

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vaname adalah salah satu komoditas utama dalam program industrialisasi perikanan budidaya di Indonesia.. Usaha budidaya udang vaname di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang sangat pesat. Hal tersebut didukung oleh laporan FAO (2017) bahwa kegiatan ekspor terhadap udang vaname di Indonesia selama tahun 2016, tercatat bahwa Indonesia merupakan negara pengekspor udang terbesar keempat di dunia setelah India, Vietnam dan Ekuador dengan jumlah volume ekspor sebesar 220.000 ton atau naik sebesar 21% jika dibandingkan dengan volume ekspor pada tahun 2015.Laporan FAO GLOBEFISH (2015) juga menyebutkan bahwa tingkat permintaan udang vaname dunia diperkirakan mencapai 6 juta ton per tahun dengan negara importir utama yaitu Amerika Serikat, Uni Eropa, Jepang, China dan Korea Selatan.Peningkatan produksi udang vaname di Indonesia pada tahun 2017-2019 yaitu sebesar 12% per tahun (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2016).

Udang vaname adalah udang asli (*native*) dari Amerika Tengah yang diintroduksi ke Indonesia dengan memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan udang windu, seperti memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap variasi lingkungan yang luas dan dengan ketersediaan pakan yang lebih terbatas (Escobedo-Bonilla *et al.* 2006). Laporan dari data-data tersebut menunjukkan bahwa peluang usaha dalam pengembangan budidaya udang vaname masih sangat

terbuka lebar dan diprediksi akan terus meningkat yang sejalan dengan peningkatan permintaan udang vaname dunia.

Berbagai usaha telah dilakukan oleh pembudidaya dan panti pembenihan untuk mempertahankan kualitas udang vaname demi permintaan di pasar global. Beberapa perusahaan telah diberikan rekomendasi sebagai penyedia induk udang vaname yang mampu menjamin keunggulan mutunya, demikian pula dengan penggunaan induk yang memiliki sifat *specific pathogen free*(SPF) (Wyban *et al.* 1993). Namun, kenyataannya timbul masalah pada benih turunan yang dihasilkan, seperti lambatnya tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang yang rendah serta memiliki kerentanan terhadap infeksi patogen seperti virus. Hal tersebut dapat memicu terjadinya penurunan produksi dari udang vaname yang cukup besar, seperti laporan penurunan pada tahun 2015 triwulan pertama yaitu produksinya dari 75.100 ton turun menjadi 72.046 ton pada triwulan kedua, selanjutnya pada triwulan ketiga produksi hanya mencapai 63.349 ton akibat serangan penyakit dan pencemaran lingkungan budidaya (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015).

Ancaman penyakit yang masih dialami dalam budidaya udang vaname hingga saat ini adalah ancaman penyakit viral *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) atau yang sering disebut dengan penyakit bercak putih. WSSV merupakan salah satu penyakit yang harus diberikan perhatian khusus karena mampu mengakibatkan terjadinya penurunan produksi secara massal pada udang dengan pola kematian tinggi dan relatif cepat (Flegel, 2012). Persentase mortalitas pada udang vaname dapat mencapai 100% akibat infeksi WSSV dalam kurun

waktu 3-7 hari, tentunya hal ini menyebabkan petani budidaya udang vaname mengalami kerugian secara *financial* (Fajri *et al.* 2015; Flegel, 2012; Huang *et al.* 2011). WSSV menyebar secara merata di tambak-tambak seluruh Indonesia dan akan mengalami peningkatan saat tingginya curah hujan.

Mekanisme infeksi WSSV ke dalam tubuh udang awalnya memiliki sifat *intrasitoplasmik* yang masuk ke dalam sel host, kemudian pada tingkat infeksi secara genetik *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) virus akan masuk ke dalam DNA inang dan melakukan proses transkripsi serta translasi yang disesuaikan dengan proses dalam DNA virus (Chen *et al.*, 2002). Proses replikasi virus merupakan suatu proses yang dominan terjadi di hemosit udang yang telah terinfeksi WSSV, yang dalam hal ini memungkinkan virus dapat mengatasi ekspresi gen terkait dengan sistem kekebalan tubuh udang (Chen *et al.*, 2008). Lalu, pada tahap transkripsi dan translasi, gen akan meregulasi untuk mengekspresikan suatu protein yang terkait dengan imunitas tubuh udang seperti *C-type lectins* (CTLs), yang diketahui berperan pada infeksi *Vibrio parahaemolyticus* dan WSSV dengan tingkat ekspresi paling tinggi (Huanget al. 2016; Alentonet al. 2017; Pedrosa-Gerasmio *et al.* 2018).

Upaya pencegahan dan pengendalian akibat WSSV sudah banyak dilakukan, salah satunya adalah dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) yang dikembangkan sebagai alat deteksi dan pemantauan dini terhadap penyakit ini (Poulos *et al.* 2001). Penelitian terbaru mengenai biologi sel dan molekuler sudah mencoba mengembangkan metode dalam kultur sel dengan membuat *primary cell culture* dari sel udang untuk mempelajari interaksi virus

dalam sel host, namun untuk pelaksanaannya metode ini membutuhkan alat dan media yang relatif mahal (Ma *et al.*, 2017). Hal ini juga ditegaskan oleh OIE (2018) menyatakan bahwa metode isolasi dan identifikasi menggunakan kultur sel memiliki resiko kontaminasi yang tinggi dan komposisi media yang bervariasi tergantung pada jenis jaringan, spesies dan tujuan riset.

Strategi pengendalian penyakit dengan menggunakan bahan kimia seperti antibiotik yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan, kesehatan konsumen, resistensi mikroba patogen (*antibiotic-resistant pathogen*) dan penolakan secara massal produk udang nasional oleh pasar global (Allameh *et al.* 2016; FAO, 2006). Aplikasi pemberian vaksin (*formalin-inactivated WSSV, recombinant protein WSSV, Protein Envelope VP28*) telah banyak diteliti serta memberikan hasil yang menjanjikan meskipun tidak memberikan hasil yang optimal terhadap pengendalian penyakit udang, yang disebabkan karena udang atau *crustaceae* tidak memiliki “sel memory” dan sistem imunitas yang masih primitif (*non-specific immunity*) sehingga tidak efektif melawan patogen secara simultan (Namikoshi *et al.*, 2004; Witteveldt *et al.*, 2004; Aksono, 2005).

Salah satu strategi alternatif yang dapat memberikan efektivitas dalam meningkatkan kinerja produksi budidaya udang vaname adalah melalui penggunaan bahan alami yang aman dan ramah terhadap lingkungan (Saputra *et al.*, 2016). Imunostimulan adalah suatu senyawa alami yang memiliki peranan dalam memodulasi peningkatan resistensi tubuh inang terhadap penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur, parasit dan virus (Bricknell dan Dalmo,

2005). Saat ini, penggunaan imunostimulan semakin memperoleh perhatian untuk lebih dikembangkan sebagai salah satu metode pengendalian penyakit dalam budidaya udang vaname. Menurut Sakai (1999) menyatakan bahwa suatu bahan imunostimulan dapat dibagi menjadi beberapa kelompok menurut sumbernya, seperti dari derivat hewan, bakteri, derivat alga, hormon, sitokin, dan sumber nutrisi lainnya.

Salah satu bahan immunostimulan yang ditawarkan sebagai solusi oleh Mahasri (2018) adalah immunostimulan dari protein membran imunogenik *Zoothamnium penaei* yang dilaporkan mampu meningkatkan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebesar 94% pada sistem budidaya tambak udang tradisional. Awal dari dilakukannya penelitian tersebut karena *Zoothamnium penaei* merupakan salah satu penyakit parasiter pada udang yang menyebabkan penyakit *Zoothamniosis*. Parasit tersebut menyerang permukaan tubuh, kaki, rostrum dan insang udang sehingga secara klinis akan terlihat adanya penempelan oleh parasit yang berwarna kecoklatan. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa penggunaan protein membran imunogenik *Zoothamnium penaei* yang memiliki sifat imunogenik dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan imunostimulan mampu meningkatkan aktivitas dari sel pertahanan tubuh udang akibat serangan *Zoothamniosis*. Hasil penelitian dari Mahasri (2007) tersebut juga menyebutkan aplikasi dari protein membran imunogenik *Zoothamnium penaei* dengan berat molekul 38 kDa, 48 kDa dan 67 kDa mampu meningkatkan respon imunitas (*THC dan DHC*) dari udang windu.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Gustrifandi (2013) melaporkan dengan imunostimulan dari protein membran imunogenik *Zoothamnium penaei* dapat menurunkan prevalensi zoothamniosis pada udang vaname yang dipelihara di lingkungan tambak udang vaname dan mampu meningkatkan respon imun (THC dan DHC) masing-masing sebesar $41,55 \times 10^6$ sel/mL dan 24,03% selama 90 hari masa pemeliharaan. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Aksono (2005) dengan aplikasi protein imunogenik *envelope* VP28 dari WSBV isolat lokal di Indonesia yang dapat meningkatkan kelulushidupan, enzim *phenoloxidase* dan *total haemocyte count* secara nyata pada udang windu yang terinfeksi WSBV.

Hingga saat ini, efektivitas dari crude protein imunogenik *Zoothamnium penaei* secara molekuler dan informasi pemakaian protein tersebut terhadap pengendalian *cross protective* selain *Zoothamnium penaei* seperti WSSV pada udang vaname masih belum banyak diteliti. Penelitian pendahuluan dari crude protein *Zoothamnium penaei* yang dilakukan oleh Wiradana *et al.* (2019) menjelaskan mampu meningkatkan kelulushidupan udang vaname sebesar 86,6% dengan konsentrasi terbaik sebesar 3 ppm.

Analog dengan uraian di atas, masih sangat perlu dilakukan kajian mengenai aplikasi bahan imunostimulan crude protein *Zoothamnium penaei* dengan dosis 3 ppm melalui perendaman (*immersion*) yang disesuaikan dengan hasil penelitian pendahuluanguna mengendalikan infeksi WSSV pada udang vaname.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dari rencana penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC) dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV?
2. Apakah terdapat pengaruh waktu pemeliharaan terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC) dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV ?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi waktu dan pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC) dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV?
4. Apakah pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* dapat meningkatkan kelulushidupan dan resistensi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum :

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis respon imun dan kelulushidupan udang vaname akibat pemberian crude protein *Zoothamnium*

penaei yang diinfeksi WSSV sehingga potensial dikembangkan sebagai imunostimulan pada udang vaname.

Tujuan Khusus :

1. Untuk menganalisis pengaruh pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC), dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV.
2. Untuk menganalisis pengaruh waktu pemeliharaan terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC), dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV.
3. Untuk menganalisis interaksi pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* dan waktu terhadap peningkatan *Total Haemocyte Count* (THC), *Differential Haemocyte Count* (DHC), dan enzim *Phenoloksidase* (PO) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV.
4. Untuk mengetahui pengaruh pemberian crude protein *Zoothamnium penaei* dalam meningkatkan kelulushidupan dan resistensi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi oleh WSSV.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritik adalah :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan melalui penyediaan informasi mengenai efektivitas crude protein

Zoothamnium penaei sebagai bahan pengembangan imunostimulan pada udang vaname dalam mengendalikan serangan WSSV secara molekuler.

Manfaat Praktik adalah :

Efektivitas crude protein *Zoothamnium penaei* pada udang vaname diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk pengembangan imunostimulan berbahan crude protein alami dalam upaya pencegahan penyakit viral pada sistem budidaya udang vaname.