

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki potensi besar sebagai penghasil buah-buahan, namun dibalik potensi tersebut terdapat permasalahan penurunan kualitas buah yang diakibatkan tingginya kontaminasi residu pestisida, logam berat, mikroba, dan sebagainya. Periode pasca panen merupakan waktu yang rentan terhadap kerusakan yang berakibat pada penurunan kualitas buah, dikarenakan buah-buahan memerlukan waktu yang lama selama proses pengiriman ataupun penyimpanan sebelum sampai ke tangan konsumen. Produk pasca panen bersifat mudah rusak (*perishable product*), artinya jika tidak ada perlakuan khusus yang dapat menambah simpan produk maka akan terjadi peningkatan angka kehilangan pasca panen. Kehilangan pasca panen mencapai 10% sampai dengan 30% dari total hasil tanaman, bahkan di negara berkembang angka kehilangan dapat mencapai lebih dari 50% (Soesanto, 2010). Kerusakan patologis merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan tingginya angka kehilangan produk pasca panen.

Kerusakan patologis pasca panen produk hortikultura merupakan kerusakan organ, jaringan, sel, dan cairan produk hortikultura akibat adanya infeksi patogen yang didukung oleh kondisi lingkungan penyimpanan (Gardjito dan Swasti, 2014). Organisme utama yang menjadi penyebab kerusakan adalah bakteri dan jamur. Suhu dan kelembaban pada tempat penyimpanan juga dapat mempengaruhi proses kerusakan tersebut, sehingga mempengaruhi kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan dan akan berdampak pada menurunnya daya permintaan konsumen.

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan buah yang banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia, biasa dimanfaatkan sebagai bahan pangan baik dikonsumsi langsung maupun dibuat menjadi produk olahan. Berdasarkan data BPS (2021) produksi pepaya pada tahun 2021 mencapai 1,17 juta ton, jumlah tersebut meningkat 14,94% dibanding pada tahun sebelumnya yang hanya mencapai 1,02 juta ton. Sedangkan produktivitas buah pepaya pada tahun 2019 hanya mencapai 19 ton/ha (Saribu dkk., 2019).

Pepaya termasuk buah klimaterik, artinya proses pematangannya berlanjut setelah panen. Pepaya ketika dipanen saat matang fisiologis memiliki produksi etilen yang tinggi, karena peningkatan aktivitas respirasi setiap buah berbeda-beda sesuai dengan interval waktu panen dan genotip (Souza dkk., 2014, *dalam* Rodrigues dkk., 2021). Peningkatan produksi etilen menyebabkan perubahan warna kulit dan daging buah, rasa, dan produksi senyawa aromatik yang mudah menguap selama pematangan (Galo dkk., 2014, *dalam* Rodrigues dkk., 2021). Kandungan gula yang tinggi, daging buah yang lembut, kandungan air yang tinggi, keasaman yang rendah dan proses pematangan yang cepat membuat buah pepaya lebih rentan terinfeksi oleh patogen (Gonzalez-Aguilar dkk., 2009; Tabassum dan Khan, 2020, semuanya *dalam* Rodrigues dkk., 2021). Sejalan dengan Pasanen dkk., (1991) bahwa jamur dapat tumbuh apabila pada inangnya tersedia air, sehingga dengan kandungan air yang tinggi jamur akan dengan cepat tumbuh dan menginfeksi. Secara khusus, kerugian pascapanen akibat penyakit jamur diperkirakan lebih dari 50% dari produksi (Demartelaere dkk., 2017, *dalam* Rodrigues dkk., 2021).

Masalah penting buah pepaya pada saat pasca panen ialah timbulnya penyakit-penyakit yang mengakibatkan pepaya tersebut membusuk yaitu oleh jamur *Rhizopus sp.* Jamur *Rhizopus sp.* dapat menembus luka dan menyebabkan pembusukan buah tanpa mempengaruhi kutikula buah. Jamur tersebut dianggap sebagai salah satu patogen pasca panen buah pepaya yang paling merusak karena kemampuannya untuk berkembang dan menyebar dengan cepat (Alvares dkk., 1987). Kandungan air yang tinggi pada buah pepaya juga memungkinkan adanya aktivitas mikroorganisme pembusuk sehingga buah akan mudah terinfeksi penyakit jika terjadi kerusakan secara mekanis.

Rhizopus stolonifer merupakan salah satu jamur yang menyebabkan busuk pada bahan makanan buah dan sayuran dan sering disebut juga *Rhizopus nigricans*. Kelompok jamur ini memiliki sifat heterotrof, *non-motile*, berserabut, hidup dari bahan organik. Jamur *Rhizopus stolonifer* tersebar di seluruh dunia, sebagian besar saprofit pada roti, acar, keju, makanan basah, kulit, buah-buahan dan sayuran. *Rhizopus stolonifer* adalah spesies jamur yang hidup dengan memanfaatkan gula atau pati sebagai sumber karbon. Buah matang biasanya paling rentan terhadap

jamur tersebut karena kandungan airnya tinggi. *Rhizopus stolonifer* merupakan agen penyakit tanaman yang mampu merusak bahan organik melalui dekomposisi. Sporangya dapat ditemukan di udara dan tumbuh cepat pada suhu antara 15 dan 30 °C (Natawijaya dkk., 2015). Pertumbuhan jamur ditentukan oleh kandungan air dari suatu substrat untuk membantu proses difusi dan pencernaan, selain itu air mempengaruhi pH substrat dan osmolaritas dan merupakan sumber dari hidrogen dan oksigen, yang dibutuhkan selama proses metabolisme (Quidesat, 2009).

Teknik pengendalian atau pencegahan infeksi patogen busuk *Rhizopus stolonifer* telah dilakukan dengan berbagai cara. Penggunaan fungisida dalam kelompok kimia *benzimidazole*, *imazalil*, *ortho-phenylphenol* (OPP), dan *sodium orthophenylphenate* telah memberikan hasil yang baik dalam pengendalian *Rhizopus stolonifer* pada buah dan sayuran, namun penggunaan pestisida ini masih menuai polemik di beberapa negara karena dilarang penggunaannya (Baños dkk., 2014).

Alternatif pemecahan masalah fungisida dapat diatasi dengan penggunaan fungisida nabati. Salah satu pestisida nabati yang aman digunakan adalah asap cair yang merupakan hasil konversi termokimia biomassa kayu menjadi senyawa asam organik, fenol, alkohol, karbonil, keton, piridin, dan sebagainya. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai antimikroba dan antioksidan (Noor dkk., 2014). Senyawa fenol, furan, dan aldehid dalam asap cair diduga menjadi komponen utama dalam menghambat pertumbuhan jamur sehingga cuka kayu ini memiliki potensi untuk mengganti penggunaan fungisida sintetik (Grewal dkk., 2018).

Komponen terbesar dalam asap cair adalah turunan lignin yaitu fenol, alkohol, asam organik dan senyawa karbonil seperti keton, aldehid dan ester. Senyawa fenol dan asam yang terkandung dalam asap cair memiliki sifat anti jamur sehingga dapat diaplikasikan pada bahan makanan untuk mengatasi masalah kerusakan patologis (Karima, 2014). Rahmat dkk., (2016) mengungkapkan bahwa asap cair dari tempurung kelapa memiliki aktivitas fungisida menghambat pertumbuhan patogen busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*), pengaruh fungisida terhadap patogen busuk hitam serupa juga terdapat pada asap cair dari sabut pinang (Novita dkk., 2012).

Tongkol jagung merupakan limbah dari tanaman jagung. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015, produksi jagung secara nasional mencapai 19.612.435 ton. Jagung banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan ternak, dari pemanfaatan tersebut meninggalkan limbah berupa tongkol jagung atau disebut biomassa jagung, proporsi biomassa dari tongkol mencapai 20%. Biomassa tongkol jagung berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi asap cair karena tongkol jagung mengandung hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang merupakan polisakarida yang mampu diurai menjadi monosakarida yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan kimia, bahan bakar, biopolimer, dan produksi enzim (Septiningrum dkk., 2011). Senyawa-senyawa kimia yang terkandung pada tongkol jagung tersebut dapat diolah menjadi asap cair melalui proses pirolisis dengan suhu pirolisis 250 sampai 300 °C yang menghasilkan cairan yang mempunyai pH sangat asam dan bersifat korosif.

Pemanfaatan tongkol jagung menjadi asap cair merupakan suatu usaha untuk mengatasi permasalahan limbah tongkol jagung yang tidak dimanfaatkan dengan baik. Asap cair yang dihasilkan bisa digunakan sebagai alternatif pengendalian penyakit busuk hitam, sehingga dapat meminimalisir kehilangan hasil akibat kerusakan patologis tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penulis merancang sebuah penelitian untuk menguji efek asap cair tongkol jagung sebagai anti jamur *Rhizopus stolonifer* penyebab busuk hitam pada buah pepaya.

1.2 Identifikasi masalah

- a. Apakah asap cair tongkol jagung memiliki efek terhadap pertumbuhan patogen penyakit busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*).
- b. Pada konsentrasi asap cair tongkol jagung berapakah yang paling efektif sebagai antijamur terhadap patogen penyakit busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*) secara *in vitro*.
- c. Apakah konsentrasi asap cair tongkol jagung yang ditentukan dapat menghambat pertumbuhan patogen penyakit busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*) pada buah pepaya.

1.3 Maksud dan tujuan penelitian

Maksud penelitian ini adalah menguji efek asap cair tongkol jagung terhadap patogen busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*) pada buah pepaya pasca panen.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi asap cair tongkol jagung yang efektif terhadap patogen busuk hitam (*Rhizopus stolonifer*) pada buah pepaya.

1.4 Kegunaan penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti yaitu dapat menambah wawasan, menambah pengalaman ilmiah, dan menjadi media pengembangan ilmu pengetahuan. Bagi kalangan akademisi, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi khususnya bagi para petani pepaya dalam penanganan pasca panen buah pepaya dari serangan jamur *Rhizopus stolonifer*.

Bagi masyarakat yaitu sebagai suatu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pemanfaatan pengolahan limbah tongkol jagung menjadi lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Bagi mahasiswa yaitu dapat dijadikan sebagai bahan referensi materi perkuliahan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.