

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kakap putih (*Lates calcarifer*)

Pada beberapa daerah di Indonesia ikan Kakap Putih dikenal dengan beberapa nama seperti: Pelak, Petakan, Cabek, Cabik (Jawa Tengah dan Jawa Timur), Dubit Tekong (Madura), Talungtar, Pica-pica, Kaca-kaca (Sulawesi). Kakap Putih termasuk dalam family *Centroponidae*, secara lengkap taksonominya adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata  
Sub Filum : Vebrata  
Kelas : Pisces  
Ordo : Percomorphi  
Famili : Centropomidae  
Genus : *Lates*  
Spesies : *Lates calcarifer*

Kakap Putih adalah ikan yang mempunyai toleransi yang cukup besar terhadap kadar garam (*euryhaline*) dan merupakan ikan yang hidupnya beruaya dari laut ke air payau (*katadromous*). Secara morfologi ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*, Bloch) berbentuk pipih dan ramping dengan badan memanjang dan ekor melebar.



Gambar 2. Ikan kakap putih (Mayunar, 2002)

Kakap putih sebenarnya adalah ikan liar yang hidup di laut. Namun setelah dilakukan penelitian kakap putih memiliki habitat yang sangat luas. Kakap putih dapat hidup di daerah laut yang berlumpur, berpasir, serta di ekosistem mangrove. Nelayan sering mendapatkan kakap putih ketika melaut. Ikan kakap yang hidup di laut lebih besar ukurannya di bandingkan yang di pelihara di air payau atau di air tawar. Hal itu mungkin di sebabkan karena makanannya banyak di habitat aslinya. Kakap putih juga dapat hidup di air payau. Kakap putih akan menuju daerah habitat aslinya jika akan memijah yaitu pada salinitas 30-32 ppt. Telur yang menetas akan beruaya menuju pantai dan larvanya akan hidup di daerah yang bersalinitas 29-30 ppt. Semakin bertambah ukuran larvanya maka ikan kakap putih tersebut akan beruaya ke air payau (Mayunar,2002).

Provinsi lampung memiliki potensi dalam mengembangkan budidaya ikan air laut, khususnya ikan kakap putih. Berdasarkan data statistik produksi budidaya laut di Lampung pada tahun 2011 dan 2012, kakap putih mengalami peningkatan sebesar 256,5%. Selain itu tata lingkungan pesisir yang baik dapat menunjang

optimalisasi produksi kakap putih di Lampung (Perikanan Budidaya Lampung, 2012).

## **2.2 *Vibrio alginolyticus***

Jenis penyakit bakterial yang ditemukan pada ikan kakap, diantaranya adalah penyakit borok pangkal strip ekor dan penyakit mulut merah. Hasil isolasi dan identifikasi bakteri ditemukan beberapa jenis bakteri yang diduga berkaitan erat dengan kasus penyakit bakterial, yaitu *Vibrio alginolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. anguillarum* dan *V. fuscus* (Jhonny, 2002). Diantara jenis bakteri tersebut bakteri *V. alginolyticus* dan *V. fuscus* merupakan jenis yang sangat patogen pada ikan kakap putih.

*V. alginolyticus* memiliki pertumbuhan yang bersifat *swarm* atau bergerombol pada media padat non selektif. Ciri lain adalah bersifat gram negatif, motil, bentuk batang, fermentasi glukosa, laktosa, sukrosa dan maltosa, membentuk kolom berukuran 0.8-1.2 cm yang berwarna kuning pada media TCBS. Bakteri ini merupakan jenis bakteri yang paling patogen pada ikan kakap dibandingkan jenis bakteri lainnya. Nilai konsentrasi letal median ( $LC_{50}$ ) adalah sebesar  $10^6$  pada ikan dengan berat antara 5-10 gram. Kematian masal pada benih diduga disebabkan oleh infeksi bakteri *V. alginolyticus* (Koesharyani, 2001).

## **2.3 *Nigella sativa***

*Nigella sativa* atau yang di Indonesia dikenal dengan nama jintan hitam adalah suatu tanaman obat dengan biji hitam yang berasal dari kawasan Mediterania. *N. sativa* kini telah banyak ditanam di berbagai belahan dunia. *N.*

*sativa* juga dikenal dengan nama-nama lain seperti *Black cumin* atau *Black Seed*, *Habbatul Baraka* (Inggris dan Amerika Serikat); *Kalonji*, *Azmut*, *Gurat*, *Aof*, dan *Aosetta* (Urdu, Hindi, Srilangka); *Syuniz*, *Shonaiz*, *Al-Habbah Al-Sawada*, *Habbet el-baraka* dan *Khondria* (Persia dan Pakistan). Taksonomi *N. Sativa* adalah:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Ranunculales

Famili : Ranunculaceae

Genus : *Nigella*

Spesies : *Nigella sativa*

Tanaman ini mempunyai tinggi sekitar 20-30cm. Tanaman yang juga dikenal dengan nama black seed ini mempunyai bunga yang lembut dengan 5-10 kelopak dan biasanya berwarna biru atau putih. Bagian dari jinten hitam yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah bijinya.

Aplikasi jintan hitam telah dikembangkan untuk imunogenitas ikan mas (*Cyprinus carpio*). Jintan hitam dengan dosis 5% mampu meningkatkan titer antibodi hingga  $2^7$ . Selain itu jintan hitam juga mampu meningkatkan jumlah *leukosit* pada ikan dengan rendahnya nilai hematokrit yang menunjukkan bahwa ikan mampu mengembalikan kondisi tubuh dalam keadaan seimbang dalam waktu 7 hari. (Trilia, 2013). Jintan hitam juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada uji zona inhibisi yang menunjukkan bahwa ekstrak jintan hitam memiliki efek antimikroba (Fatmawati, D.I., 2009)



Gambar 3. Biji Jintan Hitam

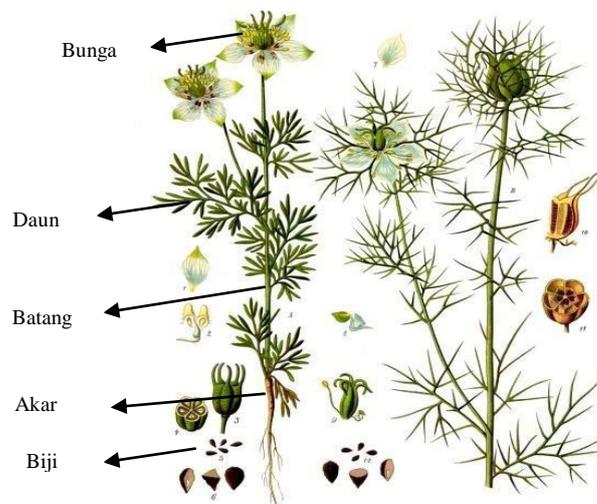
#### 1. Komposisi Kimia biji *Nigella sativa*

Beberapa kandungan *Nigella sativa* yang telah ditemukan antara lain adalah minyak nabati, *saponin*, karbohidrat, air, asam-asam lemak jenuh seperti asam palmitat, asam stearat, dan asam miristat; asam lemak tak jenuh seperti asam arakidonat, asam linoleat, asam oleat, dan asam almiolate; minyak atsiri yang mengandung *nigellone*, *thymoquinone*, *thymohydroquinone*, *dithymoquinone*, *thymol*, *carvacrol*, *d-limonene*, *d-citronellol*, *pcymene* dan *2-(2-methoxypropyl)-5-methyl-1,4-benzenediol*; asam amino seperti arginin, lisin, leusin, metionin, tirosin, prolin dan treonin; alkaloid seperti *koumarin*; *nigellicine*, *nigellidine*, dan *nigellimine-N-oxide*; *koumarin*; mineral seperti kalsium, pospat, natrium dan zat besi; serat; dan air.

Dari kandungan-kandungan kimia di atas, dilaporkan bahwa komponen utama ekstrak biji jintan hitam adalah *p-cymene* (7.1% - 15.5%), *carvacrol* (5.8% - 11.6%), dan yang terbesar adalah *thymoquinone* (27.8% - 57.0%).

## 2. Manfaat *Nigella sativa*

Analisis dan publikasi studi yang telah dilakukan di beberapa negara menyatakan bahwa *Nigella sativa* dapat digunakan sebagai anti oksidan, anti diabetes, anti kolesterol, anti kanker, anti peradangan, anti histamin, anti asma bronkial, anti infeksi bakteri, virus dan parasit dan dapat digunakan sebagai *immunomodulator*. Thymoquinone yang merupakan kandungan utama dari *Nigella sativa* dilaporkan menunjukkan efek proteksi terhadap hepar yang ditunjukkan dengan terjadinya penurunan aktivitas enzim *alkaline phosphatase* dan *aspartate aminotransferase*.



Gambar 4. Morfologi Tanaman Jintan Hitam (Rahmi, 2011)

Mekanisme kerja jintan hitam sebagai imunostimulan adalah melalui imunitas non-spesifik yaitu dengan meningkatkan aktivitas sel natural killer (NK), dimana sel NK merupakan sel yang berperan dalam mengenali dan menghancurkan sel abnormal ketika sel tersebut muncul di jaringan perifer. Jintan hitam sebagai imunostimulan melalui imunitas spesifik mampu meningkatkan rasio antara sel T helper (Th) dengan sel T suppressor (Ts)

### 3. Mekanisme Antimikroba *Nigella sativa*

Komponen utama *N. Sativa* seperti *thymoquinone*, *thymol*, *α-pinene* dan *p-cymene* menjadi penyebab utama dalam mekanisme antimikroba dengan cara menghambat pembentukan asam nukleat (RNA) dan sintesis protein. Thymoquinone sebagai komponen utama dapat menyebabkan tidak aktifnya protein bakteri dengan membentuk kompleks inversibel dengan asam amino *nukleofilik* sehingga protein kehilangan fungsinya. Selain itu senyawa kuinon juga meniadakan substrat bagi mikroorganisme untuk tumbuh (Anonim, 2007).

## 2.4 Sistem imun pada ikan

Sistem imun merupakan sistem pertahanan tubuh terhadap patogen penyebab penyakit. Berdasarkan responnya sistem imun terbagi menjadi sistem pertahanan alamiah (*innate immunity*) yang bersifat non spesifik dan pertahanan adaptif (*adaptive immunity*) yang bersifat spesifik (Almendras and Catap, 2002).

Sistem imun spesifik merupakan mekanisme interaksi antara sel limfosit dan fagosit. Pertahanan non spesifik merupakan pertahanan tubuh terdepan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganisme yang masuk karena dapat memberikan respon langsung terhadap antigen. Sistem pertahanan ini tidak ditunjukkan terhadap mikroorganisme tertentu dan telah ada sejak lahir, sehingga disebut pertahanan non spesifik. Kulit dan mucus merupakan pertahanan pertama pada ikan, pertahanan kedua adalah sel (termasuk makropag dan granulosit) dan faktor humoral sistem imun bawaan. Peningkatan sistem imun non spesifik dapat dilakukan dengan berbagai bahan alami yang dapat menghambat pertumbuhan

patogen. Salah satu bahan alami yang mampu meningkatkan sistem imun non spesifik adalah jintan hitam. (Trilia, 2013).

Imunostimulan adalah suatu zat yang termasuk dalam adjuvant, mempunyai kemampuan untuk meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi (Ellis, 1988). Imunitas atau kekebalan adalah kemampuan organisme untuk melawan semua jenis organisme atau toksin yang cenderung merusak jaringan atau organ (Fujaya, 2002). Secara sederhana, imunostimulan merupakan suatu substansi yang merangsang atau meningkatkan sistem imun dengan berinteraksi secara langsung dengan sel-sel yang mengaktifkan sistem imun (Gannam and Schrok, 2001).

Mekanisme kerja imunostimulan dalam merangsang sistem imun tubuh adalah dengan cara meningkatkan aktivitas sel-sel fagosit. Imunostimulan meningkatkan resistensi ikan terhadap patogen secara simultan, merangsang respon imun nonspesifik dengan meningkatkan enzim *lysozime*, aktifitas komplemen, dan meningkatkan produksi sel darah putih. (Gannam and Schrok, 2001). Respon imun spesifik akan menghancurkan senyawa asing yang sudah dikenalnya. Sedangkan respon imun nonspesifik merupakan lini pertama terhadap serangan sel sel atipikal (sel asing, mutan yang cedera).

Respon sistem imun tubuh pasca rangsangan substansi asing (antigen) adalah munculnya sel fungsional yang akan menyajikan antigen tersebut kepada limfosit untuk dieliminasi. Setelah itu muncul respon imun nonspesifik dan/atau respon imun spesifik, tergantung kondisi *survival* antigen tersebut. Apabila dengan respon imun spesifik sudah bisa dieliminasi dari tubuh, maka respon imun spesifik tidak akan terinduksi. Apabila antigen masih bisa bertahan (*survival*), maka respon

imun spesifik akan terinduksi dan akan melakukan proses pemusnahan antigen tersebut. Immunostimulan dapat berupa bakteri dan produk bakteri, yeast, kompleks karbohidrat, faktor nutrisi, ekstrak hewan, ekstrak tumbuhan, dan obat-obatan sintetik (Cook *et al.*, 2003).

## **2.5 Histopatologi**

Histopatologi adalah cabang biologi yang mempelajari kondisi dan fungsi jaringan dalam hubungannya dengan penyakit. Histopatologi sangat penting dalam kaitannya dengan diagnosis penyakit karena salah satu pertimbangan dalam penentuan diagnosis adalah melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terganggu. Histopatologi dapat dilakukan dengan mengambil sampel jaringan atau dengan mengamati jaringan setelah kematian terjadi. Dengan membandingkan kondisi jaringan sehat terhadap jaringan sampel dapat diketahui apakah suatu penyakit yang diduga benar-benar menyerang atau tidak (Hossain, 2011).

Histopatologi bertujuan untuk memeriksa penyakit berdasarkan pada reaksi perubahan jaringan. Histopatologi dilakukan melalui pemeriksaan terhadap perubahan-perubahan abnormal pada tingkat jaringan. Histopatologi merupakan suatu cara membuat preparat dengan menipiskan sel jaringan dari organ-organ tubuh pada ikan yang meliputi pemeriksaan makroskopik jaringan disertai seleksi sampel jaringan untuk pemeriksaan mikroskopik (Hossain, 2011).

Purivirojkul (2012) menyatakan bahwa, kelebihan pemeriksaan histopatologi dalam mendiagnosa penyakit infeksi adalah untuk mengetahui penyebab

infeksinya, klasifikasi penyakit berdasarkan waktu dan distribusi penyakit serta terdeteksinya penyakit infeksi pada ikan-ikan yang tidak menunjukkan gejala klinis.