

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Aeromonas salmonicida* adalah salahsatu jenis dari bakteri *Aeromonas* sp. Secara umum *A. salmonicida* merupakan penyebab utama penyakit infeksi pada ikan-ikan salmonid yang dikenal dengan *furunculosis* (Irianto, 2005). *Furunculosis* merupakan penyakit yang memiliki ciri-ciri luka yang khas yaitu nekrosis pada otot, pembengkakan di bawah lapisan kulit dengan luka terbuka berisi nanah, dan jaringan yang rusak di puncak luka tersebut seperti cekungan (Nitimulyo *et al.*, 1993). Wabah *furunculosis* terjadi di Skotlandia pada tahun 1989 sebanyak 15 kali pada ikan-ikan air tawar dan 127 kali pada ikan-ikan air laut (Nursalim, 2006).

Bakteri obligat *A. salmonicida* juga mampu menginfeksi spesies ikan air tawar golongan cyprinid misalnya pada ikan mas hias dan ikan mas konsumsi, yang menimbulkan penyakit *carp erythrodermatitis* (Irianto, 2005). Bakteri ini menginfeksi bagian luar dan dalam tubuh ikan, seperti kulit, pangkal sirip dan insang ikan, juga bagian dada, perut, saluran pencernaan ikan, sehingga ikan yang terserang penyakit ini akan mengalami pendarahan. Penyakit akibat bakteri ini sangat mudah menular, sehingga ikan yang terserang bakteri cukup parah harus segera dimusnahkan (Floyd, 1991).

Gejala infeksi bakteri *A. salmonicida* juga ditemukan pada ikan-ikan Cyprinid misalnya ikan mas hias dan ikan mas konsumsi (Irianto, 2005), padahal ikan mas memiliki peluang untuk dikembangkan (Suseno, 2000). Produksi ikan mas pada tahun 2010 mencapai 282.695 ton, dengan persentase kenaikan produksi sebesar 13,41% dari tahun 2009. Pengembangan budidaya ikan mas bertujuan sebagai penyangga perekonomian suatu daerah (KKP, 2011). Serangan bakteri *A. salmonicida* ini, menjadi salah satu masalah bagi keberhasilan budidaya ikan mas.

Penggunaan bahan kimia/antibiotik untuk mengatasi permasalahan akibat serangan agen patogenik dalam pengendalian penyakit akan menimbulkan masalah baru berupa meningkatnya resistensi mikroorganisme terhadap bahan tersebut. Masalah lainnya adalah bahaya yang ditimbulkan terhadap lingkungan sekitar, ikan yang bersangkutan, dan manusia yang mengkonsumsinya (Sugianti, 2005). Bahkan bisa menyebabkan penolakan ekspor ke negara lain (Verschuere *et al.*, 2002). Oleh karena itu, untuk menciptakan budidaya perikanan yang berkelanjutan (*sustainable*), dibutuhkan sistem budidaya yang aman bagi manusia dan lingkungan. Salah satu metode penanggulangan penyakit yang dinilai aman untuk manusia adalah dengan vaksinasi (Zhou *et al.*, 2002).

Vaksin inaktif *A. salmonicida* diketahui mampu meningkatkan respon imun spesifik yang ditandai dengan nilai titer antibodi lebih tinggi dari ikan kontrol/tidak divaksin (Setyawan, 2012). Penelitian lain menyebutkan bahwa vaksinasi vibrio polivalen melalui pakan pada ikan kakap putih, mampu

meningkatkan respon imun non spesifik yang ditandai dengan meningkatnya profil darah (Novriadi, 2010).

Menurut Hastuti (2007) pemberian lipopolisakarida (LPS) mampu meningkatkan nilai setiap indikator hematokrit dan leukosit, uji nitro blue tetrazolium (NBT) dan total protein plasma pada darah ikan. Kozinska and Guz (2004) menyatakan bahwa peningkatan yang signifikan dari aktivitas fagositotik (PA), indeks fagositotik (PI), tingkat lendir lisozim dan total serum Ig dibandingkan dengan kontrol. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk respon imun non spesifik ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang divaksinasi dengan vaksin *Whole cell A. salmonicida*.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui efikasi vaksin inaktif *whole cell A. salmonicida* terhadap peningkatan respon imun non spesifik ikan mas (*Cyprinus carpio*).
2. Menentukan metode vaksinasi yang terbaik sehingga dapat diterapkan di masyarakat.

## **C. Kerangka Pemikiran**

*A. salmonicida* adalah bakteri *obligat*, yaitu bakteri yang tidak mampu hidup tanpa menempel pada inang dan bersifat tidak motil. Bakteri obligat *A. salmonicida* dapat menginfeksi spesies ikan air tawar golongan *cyprinid* misalnya pada ikan mas hias dan ikan mas konsumsi, yang menimbulkan penyakit *carp erythrodermatitis* (Irianto, 2005) dan salah satu agen etiologi untuk furunkulosis,

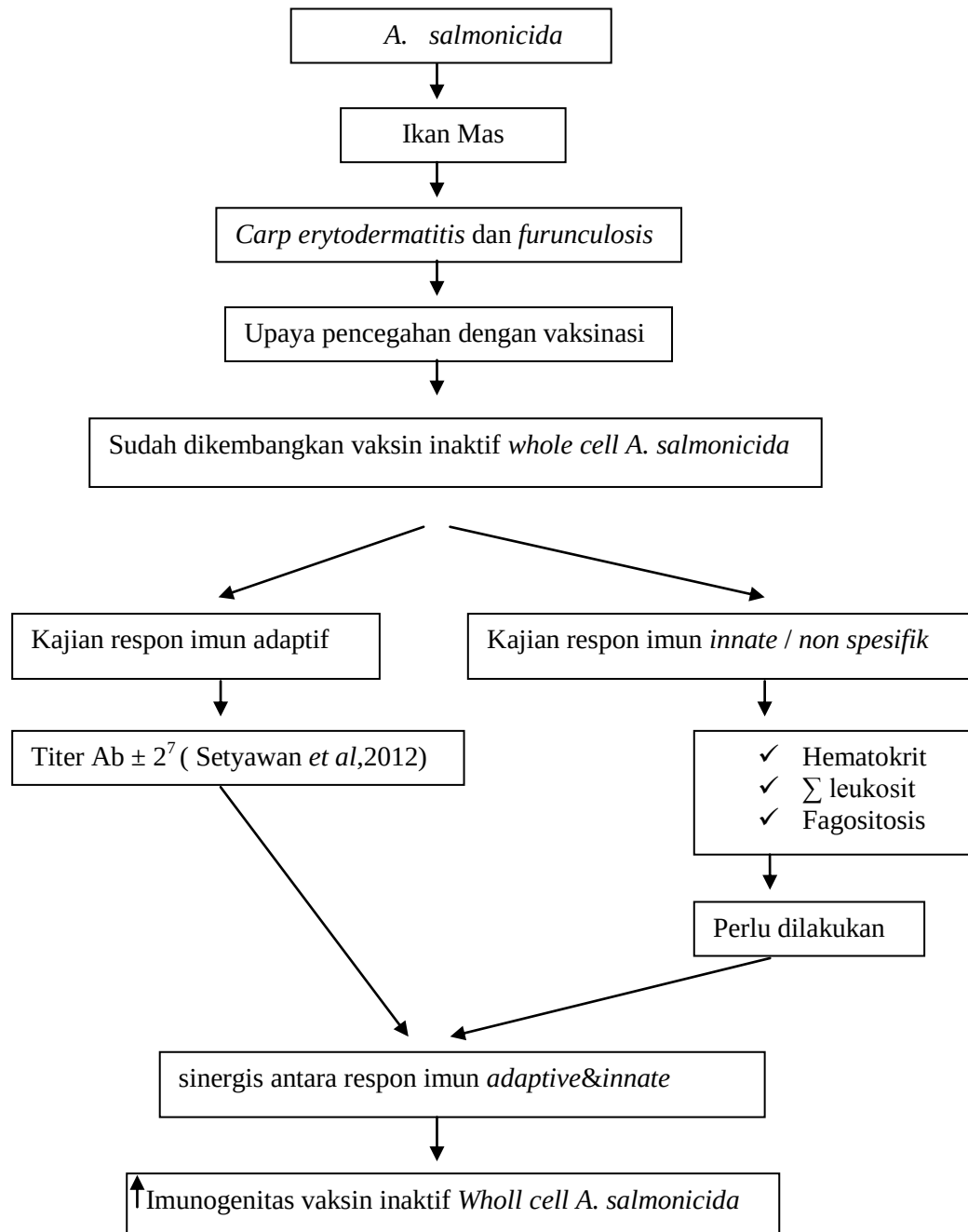
yaitu penyakit yang menyebabkan septikemia, pendarahan, lesi otot, radang usus, pembesaran limpa, menyebabkan kematian pada populasi ikan salmonid (Austin & Austin, 2007).

Dalam pencegahannya banyak digunakan bahan kimia atau antibiotik. Namun, dampak negatif bahan kimia dan antibiotik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi bakteri dan dapat menimbulkan efek karsinogenik (penyebab kanker) pada manusia (Ayuningtyas, 2008). Dampak negatif tersebut dapat dihindari melalui upaya pencegahan lain melalui vaksinasi (Verschuere *et al.*, 2002).

Vaksinasi merupakan upaya pencegahan/profilatus penyakit dengan meningkatkan respon imun pada ikan. Ikan memiliki dua sistem pertahanan yaitu sistem pertahanan spesifik dan non spesifik (Setyawan, 2006). Sistem imun non spesifik diartikan sebagai lapis pertahanan pertama yang terdiri dari pertahanan mekanik dan kimiawi serta respon seluler yang mampu mem-fagosit (makrofag dan kelompok granulosit) antigen atau patogen (Alfianto *et al.*, 1992). Sirkulasi sel darah putih (monosit/makrofag dan granulosit) dapat membentuk suatu kesatuan jaringan pertahanan yang mampu mengeliminasi berbagai patogen penyerang melalui fagositosis tanpa aktivasi awal (Ellis, 1997).

Saat ini sudah dikembangkan vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* dan telah dilakukan kajian terhadap respon imun adaptive. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa imunogenesitas yang cukup tinggi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang ditunjukkan dengan reaksi titer antibodi mencapai  $2^7$  (Setyawan *et al.*, 2012), sehingga perlu dilakukan kajian respon imun *innate/non spesifik* untuk

mengetahui sinergi antara respon imun adaptive dan innate serta mengetahui tingkat imunogenitas vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida*.



Gambar 1. Kerangka pikir

#### D. Hipotesis

1.  $H_0: \sigma = 0$  Tidak ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap total leukosit ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.  
 $H_1: \sigma \neq 0$  Ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap respon imun total leukosit ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.
2.  $H_0: \sigma = 0$  Tidak ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap uji hematokrit ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.  
 $H_1: \sigma \neq 0$  Ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap uji hematokrit ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.
3.  $H_0: \sigma = 0$  Tidak ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap uji titer antibodi ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.  
 $H_1: \sigma \neq 0$  Ada pengaruh pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* terhadap uji titer antibodi ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.
4.  $H_0: \sigma = 0$  Tidak ada metode pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* yang memberikan gambaran respon imun non-spesifik terbaik pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.

$H_0: \sigma \neq 0$  Setidaknya ada satu metode pemberian vaksin inaktif *Whole cell A. salmonicida* yang memberikan gambaran respon imun non-spesifik terbaik pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. salmonicida*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh pemberian vaksin bakteri *A. salmonicida* yang dapat meningkatkan respon imun *innate*/non spesifik pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan mengetahui metode pemberian vaksin yang terbaik.