

Potensi Kitosan Dalam Mengendalikan Infeksi Bakteri *Streptococcus Agalactiae* Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Ricko Reynalta^{1*}, Putri Anugerah², Noorsheha³, Uttari Dewi⁴

^{1,2} Program Studi Akuakultur, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

³Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

⁴Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Institut Pertanian Takalar, Takalar, Indonesia

ricko.reynalta@fpik.unmul.ac.id

Abstract: *Streptococcus agalactiae* are often the cause of Streptococcosis disease which attacks tilapia and results in mass death. Disease management needs to be done to control *S. agalactiae* infection using herbal ingredients and as an alternative to existing methods. The study consisted of two treatments (control and chitosan) of three repeats each. The treatment was tested *in vivo* by injection and challenged with *S. agalactiae*. Parameters observed include changes in morphology, fish behavior, and survival rates. The results of chitosan treatment on the parameters of changes in fish morphology and behavior showed milder infection than control, and a survival rate of 53.33%.

Keywords: chitosan, infection, nile tilapia, *Streptococcus agalactiae*

Abstrak: Bakteri *Streptococcus agalactiae* sering menjadi penyebab penyakit Streptococcosis yang menyerang ikan nila dan mengakibatkan kematian massal. Penanganan penyakit perlu dilakukan untuk mengendalikan infeksi *S. agalactiae* menggunakan bahan herbal dan sebagai alternatif dari metode yang telah ada. Penelitian terdiri dari dua perlakuan (kontrol dan kitosan) masing-masing tiga ulangan. Perlakuan diuji secara *in vivo* melalui injeksi dan diuji tantang dengan *S. agalactiae*. Parameter yang diamati meliputi perubahan morfologi, tingkah laku ikan, dan tingkat kelangsungan hidup. Hasil perlakuan kitosan pada parameter perubahan morfologi dan tingkah laku ikan menunjukkan infeksi yang lebih ringan dibandingkan kontrol, serta tingkat kelangsungan hidup 53,33%.

Kata kunci: ikan nila, infeksi, kitosan, *Streptococcus agalactiae*

Pendahuluan

Streptococcosis merupakan penyakit yang sering menyerang ikan nila dan umumnya disebabkan oleh *Streptococcus agalactiae* (Taufik *et al.*, 2016). Serangan dari penyakit ini dapat mengakibatkan kematian massal biota >50% dalam kurun waktu 3-7 hari (Taukhid & Purwaningsih, 2011). Selain itu, Streptococcosis dapat menginfeksi ikan nila pada semua stadia (Taukhid *et al.*, 2023). Penyakit ini juga dapat menyebar cepat dengan ikan yang berada dalam lingkungan yang sama (Abraham *et al.*, 2019). Banyaknya dampak yang ditimbulkan, sehingga dibutuhkan penanganan yang tepat dalam mengendalikan infeksi *S. agalactiae*.

Penanganan ikan yang telah terinfeksi *S. agalactiae* dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik berbahan kimia. Namun, penggunaan dosis yang kurang tepat dapat mengakibatkan resistensi antibiotik dan dapat meninggalkan residu pada biota akuatik (Lusiastuti, 2021). Vaksinasi menjadi metode pencegahan yang tepat dalam mengurangi infeksi *S. agalactiae*. Namun, vaksin dalam bentuk cair sensitif terhadap suhu tinggi, sehingga mudah rusak dalam proses penyimpanan dan transportasinya (Reynalta *et al.*, 2019). Alternatif yang dapat dilakukan dalam

mengendalikan infeksi *S. agalactiae* dengan menggunakan bahan herbal.

Kitosan berasal dari kitin yang merupakan bahan penyusun dari limbah krustasea. Kitosan dikenal sebagai salah satu bahan alami yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Sari *et al.* (2020) berpendapat bahwa kitosan dalam bentuk monosakarida memiliki kemampuan menghambat aktivitas bakteri *Vibrio cholerae*. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai kitosan dalam mengendalikan infeksi *S. agalactiae* pada ikan nila.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 di Instalasi Riset Pengendalian Penyakit Ikan (IRP2I) Depok, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan (BRPBATPP) Bogor. Penelitian terdiri dari dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan A (kontrol/tanpa perlakuan dan diuji tantang bakteri *S. agalactiae*). Perlakuan B (diinjeksi kitosan dan diuji tantang bakteri *S. agalactiae*). Pengujian hewan uji (*in vivo*) menggunakan ikan nila berbobot 8-10 g. Bakteri *S. agalactiae* yang digunakan berasal dari Instalasi Riset Pengendalian Penyakit Ikan (IRP2I) Depok dengan strain N₁₄G.

Larutan Phospat Buffered Saline (PBS) dimasukkan ke dalam wadah sebanyak 50 mL. Kemudian ditambahkan dengan kitosan sebanyak 0,5 g untuk membuat larutan kitosan 1%. Proses homogen dilanjutkan dengan bantuan vortex. Pemeliharaan ikan nila menggunakan wadah akuarium dengan kepadatan 10 ekor per ulangan. Ikan nila diinjeksi sesuai perlakuan dengan dosis 0,1 mL/ekor dan dipelihara selama 7 hari. Selanjutnya, ikan nila diuji tantang bakteri 0,1 mL *S. agalactiae* kepadatan $2,82 \times 10^7$ CFU/mL dan dipelihara kembali selama 7 hari. Selama pemeliharaan dilakukan pemberian pakan secara ad satiation 3 kali sehari.

Parameter yang diamati adalah perubahan morfologi, tingkah laku ikan, dan tingkat kelangsungan hidup. Data perubahan morfologi dan tingkah laku ikan didapatkan melalui observasi selama penelitian. Tingkat kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1997):

$$\text{Tingkat kelangsungan hidup (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan: N_t = Jumlah ikan yang hidup sampai akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Data perubahan morfologi dan tingkah laku ikan dikumpulkan dan dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data tingkat kelangsungan hidup dihitung dengan bantuan Microsoft Excel 2019 dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Perubahan Morfologi

Perubahan morfologi yang diamati meliputi hasil pengamatan sebelum ujiantang dan sesudah ujiantang. Sebelum ujiantang, ikan perlakuan kontrol dalam kondisi normal, sedangkan ikan perlakuan kitosan berwarna hitam lebih banyak. Perubahan warna hitam sementara diduga karena ikan nila mengalami stres. Ikan yang berada dalam kondisi stres akan meningkatkan realokasi energi metabolik untuk mencapai homeostasis (Arifin, 2016). Hasil perubahan morfologi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan morfologi yang diamati selama penelitian.

Perlakuan A (Kontrol)		Perlakuan B (Kitosan)	
Sebelum Uji Tantang	Setelah Uji Tantang	Sebelum Uji Tantang	Setelah Uji Tantang
1. Badan berwarna hitam keabuan,	1. Badan berwarna hitam lebih banyak	1. Badan berwarna hitam lebih banyak	1. Badan berwarna lebih hitam dari
2. Mata normal (tidak menonjol),	dari keadaan normal,	dari keadaan normal	keadaan normal,
3. Kornea mata tidak pucat,	2. Mata menonjol,	yang berangsur	2. Mata menonjol,
4. Tidak adanya luka pada tubuh ikan.	3. Kornea mata pucat,	membaik hari	3. Kornea mata tidak pucat,
	4. Adanya luka pada tubuh ikan	selanjutnya,	4. Adanya luka pada tubuh ikan.
		2. Mata tidak menonjol,	
		3. Kornea mata tidak pucat,	
		4. Tidak ada luka pada tubuh ikan.	

Setelah ujiantang tampak bahwa hasil perubahan morfologi ikan perlakuan kitosan lebih ringan dibanding perlakuan kontrol. Hal ini diduga karena ikan perlakuan kitosan mampu merangsang sistem imun ikan yang lebih baik, sehingga ikan lebih tahan terhadap infeksi *S. agalactiae*. Perubahan morfologi ikan yang terinfeksi *S. agalactiae* dapat berupa warna tubuh lebih gelap, mata menjadi menonjol (exophthalmia), pucat pada kornea mata (Taukhid & Purwaningsih, 2011). Namun, perubahan morfologi yang tampak, dipengaruhi oleh sistem imun dan intensitas serangan *S. agalactiae*.

Tingkah Laku Ikan

Tingkah laku ikan sebelum ujiantang, menghasilkan pengamatan yang berbeda, yakni pada kurangnya nafsu makan hari pertama pada perlakuan kitosan. Hal ini diduga ikan mengalami stres, karena adanya zat asing yang masuk ke dalam tubuh. Ikan mengalami stres akibat proses adaptasi untuk memulihkan kondisi homeostasis, sehingga ikan cenderung tidak mau makan (Arifin, 2016). Selanjutnya, ikan perlakuan kitosan mengalami peningkatan nafsu makan. Peningkatan ini merupakan indikasi bahwa tubuh berhasil merespon dengan baik kitosan yang masuk dan meningkatkan sistem imunnya. Hasil tingkah laku ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

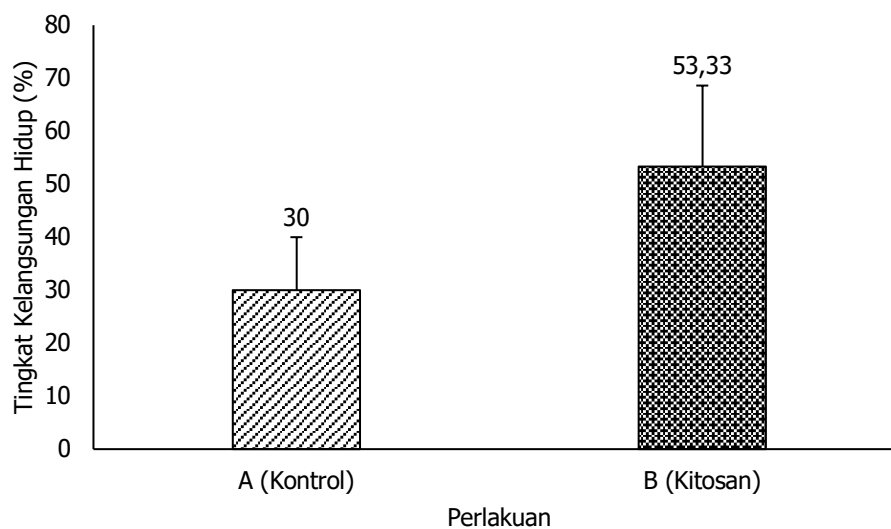
Tabel 2. Tingkah laku ikan yang diamati selama penelitian.

Perlakuan A (Kontrol)		Perlakuan B (Kitosan)	
Sebelum Uji Tantang	Setelah Uji Tantang	Sebelum Uji Tantang	Setelah Uji Tantang
1. Nafsu makan tinggi, 2. Berenang normal, 3. Respon cepat.	1. Nafsu makan menurun, 2. Gerakan berputar (whirling), 3. Respon melambat.	1. Kurangnya nafsu makan pada hari pertama, namun berangsur membaik pada hari selanjutnya, 2. Berenang normal, 3. Respon cepat.	1. Nafsu makan menurun, namun berangsur membaik, 2. Berenang normal, 3. Respon melambat, yang berangsur membaik pada akhir penelitian.

Terjadi perbedaan tingkah laku ikan setelah ujiantang antara perlakuan kontrol dan kitosan. Pada perlakuan kontrol, ikan mengalami penurunan nafsu makan, gerakan berputar, dan respon melambat yang tidak membaik sampai akhir penelitian. Tidak adanya perubahan diduga ikan mengalami kesulitan melawan infeksi *S. agalactiae*. Menurunnya nafsu makan dan hilangnya keseimbangan yang menyebabkan ikan bergerak secara berputar menjadi indikasi bahwa ikan terinfeksi *S. agalactiae* (Taukhid & Purwaningsih, 2011). Hasil berbeda ditunjukkan perlakuan kitosan, yang awalnya terindikasi infeksi *S. agalactiae* namun berangsur membaik pada hari selanjutnya. Hal ini menandakan bahwa ikan tersebut mampu melawan infeksi *S. agalactiae*.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup diamati setelah uji tantang yang menunjukkan bahwa perlakuan kitosan memiliki persentase tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi sebesar 53,33% dibandingkan perlakuan kontrol sebesar 30%. Hal ini diduga kitosan mampu meningkatkan sistem imun, sehingga lebih tahan terhadap infeksi *S. agalactiae*. Hasil penelitian serupa telah dilakukan Sukenda *et al.* (2007) bahwa penggunaan kitosan mampu meningkatkan kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan kontrol pasca uji tantang *Vibrio harveyi*. Hasil tingkat kelangsungan hidup selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila setelah uji tantang bakteri *S. agalactiae* pada hari ke-7.

Kitosan dikenal sebagai bahan yang bersifat antibakteri dengan spektrum luas (Ningsih *et al.*, 2022). Hal ini menandakan bahwa sifat antibakteri dari kitosan tidak terbatas untuk bakteri secara spesifik tetapi bersifat umum. Lebih lanjut Reynalta *et al.* (2019) dalam penelitiannya menjelaskan vaksin kering beku yang disalut dengan kitosan 1% efektif dalam meningkatkan sifat imunitas dari ikan nila. Namun, efektivitas dari vaksinasi setiap ikan berbeda yang dipengaruhi faktor, seperti umur, spesies, dan kondisi fisiologisnya (Hastuti, 2013).

Kesimpulan

Penggunaan kitosan dapat menjadi alternatif dalam mengendalikan infeksi *S. agalactiae* pada ikan nila yang dapat dilihat dari perubahan morfologi dan tingkah laku yang lebih ringan dibandingkan kontrol, serta tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi mencapai 53,33%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Instalasi Riset Pengendalian Penyakit Ikan (IRP2I) Depok, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan (BRPBATPP) Bogor yang telah memberikan bantuan fasilitas selama penelitian.

Referensi

- Abraham, T.J., Namdeo, M.S., Adikesavalu, H., & Banerjee, S. (2019). Pathogenicity and Pathology of *Streptococcus agalactiae* in Challenged Mozambique Tilapia *Oreochromis mossambicus* (Peters 1852) Juveniles. *Aquatic Research*, 2(4), 182-190.
- Arifin, M.Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1): 159-166.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 157 p.
- Hastuti, S.D. (2013). Aplikasi Antigen Bakteri *Streptococcus agalactiae* sebagai Kandidat Vaksin untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila (*Oreochromis* sp). *Jurnal Gamma*, 8(2): 64-79.
- Lusiastuti, A.M. (2021). Penggunaan Antibiotika di Akuakultur dengan Bijak untuk Pengendalian Resistensi Anti Mikroba. *Warta Iktiologi*, 5(3): 57-62.
- Ningsih, S.N.R., Tania, E., Azizah, N.N., Lutfiah, S.L., & Gunarti, N.S. (2022). Aktivitas Antibakteri Kitosan dari Berbagai Jenis Bahan Baku Hewani: Review Journal. *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(4): 25-30.
- Reynalta, R., Yuhana, M., & Lusiastuti, A.M. (2019). Efektivitas Vaksin Bakterial *Streptococcus agalactiae* dengan Penyalut Berbeda terhadap Peningkatan Kinerja Imunitas Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(2), 205-215.
- Sari, S.R., Baehaki, A., Lestari, S.D., Arafah, E., & Guttifera. (2020). Aktivitas Antibakteri Kitosan Monosakarida Komplek sebagai Penghambat Bakteri Patogen pada Olahan Produk Perikanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3): 542-547.
- Sukenda, Anggoro, Y.T., Wahyuningrum, D., & Rahman. (2007). Penggunaan Kitosan untuk Pengendalian Infeksi *Vibrio harveyi* pada Udang Putih *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2): 205-209.
- Taufik, I., Mulyana, M., & Lusiastuti, A.M. (2016). Keefektifan Vaksin *Streptococcus agalactiae* Untuk Mencegah Streptococcosis Pada Ikan Nila. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 80-86.
- Taukhid, T., & Purwaningsih, U. (2011). Penapisan Isolat Bakteri *Streptococcus* spp. sebagai Kandidat Antigen dalam Pembuatan Vaksin, serta Efikasinya untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(1), 103-118.
- Taukhid, T., Wajdy, E.F., Sugiani, D., & Nafiqoh, N. (2023). Streptococcosis on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Indonesian Freshwater Aquaculture. *Omni-Akuatika*, 19(1), 1-14.