

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika Ikan Mas

Klasifikasi ikan mas berdasarkan ilmu taksonomi dikelompokkan sebagai berikut (Khairuman dan Amri 2011).

Filum : Chordata

Kelas : Osteichthyes

Ordo : Cypriniformes

Family : Cyprinidae

Genus : *Cyprinus*

Spesies : *Cyprinus carpio*

2.2 Morfologi Ikan Mas

Ikan mas memiliki ciri morfologi dengan bentuk tubuh agak memanjang dan memipih tegak (*compressed*), mulut terletak dibagian tengah ujung kepala (*terminal*). Dibagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut. Diujung dalam mulut terdapat gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) yang terbentuk atas 3 baris gigi geraham. Secara umum hampir seluruh tubuh ikan mas ditutupi oleh sisik. Sisik ikan mas berukuran relatif besar dan digolongkan kedalam tipe sisik sikloid (*lingkaran*).

Sirip punggungnya (*dorsal*) memanjang dengan bagian belakang berjari keras dan bagian akhir (*sririp ketiga dan keempat*) bergerigi. Letak sirip punggung berseberangan dengan permukaan sirip perut (*ventral*). Sirip duburnya (*anal*) mempunyai ciri seperti sirip punggung, yakni bersirip keras dan bagian akhirnya bergerigi. Garis rusuknya (*linea lateralis atau gurat sisi*) tergolong lengkap, berada di pertengahan permukaan tubuh dengan bentuk melintang dan

menutup insang sampai ke ujung belakang pangkal ekor (khairuman dan amri 2011).

2.3 Bakteri *Aeromonas hydrophila*

2.3.1 Klasifikasi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*

Klasifikasi *Aeromonas Hydrophila* menurut Hoth *et al.* (1994) adalah sebagai berikut :

Phylum : Protophyta
Classis : Schizomycetes
Ordo : Pseudanoneales
Family : Vibrionaceae
Genus : *Aeromonas*
Spesies : *Aeromonas Hydrophila*

2.3.2 Morfologi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*

Ada tiga spesies utama bakteri *Aeromonas*, antara lain *A. Puncata*, *A.liquiefaciens* dan *A. Hydrophila* (Afrianto dan Iviawaty, 2009). Bakteri *Aeromonas Hydrophila* memiliki ciri utama yaitu berbentuk seperti batang yang berukuran 1-4 x 0,4 mikron, bersifat Gram negatif, fakultatif aerobii (dapat hidup dengan atau tanpa oksigen), tidak mempunyai spora, dan bersifat motil (bergerak aktif) karena mempunyai satu flagel yang keluar dari salah satu kutubnya, serta hidup pada suhu 15-30°C. Bakteri ini juga resisten terhadap chlorine serta suhu yang dingin (faktanya *Aeromonas Hydrophila* dapat hidup dalam temperatur rendah ± 4 °C), tetapi setidaknya hanya dalam waktu 1 bulan. Sebagian besar bakteri *Aeromonas hydrophila* mampu tumbuh dan berkembang biak pada suhu 37°C dan tetap motil pada suhu tersebut. Disamping itu, pada kisaran pH 4,7-11 bakteri ini

masih dapat tumbuh. Perkembang biakan bakteri ini dilakukan secara aseksual yaitu dengan memanjangkan sel diikuti dengan pembelahan inti atau pembelahan biner. Waktu yang diperlukan untuk pembelahan satu sel menjadi dua sel bakteri ± 10 menit.

Aeromonas hydrophila adalah bakteri oportunistik, Gram negatif, dapat menyebabkan kematian ikan dalam waktu yang sangat singkat hingga mencapai 80-100 % (Lukistyowati dan Kurniasih, 2012). Bakteri ini merupakan patogen, baik pada manusia atau hewan khususnya ikan (Manik et al, 2014). Beberapa bakteri golongan Gram negative tidak mengeluarkan cairan racun, tetapi membuat endotoksin yang dilepaskan apabila sel mati atau pecah. Endotoksin merupakan lipopolisakarida pada dinding sel bakteri. Bakteri juga menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menyerang ikan sehat (Afrianto et al., 2015).

2.3.3 Habitat dan Penyebaran Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Bakteri *Aeromonas hydrophila* memiliki kemampuan osmoregulasi yang tinggi dimana mampu bertahan hidup pada perairan tawar, perairan payau dan laut yang memiliki kadar garam tinggi dengan penyebaran melalui air, kotoran burung, saluran pencernaan hewan darat dan hewan amfibi serta reptil (Mangunwardoyo et al., 2010).

Lingkungan dengan yang mempunyai konsentrasi kadar garam tertentu memiliki kepadatan *A. hydrophila* yang jauh lebih tinggi dibandingkan lingkungan air tawar, meskipun variasi dalam kepadatan antara habitat dengan kadar garam tertentu jauh lebih besar daripada habitat air tawar, umumnya, *A. hydrophila* tidak dianggap sebagai bakteri laut, namun, studi ini menunjukkan bahwa itu ditemukan secara alami bakteri *Aeromonas hydrophila* hidup

dilingkungan yang mempunyai kadar garam air laut, air payau sampai dengan air tawar dan dapat ditemukan di semua salinitas, kecuali (paling ekstrim > 100‰). Baru-baru ini, bakteri *A. hydrophila* menyebabkan penyakit borok pada ikan cod (*Gadus morhua*), dan ikan laut lainnya. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* adalah 35°C, dan suhu maksimum yaitu mendekati suhu 45°C.

Dalam studi ini, *A. hydrophila* diisolasi dari air yang memiliki suhu antara 4°C dan 45.0°C. *A. Hydrophila* tidak dapat diisolasi pada suhu lebih besar dari 45°C, kepadatan tertinggi terjadi pada 35°C, sepanjang gradien termal mulai dari 20°C sampai 72°C. PH air tampaknya tidak memainkan peran penting dalam distribusi *A. hydrophila*, karena bakteri dapat diisolasi selama rentang pH seluruh sampel (5,2-9,8). Bakteri *Aeromonas hydrophila* tidak mampu tumbuh pada pH lebih rendah dari 4 atau lebih tinggi dari 10 (Hazen *et al.*, 2011).

Aeromonas hydrophila menginfeksi semua jenis ikan air tawar. Infeksi biasanya berkaitan dengan kondisi stress akibat kepadatan, malnutrisi, infeksi parasit, kualitas air yang buruk dan fluktuasi suhu air yang ekstrim. Serangan bersifat akut. Jika kualitas lingkungan air terus menurun, kematian yang ditimbulkan biasanya mencapai 100% (Bachtiar 2010).

2.3.4 Gejala Penyerangan Bakteri *A. Hydrophila*

Ada kemiripan gejala-gejala penyakit dalam penelitian ini dengan gejala infeksi *A. hydrophila* pada ikan gurami (Mulia *et al.* 2009). Dalam penelitian tersebut dilaporkan bahwa infeksi *A. hydrophila* dapat menyebabkan gejala eksternal munculnya bercak-bercak putih pada tubuh ikan, mukus di seluruh tubuh berkurang, perut mengembung bengkak dan berwarna putih kekuningan.

Sirip dada memutih dan terdapat bercakbercak merah. Sirip punggung geripis, daerah bekas suntikan luka dan mengembung. Gerakan tubuh melemah, berenang kurang aktif, mengapung di permukaan air atau berenang di dasar. Gejala internal yang timbul akibat infeksi *A. hydrophila* antara lain adanya cairan kuning di rongga perut, ginjal berwarna merah pucat dan lembek, hati merah kecoklatan, jantung, insang, usus pucat, lambung mengembung berisi air. Otot menjadi lembek dan mudah rusak

2.4 Daun Pepaya

2.4.1 Klasifikasi Daun Pepaya

Klasifikasi tanaman pepaya adalah sebagai berikut (Yuniarti, 2008) :

Regnum : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Class : Dicotyledoneae
Ordo : Cistales
Family : Caricaceae
Genus : *Carica*
Spesies : *Carica Papaya L.*

2.4.2 Manfaat Daun Pepaya

Raut dan Anthapan (2013) yang menyatakan hasil uji screening fitokimia daun *Carica papaya* positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Sudira et al. (2011) menambahkan bahwa senyawa tanin merupakan senyawa organik yang aktif menghambat pertumbuhan mikroba. Enzim papain adalah enzim proteolitik yang berperan dalam pemecahan jaringan ikat, dan memiliki

kapasitas tinggi untuk menghidrolisis protein eksoskeleton yaitu dengan cara memutuskan peptida dalam protein sehingga protein akan menjadi terputus.

Flavonoid memiliki peran sebagai pengatur kerja antimikroba dan antivirus. Senyawa lain pada daun pepaya yang memiliki peran sebagai insektisida dan larvasida adalah saponin. Saponin merupakan senyawa terpenoid yang memiliki aktifitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mempengaruhi proses pergantian kulit pada serangga (Dinata, 2009). Tanin merupakan salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol yang terdapat dalam tanaman pepaya. Mekanisme kerja senyawa tanin adalah dengan mengaktifkan sistem lisis sel karena aktifnya enzim proteolitik pada sel tubuh serangga yang terpapar tanin.

