

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam upaya pembangunan perekonomian nasional dengan adanya sumber daya perikanan yang potensial untuk dijadikan sumber pertumbuhan ekonomi (Juanti dkk., 2014). Berdasarkan KKP (2018), dalam 5 (lima) tahun terakhir produksi udang nasional memperlihatkan tren pertumbuhan yang positif dengan pertumbuhan rata-rata per tahun sebesar 15,7%. Selama tahun 2013 -2017 BPS mencatat pertumbuh rata-rata sebesar 6,43%. Volume ekspor udang hingga akhir tahun 2018 ini mencapai 700 ribu ton naik dari 642 ribu ton pada tahun 2017 dan 674 ton pada tahun 2016. Sedangkan nilai ekspor naik dari USD 1,42 milyar menjadi USD 1,80 milyar.

Salah satu komoditas budidaya unggulan perikanan adalah udang vaname (*Litopenaeus vaname*). Menurut Fan and Li (2019), udang vaname adalah udang yang paling banyak dibudidayakan di dunia karena permintaan konsumen yang luas, kemudahan budidaya, tingkat pertumbuhan yang cepat, padat penebaran tinggi, bernilai ekonomi dan permintaan ekspor yang potensial. Data KKP (2018) menunjukkan produksi udang vaname nasional mengalami peningkatan dari tahun 2015 (413 ribu ton), tahun 2016 (488 ribu ton), tahun 2017 (494 ribu ton), dan tahun 2018 (520 ribu ton).

Keberhasilan produksi budidaya udang vaname berkaitan dengan pengelolaan faktor-faktor budidaya, hama, dan organisme penyakit (Jayanthi *et al.*, 2018). Proses intensifikasi tambak dengan meningkatkan padat tebar di lahan

yang sempit dapat menurunkan kondisi lingkungan dan meningkatkan terjadinya stress yang memicu timbulnya penyakit pada organisme budidaya (Musthaq *et al.*, 2014). Virus diduga menjadi patogen paling berpengaruh memicu penyakit pada udang vaname. Infeksi virus dapat mengakibatkan perubahan bentuk tubuh, ukuran benih yang tidak seragam, pertumbuhan yang lambat, hingga dapat menyebabkan mortalitas masal. Salah satu penyebab utama penurunan produksi budidaya udang vanname adalah penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) (Cabral da Silva *et al.*, 2016).

Berbagai kasus virus WSSV sampai saat ini masih sering ditemukan menginfeksi udang sehingga sering terjadi kegagalan panen dan menyebabkan kerugian ekonomi (Koesaryani dan Gardenia, 2015). Infeksi virus WSSV bahkan dapat menyebabkan kematian hingga 100% udang budidaya dalam waktu 3-10 hari sejak gejala klinis muncul (Alifuddin *et al.*, 2002; Witteveldt *et al.*, 2004). Virus WSSV mematikan tambak-tambak produktif, seperti kasus yang terjadi di tambak Jawa tengah (Demak, Jepara, Pati, dan Rembang), luas total lahan tambak yang semula mencapai sekitar 7.500 Ha, kini hanya sekitar 1000 Ha yang masih digunakan untuk proses budidaya udang. Serangan penyakit WSSV di Indonesia pertama kali dilaporkan pada area pertambakan udang windu di Tangerang, Serang, dan Karawang pertengahan tahun 1994 (Mahardika *et al.*, 2004). Penyakit WSSV juga menyerang tambak di Bangil, Pasuruan, Jawa Timur, dan sampai saat ini telah menyebar ke berbagai tambak udang vaname di seluruh Indonesia (Arafani dkk., 2016).

Distribusi WSSV pada udang terdapat pada insang, kaki renang (*pleiopod*), kaki jalan (*pereiopod*), jantung, dan organ lainnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jaringan target dari proses replikasi WSSV terdapat pada sel-sel insang, hepatopankreas, kelenjar antennal, dan usus. Infeksi WSSV pada sel tersebut ditandai dengan adanya kerusakan hipertrofi inti (*eosinofilik hypertrophy*) dan *inclusion bodies sel* (Escobedo-Bonilla *et al.*, 2008). Setiap adanya infeksi pathogen ke dalam tubuh, udang akan memberikan respon sesuai dengan mekanisme pertahanan tubuhnya. Udang sangat bergantung pada sistem imun nonspesifik (*innate immune*) dan tidak mempunyai sel memori dalam menghadapi berbagai serangan patogen di dalam lingkungan hidupnya (Sánchez-Martinez *et al.*, 2007; Stentiford *et al.*, 2009).

Upaya pencegahan penyakit pada budidaya udang perlu dilakukan secara dini agar tidak terjadi kerugian ekonomi. Peningkatan kualitas dan ketahanan udang vaname terhadap organisme pathogen merupakan hal yang sangat penting. Penggunaan bahan kimia, seperti antibiotik dapat menyebabkan pathogen menjadi resisten dan residu yang terakumulasi pada udang dapat menurunkan mutu udang (Mahasri, 2007). Penggunaan bahan alamiah yang mempunyai fungsi memperbaiki kondisi lingkungan dan dapat meningkatkan kekebalan bagi tubuh udang sangat diperlukan untuk menekan resiko penggunaan antibiotik pada budidaya udang. Salah satu metode yang dilakukan untuk mencegah terjadinya penyakit dengan meningkatkan ketahanan dan imunitas alami udang adalah dengan pemberian imunostimulan (Yudiati *et al.*, 2016).

Imunostimulan merupakan bahan yang dapat meningkatkan dan memodulasi kerja komponen-komponen system imun sehingga organisme lebih tahan terhadap paparan patogen. Imunostimulan memacu fungsi berbagai komponen system imun nonspesifik (makrofag, sel NK) dan system imun spesifik (proliferasi sel T, sel B yang memproduksi antibody) serta produksi sitokin (Ganeshamurthy *et al.*, 2014). Imunostimulan yang diberikan pada udang vaname akan menstimulasi respon imun udang yang diperankan oleh sel hemosit dalam proses fagositosis yang diimbangi dengan peningkatan aktivitas enzim *superoxide dismutase* (SOD) (Feng-Ji *et al.*, 2011).

Eksplorasi berbagai bahan untuk pengembangan imunostimulan semakin banyak dilakukan dengan memanfaatkan bagian-bagian dari pathogen, mikro dan makro alga. Aksono (2005) telah berhasil mengembangkan bahan sub unit vaksin untuk udang dari protein kapsid VP 28. Imunostimulan ini dapat menurunkan infeksi WSSV dan bersifat protektif pada udang. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Sudioanto (2018) menggunakan *Outer Membrane Protein* (OMP) bakteri *Vibrio alginolyticus* untuk meningkatkan imunitas terhadap serangan pathogen pada ikan kerapu tikus karena mengandung  $\beta$ -Glukan dan lipopolisakarida yang melimpah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mahasri (2007) melaporkan bahwa imunostimulan dari protein membrane imunogenik *Zoothamnium penaei* dengan berat molekul 38 kDa, 48 kDa, dan 67 kDa dapat meningkatkan aktivitas sel-sel haemosit dalam sistem pertahanan tubuh udang. Menurut Baratawidjaja (2004) protein bersifat imunogenik mempunyai berat molekul yang besar lebih dari 1000

Dalton dan mempunyai struktur yang kompleks. Ketika udang mengalami infeksi atau mendapat stressor, hemosit akan memproduksi ROS (*Reactive Oxygen Spesies*), dan konsentrasinya akan diimbangi dengan enzim antioksidan, salah satunya SOD. Peningkatan SOD berfungsi untuk mengurangi kadar superoksida seluler selama pertahanan melawan infeksi virus dan untuk melindungi sel-sel udang dari kerusakan (Feng-Ji *et al.*, 2011).

Penelitian oleh Mahasri *et al.* (2018) menyatakan pemberian protein membran *Zoothamnium penaei* mampu meningkatkan kelulushidupan udang vaname sebesar 86,6% dengan konsentrasi terbaik sebesar 3 mg/l. Gustrifandi (2012) telah melakukan uji coba budidaya udang di tambak yang sebelumnya diimunisasi secara *dipping* dengan imunostimulan dari protein membrane *Zoothamnium penaei* dan hasilnya dapat meningkatkan pertahanan tubuh udang vaname serta menurunkan infestasi *Zoothamniosis*.

Berdasarkan uraian di atas, masih sangat perlu dilakukan kajian lanjutan aplikasi bahan *crude* protein *Zoothamnium penaei* dengan dosis efektif 3 mg/l melalui cara perendaman/*dipping* berdasarkan hasil penelitian pendahuluan untuk mengendalikan infeksi WSSV pada udang vaname. Selain melakukan pemeriksaan patologi anatomi udang vaname, metode berbasis molekuler menjadi pilihan karena sangat sensitif dan spesifik untuk mendeteksi virus penyebab penyakit pada udang, salah satunya dengan pemeriksaan kerusakan jaringan (histopatologi) dan uji aktivitas SOD dengan ELISA.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang diinfeksi WSSV?
2. Apakah terdapat pengaruh waktu pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang diinfeksi WSSV?
3. Apakah terdapat interaksi antara pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* dan waktu terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang diinfeksi WSSV?

## 1.3 Tujuan

### **Tujuan Umum :**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dan kemampuan proteksi dari *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap infeksi virus WSSV.

### **Tujuan Khusus :**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan

hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang diinfeksi WSSV.

2. Untuk menganalisis pengaruh waktu pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang diinfeksi WSSV.
3. Untuk menganalisis interaksi antara pemberian *crude* protein *Zoothamnium penaei* dan waktu terhadap perubahan patologi anatomi, penurunan kerusakan jaringan hepatopankreas, dan peningkatan kadar enzim SOD udang vaname yang yang diinfeksi WSSV.

#### **1.4 Manfaat**

##### **Manfaat Teoritis :**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah informasi dan rekomendasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan tentang potensi *crude* protein *Zoothamnium penaei* terhadap pencegahan infeksi virus WSSV dengan indikator histopatologi, patologi anatomi, dan kadar enzim SOD.

##### **Manfaat Praktis :**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan bahan imunostimulan terhadap penyakit infeksius pada budidaya udang vaname.