

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum*.) dikenal luas sebagai salah satu tanaman hortikultura bernilai komersial tinggi yang intensif ditanam di Indonesia. Al-Qur'an Surah Al-An'ām ayat 99 mengisyaratkan bahwa Allah menciptakan bermacam-macam tumbuh-tumbuhan, yang diantaranya mencakup cabai: “Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau”. Seiring berjalannya waktu, komoditas ini menawarkan prospek bisnis yang cerah akibat permintaan pasar yang tidak pernah surut. Tingkat urgensi tanaman ini diakui secara internasional oleh Bosland dan Votava (2012), yang menyatakan bahwa cabai bukan sekadar bahan baku makanan, namun juga dimanfaatkan secara luas oleh industri kosmetik dan farmasi berkat kandungan senyawa bioaktifnya. Fakta ini didukung oleh catatan FAO (2021) terkait lonjakan produksi cabai global yang merepresentasikan besarnya kebutuhan pasar. Di tingkat rumah tangga sendiri, tanaman ini menduduki posisi penting sebagai perisa utama yang tidak terpisahkan dari menu makanan harian masyarakat (Astining *et al.*, 2020).

Selama periode 2007-2020, konsumsi total cabai di tingkat rumah tangga di Indonesia mengalami fluktuasi, tetapi secara umum menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 9,88% per tahun (Rasidin, *et al.*, 2022). Cabai merah memiliki tingkat konsumsi yang lebih tinggi dibandingkan cabai rawit. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2021) mencatat bahwa rata-rata kenaikan konsumsi cabai merah per kapita mencapai 8,36% per tahun, yang terlihat jelas dari peningkatan angka konsumsi dari 1,429 kg pada tahun 2007 menjadi 2,958 kg pada tahun 2020. Praktik budidaya cabai tidak terlepas dari kendala, diantaranya adalah penyakit layu *Fusarium* yang merupakan infeksi dari jamur patogen *Fusarium* sp.. Penyakit ini dapat menyerang akar dan pembuluh tanaman, menyebabkan layu permanen, serta menurunkan kualitas dan produktivitas hasil panen secara signifikan. Infeksi *Fusarium* sp menyebabkan kerusakan pada struktur xilem sehingga penyerapan air dan nutrisi tanaman terhambat, yang memicu gejala

layu, gugurnya daun, penurunan kualitas serta produktivitas tanaman cabai secara signifikan (Ulya, *et al.*, 2020)

Komoditas cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang dibudidayakan di dataran rendah menghadapi risiko besar terserang penyakit layu akibat infeksi cendawan *Fusarium* sp. (Wakhidah *et al.*, 2021). Patogen krusial ini secara bertahap merusak jaringan internal dan akar, mengakibatkan tanaman kehilangan tekanan turgor secara ireversibel atau layu permanen. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan sangat fatal; Mahartha dkk. (2013) mengungkapkan bahwa tingkat penyusutan hasil panen cabai keriting akibat infeksi jamur ini bisa menyentuh angka 50%, serta memperbesar kemungkinan gagal panen. Gejala klinis dari penyakit layu *Fusarium* mula-mula tampak pada area bawah kanopi, di mana daun mengalami perubahan warna menjadi kuning, mengering karena nekrosis, dan pada akhirnya gugur. Merujuk pada Putri dkk. (2014), seiring meluasnya penyebaran patogen ke arah pucuk, tanaman akan mengalami layu menyeluruh, rebah, dan mati.

Pengendalian layu *Fusarium* pada cabai hingga saat ini masih bertumpu pada aplikasi fungisida kimia yang memiliki hasil efektif. Rachmawati *et al* (2017) menyatakan bahwa meskipun fungisida kimia efektif mengendalikan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman cabai, penggunaannya secara jangka panjang dan intensif justru mendatangkan konsekuensi negatif berupa resistensi patogen, kerusakan lingkungan dan ancaman bagi kesehatan manusia. Pemakaian fungisida sintetik terus menerus dan berlebihan tidak hanya membuat patogen menjadi resisten, tetapi juga menyisakan zat kimia pada hasil panen. Residu tersebut berpotensi mengganggu kesehatan manusia, salah satunya dengan memicu terjadinya kanker (Sinulingga, 2006). Sebagian besar petani masih menggunakan Pestisida Kimia secara intensif sebagai opsi pengendali serangan jamur *Fusarium* sp tanpa mengetahui dampak buruk dari Fungisida Kimia. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan tidak hanya menyebabkan meningkatnya resistensi OPT terhadap zat kimia tersebut, tetapi juga berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, tingginya biaya pestisida yang tidak berkorelasi dengan peningkatan hasil panen menjadikannya pilihan yang kurang menguntungkan (Wedastra *et al.*, 2020). Berbagai konsekuensi negatif dari bahan kimia sintetik memerlukan solusi pengendalian lain guna mendapatkan hasil yang maksimal baik dari produksi

maupun kesehatan tanaman, metode yang dapat digunakan yakni dengan penggunaan fungisida nabati sebagai opsi alternatif pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman cabai. Fungisida nabati memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan fungisida kimia. Berdasarkan penelitian Sudarmo (2005), penggunaan fungisida nabati terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan penyakit pada tanaman serta lebih aman bagi konsumen dan lingkungan. Sifatnya yang mudah terdegradasi secara alami dan bebas residu pada produk pertanian menjadi penyebab utama dari hal tersebut. Salah satu fungisida nabati yang dapat digunakan yakni dengan fungisida nabati asap cair berbahan batok tempurung kelapa. Efektivitas asap cair sebagai alternatif pengendalian hayati yang ramah lingkungan didukung oleh kandungan senyawa aktif di dalamnya, seperti fenol dan asam organik yang berfungsi menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. (Ristiani *et al.*, 2022).

Asap cair yang dihasilkan dari tempurung kelapa berpotensi dimanfaatkan sebagai pestisida nabati untuk mengatasi penyakit tanaman. Kandungan senyawa asam dan fenol di dalamnya diketahui memiliki aktivitas anti mikroba yang kuat, sehingga efektif dalam membunuh dan menekan perkembangan berbagai jenis mikroorganisme (Suryani *et al.*, 2023). Menurut Syahputra Matondang *et al.*, (2022) pemberian asap cair dari tandan kosong tempurung kelapa sawit pada kadar 3% berhasil menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp secara signifikan dalam uji *in vitro*, dengan persentase penghambatan mencapai 71,65%. Hasil ini menunjukkan bahwa asap cair tersebut dapat menjadi alternatif pengendalian hayati yang efektif dan ramah lingkungan terhadap penyakit layu *Fusarium* yang menyerang tanaman, termasuk diantaranya bawang merah. Suryandari (2021) menemukan yang mana asap cair tempurung tempurung kelapa mulai menunjukkan efek penghambatan yang signifikan terhadap *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Curvularia* sp. sejak konsentrasi 5 %, dengan penghambatan berturut-turut 77,76 %, 85,74 %, dan 86,66 %. Berdasarkan penelitian Dewi dan Zuanif (2020), asap cair yang bersumber dari tempurung kelapa atau sekam padi mampu menekan jamur *Colletotrichum capsici* hingga 10% pada konsentrasi 3%, 5%, dan 7% dalam pengujian laboratorium secara *in vitro*. Sementara itu, pada aplikasi di lapangan (*in vivo*), penggunaan asap cair tempurung tempurung kelapa dengan konsentrasi 7% terbukti

efektif dalam menghambat perkembangan jamur tersebut pada tanaman cabai merah.

Pemanasan suhu tinggi (pirolisis) pada biomassa organik, seperti tempurung kelapa yang kaya akan lignin, selulosa, dan hemiselulosa akan mengembunkan uapnya menjadi cairan yang disebut asap cair. Merujuk pada Pangestu *et al.* (2014), cairan kondensat ini sarat akan komponen bioaktif utama berupa karbonil, asam, dan fenolik. Kehadiran ragam senyawa tersebut memungkinkan pemanfaatan asap cair sebagai alternatif metode pengendalian hayati guna menghambat pertumbuhan mikroba patogen seperti jamur. Sayangnya, pemahaman mengenai persentase konsentrasi yang paling manjur untuk menghentikan patogen penyebab layu *Fusarium* pada budidaya cabai masih belum memadai. Keterbatasan informasi inilah yang menjadi landasan penelitian ini, yakni untuk mengukur sejauh mana keefektifan perbedaan dosis asap cair tempurung kelapa dalam menekan intensitas penyakit tersebut, berbarengan dengan analisis dampaknya terhadap laju pertumbuhan vegetatif cabai.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah diuraikan, pokok permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi optimal asap cair tempurung kelapa dalam menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp.?
2. Berapa konsentrasi ideal asap cair tempurung kelapa untuk menekan laju perkembangan penyakit layu *Fusarium* sp. pada tanaman cabai?
3. Berapa konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang efektif dalam pengendalian penyakit layu *Fusarium* sp. pada tanaman cabai.
2. Menentukan Konsentrasi optimal asap cair tempurung kelapa yang memberikan perlindungan terbaik terhadap penyakit layu.
3. Mengetahui dampak aplikasi asap cair terhadap pertumbuhan dan produktivitas cabai.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan alternatif pengendalian hayati yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan fungisida sintetis. Dengan memanfaatkan asap cair tempurung kelapa, penelitian ini dapat menyediakan informasi ilmiah yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan, khususnya dalam pengendalian penyakit layu *Fusarium sp.* pada tanaman cabai. Selain itu, penelitian ini juga dapat membantu petani dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen dengan metode yang lebih aman dan ekonomis.