**EFEKTIVITAS VAKSIN BIVALEN *Vibrio parahaemolyticus* DAN *Vibrio vulnificus* YANG DIBERIKAN SECARA MIKROENKAPSULASI UNTUK PENGENDALIAN VIBRIOSIS PADA IKAN BAWAL BINTANG (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801)**

**Yuke Yustiani1, Esti Harpeni1, Wardiyanto1**

Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 34145

1Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung

*Email: yukeyustiani26@gmail.com*

**ABSTRAC**

Silver pompano is a species of marine aquaculture that has a high selling value and is still relatively new cultivated in Indonesia. However, most of the starfish cultivators are diseases caused by vibriosis bacteria. One alternative to overcome vibriosis is oral vaccination with microencapsulation techniques so that the antigens when passing through the digestive system of the fish do not cause damage by stomach acid. Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus were given microencapsulation to control vibriosis in star pomfret. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 3 preparations and 3 replications. The bivalent vaccine dose used is positive control (commercial feed), A (1gr vaccine/kg feed), B (2 gram vaccine/kg feed). The results showed that bivalent Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus density of 108 cfu/ml could increase total leukocytes, phagocytic activity (AF), phagocytic index (IF), antibody titers, living results (TKH), Relative Survival (RPS), Means Time to Death (MTD). While the best dose is B (2gr vaccine/kg of feed) compared to A (1gr vaccine / kg of feed), as evidenced by an increase in total leukocytes of 8.8x106 cells/ml, phagocytosis activities of 95.17% and phagocytic Index of 2, 40.

**Keywords**: Bawal Bintang, Vibriosis, Bivalent Vaccine, *Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus*

**PENDAHULUAN**

Bawal bintang (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) merupakan spesies budidaya perikanan laut yang memiliki nilai jual tinggi dan masih tergolong baru dibudidayakan di Indonesia. Pada tahun 2007, pembenihan bawal bintang sudah berhasil di Balai Budidaya Laut Batam untuk pertama kali di Indonesia. Namun terdapat kendala yang sering dihadapi para pembudidaya bawal bintang yaitu penyakit. Penyakit sebagian besar disebabkan oleh bakteri patogen (Bachère, 2003). Vibriosis merupakan bakteri patogen yang dapat menyerang hampir semua jenis ikan laut (Krishnika & Ramasamy, 2014).

Vibriosis merupakan penyakit bakterial yang sangat merugikan usaha budidaya ikan karena dalam waktu yang sangat singkat dapat menimbulkan tingkat kematian yang tinggi. Penyebab masalah tersebut disebabkan karena ikan bawal bintang memiliki sistem kekebalan tubuh yang rentan terhadap penyakit sehingga ikan bawal bintang dapat menerima serangan bakteri yang sangat mudah. Penggunaan antibiotik dan bahan kimia dapat digunakan untuk menanggulangi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio vulnificus*, tetapi penggunaan antibiotik jika digunakan secara terus menerus akan menyebabkan resistensi bakteri-bakteri patogen terhadap antibiotik yang digunakan. Penggunaan bahan kimia juga memiliki dampak yang kurang baik karena dapat mencemari lingkungan (Soeripto, 2002).

Vaksinasi merupakan salah satu tindakan preventif dalam mengendalikan infeksi vibriosis, karena vaksinasi dapat meningkatkan kekebalan tubuh ikan terhadap serangan penyakit baik kekebalan spesifik maupun kekebalan non spesifik yang pada akhirnya dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan. Keuntungan lain dari vaksinasi adalah tidak adanya efek samping pada ikan berbeda halnya dengan penggunaan antibiotik dapat berdampak negatif pada ikan (Supriyadi & Rukyani, 1990). Pemberian vaksinasi dapat dilakukan dengan cara perendaman, penyemprotan, penyuntikan, dan melalui pakan.

Salah satu upaya yang digunakan yaitu dengan mikroenkapsulasi dengan teknik *freeze driying*. Prinsip mikroenkapsulasi yaitu pencampuran fase air, fase zat inti dan fase bahan penyalut sampai terbentuk emulsi dengan ukuran partikel mikroskopik, dengan membentuk salutan dinding tipis sekitar bahan yang akan dijadikan kapsul (*encapsulated*) (Iqbal & Hadi, 2016).

 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vaksin bivalen *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio vulnificus* yang diberikan secara mikroenkapsulasi untuk pengendalian vibriosis pada ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*).

**METODE**

**Sterilisasi Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitan ini disterilisasi terlebih dahulu untuk membebaskan dari mikroorganisme yang dapat menyebabkan kontaminan dengan cara mencuci alat dan bahan dan dibungkus dengan kertas, kemudian dibungkus dengan plastik tahan panas. Peralatan yang sudah dibungkus kemudian dimasukan ke dalam mesin *autoclave.* Sterilisasi dilakukan pada suhu 121oC dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

**Persiapan Wadah dan Ikan Uji**

Kontainer disiapkan sebanyak 9 buah dengan ukuran 60 x 40 x 40 cm3. Bak kontainer yang akan digunakan disterilisasi dengan cara dicuci dan didesinfeksi menggunakan kaporit 100 ppm kemudian dibilas dengan air tawar (Widanami *et al.,* 2014). Kemudian bak diisi air laut sebanyak 3/4 dari volume total yang telah diendapkan selama 24 jam dan diberi aerasi. Ikan bawal bintang dengan ukuran 5-7 cm dimasukan kedalam bak kontainer dengan kepadatan 25 ekor/bak. Ikan di aklimatisasi selama 7 hari dalam bak pemeliharaan, serta diberi pakan komersil 2 kali sehari, pada pagi 08.00 WIB dan 17.00 (Ashari, 2015).

**Pembuatan Vaksin Inaktif**

Metode pembuatan vaksin menurut Setyawan (2012) yaitu bakteri *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* dibiakan kedalam media APW sebanyak 3 ml selama 24 jam. Bakteri diinokulasi pada media TSA sebanyak 1 ml kemudian diinkubasi selama 24 jam. Bakteri di panen dengan larutan PBS sebanyak 5ml dan dimasukan kedalam botol sentrifuse. Jika sudah homogen maka disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15-20 menit. Supernatan dibuang dan dilakukan pencucian dengan PBS sebanyak 2 kali. Formalin ditambahkan sebanyak 0,6% dengan perbandingan kepadatan volume bakteri dan formalin sebanyak 1:1 kemudian dihomogenkan dan diinkubasi selama 24 jam. Uji viabilitas pada media TSA (jika tumbuh, dilakukan inaktifasi ulang dengan diinkubasi kembali hingga bakteri tidak tumbuh, jika tidak tumbuh dilanjutkan sentrifus dengan kecepatan 3000 rpm, selama 15 menit, dan suhu 5oC). Penghitungan kepadatan vaksin inaktif *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* dengan spektrofotometer mengacu pada standar *Mc Farland.*

**Pembuatan Mikrokapsul**

Metode pembuatan mikrokapsul menurut Zubaidah (2014) yaitu vaksin yang digunakan yaitu vaksin bivalen *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio vulnificus.* Vaksin bivalen dicampur dengan bahan penyalut susu skim dan maltodekstrin hingga homogen dengan menggunakan *hot plate* selama 30 menit. Perbandingan vaksin bivalen, susu skim, dan maltodekstrin adalah 70%: 10%: 20% (v/v/w). Bahan-bahan dibekukan dalam kulkas. Bahan yang telah beku selanjutnya dimikroenkapsulasi dengan *freeze drying.*

**Lethal Dosage 50 (LD50)**

LD50 dilakukan untuk mengetahui dosis yang akan digunakan dalam uji tantang, dengan dosis yaitu PBS (kontrol), 109, 5x108, 108, dan 5x107. Kemudian Lethal Dosage 50 bakteri dilakukan perhitungan berdasarkan metode *Dragstedt Behrens* (Hubert, 1980) sebagai berikut:

m = x1 + d $\frac{50-\%x1 }{\%x1+1-\%x1}$

Keterangan :

M : log LD50

x1 : log dosis bakteri di bawah LD50

d : selisih log dosis di bawah LD50

% x1 : persentase kematian kumulatif pada dosis di bawah LD50

% x1+1 : persentase kematian kumulatif pada dosis di atas LD50

**Uji Tantang**

Uji tantang dilakukan setelah dua minggu pemberian vaksin, dengan menginfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* sebanyak 6,6x107 cfu/ml yang diperoleh dari hasil LD50. Setelah diuji tantang, ikan dipelihara selama 7 hari dan dilakukan pengamatan gejala klinis, total leukosit, aktifitas fagositosis, indeks fagositosis, titer antibodi, tingkat kelangsungan hidup (TKH), *relatif percent survival* (RPS), *mean time to deth* (MTD).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)**

Hasil dari penelitian pemberian vaksin bivalen *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* terhadap tingkat kelangsungan hidup (TKH) ikan bawal bintang menunjukan adanya bebeda nyata pada tiap perlakuan. Grafik tingkat kelangsungan hidup dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Tingkat Kelangsungan Hidup

Keterangan : (K) pemberian pakan komersil tanpa tambahan vaksin bivalen

(A) Dosis 1gr/kg pakan (B) Dosis 2gr/kg pakan

Hasil tertinggi setelah di uji tantang dengan bakteri *V. Parahaemolyticus* yaitu pada perlakuan dosis 1gr vaksin/kg pakan sebesar 63% dapat menimbulkan perubahan tingkah laku ikan, nafsu makan berkurang, berenang tidak aktif dan terjadi infeksi pada ikan sehingga menyebabkan mortalitas. Sedangkan hasil tertinggi setelah di uji tantang dengan bakteri . *V. vulnificus* yaitu pada perlakuan dosis 2gr vaksin/kg pakan sebesar 73% yang menimbulkan ikan menjadi stres serta nafsu makan menurun. Hasil terendah setelah dilakukan uji tantang dengan bakteri *V. parahaemolyticus* yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 13% dan hasil terendah setelah dilakukan uji tantang dengan bakteri *V. vulnificus* yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 27%. Perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang telah diberi vaksin bivalen.

Hal ini dikarenakan antibodi tubuh ikan mampu merespon antigen dengan baik yang ditunjukan dengan peningkatan aktifitas fagositosis dan indeks fagositosis. Hal ini dikarenakan antibodi tubuh ikan mampu merespon antigen dengan baik yang ditunjukan dengan peningkatan aktifitas fagositosis dan indeks fagositosis. Hardi (2011) mengatakan respon imun mampu meningkatklan tubuh dan mampu mengeliminasi patogen yang menginfeksi sehingga mortalitas dapat ditekan. Sehingga persentase terbaik yaitu pada perlakuan B dosis 2gr vaksin/kg pakan hal ini sesaui dengan pernyataan Suprapto (2009) dimana pemberian vaksinansi dikatakan berhasil apabila TKH pada ikan yang divaksin yaitu minimal 60 persen.

**Total Leukosit**

Pengukuran total leukosit berfungsi untuk mengetahui daya tahan tubuh ikan karena leukosit memiliki peranan penting dalam menghilangkan benda asing yang masuk kedalam tubuh ikan dalam beberapa tahapan yaitu tahap pengenalan, fagositosis dan sebagai komunikasi sel. Hasil perhitungan total leukosit pada pemeliharaan ikan bawal bintang dapat meningkatkan nilai leukosit Gambar 2.



Gambar 2. Total Leukosit

Total leukosit yang telah dihitung pada perlakuan B (2gr vaksin/kg pakan) sebelum uji tantang lebih tinggi dibandingkan setelah vaksinasi, yaitu 8,8 ± 0,2 sel/mm3 dan 7,1 ± 0,7 sel/mm3. Sedangkan setelah vaksinasi, perlakuan vaksinasi (1gr vaksin/kg pakan dan 2gr vaksin/kg pakan) meningkat secara signifikan dibandingkan kontrol. Sedangakan sebelum uji tantang, perlakuan vaksinasi (1gr vaksin/kg pakan dan 2gr vaksin/kg pakan) meningkat secara signifikan dibandingkan kontrol. Perubahan nilai total leukosit dan perhitungan jenis leukosit dapat dijadikan sebagai indikator adanya penyakit akibat infeksi tertentu pada ikan (Blaxhall, 1972).

**Aktifitas Fagositosis (AF)**

Makrofag befungsi sebagai sel fagosit. Aktifitas fagositosis merupakan komponen darah yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan daya tahan tubuh ikan. Aktifitas fagositosis ditunjukan dengan sel fagosit yang berperan sebagai pertahanan tubuh, sel fagosit yang mampu memfagosit benda asing yang masuk kedalam tubuh ikan. Setelah dilakukan vaksinasi hasil aktifitas fagositosis leukosit bawal bintang mengalami kenaikan namun secara statistik tidak berbeda nyata dari setiap perlakuannya (Gambar 3).

Gambar 3. Aktifitas Fagositosis

Hasil AF menunjukan perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan dan perlakuan kontrol yaitu pemberian pakan komersil menunjukan tidak berbeda nyata (p<0,05). Aktifitas fagositosis perlakuan kontol sebesar 80,33%, perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan sebesar 86,83%, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan sebesar 93,83%. Peningkatan aktifitas makrofag dapat menunjukan adanya peningkatan sistem imun utnuk melindungi tubuh jika terdapat patogen yang kemungkinan dapat menginfeksi di antaranya dengan meningkatnya kemampuan memakan mikroorganisme (Baratawidjaja, 2009).

***Indeks Fagositosis* (IF)**

Hasil *indeks fagositosis*  leukosit bawal bintang mengalami kenaikan yang tidak signifikan dari setiap perlakuannya (Gambar 4).



Gambar 4. *Indeks Fagositosis*

Hasil IF menunjkan perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan dan perlakuan kontrol yaitu pemberian pakan komersil menunjukan tidak berbeda nyata (p<0,05). *indeks fagositosis*  perlakuan kontol sebesar 1,80, perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan sebesar 1,99, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan sebesar 2,33.

Sedangkan perhitungan *indeks fagositosis*  sebelum diuji tantang mengalami kenaikan yang tidak signifikan dari setiap perlakuannya yaitu pada perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan dan perlakuan kontrol yaitu pemberian pakan komersil menunjukan tidak berbeda nyata (p<0,05). Aktifitas fagositosis perlakuan kontol sebesar 1,98, perlakuan A dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan sebesar 2,21, perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan sebesar 2,40. Pemberian vasksinasi berpengaruh terhadap kemampuan *indeks fagositosis* sehingga dapat meningkatan nilai *indeks fagositosis* ikan uji, hal ini disebabkan karena vaksin termasuk sistem pertahanan non spesifik pada ikan serta respon imun selular yang melibatkan sel-sel yang mampu memfagosit (makrofag/monosit dan granulosit) (Amar & Almendras, 2002).

**Titer Antibodi**

Titer antibodi adalah protein kecil yang bersirkulasi di aliran darah dan merupakan bagian dalam sistem pertahanan tubuh yang disebut imunoglobulin. Antibodi bereaksi spesifik dengan antigen membentuk senyawa kompleks berupa gumpalan dan endapan yang ditujukan melalui imunopresipitasi.

**Tabel 1. Titer Antibodi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ikan Uji** | **Perlakuan** **cfu/ml** | **Pengenceran** |
|  **10⁰** |  **10¹** | **10²** | **10³** | **10⁴** | **10⁵** | **10⁶** | **10⁷** | **10⁸** | **10⁹** | **10¹⁰** | **PBS** |
| Vp (K) | VB 10⁸ |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  + |  + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  + |  + |  + |  + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp (A) | VB 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  + |  + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  + |  + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp (B) | VB 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  + |  + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  + |  + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vv (K) | VB 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vv (A) | VB 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vv (B) | VB 10⁸ |  + |  + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  - |
| Vv 10⁸ |  + |  + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |
| Vp 10⁸ |  + |  + | + | + |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |  - |

Keterangan :

VB : Vaksin Bivalen

Vv : Vaksin vulnificus

Vp : Vaksin parahaemolyticus

 + : Terdapat reaksi aglutinasi

 - : Tidak terdapat reaksi aglutinasi

Hasil pengkuran titer antibodi pada uji tantang *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* menunjukan bahwa titer antibodi pada perlakuan ikan yang divaksin lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa divaksin), namun perlakuan kontrol terjadi reaksi aglutinasi, hal ini mengindikasikan bahwa secara alami benih bawal bintang dengan ukuran 5-7cm masih mempunyai sistem kekebalan tubuh yang diturunkan oleh induknya.

Vaksinasi akan memacu sistem kekebalan alami sehingga terjadi peningkatan titer antibodi. Peningkatan titer antibodi pada ikan yang divaksin dapat diasumsikan adanya pengaktifan respon imun spesifik terhadap antigen (Hastuti, 2015).

Respon antibodi dengan pemberian vaksin bivalen lebih baik dibandingkan dengan vaksin monovalen. Keterbatasan vaksin monovalen (*single antigen*) merupakan fakta bahwa di berbagai lingkungan budidaya banyak di jumpai penyakit bakterial yang beragam, sehingga para pembudidaya harus memberikan lebih dari satu jenis vaksin untuk mencegah penyakit bakterial tersebut (Taukhid *et.al.,* 2014). Pada kondisi tersebut, penggunaan vaksin monovalen tidak dapat menjamin untuk melawan beberapa jenis bakteri sebagai perlindungan dari serangan penyakit (Huang *et. al.,* 2012) dan vaksinasi lebih dari satu jenis bakteri dapat dilakukan secara cepat dan memberikan hasil yang lebih efisien.

Namun ketika diberikan antigen berbeda pada ikan uji titer antibodi membentuk reaksi aglutinasi hingga pengenceran 103 cfu/ml hal ini tidak sesuai dengan prinsip reaksi aglutinasi. Oleh sebab itu pembentukan antibodi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu suhu, dosis vaksin, cara pemberian vaksin, umur dan bobot ikan serta sifat antigen (Ellis, 1988).

***Relatif Percent Survival* (RPS)**

Perbedaan permberian masing-masing dosis vaksin bivalen dapat meningkatkan RPS yang berbeda (Gambar 5).

Gambar 5. *Relatif Percent Survival*

Hasil tertinggi setelah diuji tantang dengan bakteri *V. Parahaemolyticus* yaitu pada perlakuan B dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan sebesar 63%. Sedangkan hasil tertinggi setelah diuji tantang dengan bakteri *V. vulnificus* yaitu pada perlakuan 1gr vaksin/kg pakan yaitu sebesar 58% (Gambar 5). Sedangkan nilai *Relatif Percent Survival* dapat dikatakan efektif apabila sebesar 60-100% (Kamiso *et al.* 1993).

Hasil RPS yang efektif yaitu pada perlakuan B (2gr vaksin/kg pakan) yang telah diuji tantang dengan bakteri *V. vunificus* sebesar 63%, namun pada perlakuan A (1gr vaksin/kg pakan) secara statistik menunjukan tidak signifikan p<0,05. Hal ini kemungkinan dimana pada kondisi tertentu bakteri bisa menjadi patogen (Johnny & Roza, 2012). Bakteri patogen primer pada ikan laut, yaitu spesies yang virulensinya tinggi dapat menyebabkan Vibriosis meskipun tanpa adanya faktor stres eksternal (Toranzo et al., 2005).

***Mean Time to Death* (MTD)**

Hasil analisis *Mean Time to Death* menunjukan bahwa persentase kematian pada pemberian vaksin bivalen melalui oral menunjukan kematian yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Gambar 6).

Gambar 6. *Mean Time to Death* (MTD)Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Keterangan : \*(K) perlakuan kontrol pakan komersil (A) Dosis 1gr vaksin/kg pakan

(B) Dosis 2gr vaksin/kg pakan

Infeksi vibriosis merupakan penyakit yang bersifat ganas dan akut yang dapat menimbulkan kematian pada benih ikan sampai 100% dalam waktu 2 minggu (Nitimulyo *et al.* 2005). Pada penelitian ini rata-rata waktu kematian paling lama yaitu pada perlakuan kontrol jam ke 42,6 namun memiliki jumlah kematian terbanyak yaitu berjumlah 9 ekor. Pemberian vaksin dapat meningkatkan sistem imun pada bawal , dibuktikan dengan jumlah kematian lebih sedikit dibandingkan perlakuan kontrol. Pada perlakuan (A) dengan dosis 1gr vaksin/kg pakan yang di uji tantang dengan bakteri *V. parahaemolyticus* terjadi kematian hingga jam ke 22 yang berjumlah 4 ekordan diikuti dengan kematian pada perlakuan (B) dengan dosis 2gr vaksin/kg pakan yang di uji tantang *V. vulnificus* terjadi kematian hingga jam ke 24 yang berjumlah 3 ekor, walaupun waktu kematian kematian relatif lebih cepat dari kontrol namun jumlah kematian lebih sedikit.

**Gejala Klinis**

Gejala klinis diamati selama 7 hari, kemudian dilakukan pengamatan (Tabel 3).

Tabel 2. Gejala Klinis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Σ Ikan Mati (%)** | **Rata-rata waktu kematian (jam)** | **Waktu gejala klinis mulai terlihat ((jam)** |
| Vp | Vv | Vp | Vv | Vp | Vv |
| (K) Pakan komersil | 90 | 80 | 42,6±14,5 | 39±11,4 | 5 | 5 |
| (A) 1gr vaksin/kg pakan | 40 | 40 | 21,2±4,38 | 41±15,7 | 7 | 9 |
| (B) 2gr vaksin/kg pakan | 30 | 30 | 38,2±8,4 | 24,3±8,09 | 11 | 13 |

Gejala klinis muncul setelah di uji tantang, gejala awal yang terlihat yaitu nafsu makan berkurang serta berenang lebih lambat. Kemudian ikan menunjukan gejala sakit yang ditandai dengan insang pucat, setelah beberapa saat bagian permukaan kulit menonjol dan menyebabkan tubuh mengeluarkan lendir yang berlebih sehingga ikan tidak mampu berenang dan terjadi kematian. Bakteri *V. parahaemolyticus* dapat dikatakan lebih ganas dibandingkan dengan *V. vulnificus* hal ini dapat dibuktikan dengan gejala klinis yang diamati. Waktu gejala klinis mulai terlihat dan ikan yang di uji tantang dengan *V. parahaemolyticus* lebih cepat menunjukan gejala klinis dibandingkan dengan ikan yang di uji tantang dengan *V. vulnificus* (Tabel 2). Hal ini menunjukan bakteri bersifat virulen pada bawal bintang dan bakteri bergerak dengan sangat cepat didalam pembuluh darah, dan dengan mudah mencapai organ-organ penting dari ikan seperti pada ginjal dan sinusoid hati (Mangunwardoyo, 2010). Sehingga mengakibatkan perubahan tingkahlaku ikan menjadi lemah, tidak aktif dan tidak responsif.

**Kualitas Air**

Kualitas air merupakan peranan penting untuk penunjangan kelangsungan hidup ikan bawal bintang. Parameter yang diukur untuk kualitas air yaitu DO, pH, suhu, dan salinitas (Tabel 3). Pengelolaan kualitas air dengan melakukan penyiponan sebanyak dua kali dalam sehari.

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas Air

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Rerata** | **Nilai Optimal** |
| **K** | **A** | **B** |
| Suhu (oC) | 28±0 | 28±0 | 28±0 | 28-32 oC |
| pH | 7,52±0,02 | 7,53±0,03 | 7,54±0,02 | 7,5-8.5 |
| DO (mg/l) | 4,73±0,31 | 4,83±0,38 | 4,92±0,26 | >5 |
| Salinitas (ppt) | 33±0 | 33±0 | 33±0 | 28-33 ppt |

Sumber : Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut KepMen Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004.

Nilai kisaran kualitas air secara keseluruhan masih mendukung untuk kehidupan benih bawal bintang, selain itu kualitas yang baik dapat mencegah pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* atau bakteri patogen dalam wadah bak kontainer. Buller (2004) pertumbuhan bakteri patogen terjadi jika dalam keadaan suhu 22oC. DO pada penelitian ini berkisar 4,73-4,92 tidak jauh berbeda dengan KepMen Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004, DO yang optimal berkisar >4 oleh karena itu dapat dikatakan kisaran DO masih dalam kisaran normal. Sehingga kualitas air tetap dalam keadaan baik, dengan demikian penyebab kematian ikan tidak disebabkan oleh kualitas air melainkan disebabkan oleh paparan bakteri uji tantang yang telah diberikan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari hasil penelitian didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Vaksinasi bivalen *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio vulnificus* kepadatan 108 cfu/ml dapat meningkatkan total leukosit, aktifitas fagositosis (AF), indeks fagositosis (IF), titer antibodi, tingkat kelangsungan hidup (TKH), *Relatif Percent Survival* (RPS), *Mean Time to Death* (MTD).

2. Dosis terbaik yaitu perlakuan B (2gr vaksin/kg pakan) dibandingkan perlakuan A (1gr vaksin/kg pakan), dibuktikan dengan peningkatan total leukosit sebesar 8,8x106 sel/ml, aktifitas fagositosis sebesar 95,17% dan Indeks fagositosis sebesar 2,40.

**Saran**

Pembuatan vaksin yang dapat dilakukan adalah vaksin bivalen dengan cara oral dosis 1gr vaksin/kg pakan dan 2gr vaksin/kg pakan, terhadap ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii* Lacepede 1801) dengan benih ukuran 5-7 cm.

**DAFTAR PUSTAKA**

Amar, E. C., & Almendras, J. M. E. (2010). Immunity and biological methods of disease prevention and control. In *Health Management in Aquaculture* (pp. 229-258). Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.

Ashari, S. A., & Putra, I. (2015). Growth and Survival Silver Pompano (*Trachinotus blochii*, Lacepede) with Different Stocking Density Are Maintained in Floating Net Chages. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, *2*(1), 1-10.

Bachère, E. (2003). Anti-infectious immune effectors in marine invertebrates: potential tools for disease control in larviculture. *Aquaculture*, *227*(1-4), 427-438.

Batam, T. B. B. L. (1999). Pembenihan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii* Lecepede). *Balai Budidaya Laut Batam Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. Batam*.

Batam, T. B. B. L. (1999). Pembenihan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii* Lecepede). *Balai Budidaya Laut Batam Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. Batam*.

Blaxhall, P. C. (1972). The haematological assessment of the health of freshwater fish: a review of selected literature. *Journal of fish biology*, *4*(4), 593-604.

Buller, N. B. (2004). *Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals: A paractical Identification Manual.* Western Australia: CABI Publishing.

Ellis. (1988). Current aspects of fish vaccination. *Dis. Aquat.* *Org.,* 4: 159-164.

Hardi, E. H. 2011. Kandidat Vaksin Potensial *Streptococcus agalactiae* Untuk Pencegahan Penyakit *Streptococcosis* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Disertasi. Program Studi Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 182 hal.

Hastuti, S. D. (2015). Aplikasi Antigen Bakteri *Streptococcus agalactiae* Sebagai Kandidat Vaksin untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila (*Oreochromis* sp). *Jurnal Gamma*, 8(2): 64-79.

Huang, Z., Tang, J., Li, M., Fu, Y., Dong, C., Zhong, J.F., & He, J. (2012). Immunological evaluation of *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio harveyi*, *Vibrio vulnificus* and Infectious Spleen and Kidney Necrosis Virus (ISKNV) combined-vaccine efficacy in *Epinephelus* *coioides*. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 150,61-68.

Hubert, J.J. 1980. *Bioassay.* Kendall/Hunt Publishing Company. Lowa. USA.

Iqbal, M. N., & Hady, H. (2016). Pembuatan Mikrokapsul Phycocyanin Menggunakan Maltodekstrin sebagai Bahan Pelapis dengan Metode Spray Drying. In *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* (p. 12).

Johnny, F. dan D. Roza. 2012. Penyakit Infeksi Vibriosis pada Calon Induk Ikan Kerapu Sunu, Plectropomus leopardus di Hatchery. Dalam: Samingan et al. (eds.). Prosiding Seminar Nasional XXI Perhimpunan Biologi Indonesia. Univ. Syiah Kuala Banda Aceh. Hlm.:185-187.

Mangunwardoyo, W., Ismayasari, R., Riani, E. (2010). Uji Patogenisitas Dan Virulensi *Aeromonas hydrophila* Stanier Pada Ikan Nilai (*Oreochromis niloticus* Lin) Melalui Postulat Koch. *Jurnal. Riset. Akuakultur* 5(2), 245-255.

Nitimulyo, K. H., Isnansetyo, A., Triyanto, T., Murdjani, M., & Sholichah, L. (2005). Efektivitas vaksin polivalen untuk pengendalian vibriosis pada kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 7(1), 95-100.

Setyawan, A., Hudaidah, S., Ronapati, Z. Z., & Sumino, S. (2012). *Imunogenisitas Vaksin Inaktif Whole Cell Aeromonas Salmonicida Pada Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Aquasains, 1(1), 17-22.

Soeripto. (2002). Pendekatan konsep kesehatan hewan melalui vaksinasi. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21(2), 49.

Suprapto, H. (2009), Evaluasi Uji Lapangan Vaksin Oral *Vibriosis* Mono dan Polyvalent Dengan Pelapisan Chitosan dan Feet Additive Untuk Mencegah Tingginya Kematian Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). Proposal Tahun III. Insentif Riset Terapan. Lembaga Penelitian dan Pengambdian Masyarakat. Universitas Airlangga. 60 hal.

Taukhid, Sumiati, T., Andrianto, S., & Gardenia, L. (2014). EvaluasiPascarilis Vaksin Bakteri in-aktif Aeromonas hydrophila (Hydrovac) dan Streptococcus agalactiae (Streptovac) Untuk Pencegahan Penyakit motile aeromonas septicemia (MAS) dan streptococcosis pada budidaya ikan air tawar. *Seminar Hasil Riset BPPBAT Bogor.*

Toranzo, A.E., B. Magarinos, and J.L. Romalde. 2005. A review of the main bacterial fish diseases in mariculture systems. Aquaculture, 246:37-61.

Zubaidah A. (2014). Pemberian Mikrokapsul Sinbiotik Dengan Dosis Berbeda Melalui Pakan Untuk Pencegahan Vibriosis Pada Udang Vaname *Litopenaeus vannamei*. *Tesis*. IPB, Bogor.