

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jambu Biji (*Psidium guajava*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi jambu biji (*P. guajava*) menurut Cahyono (2010) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Species	: <i>P. guajava</i> L

Tumbuhan jambu biji (Gambar 1) merupakan tanaman buah jenis perdu (Tafajani, 2011). Menurut menurut Rukmana (1996), pohon jambu biji mencapai ketinggian 5-10 meter. Kulit kayu tanaman jambu biji halus dan mudah terkelupas (Parimin, 2005).



Gambar 1. Tumbuhan Jambu Biji (*P. guajava*) (Parimin, 2005)

Jambu biji menurut Cahyono (2010), memiliki akar tunggang dan akar serabut. Batangnya berkayu keras, liat, dan tidak mudah patah, tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting - ranting dengan warna cokelat. Daun berbentuk bulat panjang dan langsing dengan bagian ujungnya yang tumpul atau lancip, berwarna hijau terang atau hijau kekuning-kuningan, atau merah tua tergantung dari jenisnya.

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Habitat jambu biji menurut Hadiyati dan Apriyanti (2015) menjelaskan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan jambu biji yaitu daerah yang memiliki curah hujan 1.000 – 2.000 mm / tahun, suhu optimal 20 – 30^o C, kelembapan 30 – 50 %, pH 4,5 – 8,2, ketinggian 0 – 2000 m dpl, selain itu jambu biji juga dapat tumbuh pada semua jenis tanah. Menurut Parimin (2005), jambu biji merupakan tanaman asli Amerika Tengah, penyebaran tanaman jambu biji ini meliputi negara – negara yang sebagian besar berada di Asia Negara seperti Taiwan, Thailand, Indonesia, Jepang, Malaysia dan Australia.

2.1.3 Zat Anti Mikroba Tumbuhan Jambu Biji (*P. guajava*)

Penelitian Setyowati, *et al.* (2014), hasil zona hambat dari ekstrak daun jambu biji menunjukkan kemampuan daya hambat terhadap bakteri *E. tarda* tergolong kuat. Rosidah dan Wila (2012) dalam penelitiannya memaparkan hasil pengamatan terhadap uji in vitro yakni larutan ekstrak daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Flavonoid adalah salah satu zat yang terdapat pada daun jambu biji. Hal tersebut dipaparkan Maulana, *et al.*(2016), senyawa golongan flavonoid yang teridentifikasi dalam ekstrak daun jambu biji putih (*P. guajava* Linn) merupakan golongan senyawa flavon. Soritua, *et al.* (2015), menjelaskan bahwa daun jambu biji mengandung senyawa aktif seperti daun-daun lainnya. Adapun senyawa aktif daun jambu biji yaitu tanin, triterpenoid, saponin, eugenol, dan flavonoid.

2.1.4 Kinerja Zat Anti Mikroba Tumbuhan Jambu Biji (*P. guajava*)

Tanin pada daun jambu biji diketahui dapat menghambat bakteri. Kinerja tanin yaitu tanin memiliki suatu sifat pengelat, dalam hal ini Azizah (2004) menjelaskan bahwa sifat pengelat tanin berdampak pada pengerutan dari dinding sel bakteri, yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dari bakteri itu sendiri, sehingga bakteri terhambat pertumbuhannya atau bahkan mati. Soritua, *et al.* (2015) menjelaskan senyawa dalam dam jambu biji yang berupa flavonoid, tannin dan terpenoid mempunyai efek antibakteri dengan merusak struktur membrannya. Nuria, *et al.* (2009) menjelaskan bahwa mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk, maka dari itulah pertumbuhan bakteri tersebut akan terhambat bahkan mati.

2.2 Biologi Ikan Patin (*Pangasius* sp.)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan Patin (*Pangasius* sp.) menurut Saparinto dan Rini (2013) sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidea
Famili	: Pangasidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius</i> sp.

Ikan Patin (Gambar 2) memiliki badan memanjang, bagian punggung berwarna kebiruan mengilap cerah, dan bagian perut berwarna putih mengilap, terdapat satu jari - jari keras pada sirip dada dan satu jari - jari keras pada sirip

punggung, posisi mulut agak kebawah, tidak bersisik, sirip ekor berbentuk huruf V dan simetris (Partosuwiryo dan Irfan, 2011).



Gambar 2. Ikan Patin (*Pangasius* sp.) (Partosuwiryo dan Irfan, 2011)

2.2.2 Habitat dan Penyebaran

Habitat ikan Patin berada di sungai besar dan muara sungai. Hidup di lubang atau gua - gua di dasar perairan (Susanto, 2006). Saparinto dan Susiana (2013), kondisi perairan yang cocok untuk ikan Patin (*Pangasius* sp.) yaitu pada suhu 26 - 32^o C, pH 6,7 - 8,6, kandungan oksigen 3 - 6 ppm, dan dapat mentoleransi CO₂ 9 - 20 ppm. Patin dapat hidup di air payau hingga 15 ppm. Alkalinitasnya antara 80 – 250 ppm (Khairuman dan Dodi 2009).

Daerah penyebaran ikan Patin cukup luas Khairuman (2007) menjelaskan secara alami ikan ini banyak ditemukan di sungai - sungai besar di Sumatera, seperti di Sungai Way Rarem, Musi, Batanghari, dan Indragiri. Sungai-sungai besar lainnya di Jawa, seperti Sungai Brantas dan Bengawan Solo. Di Kalimantan dijumpai pada sungai Kayan, Berau, Mahakam, Barito, Kahayan, dan Kapuas.

2.2.3 Makanan dan Kebiasaan Makan

Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dapat memakan ikan - ikan kecil, cacing, detritus, serangga, biji - bijian, udang-udang kecil, dan moluska. Ikan Patin termasuk ikan Omnivora atau ikan pemakan segala (Susanto, 2006). Menurut Khairuman (2007), khusus dalam kolam pemeliharaan, larva ikan Patin dapat diberi pakan berupa pakan alami. Pakan alami yang diberikan untuk ikan Patin

yaitu pakan alami dari jenis *Zooplankton* seperti *Artemia* sp., *Moina* sp., dan *Daphnia* sp., bahkan bisa langsung diberikan pakan komersil yakni pakan buatan dari pabrik. Partosuwiryo dan Irfan (2011) menjelaskan posisi mulut ikan Patin agak kebawah menandakan ikan lebih menyukai makan di bawah permukaan air atau dasar perairan, maka dari itu ikan Patin aktif di dasar perairan sehingga digolongkan sebagai ikan dasar atau demersal.

2.2.4 Penyakit pada Ikan Patin (*Pangasius* sp.)

Penyakit ikan Patin dapat disebabkan oleh infeksi dan non infeksi, dalam hal ini Dewi (2011) menjelaskan penyakit non infeksi timbul akibat adanya gangguan faktor yang tidak termasuk pada kategori pathogen berupa keracunan akibat pemberian pakan yang berjamur, berkuman atau karena pencemaaean lingkungan dan kurang gizi, sedangkan penyakit infeksi dapat timbul karena gangguan dari organisme pathogen, berupa parasit, jamur, bakteri dan virus. Penjelasan Kordi (2010) dalam Tabel mengenai penyakit yang menyerang ikan air tawar termasuk ikan Patin diantaranya yaitu, *saprolegniasis*, penyakit yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia* sp., *brachiomycosis*, penyakit pada saluran darah yang disertai nekrosis pada jaringan disekitarnya yang disebabkan oleh jamur *Brachyomyces sanguinis*, penyakit bisul disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas flourescens*, penyakit cacar yang disebabkan bakteri yang disebabkan *Pseudomonas* sp. dan *Mycrococcus* sp., penyakit *septicemia haemorrhagica* penyakit bercak merah yang disebabkan bakteri *Aeromonas* sp.

2.3 Bakteri *A. hydrophila*

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi Bakteri *A. hydrophila* (Gambar 3) menurut Holt, *et al.* (1994) adalah sebagai berikut:

Divisio : Protophyta

Class : Schyzomycetes
Ordo : Pseudomonadales
Sub ordo : Pseudomonadineae
Family : Vibrionaceae
Genus : Aeromonas
Species : *A. hydrophila*



Gambar 3. Bakteri *A. hydrophila* (Aberoum dan Jooyandeh, 2010)

Penjelasan Kordi (2004), ciri utama bakteri *Aeromonas* adalah bentuknya seperti batang, ukurannya 1 - 4 x 0,4 - 1 mikron, bersifat gram negatif, fakultatif aerobik (dapat hidup dengan atau tanpa oksigen), tidak berspora, mempunyai satu flagel (*monotrichous flagella*) yang keluar dari salah satu kutubnya.

2.3.2 Pertumbuhan dan Perkembangbiakkan

Penjelasan Prajitno (2007), pertumbuhan maksimal bakteri pada kisaran suhu 28⁰ C - 41⁰ C sedang pertumbuhan minimum bakteri pada suhu 0⁰ C - 5⁰ C bakteri akan tumbuh dengan baik pada pH 5,5 - 9,0. Pemiakkan bakteri ini secara aseksual, yaitu dengan memanjangkan sel yang diikuti dengan pembelahan inti yang disebut pembelahan biner dengan waktu yang diperlukan kurang lebih 10 menit. Penjelasan Chauret, *et al.* (2001), bakteri *A. hydrophila* sering muncul pada musim panas atau musim kemarau, karena di musim kemarau kandungan bahan organik di perairan tinggi. Kandungan oksigen yang rendah, suhu yang tinggi dan akumulasi bahan organik atau sisa metabolisme

ikan, serta pola padat penebaran yang tinggi akan berkolerasi positif terhadap perkembangbiakan bakteri tersebut.

2.3.3 Infeksi Bakteri *A. hydrophila*

A. hydrophila umumnya menginfeksi pada seluruh tubuh disertai dengan pendarahan pada organ dalam tubuh ikan, infeksi ini bersifat sekunder yaitu bakteri akan masuk kedalam tubuh jika terdapat luka yang menyebabkan kerusakan jaringan karena serangan virus atau serangan mikroorganisme lainnya. hal tersebut dapat memperparah keadaan organisme (Prajitno, 2007). Bakteri *A. hydrophila* merupakan oportunist sehingga sangat umum dijumpai di air dan memiliki beragam serotipe yang berbeda tingkat virulensinya. Adapun Kordi (2004) menjelaskan penyebaran ini disebut juga sebagai penyebaran yang terjadi secara horizontal. *A. hydrophila* akan melakukan penempelan kedalam *host cell*, proses ini disebut adhesi. Faktor virulen pada mikroba yakni beradaptasi dalam sel host / inang dan menetap keberadaannya. Faktor adaptasi mikroba ini sangat berpengaruh pada kerusakan sel / jaringan (Rahmat, 2009).

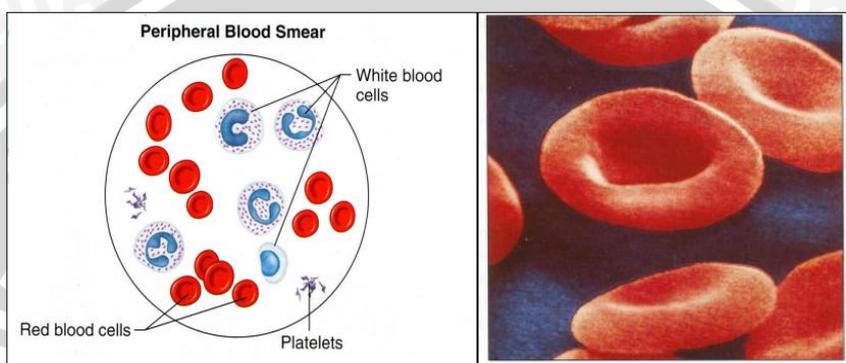
2.4 Darah

Darah dapat diartikan sebagai suspensi dari partikel larutan dalam larutan koloid cair yang mengandung elektrolit. Perannya sebagai medium pertukaran antara sel-sel yang terfiksasi dalam tubuh dan lingkungan luar serta memiliki sifat- sifat protektif terhadap organisme sebagai suatu keseluruhan (Muttaqin, 2009). Alamanda, *et al.* (2007), pemeriksaan parameter hematologis meliputi diantaranya pemeriksaan nilai hematokrit, kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah.

2.4.1 Eritrosit

Eritrosit (Gambar 4) merupakan sel darah merah, berbentuk cakram bikonkaf yang tidak berinti, memiliki diameter sekitar 8 μm . Sangat fleksibel,

sehingga mampu melewati kapiler yang diameternya sekitar 4 μm . Tebal bagian tepi 2 μm , pada bagian tengah tebalnya hanya 1 μm atau kurang (Muttaqin, 2009). Menurut Hoffbrand, *et al.* (2005), membran eritrosit terdiri atas lipid dua lapis, protein membran, dan suatu rangka membran. Menurut Andayani, *et al.* (2011) menyatakan ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan bobot 700,2 gr dan panjang ikan 46,1 cm memiliki total eritrosit sebanyak $44,5 \times 10^5$ sel/ml.



Gambar 4. Eritrosit (Shier *et al.*, 2004)

2.4.2 Hematokrit

Hematokrit menurut Sukenda, *et al.* (2008) yaitu persentase volume sel darah merah dalam darah yang diperoleh dari sampel darah total yang ada di tabung kapiler, seiring meningkatnya jumlah eritrosit maka nilai hematokrit ikut meningkat pula. Menurut Dontriska, *et al.* (2014), pemeriksaan hematokrit berguna untuk melihat kondisi kesehatan ikan. Apabila kandungan hematokrit menurun dari kandungan persentase normal maka ikan mengalami anemia, sedangkan bila persentase hematokrit di atas normal menunjukkan ikan mengalami stress. Menurut Andayani, *et al.* (2011) menyatakan ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan bobot 700,2 gr dan panjang ikan 46,1 cm memiliki hematokrit 23%.

2.4.3 Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) merupakan bagian dari plasma darah yang berfungsi penting dalam sistem peredaran darah. Hemoglobin berperan penting dalam

pengangkutan gas terutama oksigen dari insang yang dipompakan jantung ke seluruh sel dan organ tubuh, untuk pengangkutan nutrient ke dalam sel, sebagai pembuangan sisa metabolisme dan lain sebagainya (Yanto *et al.*, 2015). Menurut Hoffbrand, *et al.* (2005) tiap eritrosit mengandung sekitar 640 juta molekul hemoglobin. Menurut Andayani, *et al.* (2011) dalam Tabel hasil penelitiannya menyatakan ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan bobot 700,2 gr dan panjang ikan 46,1 cm memiliki nilai hemoglobin 7,4%.

2.5 Imunologi dan Imunostimulan

Penjelasan Hasdianah, *et al.* (2014), imunologi adalah suatu cabang yang luas dari ilmu biomedis yang mencakup kajian mengenai semua aspek system imun (kekebalan) pada semua organisme. Menurut Harti (2013), reaksi imunologis adalah mekanisme yang berkaitan dengan pertahanan host terhadap suatu antigen seluler maupun non seluler. Menurut Bellanti (1993), respon imunologik menjalankan 3 fungsi yaitu pertahanan melawan invansi mikroorganisme, homeostatis.

Imunostimulan merupakan senyawa kimia, obat atau bahan lainnya yang mampu meningkatkan mekanisme respon imunitas ikan (Anderson 1992), baik seluler maupun humoral (Alifuddin 1999). Galleotti (1998) dan Anderson (1992) Imunostimulan direspon ikan dengan meningkatkan aktivitas dan reaktivitas sel pertahanan seluler ataupun humoral. Imunostimulan dapat diberikan melalui injeksi, bersama pakan (peroral) dan perendaman (Alifudin, 2002).