

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu udang yang paling banyak dibudidayakan di dunia, terutama di Asia. Hal ini dikarenakan permintaan konsumen yang luas, kemudahan budidaya, tingkat pertumbuhan yang cepat, serta nilai ekonomi dan ekspor yang tinggi (Zhang *et al.*, 2014). Secara global, jumlah produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) terus menunjukkan tren peningkatan sebesar 87,9% dari sekitar 2,64 juta ton di tahun 2010 menjadi 4.96 juta ton di tahun 2018 (FAO, 2020). Ditingkat nasional, volume ekspor udang menunjukkan pola peningkatan yang cukup signifikan yaitu 47,44% dari sekitar 162,256 ton di tahun 2015 menjadi 239,227 ton di tahun 2020. Peningkatan volume ekspor ini juga diikuti dengan peningkatan nilai pendapatan ekonomi dari sekitar USD 1,45 miliar di tahun 2015 menjadi lebih dari USD 2 miliar di tahun 2020 (KKP, 2021).

Permasalahan utama yang dihadapi para pembudidaya udang yang berakibat pada penurunan hasil budidaya secara signifikan yaitu infeksi penyakit epidemik, terutama yang disebabkan oleh *Vibrio* spp. (Zheng dan Wang, 2017). Meluasnya wabah vibriosis menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan dalam kegiatan budidaya udang vanamei (Zhang *et al.*, 2012). Khususnya disebabkan oleh *Vibrio parahaemolyticus*, yang telah mengakibatkan kematian besar-besaran di tambak udang yakni penyakit *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND) (Joshi *et al.*, 2014). Sejak 2009, AHPND menjadi penyakit bakteri penting yang mengancam industri udang dengan kerugian tahunan lebih dari 1 miliar dollar pada

budidaya udang di Asia (De Schryver *et al.*, 2014), dengan kerugian kolektif melebihi USD 43 miliar, dan produksi udang di daerah terdampak AHPND menurun hingga 60% (Kumar *et al.*, 2021)

AHPND pertama kali dilaporkan di Cina pada tahun 2009 (Lightner *et al.*, 2012) dan sejak itu menyebar melalui Asia Tenggara ke Vietnam (2010), Malaysia (2011), Thailand (2012), Meksiko (2013), Filipina (2015), Amerika Selatan (2016), Australia (2016), Bangladesh (2019), dan AS (2019). Agen AHPND membawa plasmid yang mengandung gen *pir A* dan *pir B* yang mengkode toksin biner, *Pir AB* sebagai faktor virulensi dalam patogenitas AHPND. Udang yang terinfeksi AHPND menunjukkan gejala klinis antara lain hepatopankreas pucat, atrofi, lesu, anoreksia, isi perut dengan benang tinja terputus-putus dan seringkali 100% kematian kumulatif terjadi setelah 30-45 hari penebaran pada populasi *Specific Pathogen Free* (SPF) (Tran *et al.*, 2013).

Pengendalian infeksi penyakit bakterial pada budidaya udang secara efektif masih memanfaatkan beberapa bahan kimia dan obat-obatan sintesis, terutama antibiotik (Lightner *et al.*, 2014). Meskipun dapat mengendalikan penyakit secara efektif, namun metode ini sering menimbulkan masalah serius lainnya yang disebabkan penggunaan secara berlebihan, menimbulkan residu pada udang dan produk udang serta menyebabkan munculnya strain bakteri resisten dengan virulensi yang meningkat, terutama spesies *Vibrio* (Thitamadee *et al.*, 2016).

Gen resistensi antibiotik yang dibawa oleh bakteri resisten dapat berdifusi melalui pertukaran hidrolis, mikrobioma, dan rantai/jaring makanan, yang selanjutnya membahayakan kesehatan manusia dan keseimbangan ekologis

(Adachi *et al.*, 2013). Lebih dari 70% antibiotik yang dikonsumsi manusia dan hewan tidak dapat diserap dan dibuang ke lingkungan, sehingga toksisitas antibiotik dapat ditularkan melalui rantai makanan dalam ekosistem (Andrieu *et al.*, 2015).

Tuntutan peningkatan kualitas pangan dan ancaman efek samping antibiotik yang semakin meningkat bagi manusia, sehingga penggunaan antibiotik harus dihilangkan, dikurangi atau diganti dengan produk baru, yang dapat meningkatkan perlindungan lingkungan (Arias-Andres *et al.* 2014). Oleh karena itu, alternative pengendalian infeksi penyakit bakterial yang aman dan ramah lingkungan menjadi kebutuhan untuk menghindari konsekuensi negatif dari penggunaan antibiotik (Abdel-Latif *et al.*, 2020), salah satunya dengan probiotik (Balcázar *et al.*, 2007).

Probiotik adalah mikroorganisme yang menguntungkan, atau memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya (Dharmaraj dan Dhevendaran, 2010). Probiotik dapat berinteraksi dengan bakteri patogen dengan mencegah kolonisasi, menghambat dan mengurangi timbulnya efek patogen oportunistik. Probiotik juga dapat meningkatkan kesehatan inang melalui modulasi fisiologis atau imun (Dawood *et al.*, 2016). Probiotik dapat menghasilkan senyawa aktif yang memiliki aktivitas bakterisida pada bakteri patogen serta mencegah proliferasi patogen oportunistik dalam tubuh inang (Cruz *et al.*, 2012).

Kriteria kandidat probiotik diantaranya mampu bertahan hidup di dalam tubuh inang, toleransi terhadap pH rendah dan garam empedu, kapasitas adhesi epitel, dan kontrol pertumbuhan dari mikroorganisme patogen (Pereira *et al.*, 2018). Karakteristik menguntungkan dari probiotik potensial diantaranya tidak boleh merusak inang, transportasi yang tepat ke situs aktif dan kemampuannya untuk

bertahan hidup di lingkungan itu, potensinya dalam berkoloni dan berkembang biak di inang, dan gen virulensi atau gen resistensi antibiotik tidak boleh diekspresikan (Hai, 2015).

Sebagian besar probiotik yang digunakan dalam akuakultur berasal dari bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, fungi, bakteriofag, mikroalga (Lauzon *et al.*, 2008). Fungi merupakan bagian dari mikroflora normal organisme dan sedimen pada budidaya udang (Ceseña *et al.*, 2021). Fungi berpotensi menjadi kandidat probiotik dikarenakan memiliki kandungan nutrisi dan sifat fungsional yang sangat baik, termasuk berperan sebagai probiotik dan imunostimulan serta bersifat resisten terhadap antibiotik (Blackburn dan Avery 2003). Beberapa produk ekstraseluler yang dihasilkan oleh fungi, seperti β -glukan dan nukleotida dari *Kluyveromyces fragilis* dan *Saccharomyces cerevisiae* telah digunakan untuk stimulasi respon imun *L. vannamei* dan *P. monodon*, terhadap infeksi *V. alginolyticus* dan *V. parahaemolyticus* (Felix *et al.*, 2008).

Beberapa laporan penelitian sebelumnya telah berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi fungi yang berpotensi sebagai kandidat probiotik seperti *Kluyveromyces lactis* yang diisolasi dari sedimen *hypersaline* (Guluarte *et al.*, 2019), *Debaryomyces hansenii* dan *Candida zeylanoides* yang diisolasi dan diidentifikasi dari keju dan produk susu di wilayah Marche (Italia) (Agarbaty *et al.*, 2021), *Wickerhamomyces anomalus* yang diisolasi dari *olive brines* (Parafaty *et al.*, 2021), *Rhodotorula* sp. dan *Metschnikowia* sp. yang diisolasi dari *respiratory tree* dan usus teripang laut yang berasal dari perairan Bailanzi, Dalian, Cina (Ma *et al.*,

2019), dan *Pichia fermentans* dan *Meyerozyma caribbica* yang diisolasi dari *Ananas comosus* oleh Islam *et al.* (2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensi probiotik fungi yang diisolasi dari organ tubuh udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dalam menanggulangi wabah vibriosis yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio parahaemolyticus*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah fungi yang diisolasi dari organ tubuh udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) berpotensi sebagai kandidat probiotik untuk mencegah penyakit yang disebabkan *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) secara *in vitro*?
2. Spesies fungi apa saja yang berpotensi sebagai kandidat probiotik yang diisolasi dari organ udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang mampu mencegah penyakit yang disebabkan *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) secara *in vitro*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisa potensi fungi yang diisolasi dari organ tubuh udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai kandidat probiotik untuk mencegah penyakit yang disebabkan *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah menentukan spesies fungi yang berpotensi sebagai kandidat probiotik yang diisolasi dari organ udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang mampu mencegah penyakit yang disebabkan *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) secara *in vitro*.

1.3.3 Manfaat Praktis

Manfaat Praktis penelitian ini adalah dapat menjadi tambahan informasi dalam pengembangan probiotik fungi yang diisolasi dari organ tubuh udang vanamei sebagai alternative pencegahan penyakit akibat *Vibrio parahaemolyticus* yang aman dan ramah lingkungan serta dalam pengembangan manajemen kesehatan pada budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dalam industri akuakultur.

1.3.4 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis penelitian ini adalah menjadi rujukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan terkait potensi fungi sebagai probiotik yang mampu mencegah penyakit *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vanamei.