

## BAB I. PENDAHULUAN

Jamur merupakan salah satu sumber pangan bernutrisi terbaik di dunia (Obodai *et al.*, 2003). Jamur kaya akan protein, mineral, vitamin, serat, mengandung banyak asam amino esensial (Chadha dan Sharma, 1995; Sadler, 2003), dan rendah kalori (Hossain *et al.*, 2007). Jamur memiliki banyak varietas untuk memenuhi kebutuhan nutrisi manusia, sehingga dapat dikatakan dapat menjadi bahan alternatif dari daging, ikan, sayur, dan buah (Kakon *et al.*, 2012). Jamur sudah banyak dimanfaatkan sebagai makanan dan suplemen makanan sejak zaman dahulu. Bano (1976) mengatakan jamur memiliki nilai nutrisi diantara daging dan sayuran. Crisan dan Sands (1978) mengamati bahwa jamur secara umum terdiri dari 90% air dan 10% bahan kering. Protein yang dimiliki oleh jamur berkisar antara 27-48%, karbohidrat kurang dari 60%, dan lemak berkisar antara 2-8%. Gruen dan Wong (1982) menyatakan bahwa jamur pangan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan dapat dibandingkan dengan daging, telur, dan susu.

Di Indonesia sudah ada beberapa jamur yang umum dijadikan sumber pangan oleh masyarakat, seperti jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), jamur kuping (*Auricularia auricula*), dan jamur merang (*Volvariella volvacea*). Selain ketiga jamur tersebut, terdapat satu jenis jamur yang belum awam diketahui masyarakat, yaitu jamur susu (*Calocybe indica*) (Yuliarini *et al.*, 2021). *C. indica* memiliki protein sebanyak 2,09 g/100 g, lebih rendah sedikit dibandingkan dengan *P. ostreatus* yaitu 4,83 g/100 g (Atila *et al.*, 2017; Li *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Selvi *et al.*, 2007), *C. indica* mengandung vitamin A sebanyak 0,275 mg/g, vitamin C sebanyak 1,03 mg/g, dan vitamin E sebanyak 2,8 mg/g. Jamur ini memiliki kandungan karbohidrat sebesar 6,8 g/100 g (jamur segar) dan 48,5 g/100 g (jamur kering), paling tinggi dibandingkan dengan *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus sajor caju*, dan *Pleurotus florida* (Alam *et al.*, 2008).

*Calocybe indica* pertama kali dikenal di India Selatan dan mulai dibudidayakan secara komersial pada tahun 1998. Di Indonesia sendiri jamur ini dikenal pada awal tahun 2019. Jamur ini cocok untuk dibudidayakan di Indonesia karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan iklim tropis Indonesia (Yuliarini *et al.*, 2021). *C.*

*indica* dapat dibudidayakan pada suhu hangat, berkisar antara 30°C-38°C dengan kelembapan 80%-85%, dan dapat bertahan hingga 8 hari tanpa diolah dan tanpa dimasukkan ke dalam lemari pendingin (Subbiah dan Balan, 2015).

Budidaya jamur bergantung pada kualitas bibit yang digunakan. Untuk memproduksi bibit jamur unggul diperlukan *breeding program* yang bisa menghasilkan jamur dengan tingkat produksi tinggi dan tubuh buah jamur yang berkualitas tinggi. Secara umum bibit jamur didapatkan dengan cara mengkulturkan jaringan dari tubuh buah jamur. Namun, mendapatkan bibit dengan cara ini hanya akan menghasilkan bibit dengan satu karakteristik. *Breeding program* dengan memasang miselium yang kompatibel dapat memberikan pilihan yang lebih beragam untuk produksi bibit, karena tiap miselium mempunyai karakteristik yang berbeda (Kothe, 2001). Untuk memasang miselium yang saling kompatibel, diperlukan pengetahuan tentang tipe *mating* dari jamur yang ingin dibudidayakan.

Tipe *mating* diatur oleh gen yang ada pada lokus MAT (*mating type*) yang secara khusus berperan penting dalam mengkoordinasi siklus reproduksi seksual (Fraser dan Heitman, 2003; Kuees, 2015; Sun *et al.*, 2019). Berdasarkan banyaknya tipe *mating*, sistem *mating* jamur dibagi menjadi dua, yaitu sistem *mating* bipolar dan sistem *mating* tetrapolar. Pada sistem tetrapolar, *mating* dikendalikan oleh dua lokus MAT yang tidak saling terikat, yaitu lokus A dan B. Sistem *mating* dikatakan tetrapolar karena adanya empat interaksi *mating* yang terjadi antar monokarion yang berasal dari spora dari tubuh buah yang sama. Interaksi kompatibel terjadi ketika kedua lokus A dan B antar monokarion memiliki alel berbeda, interaksi inkompatibel terjadi ketika kedua lokus A dan B memiliki alel yang sama, dan interaksi semi-kompatibel terjadi ketika salah satu lokus A dan B memiliki alel berbeda (Raudaskoski dan Kothe, 2010). Terdapat empat tipe *mating* pada sistem tetrapolar, yaitu A1B1, A1B2, A2B1, dan A2B2 (Fraser dan Heitman, 2003). Sedangkan pada sistem bipolar, hanya terjadi interaksi kompatibel dan inkompatibel, karena kompatibilitas antar monokarion hanya ditentukan oleh satu lokus, yaitu lokus A, sehingga sistem bipolar hanya memiliki dua tipe *mating*, yaitu A1 dan A2 (Fraser dan Heitman, 2003; Hsueh dan Heitman, 2008). Namun pada sistem ini, lokus B tetap ada walaupun tidak berperan dalam kompatibilitas kawin. Hal ini terjadi karena gen A dan gen B terikat erat (Hsueh dan Heitman, 2008) atau karena gen B

kehilangan fungsinya dalam penentuan tipe *mating* yang disebabkan oleh mutasi (Coelho et al, 2017).

Secara umum, siklus hidup jamur terdiri atas dua tahap, yaitu tahap aseksual dan tahap seksual. Tahap aseksual ditandai dengan jatuhnya spora pada substrat yang sesuai, yang apabila didukung dengan kondisi lingkungan yang optimal akan menyebabkan berkembangnya spora menjadi miselium. Miselium yang berkembang dari spora hanya memiliki satu nukleus, sehingga dinamakan monokarion. Tahap ini juga dikenal sebagai tahap monokariotik. Monokarion dapat tumbuh secara vegetatif, namun dapat kawin apabila bertemu dengan monokarion lainnya yang kompatibel. Monokarion yang kompatibel akan melebur satu sama lain dan membentuk dikarion. Dikarion adalah miselium yang memiliki dua nukleus yang tidak saling melebur. Tahap ini juga dapat disebut sebagai tahap dikariotik. Dikarion dapat membentuk tubuh buah apabila berada pada lingkungan dengan kondisi yang optimal (Nieuwenhuis *et al.*, 2011; Raudaskoski dan Kothe, 2010; Vreeburg *et al.*, 2016). Siklus hidup jamur dapat dilihat pada Gambar lampiran 2.

Pada tahap inilah gen pada tipe *mating* berperan. Tipe *mating* terdiri atas gen A dan gen B yang bersama-sama berperan dalam koordinasi reproduksi seksual, diantaranya adalah pengenalan pasangan kompatibel, pembelahan nukleus, pembentukan *clamp connection*, dan fusi sel (Coelho *et al.*, 2017). Peranan gen A dan gen B dapat dilihat pada proses terbentuknya *clamp connection* jika miselium jamur diamati secara mikroskopis (Kamal *et al.*, 2009; Vilgalys *et al.*, 1993). *Clamp connection* adalah struktur menyerupai *hook* atau kait yang dibentuk oleh hifa. Gen A mengatur pembagian satu set nukleus berbeda untuk tiap segmen hifa dan pembentukan *clamp*, sedangkan gen B menyebabkan terjadinya migrasi inti sel antar monokarion kompatibel dan fusi sel sehingga membentuk *clamp connection* yang sempurna. Pembentukan *clamp connection* diawali dengan meleburnya hifa dari masing-masing monokarion yang kompatibel. Kedua nukleus lalu bergerak menuju ke titik tumbuh hifa. Salah satu nukleus akan tetap berada di segmen hifa, sedangkan yang lainnya bergerak ke arah titik pembentukan *clamp*. Untuk mempertahankan kondisi dikariotik pada tiap segmen hifa, kedua nukleus akan membelah. Pembelahan nukleus menyebabkan terbentuknya septa antar segmen hifa dan septa pada *clamp*. Terbentuknya septa

ditujukan untuk menghalangi nukleus untuk berpindah segmen. Segmen hifa lalu akan berfusi dengan *clamp* dan mengantarkan nukleus ke segmen hifa yang kekurangan satu nukleus (Vreeburg *et al.*, 2016). Pembentukan *clamp connection* dan fungsi tiap gen pada pembentukan *clamp connection* dapat dilihat pada Gambar lampiran 3. Terbentuknya *clamp connection* yang sempurna hanya terjadi pada interaksi monokarion kompatibel, yaitu apabila gen A dan gen B masing-masing memiliki alel yang berbeda (Zaelani, 2010).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut di atas maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui tipe *mating* dari *Calocybe indica* untuk menambah pengetahuan tentang jamur ini yang masih sangat terbatas yang kedepannya dapat dimanfaatkan dalam pembudidayaan.

