manis (*C.burmannii*) maka semakin besar daya antibakteri pada kayu manis. Penelitian lain oleh Wiyatno (2010) menyatakan bahwa aktivitas kulit batang kayu manis (*C.burmannii*) memiliki Kadar Bunuh Minimal (KBM) pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,25% v/v.

Berdasarkan penelitian Mubarak., dkk (2016) hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *E. faecalis* menunjukkan bahwa ekstrak kayu manis mampu menghambat pertumbuhan *E. faecalis*. Hal ini juga sejalan dengan ekstrak kayu manis yang mampu menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa*.

#### 4. Jumlah Spora

Hasil pengamatan jumlah spora berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaplikasian minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata pada jumlah spora. Data pengamatan jumlah spora dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Spora pada Media Perlakuan K0

(%)	Jumlah Spora (10 <sup>6</sup> spora/ml)
K0 (0)	22,72 a
K1 (0,05)	0,00 b
K2 (0,1)	0,00 b
K3 (0,15)	0,00 b
K4 (0,20)	0,00 b

DNMRT : 2 = 2,62 3 = 2,75 4 = 2,83 5 = 2,89

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa Jumlah spora tidak dihasilkan pada penambahan minyak atsiri mulai dari 0,05, 0,1, 0,15 dan 0.20% berpengaruh nyata dengan tanpa penambahan minyak atsiri (K0) yang mencapai 22,72 x 10<sup>6</sup> spora/ml. Hal ini dikarenakan penambahan minyak atsiri kayu manis pada media mampu menghambat pertumbuhan jamur. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri kayu manis yang digunakan maka akan menurunkan viabilitas spora dan daya hambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* semakin besar. Unsur dari karbon sangat penting yang menjadi nutrisi penting bagi pertumbuhan cendawan, karena cendawan membutuhkan unsur karbon yang besar daripada unsur esensial lainnya. Jumlah spora yang berbeda-beda yang dihasilkan oleh cendawan dikarenakan cendawan memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mengolah sumber karbon.

Kecepatan pertumbuhan merupakan perubahan jumlah atau massa sel per

unit waktu. Pertumbuhan mikroba dalam suatu medium mengalami fase-fase yang berbeda, yang berturut-turut disebut dengan fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Haemocytometer adalah alat untuk menghitung jumlah sel atau partikel dalam volume tertentu cairan, dan dengan demikian menghitung konsentrasi sel dalam cairan secara keseluruhan.

Pada pengamatan jumlah spora, dilakukan dengan menggunakan alat haemocytometer. Haemocytometer merupakan metode perhitungan secara mikroskopis. Dimana ruang hitung terdiri dari 9 kotak besar dengan luas  $1 \text{ mm}^2$ . Satu kotak besar di tengah, dibagi menjadi 25 kotak sedang dengan panjang  $0,05 \text{ mm}$ . Satu kotak sedang dibagi lagi menjadi 16 kotak kecil. Jadi satu kotak besar tersebut terdiri dari 400 kotak kecil. Tebal dari ruang hitungnya adalah  $0,1 \text{ mm}$ .

Pada dasarnya haemocytometer merupakan perangkat yang dirancang untuk menghitung sel darah. Dengan penggunaan Haemocytometer dapat membedakan setiap jenis sel dan dapat menentukan sel hidup maupun sel mati. Haemocytometer ditemukan oleh Louis-Charles Malassez dan terdiri dari tebal kaca lide mikroskop dengan lekukan persegi panjang yang menciptakan sebuah kamar. Ruang ini diukir dengan laser-terukir grid garis tegak lurus. Perangkat ini dibuat dengan sangat teliti sehingga daerah yang dibatasi oleh garis diketahui, dan kedalaman ruang ini juga dapat diketahui. Oleh karena itu mungkin untuk menghitung jumlah sel atau partikel dalam volume tertentu cairan, dan dengan demikian menghitung konsentrasi sel dalam cairan secara keseluruhan (Mikapin, 2012).

## 5. Pengamatan Mikroskopis

Berdasarkan hasil pengamatan bentuk hifa yang dilakukan pada pengamatan 12 HSI pada saat cendawan tumbuh mengelilingi diameter petridish.

Data hasil pengamatan bentuk hifa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengamatan Mikroskopis Cendawan *T.paradoxa*

Hasil identifikasi karakteristik mikroskopis dilakukan dengan mengamati cendawan yang tumbuh pada sampel K0 atau media PDA tanpa pemberian minyak atsiri kayu manis. Berdasarkan pengamatan mikroskopis cendawan *T.paradoxa* pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa bentuk hifa bersekat, spora berbentuk lonjong atau oval yang berwarna coklat muda dan coklat tua. Tekstur hifa padat dan berbentuk serat halus, dengan pertumbuhan yang cepat. Kumpulan hifa membentuk struktur yang bernama miselium yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Bentuknya menyerupai kumpulan benang-benang.

Hifa berfungsi untuk menyerap nutrisi dari lingkungan serta membentuk struktur untuk reproduksi. Hifa merupakan suatu struktur fungus berbentuk tabung menyerupai seuntai benang panjang yang terbentuk dari pertumbuhan spora atau konidium.

Berdasarkan pendapat Sutoyo dalam Ardiartayasa (2018), secara mikroskopis *T.paradoxa* terdapat dua jenis konidium aseksual yaitu endokonidium berwarna coklat muda dan klamidospora berwarna coklat tua.

Banyak jamur menghasilkan konidia, yaitu ujung hifa-hifa tertentu yang membagi-bagi diri menjadi bentuk-bentuk bulat atau bulat telur atau empat-persegi panjang. Bentuk tersebut dinamakan konidiospora. Hifa tempat tumbuhnya konidia disebut konidiofor. Ujung hifa dibeberapa jamur dapat menggelembung merupakan suatu wadah, sedang protoplastnya membagi-bagi diri menjadi suatu spora.

Pada umumnya warna jamur-jamur ditentukan oleh warna konidia. Berbagai jamur dapat bervariasi dari bening tak berwarna sampai kuning, hijau, jingga, merah, coklat, hitam. Bentuknya dapat berupa bola kecil, serupa telur, bulat panjang, seperti sabit, serupa jarum dan sebagainya. Konidia dapat pula bersel tunggal, dapat pula bersel banyak.

Menurut Ardiartayasa (2018) Konidia atau askospora cendawan *T.paradoxa* dapat disebarkan ke tanaman lain melalui udara, air hujan atau irigasi, tanah, dan serangga. Jamur ini merupakan parasit pembuluh kayu, maka setelah konidia berkecambah, hifa segera masuk melalui luka pada batang serta menuju floem dan xylem. Patogen ini juga dapat menular melalui tanah karena dapat hidup secara saprofit dalam tanah atau sisa tanaman mati. Pada tanah patogen dapat menginfeksi tanaman melalui luka pada akar atau pangkal batang. Cendawan *T.paradoxa* merupakan patogen penting penyebab penyakit busuk pada buah salak Bali. Cendawan *T.paradoxa* menyebabkan busuk hitam pada buah nenas.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

Aplikasi minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata terhadap cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak. Pengaplikasian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1%, 0,15% dan 0,20% efektif untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak.

### B. Saran

Dari hasil penelitian, penulis menyarankan untuk menggunakan minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0,1%, 0,15%, dan 0,20% untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak.

## RINGKASAN

Salak (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki prospek yang baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri. Tanaman ini merupakan jenis buah asli Indonesia yang tersebar hampir di seluruh kepulauan Nusantara. Beberapa varietas buah salak, seperti salak condet, pondoh, gula pasir, enrekang, nangka, Bali, kersikan, swaru, ambrawa, Padang Sidempuan, nglumut, mawar dan salak Bangkok.

Tanaman salak memiliki ciri khas dan rasa buah yang berbeda-beda satu sama lainnya. Salak pondoh merupakan salak yang paling digemari oleh banyak konsumen, karena memiliki rasa manis yang tidak asam atau sepat meski buahnya masih muda. Dengan rasanya yang khas, salak pondoh menjadi salah satu tanaman hortikultura asli Indonesia yang telah diprioritaskan sebagai komoditi ekspor. Buah salak termasuk salah satu ekspor yang unggul dalam komoditas produk hortikultura. Tetapi buah salak mengalami beberapa masalah salah satunya mudah rusak. Kerusakan yang terjadi pada buah salak yaitu mudah busuk.

Kerusakan terbesar pada buah salak ini disebabkan oleh cendawan yang menimbulkan gejala busuk ujung lancip buah. Oleh sebab itu, perlu adanya informasi mengenai karakter mikroskopis dan morfologi patogens penyebab dan cara mengatasi penyakit busuk ujung lancip buah salak tersebut. Adapun mikroorganisme penyebab rusaknya buah salak pondoh pada ujung meruncing atau ujung lancip buah salak adalah cendawan *Thielaviopsis paradoxa*. Jamur busuk buah salak ini ditemukan di kebun pada tanaman buah salak, pasar atau selama pengangkutan ke pasar. Busuk ujung lancip buah salak pondoh berakibat

perubahan aroma, rasa, dan tekstur. Aroma yang tidak sedap, tekstur lunak, serta penampilan yang tidak menarik dapat menurunkan nilai jual produk bahkan terjadi penolakan pasar.

Pengendalian pada busuk ujung lancip buah salak yang disebabkan oleh cendawan *Thielaviopsis paradoxa* dilakukan dengan menggunakan pestisida botani, yaitu dengan menggunakan minyak atsiri kayu manis. Kandungan utama minyak daun kayu manis adalah sinamaldehid 63,61% dan eucalyptol 17,27%. Daun kayu manis juga bermanfaat sebagai antioksidan dan anti bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sebagian besar kulit batang kayu manis berupa minyak atsiri yang memiliki aktivitas anti bakteri atau jamur.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium 3 Hama dan Penyakit Balai Penelitian Buah Tropika (Balitbu Tropika) yang berlokasi di Jalan Solok- KP Aripan, Km.8 Kecamatan X. Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Waktu penelitian ini dilakukan selama dua bulan yang terhitung mulai dari bulan Juli sampai bulan Agustus 2021.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan dengan berbagai konsentrasi minyak atsiri kayu manis, dengan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 4 unit petridish, 2 diantaranya dijadikan sebagai sampel dengan total keseluruhan 100 unit petridish.

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu daya hambat, laju pertumbuhan cendawan, warna jamur, jumlah spora dan bentuk hifa. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam lalu dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi minyak atsiri kayu manis berpengaruh nyata terhadap cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak. Persentase daya hambat minyak atsiri kayu manis perlakuan K2, K3 dan K4 mencapai 100% dari penambahan minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0.1, 0.15 dan 0.20%. Minyak atsiri kayu manis K0 dengan konsentrasi 0.05% kurang efektif dalam mengendalikan cendawan *T.paradoxa* dikarenakan dosis yang digunakan terlalu kecil. Pengaplikasian minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 0.1%, 0.15% dan 0.20% efektif untuk menghambat pertumbuhan cendawan *T.paradoxa* penyebab busuk ujung lancip buah salak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, M. G., EL-Amin, A. R., dan Afifi, F. 2014. Insecticidal activity of cinnamomum cassia extraction againts the common egyptian mummies' insect pest dermestes maculatus. International Journal of Conservation Science. 5(3): 355-368.
- Adiartayasa, W., Wijaya, I. N., Bagus, I. G. N., Adnyana, I. M. M., dan Siadi., I. K.. 2018. Pelatihan Penendalian Penyakit Busuk Berair Pada Buah Salak di Desa Duda Timur, Kecamatan Selat Kabupaten Karangasem. Jurnal. 17 (3): 13-20.
- Ahmad, U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran Yogyakarta (ID): Graha Ilmu.
- Aidilfiet, C., dan Suharto, 1994, Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran, Binarupa Aksara., dalam Jojok, H. S. 2016. Perbedaan Pengaruh Pengolesan Dan Perendaman Alkohol 70% Terhadap Penurunan Angka Hitung Kuman pada Alat Kedokteran Gigi. Jurnal Vokasi Kesehatan. 2(2): 160-164.
- Anarsis, W. 2014. Agribisnis Komoditas Salak. Bumi Aksara. Jakarta
- Angelica, N. 2013. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kayu manis dan batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. 2(2): 1-8.
- Anonim. 2013. Ekspor Salak. <http://indonesiabaik.id/infografis/ekspor-salakterus-tumbuh>. Diakses pada 24 Oktober 2020.
- Badan Pusat Statistika. 2018. Statistika Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia. BPS Statistik Indonesia
- Badan Pusat Statistika. 2013. Statistika Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia. BPS Statistik Indonesia
- Cappuccino, J G, Sherman, N 2014. Manual Laboratorium Mikrobiologi. Jakarta. EGC.
- Dama, C., Soelioangan, S., dan Tumewu,E. 2012. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap jumlah blastospora candida albicans. Jurnal Kedokteran. 1(4): 42-54.
- Guenther, E., 2006, Minyak Atsiri, Jilid I, (diterjemahkan oleh : S. Ketaren), UI-Press, Jakarta. Anonim. 2018. Ekspor Salak, dalam Anto. 2020. Rempah-rempah dan Minyak Atsiri. Lakeisha. Jawa Tengah.
- Hazarika, B. N. 2003. Acclimatization of tissue-cultured plants. Current science, 85: 1704-1712, dalam Triyastuti. 2018. Optimasi Pertumbuhan Plantlet Krisan melalui Peningkatan Permeabilitas Tutup Botol dan Penurunan Sukrosa. Jurnal. 41 (1): 20-26.

- Inna, M dkk. 2010. Potential Use of *Cinnamomum burmannii* Essential Oil-based Chewing Gum as Oral Antibiofilm Agent: Literature Review. *Journal of Dentistry Indonesia* 2010. 17(3): 80-86.
- Jamaludin. 2018. Investigasi Penyakit Busuk Ujung Lancip Buah Salak pada Rantai Pasok. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 6(2): 303-310.
- Kusmiadi, R. 2011. Kajian efikasi ekstrak rimpang jahe dan kunyit sebagai upaya untuk memperpanjang umur simpan buah salak pondoh akibat serangan cendawan. tesis. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Latief, M., Fitru, T., dan Andiyanto, S. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Prosiding Semirata Fmipa Universitas Lampung. Lampung.
- Magetsari. (2013). Effectiveness of cinnamon oil coating on K-wire as an antimicrobial agent against *staphylococcus epidermidis*. *Malaysian Orthopaedic Journal*. 7(4): 10-14.
- Mikapin. 2012. Tes Jurnal Praktikum Mikrobiologi Jilid VI. Penghitungan Jumlah Mikroba Dengan Ruang Hitung. Artikel Teknisi Kimia.
- Ngadiwiyana, dkk. 2011. Potensi Sinamaldehyd Hasil Isolasi Minyak Kayu Manis Sebagai Senyawa Antidiabetes. *Majalah Farmasi Indonesia*. 22 (1): 9 – 14.
- Ningsih, J. 2016. Aktivitas Air Rebusan Daun dari Beberapa Tumbuhan dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii* Sacc. Penyebab Busuk Batang pada Tanaman Kacang Tanah Secara In Vitro. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi. Universitas Andalas. 48 hal.
- Nurbaya, T., Baharudin, K., Ade, R., dan Syamsuddin, M. 2014. Uji Kecepatan Pertumbuhan *Fusarium spp.* Pada Media Organik dan Media Sintesis. *Jurnal Bionature*. 15(1): 45-53.
- Pereira, Ruben F., dan Paulo J. B. 2016. Traditional Therapies for Skin Wound Healing. *Advances in Wound Care*. 5(5): 208-229.
- Pratomo, A., Sumardiyono, C., dan Maryudani, Y. M. S. 2010. Identifikasi dan Pengendalian Jamur Busuk Putih Buah Salak dengan Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 15(2):65-70, dalam Jamaludin. 2018. Investigasi Penyakit Busuk Ujung Lancip Buah Salak pada Rantai Pasok. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 6(2): 303-310.
- Purnomo, H. 2010. Budidaya Salak Pondoh. Semarang: Penerbit Aneka Ilmu.
- Puspita, A. 2014. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam menurunkan pertumbuhan *streptococcus mutans* secara in vitro. Naskah publikasi disusun untuk dipublikasikan pada jurnal ilmiah fakultas kedokteran gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Rachma, L. N. 2012. Daya antifungal dekok kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap *Candida albicans* secara in vitro, El-Hayah. 3(1): 29-34.
- Rahayu, E. S. 2015. Kultur Fotoautotrofik Solusi Mikropropagasi Tumbuhan Berkayu. Semarang: CV. Swadaya Manunggal.
- Risdianto, H., Tjandra, S., Sri, H. Suhardi., dan Wardono, N. 2007. Pemilihan Spesies Jamur dan Media Imobilisasi Untuk Produksi Ezim Ligninolitik. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. 1(6): 32-135.
- Santosa, B., dan Hulopi, S. 2011. Penentuan masak fisiologis dan pelapisan lilin sebagai upaya menghambat kerusakan buah salak kultivar gading selama penyimpanan pada suhu ruang. Jurnal Teknologi Pertanian. 12(1): 40-48.
- Semangun, 1994. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, dalam Adiartayasa, W., Wijaya, I. N., Bagus, I. G. N., Adnyana, I. M. M., dan Siadi., I. K.. 2018. Pelatihan Penendalian Penyakit Busuk Berair Pada Buah Salak di Desa Duda Timur, Kecamatan Selat Kabupaten Karangasem. Jurnal. 17 (3): 13-20.
- Soetomo. 2011. Kandungan Buah Salak Untuk Kebutuhan Gizi . Sinar Baru. Algesindo. Bandung.
- Soytong, K., dan Jitkasemsuk, S. 2001. First report of *Thielaviopsis paradoxa* causing fruit rot on Sala (*Salacca edulis*) in Thailand. Plant Disease 85(2):230, dalam Noveriza, R. 2003. Soil mycoclora in the rhyzosphere of black pepper (*Piper nigrum* L.) and their antagonisms against *Phytophthora capsici*. Thesis. Department of Plant Pathology, University of The Philipines at Los Banos, College, Laguna, Philippines.
- Stamets, dan Paul. 2017. Culture Media For Fungi. <https://www.shroomery.org/9468/Culture-Media-For-Fungi>. Diakses pada 31 Januari 2021.
- Suharjo, dan Wajadi, R. D. 1991. Penentuan Saat Petik Salak. Hasil Penelitian Sub Balihorti Malang, dalam Adiartayasa, W., Wijaya, I. N., Bagus, I. G. N., Adnyana, I. M. M., dan Siadi., I. K.. 2018. Pelatihan Penendalian Penyakit Busuk Berair Pada Buah Salak di Desa Duda Timur, Kecamatan Selat Kabupaten Karangasem. Jurnal. 17 (3): 13-20.
- Sulaksono, S., Fitriainingsih, S. P., Yuniarni, U. 2015. Karakterisasi dan Simplisia Ekstrak Etanol Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertener) Voss.). Universitas Islam Bandung. Bandung. Prosiding KNMSA 2015.
- Tjahjadi. 2012. Seri Budidaya Salak. Kanisius. Yogyakarta.
- Wang, R., Yang, B. 2009. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 10,289–292.
- Wantini, S. 2017. Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspegillus flavus* pada Media PDA (Potato Dextrose Agar) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihot*

*esculenta Crants*). Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang. 6(2): 625-631.

Widiastuti, A., O.H. Ningtyas dan A. Priyatmojo. 2015. Identifikasi cendawan penyebab penyakit pascapanen pada beberapa buah di Yogyakarta. Jurnal Fitopatologi Indonesia. 11(3):91-96.

Wiyatno, W. 2010. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinamomum burmani*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Multiresisten Antibiotik. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yuliarti, dan Nurheti. 2010. Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga. <http://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=6260>. Diakses pada 31 Januari 2021.

Zaki, M., Chismirina, S., dan Qamari. 2016. Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Cakradonya Den J. Jurnal. 8(1): 1-76.

