

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi jamur yang dapat dikonsumsi dari hasil budidaya dunia adalah 8.993.280 ton per tahun. Namun sejak tahun 1970, permintaan pasar terkait jamur pangan meningkat sebanyak 11 kali (Sarker *et al.*, 2017). Kementerian Pertanian Republik Indonesia menyatakan produksi jamur pangan di Indonesia mencapai 169.923 ton per tahun pada tahun 2021. Hal ini dikarenakan jamur pangan diminati oleh masyarakat karena harganya yang terjangkau dan kandungan gizinya yang tinggi. Selain itu, ketersediaan yang melimpah membuat jamur menjadi pilihan konsumsi yang populer. Dengan nilai nutrisi yang signifikan, jamur menjadi alternatif yang menarik untuk memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari (Vijayakumar, 2014).

Berbagai jenis jamur yang umum yang diproduksi adalah jamur tiram, jamur merang, jamur kancing, dan berbagai jenis jamur lainnya. Salah satu jamur yang dinilai memiliki potensi yang cukup baik untuk pangan masyarakat Indonesia adalah *Calocybe indica* (*milky mushroom*), untuk selanjutnya disebut sebagai *C. indica*. *C. indica* merupakan jamur tropis yang dapat dimakan dan sekarang cukup banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki tubuh buah yang kuat, berdaging dan berwarna putih susu. *C. indica* memberikan tambahan protein sayuran yang berkualitas tinggi, mineral dan vitamin yang dapat bermanfaat langsung bagi kesehatan manusia. *C. indica* dapat tumbuh dengan baik pada substrat yang tidak dikomposkan dalam kondisi indoor buatan (Vijayakumar, 2014).

C. indica merupakan organisme saprophytic yaitu organisme yang memperoleh nutrisi dari bahan organik mati di alam (Subbiah dan Balan, 2015). Jamur tidak dapat melakukan fotosintesis, sehingga jamur menggunakan komponen organik sebagai sumber energi dan karbon. Jamur memiliki bentuk vegetatif yang khas berupa miselium, yaitu sistem yang tersusun dari benang-benang halus disebut hifa. (Sastrahidayat, 2011).

C. indica dapat dibudidayakan di aliran limbah pertanian, aliran limbah dari industri kayu atau bahkan pada substrat jamur bekas. Dengan demikian, budidaya jamur adalah contoh ekonomi sirkular yang terkenal di mana aliran limbah berkualitas rendah diubah menjadi makanan berkualitas tinggi (Grimm dan Wösten, 2018). Indonesia sendiri mulai mengenali *C. indica* sejak tahun 2019. Budidaya *C. indica* di Indonesia masih baru terdapat pada Kalimantan dan Sumatera dikarenakan lingkungannya yang lebih sesuai (Yuliarini *et al.*, 2021). Permintaan pasar terkait *C. indica* terutama di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat karena produktivitasnya yang baik dan umur simpannya yang relatif tinggi. Permintaan ini memerlukan peningkatan jumlah produksi *C. indica* dengan cara yang ekonomis dan berkelanjutan (Sarker *et al.*, 2017). Produktivitas jamur dapat ditingkatkan dengan membuat media tumbuh yang baik dan memberikan substrat tambahan. Salah satu faktor biologis yang menjadi bagian dalam siklus produksi jamur pangan didapat dari interaksi jamur dengan mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam meningkatkan penyerapan nutrisi, meningkatkan dan menghambat pertumbuhan jamur

inang dan mencegah kontaminasi patogen (Chen *et al.*, 2022). Media tumbuh yang baik salah satunya dapat diperoleh dari pemberian bakteri dan mikroorganisme lain yang dapat menciptakan substrat selektif. Substrat selektif ini terutama dapat memaksimalkan pertumbuhan jamur ketika fase kultivasi awal dari jamur (Braat *et al.*, 2022).

Budidaya *C. indica* melibatkan enam tahapan utama: produksi bibit, perlakuan awal substrat, persiapan tempat tidur jamur, pemeliharaan ruang tanam selama proses *spawning* dan produksi jamur, pemanenan dan pengemasan, serta pengelolaan substrat yang telah digunakan. Proses ini menggunakan kantong polipropilena dengan tahap inkubasi pada suhu 25-30°C dan kelembaban 80-85% selama 15-20 hari. Setelah tanah selubung diaplikasikan, bedengan dipindahkan ke ruang tanam pada suhu 30-35°C dengan kelembaban lebih dari 80%. Jamur pertama muncul dalam 24-30 hari, dan panen berlangsung selama 40-45 hari dengan tiga hingga empat kali penyiraman (Subbiah dan Balan, 2015).

Proses *spawning* merupakan fase krusial pemanjangan miselium pada substrat pertumbuhan jamur dalam kantong polipropilena. Pertumbuhan ini membutuhkan waktu signifikan, yaitu 15-20 hari untuk kolonisasi substrat oleh miselium. Diperlukan tambahan substrat dengan tujuan mempercepat proses *spawning* serta mencari substrat yang lebih efektif dan efisien, yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan miselium dan mengurangi waktu produksi. Optimalisasi substrat tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya *C. indica* secara

keseluruhan. Salah satu substrat yang dapat digunakan adalah potensi dari interaksi dengan mikroorganisme yang terdapat pada lingkungan pertumbuhan *C. indica* (Subbiah dan Balan, 2015).

Interaksi bakteri dengan jamur dapat meningkatkan pertumbuhan hifa dan kemampuan dalam fermentasi substrat menjadi kompos (Kertesz dan Thai, 2018). Bakteri yang berpotensi dapat meningkatkan pertumbuhan jamur kebanyakan diisolasi dari media pertumbuhan jamur dan struktur tubuh jamur seperti hifa (Chen *et al.*, 2022) atau sporokarp jamur (Napitupulu *et al.*, 2022). Bakteri potensial yang dapat mempercepat pertumbuhan jamur dapat diisolasi dari tubuh buah jamur. Isolasi dari tubuh buah jamur dapat memberikan kemungkinan adanya regulasi pada pertumbuhan jamur dan produksi metabolit (Ma *et al.*, 2019).

Penelitian mengenai hubungan simbiosis antara jamur dengan bakteri pada pertumbuhan *C. indica* masih belum banyak. Untuk itu, diperlukan eksplorasi bakteri yang dapat berperan dalam percepatan pertumbuhan *C. indica*. Dalam penelitian ini, telah terlebih dahulu dilakukan isolasi bakteri dari tubuh buah *C. indica* oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Hasil isolasi menunjukkan beberapa bakteri dapat mempercepat pertumbuhan miselium *C. indica* yaitu bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIDA4. Namun bagaimana pengaruh dan jenis bakteri perlu diidentifikasi lebih lanjut.

Identifikasi lebih lanjut dilakukan dengan menguji interaksi dari bakteri dan metabolit bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) yang sudah diisolasi dan di preservasi dari sporokarp *C. indica* dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan aktivitas enzimatik dari *C. indica*. Sehingga dapat diketahui bentuk interaksi bakteri terhadap *C. indica* dalam membantu pertumbuhan vegetatif serta aktivitas enzimatik dari *C. indica*. Setelah didapatkan hasil uji, bakteri paling berpotensi kemudian dilakukan uji kandungan menggunakan metode *Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry* (LC-HRMS) dan diidentifikasi molekuler.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh pemberian isolat bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN terhadap pertumbuhan *C. indica*?
- 1.2.2 Bagaimana pengaruh pemberian isolat bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN terhadap aktivitas enzimatik *C. indica*?
- 1.2.3 Senyawa apa saja yang diproduksi oleh bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN yang berpotensi mempengaruhi pertumbuhan *C. indica*?
- 1.2.4 Bagaimanakah identifikasi molekuler bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengukur pengaruh signifikan pemberian isolat bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN terhadap pertumbuhan miselium *C. indica*.
- 1.3.2 Untuk mendapatkan pemahaman terkait pengaruh pemberian isolat bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN terhadap aktivitas enzimatis *C. indica*.
- 1.3.3 Untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung dalam metabolit bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN yang dapat mempengaruhi pertumbuhan *C. indica*.
- 1.3.4 Untuk menjelaskan hasil identifikasi molekuler bakteri TBJCIPDA3 dan TBJCIPDA4 koleksi BRIN.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

- 1.4.1 Memperkaya literatur ilmiah dan membuktikan secara empiris interaksi positif antara jamur dan isolat bakteri dari sporokarp jamur.
- 1.4.2 Memberikan referensi yang berguna bagi masyarakat dalam menambah substrat yang efektif untuk meningkatkan budidaya jamur pangan.
- 1.4.3 Memenuhi syarat penilaian Tugas akhir di Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.