

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*L. vannamei*) adalah salah satu komoditas perikanan yang diunggulkan. Udang ini berasal dari perairan Amerika dan dibudidayakan di Indonesia pada awal tahun 2000. Udang vaname dinilai memiliki daya tahan yang lebih tinggi, kepadatan tebar lebih tinggi, dapat hidup pada rentang salinitas yang luas dan teknis budidaya yang mudah dibandingkan udang windu (Supono, 2017). Hal tersebut membuat udang vaname disambut baik oleh pembudidaya, bahkan persentase produksi nasional udang vaname pada akhir 2018 mencapai 80% mendominasi produksi udang jenis lainnya.

Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melaporkan bahwa produksi udang mengalami peningkatan tiap tahun mencapai pada tahun 2016 mencapai 629.729 ton, pada tahun 2017 mencapai 885.831 dan pada tahun 2018 mencapai 886.520 ton produksi udang total dan udang vaname sebesar 886.520 ton. Peningkatan produksi udang pada tahun 2018 tidak signifikan hal tersebut tidak sesuai harapan apabila dibanding dengan target KKP untuk meningkatkan produksi udang hingga 1.208.433 ton pertahun pada akhir 2020 (KKP, 2019).

Peningkatan produksi udang apabila tidak diimbangi dengan manajemen kualitas air yang baik serta pemberian pakan yang tepat dapat menimbulkan dampak negatif yaitu timbulnya penyakit pada udang (Fuady *et al.*, 2013). Terjadinya penyakit disebabkan oleh ketidakseimbangan interaksi antara lingkungan, biota dan agen penyebab penyakit (Irianto, 2005). Pada umumnya penyakit pada udang disebabkan oleh parasit, bakteri dan virus seperti contoh

Enterocytozoon hepatopenaei (EHP) penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan *White spot syndrome virus* (WSSV) penyakit yang disebabkan oleh virus (Hanggono *et al.*, 2019).

Salah satu penyakit yang disebabkan bakteri yang akhir-akhir ini menyerang budidaya udang di beberapa negara tetangga seperti Malaysia, Vietnam, Philipina, dan China yaitu *Acute hepatopancreatic necrosis disease* (AHPND). Penyakit tersebut merupakan penyakit serius pada udang yang disebabkan oleh *V. parahaemolyticus* sehingga terjadi kematian udang hingga 100% setelah 20-30 hari penebaran (Khimmakthong dan Sukkarun, 2017; Irianto, 2005).

Bakteri *V. parahaemolyticus* dapat berkembang cepat dan menjadikan hepatopankreas sebagai organ target sehingga menyebabkan kerusakan akut pada hepatopankreas udang. Udang yang terinfeksi *V. parahaemolyticus* akan menyebabkan kerusakan jaringan hepatopankreas udang diantaranya lesi pada lumen tubulus, hipertropfi, bintik hitam akibat melanisasi, bahkan terjadi nekrosis berat pada sel epitel tubulus. Kerusakan jaringan hepatopankreas akibat infeksi bakteri *V. parahaemolyticus* dapat dianalisis melalui histopatologi. (Soto-Rodriguez *et al.*, 2015)

Kepadatan bakteri *V. parahaemolyticus* di dalam air apabila mencapai kisaran 10^8 CFU/ml dapat menyebabkan infeksi pada udang (Khimmakthong dan Sukkarun, 2017). Soto-Rodriguez *et al.* (2010) menyatakan bahwa apabila bakteri *Vibrio* sp. pada hepatopankreas udang apabila melebihi kepadatan 10^5 CFU/gram, serta pada hemolim apabila melebihi kepadatan 10^3 CFU/ml dapat menjadikan bakteri *Vibrio* sp. bersifat patogen sehingga menyebabkan penyakit bahkan menyebabkan kematian pada udang. Perhitungan jumlah keberadaan bakteri *Vibrio*

sp. pada hepatopankreas dan hemolim udang vaname dapat menggunakan metode *presumptive vibrio count* (FAO dan WHO, 2016).

Perubahan kondisi lingkungan serta masuknya benda asing ke dalam tubuh udang menyebabkan udang stres. Salah satu parameter udang stres yaitu terjadinya peningkatan kadar glukosa darah. Dalam kondisi stres terjadi realokasi energi metabolik aktivitas *investasi* (seperti pertumbuhan dan reproduksi) menjadi aktivitas untuk memperbaiki *homeostasi*, seperti *respirasi*, pergerakan, regulasi hidromineral dan perbaikan jaringan. Kebutuhan energi untuk memperbaiki *homeostasi* selama stres dipenuhi oleh proses *glikogenolisis* dan *glukoneogenesis* yang menghasilkan glukosa sehingga berpengaruh pada sistem kekebalan ikan melalui jalur metabolik (Hastuti *et al.*, 2004). Kondisi udang stres dapat menurunkan respon imun serta memicu produksi hormon *catecholamine* sehingga bakteri berkembang lebih cepat dalam tubuh udang (Arifin *et al.*, 2014; Septiningsih *et al.*, 2015; Widodo, 2018).

Udang tidak memiliki respon imun spesifik dan sepenuhnya tergantung pada respon imun non-spesifik terdiri dari sistem imun selular dan humoral. Sistem imun selular meliputi fagosit sel-sel hemosit, nodulasi dan enkapsulasi. Sistem pertahanan humoral salah satunya *phenoloxidase*. Aktivitas *phenoloxidase* meningkat apabila benda asing atau patogen masuk ke dalam tubuh udang dengan mensekresi metabolit toksik *quinone* dan terjadi proses enkapsulasi oleh sel semi granular dan sel hialin terhadap bakteri (Soderhall dan Cerenius, 1998; Amparyup *et al.*, 2013). Kedua sistem imun udang ini (humoral dan selular) bekerja sama memberikan perlindungan tubuh terhadap infeksi organisme patogen dari lingkungan (Itami *et al.*, 1994).

Upaya pengendalian infeksi penyakit pada udang menggunakan antibiotik sudah lama dilakukan, namun penggunaan antibiotik yang berlebihan dan dalam jangka waktu lama berdampak negatif terhadap lingkungan perairan, resistensi mikroba patogen, dan membahayakan kesehatan konsumen akibat residu antibiotik. Infeksi penyakit pada udang dapat dicegah dengan cara meningkatkan sistem imun udang menggunakan vitamin, hormon dan imunostimulan (Sari *et al.*, 2012; Manoppo, 2011). Imunostimulan saat ini semakin mendapat perhatian untuk dikembangkan sebagai alternatif pengendalian penyakit pada budidaya udang. Salah satu imunostimulan yang diketahui dapat meningkatkan respon imun pada udang vaname yaitu *crude* protein *Z. penaei* (Hidayat *et al.*, 2017; Mahasri, 2018; Marwiyah *et al.*, 2019; Wiradana, 2020; Sari, 2020).

Crude protein *Z. penaei* merupakan imunostimulan telah dilaporkan dapat mengurangi tingkat infestasi *Zoothamniosis* dan meningkatkan nilai SR udang vaname pada kasus infeksi *Vibrio* sp. (Mahasri, 2018; Marwiyah *et al.*, 2019). Sari (2020) melaporkan bahwa *crude* protein *Z. penaei* dapat mencegah kerusakan pada hepatopankreas udang akibat infeksi WSSV, diperkuat oleh laporan Wiradana (2020) bahwa *crude* protein *Z. penaei* dapat meningkatkan respon imun udang vaname terhadap infeksi WSSV sehingga meningkatkan nilai *survival rate* (SR) udang vaname.

Penggunaan imunostimulan *crude* protein *Z. penaei* sebelumnya tidak pernah diteliti pada udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh *crude* protein *Z. penaei* terhadap respon imun udang vaname berdasarkan *phenoloxidase* serta perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan histopatologi

hepatopankreas. Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan proteksi terhadap berbagai jenis antigen yang menyerang udang vaname terutama bakteri *V. parahaemolyticus* sehingga dapat meningkatkan nilai *survival rate* (SR).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada rencana penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh pemberian *crude* protein *Z. penaei* pada udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas?
2. Apakah terdapat pengaruh waktu pada pemberian *crude* protein *Z. penaei* udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* terhadap respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas?
3. Apakah terdapat interaksi antara pemberian *crude* protein *Z. penaei* pada udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* dengan waktu terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis kemampuan *crude* protein *Z. penaei* terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase* serta pengaruhnya terhadap kadar glukosa darah udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari rencana penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemberian *crude* protein *Z. penaei* pada udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas
2. Menganalisis pengaruh waktu pada pemberian *crude* protein *Z. penaei* udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas
3. Menganalisis interaksi antara pemberian *crude* protein *Z. penaei* pada udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* dengan waktu terhadap peningkatan respon imun berdasarkan *phenoloxidase*, perubahan kadar glukosa darah, *presumptive vibrio count* dan perubahan histopatologi hepatopankreas

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi serta sebagai referensi bahan imunostimulan *crude* protein *Z. penaei* dalam mencegah berbagai infeksi patogen pada udang vaname (*L. vannamei*).

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam pengembangan imunostimulan dalam mencegah terjadinya penyakit terutama yang disebabkan oleh bakteri patogen *V. parahaemolyticus* pada udang vaname di tambak.