

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan Badut (*Amphiprion percula*)

Klasifikasi ikan badut menurut Burges (1990) dan Michael (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Actynopterygii

Subkelas : Neopterygii

Ordo : Perciformes

Subordo : Labroidei

Famili : Pomacentridae

Subfamili : Amphiprioninae

Genus : *Amphiprion*

Spesies : *Amphiprion percula*

Allen (1991) menyebutkan bahwa *Amphiprion percula* memiliki panjang maksimum 11cm. Selain itu, Allen *et al.* (2003) menjelaskan bahwa *Amphiprion percula* berwarna jingga dengan tiga garis putih, garis tengah tampak menonjol ke depan, serta jumlah tepi hitam pada garis dan sirip bervariasi. Distribusi penyebarannya meliputi Papua Nugini, Kepulauan Solomon, Britania Raya, Vanuatu dan Great Barrier Reef (Allen, 1991). Ikan badut paling sering

ditemukan di laguna, tetapi juga dapat ditemukan di puncak terluar karang dan permukaan air (Allen, 1991). Spesies ini dapat hidup pada kedalaman 1 sampai 15 m (Lieske and Myers, 2001). Semua ikan badut hidup bersimbiosis mutualistik dengan anemon tertentu (Allen, 1991). Ikan badut tidak dapat pergi jauh dari anemon sebagai inangnya. Ikan badut biasanya bersimbiosis dengan *Stichodactyla mertensii* di laguna, sementara di habitat terumbu karang terluar paling sering ditemukan di *Heteractis magnifica*. Ikan badut umumnya hidup berpasangan, tetapi dalam anemon laut yang berukuran besar pasangan ikan laut akan saling berbagi tempat (Allen, 1991). Michael (2008) menyebutkan bahwa ikan badut juga dapat bersimbiosis dengan *H. crispera* dan *S. gigantea*.



Gambar 2. *Amphiprion percula* (Drury, 2008)

Sumarjito *et al.* (2010) menyebutkan bahwa dalam simbiosis ini, ikan mendapat proteksi dan memakan material non-metabolik yang tidak termakan oleh anemon. Suharti (1990) menjelaskan bahwa ikan badut merupakan kelompok hewan diurnal dan bersifat omnivorus.

Ikan badut termasuk ke dalam golongan hewan *protandous hermaphrodites*, yaitu hewan yang masih muda atau masih berukuran kecil

berjenis kelamin jantan dan kemudian akan berubah menjadi betina (Myers, 1999). Ikan badut mampu menghasilkan telur 67 – 649 (rata-rata 331) dalam setiap sarang. Telur tersebut akan menetas setelah delapan hari dari waktu pemijahan. Ikan badut memiliki daya tetas dan tingkat ketahanan hidup yang tinggi (Michael, 2008). Setiawati *et al.*(2005) menyebutkan bahwa diketahui standar deviasi jumlah telur ikan badut sebesar 244,29. Standar deviasi telur yang menetas 236,01 dan telur yang rusak sebesar 104,75. Daya tetas (HR) rata-rata dari telur ikan badut sebesar 78,49%.

## 2.2 Postulat Koch

Postulat Koch dilakukan untuk mengetahui bahwa suatu bakteri sebagai penyebab penyakit tertentu. Robert Koch (seorang ilmuwan Jerman) menyebutkan hubungan sebab akibat antara organisme dan penyakit spesifik, mengemukakan sebuah postulat (dalil) suatu bakteri yang dianggap patogen. Isi dari Postulat Koch adalah (Irianto, 2006) :

1. Mikroorganisme yang dicurigai harus segera diselidiki, agar segera diketahui jika penyakit sedang berjangkit;
2. Mikroorganisme itu dapat diambil (diisolasi) dan ditumbuhkan menjadi biakan murni (*pure culture*) di laboratorium.
3. Jika biakan murni itu disuntikkan kepada hewan yang sehat, maka akan menimbulkan penyakit yang sama.
4. Mikroorganisme yang disuntikkan pada hewan yang sehat tersebut dapat diperoleh kembali melalui penggunaan prosedur laboratorium.

## 2.3 Bakteri Patogen pada Ikan Laut

### 2.3.1 *Vibrio* sp.

*Vibrio* sp. termasuk ke dalam family Vibrionaceae memiliki sifat Gram negatif, fakultatif anaerobik, fermentatif, bentuk sel batang dengan ukuran panjang antara 2-3 $\mu$ m, menghasilkan katalase dan oksidase dan bergerak dengan satu flagella pada ujung sel (Austin,1988).

*Vibrio* sp. terutama dari jenis *Vibrio harveyi* merupakan salah satu bakteri patogen yang paling banyak menyebabkan penyakit pada budidaya krustasea. Bakteri ini penyebab penyakit kunang-kunang atau penyakit berpendar, karena krustasea yang terinfeksi akan terlihat terang dalam keadaan gelap (malam hari). Pada dasarnya bakteri ini bersifat oportunistik dan akan menjadi patogen jika pada media pemeliharaannya terjadi guncangan secara drastik, seperti perubahan suhu, pH, salinitas, dan faktor lainnya (Panrenrengi *et al.*, 1993). Roza (1993) menjelaskan bahwa *V. harveyi* yang menyerang larva udang windu (*Penaeus monodon*) dapat menyebabkan perubahan warna pada hepatopankreas dari kecoklat-coklatan menjadi kehitaman yang pada akhirnya hepatopankreas hancur dan larva udang mati.

Jenis-jenis bakteri selain *Vibrio harveyi* yang dapat menyebabkan penyakit pada biota laut adalah *V. anguillarum*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *V. marinus*, *V. algosus*, *V. fuscus*, *V. hypalus*. Seng (1994) menyatakan bahwa *V. alginolyticus* dan *V. parahaemolyticus* merupakan bakteri potensial penyebab kematian pada kerapu. *V. alginolyticus* dan *V. parahaemolyticus* berperan sebagai penyebab terjadinya kematian pada benih ikan laut hingga mencapai 80-90%. Selain itu, Alkinbowale *et al.* (2006)

menyebutkan bahwa bakteri *V. alginolyticus* ditemukan dapat menyerang ikan badut pada bagian insang dan hati.

### 2.3.2 *Aeromonas* sp.

Genus *Aeromonas* termasuk ke dalam famili *Vibrionaceae*. *Aeromonas* sp. merupakan bakteri Gram negatif, *cytochrome oxidative-positif* dan fakultatif anaerobik. *Aeromonas* sp. yang motil memiliki flagella polar tunggal tanpa endospora dan kapsul (Schoch and Cunha, 1984). Jenis *Aeromonas hydrophila*, merupakan bakteri yang dapat ditemukan secara luas dalam lingkungan perairan dan telah lama diketahui sebagai bakteri patogen bagi biota air tawar maupun air laut (Post, 1983). *Aeromonas* sp. merupakan salah satu bakteri patogen yang sering menyerang kakap putih (*Lates calcalifer*). Gejala penyakit yang disebabkan bakteri *Aeromonas* sp. yaitu pendarahan pada kulit, nekrosis pada sirip yang menyebabkan sirip terkikis dan mengakibatkan gerakan ikan terganggu (Kurniastuty dan Dewi, 1999).

Bakteri *Aeromonas hydrophila* bersifat Gram negatif, berbentuk batang dan motil. Bakteri ini merupakan agensia penyebab hemoragik septicemia (*Bacterial Hemorrhagic Septicemia*, BHS) atau MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada beragam spesies ikan air tawar. Tanda-tanda klinis infeksi *A. hydrophila* bervariasi, tetapi umumnya ditunjukkan adanya hemoragik pada kulit, insang, rongga mulut, dan borok pada kulit yang dapat meluas ke jaringan otot. Selain itu, sering pula tanda-tanda klinis ditunjukkan dengan terjadinya eksophtalmia, *ascites*, pembengkakan limfa dan ginjal (Irianto, 2005).

### 2.3.3 *Streptococcus* sp.

Austin dan Austin (2007) menjelaskan bahwa organisme penyebab penyakit ini diklasifikasikan ke dalam genus *Streptococcus* dan famili *Streptococcaceae*. Bakteri *Streptococcus* sp. dapat menyerang ikan air laut maupun air tawar. Holt *et al.* (1994) menjelaskan bahwa bakteri ini termasuk ke dalam golongan bakteri Gram positif, bersifat non motil, tidak membentuk kapsul dan spora, *non acid fast* serta ada dalam bentuk berpasangan. Austin dan Austin (1987) menyebutkan bahwa penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *Streptococcus* pada ikan pertama kali dilaporkan tahun 1957 pada budidaya ikan *rainbow trout* (*Oncorhynchus mykiss*) di Jepang.

Gejala eksternal yang jelas pada ikan yang terinfeksi bakteri tersebut akan tampak normal sampai sesaat sebelum mati. Salah satu gejala yang tampak adalah ikan menjadi melemah dan tidak ada hemoragik pada jaringan tubuh atau perubahan struktur kulit (Anonim, 1993). Pada beberapa kasus terdapat eksophtalmia dan hemoragik pada kelopak mata. Gejala internal pada ikan yang terinfeksi ditandai dengan enteritis, hepatitis dan pembesaran ginjal. Selain itu, anus dan usus menunjukkan peradangan karena adanya cairan mukoid yang berwarna agak merah pada usus, pembengkakan ginjal, hati berwarna merah tua dan menjadi kurang berfungsi (Austin and Austin, 2007).

### 2.3.4 *Pseudomonas* sp.

Bakteri *Pseudomonas* sp. termasuk dalam famili *Pseudomonadaceae* dan genus *Pseudomonas* berasal dari bahasa latin yang berarti semu. Bakteri tersebut memiliki morfologi Gram negatif berbentuk batang, bersifat motil, biasanya tidak membentuk kapsul dan tidak membentuk spora (Holt *et al.*, 1994).

Bakteri *Pseudomonas* sp. terutama dari jenis *P. aeruginosa* mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: warna koloni kuning dengan diameter 2,42 mm mempunyai bentuk sel batang, dan bersifat motil. Karakteristik biokimia adalah reaksi Gram negatif, oksidase, produksi indol, penggunaan karbon dari citrat negatif dan positif terhadap katalase. Bakteri ini secara luas dapat ditemukan di alam, contohnya di tanah, air, tanaman, dan hewan. *P. aeruginosa* adalah patogen oportunistik. Bakteri ini merupakan penyebab utama infeksi pneumonia nosokomial. Meskipun begitu, bakteri ini dapat berkolonisasi pada manusia normal tanpa menyebabkan penyakit (Holt *et al.*, 1994).

Kurniastuty *et al.* (1999) menjelaskan bahwa bakteri *Pseudomonas* sp. merupakan salah satu penyebab penyakit *fin rot* atau penyakit sirip rontok pada ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*), penyakit ini memiliki gejala sirip rontok, ekor geripis dan luka pada bagian bawah sirip.

### **2.3.5 Lingkungan**

Lingkungan yang baik akan meningkatkan daya tahan ikan, sedangkan lingkungan yang kurang baik akan menyebabkan ikan mudah stres. Stres merupakan respon fisiologis dalam membangun dan mempertahankan keseimbangan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan (Adams, 1990). Stres akan menurunkan ketahanan tubuh ikan terhadap serangan penyakit (Nabib dan Pasaribu, 1989). Salah satu faktor ketahanan tubuh yaitu antibodi yang produksinya akan sangat dipengaruhi lingkungan terutama suhu air. Kondisi lingkungan yang sangat mempengaruhi terjadinya infeksi bakteri patogen adalah berupa kandungan oksigen terlarut yang rendah, kadar karbondioksida bebas

yang tinggi, kadar amonia yang tinggi, perubahan suhu air dan pH air yang rendah (Strange *et al.*, 1977; Walter and Plumb, 1980).

Pemeliharaan kondisi kualitas air untuk mencegah infeksi bakteri patogen dilakukan dengan cara menjaga ketersediaan air yang cukup, bebas pestisida dan polutan. Hal lain yang penting adalah menjaga oksigen terlarut yang cukup, menghindari konsentrasi amonia dan karbondioksida yang tinggi, mencegah akumulasi bahan organik dan perubahan suhu yang mendadak serta berfluktuasi terlalu besar (Plumb, 1992). Kondisi parameter kualitas air yang sesuai bagi ikan badut pada media budidaya *indoor* yaitu suhu air berkisar 25-33 °C, oksigen terlarut 3,5-4,6 ppm, salinitas 26-32 ppt, pH 7,8-8,6 dan amonia kurang dari 1 ppm (Ari *et al.*, 2007).