

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Menurut Kemper (2000), bahwa pemberian serbuk bawang putih (*Allium sativum*) yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan ikan Mas (*Cyripnus carpio L*) dan respon imun non spesifik secara optimal. Perlakuan yang diberikan berupa serbuk bawang putih dengan dosis A= 0g, B=10g, C=20, D= 30 g dan E= 40 g/kg pakan. Pakan yang diberikan sebesar 3% dari berat badan dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Pemberian serbuk bawang putih dengan dosis 30 g/ kg pakan selama satu bulan menunjukkan dosis yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan respon imun non spesifik ikan mas.

Penggunaan imunostimulan dalam budidaya dapat berasal dari bahan alami maupun sintetik. Bahan alami tidak menimbulkan efek samping negatif pada lingkungan dan juga pada manusia sebagai konsumen. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum*). Bawang putih meningkatkan kelangsungan hidup ikan dan dapat membantu dalam mengendalikan patogen, terutama bakteri dan jamur (Fazlolahzadeh *et al.*, 2011).

B. Landasan Teori

1. Ikan Lele Dumbo

a. Klasifikasi Lele Dumbo

Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Prihatman (2000) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Classis : Pisces
Ordo : Ostariophysi
Familia : Claridae
Genus : Clarias
Species : *Clarias gariepinus*

Lele dumbo adalah salah satu jenis ikan air tawar yang termasuk ke dalam ordo Siluriformes dan digolongkan ke dalam ikan bertulang sejati. Lele dumbo dicirikan dengan tubuhnya licin dan pipih memanjang, serta adanya sungut yang menyembul dari daerah sekitar mulutnya. Nama ilmiah lele adalah *Clarias sp*, yang berasal dari bahasa Yunani “*Charlos*“, berarti kuat dan lincah (Suyanto, 2007).

b. Sifat Biologis Lele Dumbo

Lele dumbo (*C. gariepinus*) termasuk salah satu hewan karnivora atau hewan yang memenuhi kebutuhannya dengan memakan hewan lain. Pakan ikan lele dumbo sendiri adalah cacing, bangkai binatang dan kutu air. Lele dumbo yang dibudidayakan biasanya diberi pakan buatan berupa pellet atau limbah peternakan (Khairuman &

Amri, 2011). Ikan ini sangat agresif dalam memangsa makanan, karena apapun yang diberikan akan dimakannya. Hal inilah yang membuat lele dumbo cepat dalam pertumbuhannya (Bachtiar, 2006).

Lele dumbo aktif pada malam hari, aktif dalam mencari makan maupun aktif untuk berenang. Ikan ini disebut hewan *nocturnal*. Pada siang hari lele dumbo bersembunyi dibalik benda-benda atau bebatuan. Saat istirahat lele dumbo hidup berkelompok dan sering muncul ke permukaan untuk mengambil oksigen dari udara bebas (Hernowo & Suryato, 1999).

c. Ciri-ciri Morfologi Lele Dumbo

Lele dumbo memiliki morfologi yang sangat mirip dengan lele lokal (*Clarias batrachus*). Bentuk tubuh memanjang, bulat, kepala agak melebar, tidak memiliki sisik, memiliki kulit licin, warna kulit bercak-bercak berwarna keputihan hingga kecoklatan abu-abu. Sedangkan lele dumbo memiliki empat pasang sungut berada di sekitar mulut terdiri dari sungut nasal dua buah, sungut mandibular luar dua buah, sungut mandibular dalam dua buah, serta maxilar dua buah. Lele dumbo mencari makan dengan dua cara yaitu alat pencium dan raba (tentakel) dengan melakukan pergerakan pada bagian sungut terutama pada bagian mandibular (Puspowardoyo & Djarijah, 2002).

Lele dumbo memiliki alat pernapasan tambahan yaitu arborescent yang merupakan kulit tipis, menyerupai spon disebelah

insang. Alat pernapasan tambahan lele dumbo dapat hidup pada air dengan kondisi oksigen yang rendah (Suyanto & Rahman, 2007)

d. Pertumbuhan Lele Dumbo

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas (Nabib & Pasaribu, 1989)

Menurut Irianto (2005), ketersediaan pakan dan oksigen sangat penting untuk pertumbuhannya. Bahan buangan hasil metabolisme dapat mengganggu pertumbuhan ikan, konsentrasi dan pengaruh dari faktor-faktor tersebut dapat dipengaruhi oleh tingkat kepadatan ikan. Pada kondisi kepadatan ikan yang tinggi, ketersediaan pakan dan oksigen bagi ikan akan berkurang, sedangkan bahan buangan hasil metabolisme ikan tinggi. Jika faktor-faktor tersebut dapat dikendalikan maka peningkatan kepadatan akan mungkin dilakukan tanpa menurunkan laju pertumbuhan ikan (Donando, 2002).

e. Penyakit Lele Dumbo dan Penanggulannya

Lele dumbo merupakan jenis ikan tawar yang bergantung terhadap kualitas air dalam pemeliharaan sebagai habitatnya. Banyak

faktor yang diperlukan dalam kualitas air seperti suhu, pH, dan oksigen yang terlarut. Manajemen ikan yang kurang baik, manajemen kualitas air yang kurang mendukung dan manajemen pemberian pakan yang rendah akan menyebabkan ketidak berhasilan dalam budidaya. Ketidakharmisan manajemen tersebut akan berdampak negatif terhadap pemeliharaan ikan, salah satu timbulnya penyakit (Mulia, 2012).

Budidaya ikan yang dilaksanakan secara intensif berdampak negatif apabila tidak ditangani dengan baik terhadap usaha budidaya khususnya terhadap kesehatan ikan yang dipelihara. Tingginya padat tebar dan pakan yang digunakan menjadi pendorong bagi timbulnya penyakit akibat menurunnya kualitas air karena timbunan bahan organik dari sisa pakan maupun ekskresi ikan. Sementara itu ikan menjadi stress sehingga rentan terhadap serangan penyakit, khususnya penyakit infeksi seperti yang disebabkan oleh bakteri maupun virus (Afrianto & Liviawaty, 2006). Maka penanggulangan terhadap penyakit melalui upaya pencegahan menjadi hal yang penting.

Upaya pencegahan penyakit pada ikan dapat dilakukan dengan menggunakan vaksin dan antibiotik. Namun demikian, vaksin bersifat spesifik yaitu efektif terhadap patogen tertentu. Vaksin juga belum banyak tersedia, dan walaupun sudah ada harganya cukup mahal. Antibiotik sudah lama digunakan dalam pengobatan penyakit ikan. Namun saat ini telah ditemukan bahwa penggunaan antibiotik secara

berkelanjutan dan bahan–bahan kemoterapi lainnya dapat menyebabkan resistensi mikroorganismen patogen serta terakumulasi pada ikan dan lingkungannya. Upaya pencegahan lain dapat dilakukan dengan menggunakan imunostimulan. Raa (2000), menyatakan imunostimulan merupakan suatu bahan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan non spesifik ikan, dan merupakan alternatif bagi penggunaan bahan kimia atau obat-obatan.

f. Rasio Konversi Pakan (*Food conversion ratio*)

Konversi pakan dipengaruhi oleh daya serap nutrisi pakan oleh saluran pencernaan ikan mengandung mikroorganismen yang membantu penyerapan nutrisi (Samadi, 2007). Effendy (2004), konversi pakan adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg ikan. Semakin besar nilai *Food Conversion Ratio* (FCR), maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg ikan daging. Perhitungan rasio konversi pakan sangat penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pakan ikan yang sudah diberikan dapat meningkatkan produktivitas ikan budidaya. Rasio konversi pakan (FCR) dihitung dari jumlah kilogram pakan yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram ikan.

g. Efisiensi Pakan

Pakan merupakan faktor penting dalam proses budidaya perairan. Pakan menjadi unsur terpenting dalam menunjang

pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Biaya pakan pada suatu proses budidaya mencapai 60-70% dari biaya produksi (Sahwan, 2004).

Efisiensi pakan (EF) merupakan presentase dari berat ikan yang dihasilkan dibandingkan dengan berat pakan yang diberikan. EF berlaku kebalikannya yaitu semakin tinggi nilai EF atau mendekati 100% berarti semakin baik atau semakin efisien pemberian pakan yang dilakukan (Susanto & Amri, 2002).

h. Sistem Imun Lele Dumbo

Sistem imun atau sistem kekebalan tubuh merupakan sistem perlindungan secara biologis di dalam tubuh ikan tujuannya menangkal radikal bebas yang menyerang ikan supaya terhindar dari penyakit. Apabila sistem ini bekerja dengan baik, maka ikan akan terhindar dari serangan bakteri (Alamanda *et al.*, 2007)

★ Sistem imun pada ikan, terbagi atas sistem pertahanan non spesifik dan spesifik. Proses pertahanan tubuh yang sederhana ditampilkan oleh organisme sebagai bentuk pertahanan dengan mengandalkan struktur fisik, kerja mekanik alat pertahanan dan pengeluaran substansi kimiawi yang sangat sederhana. Pada ikan, fagositosis adalah bentuk respon pertahanan tubuh yang paling sederhana, sebagai wujud sistem pertahanan non spesifik. Ketika ikan mengalami infeksi mikroba patogen, mekanisme kekebalan non-spesifik akan bekerja untuk menghentikan proses infeksi tersebut. Jika

mekanisme tersebut tidak bekerja efektif, maka infeksi akan berlanjut dan menimbulkan gejala klinis penyakit. Jika terjadi re-infeksi oleh agen penyakit sejenis, maka ikan tersebut akan kebal, mampu menahan infeksi karena respon kekebalan sekunder akan terjadi (Uribe *et al.*, 2011).

1) Sistem Pertahanan Spesifik

Sistem pertahanan spesifik berfungsi untuk mempertahankan diri terhadap penyakit tertentu dan pembentukannya dibutuhkan rangsangan terlebih dahulu. Rangsangan dapat terjadi secara alami dan buatan atau dengan vaksinasi (Mulia, 2012). Antibodi merupakan salah satu molekul yang dibentuk sebagai respons spesifik suatu hewan terhadap patogen. Pada saat pertama kali ikan terpapar pada protein asing atau patogen, maka akan dibentuk antibodi dan berfungsi pada infeksi patogen sejenis berikutnya (Irianto, 2005). Respons imun spesifik merupakan suatu mekanisme yang kompleks dari protein, respon biokimia, sel tertentu, dan gen yang berfungsi untuk memberikan pertahanan tubuh terhadap sel penerima dengan spesifitas, dan antigen tertentu, respons imun spesifik dapat dihasilkan secara bawaan (*innate immunity*) yang berfungsi untuk melawan penyakit tetapi memerlukan rangsangan terlebih dahulu (Uribe *et al.*, 2011).

Berbeda dengan respon kekebalan spesifik (*Humoral Mediated Immunity* maupun *Cellular Mediated Immunity*) yang responnya sangat tergantung pada frekuensi kontak induk semang dengan antigen tertentu sebelumnya sering pula disebut *Adaptive Immunity* (Kamiso, 2011).

2) Sistem Pertahanan Non Spesifik

Kekebalan non-spesifik adalah respon imun non spesifik berupa pertahanan secara kimiawi dan fisik. Salah satu upaya tubuh untuk dapat mempertahankan diri terhadap masuknya antigen adalah dengan cara menghancurkan bakteri yang bersangkutan secara fagositosis, tanpa memperdulikan adanya perbedaan-perbedaan kecil yang ada di antara substansi -substansi asing tersebut (Kresno, 2001).

Mekanisme kekebalan non-spesifik juga dikenal sebagai kekebalan alamiah (*innate immunity*), merupakan mekanisme pertahanan inang yang responnya tidak bergantung pada frekuensi kontak terhadap antigen tertentu (Mulia, 2012)

Sistem kekebalan non-spesifik mencakup pertahanan pertama dan pertahanan kedua. Pertahanan pertama yaitu pertahanan fisik meliputi, sisik, kulit, dan mukus. Mukus memiliki kemampuan menghambat mikroorganisme pada kulit, insang dan mukosa. Mukus

ikan mengandung imunoglobulin (IgM) alami dan bukan sebagai respon dari pemaparan antigen (Utami, 2015).

i. Immunostimulan

Imunostimulan merupakan senyawa kimia, obat atau bahan lainnya yang bisa meningkatkan kekebalan tubuh ikan. Imunostimulan dapat berupa sekelompok senyawa alami atau sintetis yang dapat meningkatkan respon imun nonspesifik. Imunostimulan yang dikenal antara lain adalah lipopolisakarida, peptidoglikan, glukon, dan sebagainya. Kemampuan imunostimulan salah satunya dapat meningkatkan sistem imun ikan dilihat dari meningkatnya aktivitas sel-sel fagosit. Imunostimulan yang digunakan sebagai suplemen dalam pakan dapat meningkatkan pertahanan ikan terhadap resistensi patogen pada saat stress, seperti pada saat pemindahan, vaksinasi, grading, dan reproduksi (Septarina, 2015).

★ Imunstimulan merupakan suatu bahan untuk meningkatkan sistem kekebalan non spesifik ikan dan alternatif bagi penggunaan bahan kimia atau obat-obatan. Saat ini penggunaan imunstimulan semakin mendapat perhatian untuk dikembangkan sebagai metode kontrol penyakit dalam budidaya ikan dan udang. Imunstimulan ditambahkan dalam pakan dapat meningkatkan daya tahan terhadap infeksi penyakit melalui peningkatan respons imun non spesifik. Imunstimulan dapat meningkatkan daya tahan terhadap penyakit infeksi dengan meningkatkan mekanisme pertahanan spesifik. Jenis

imunstimulan dapat diaplikasikan pada ikan berasal dari serbuk bawang putih (Rawung & Manoppo, 2014).

2. Bawang Putih (*Allium sativum*)

a. Deskripsi Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih sangat bergizi, tetapi memiliki sedikit kalori, serat 0,6 gram, kalsium, tembaga kalium, fosfor, besi, dan vitamin B1. Bawang putih mengandung banyak nutrisi mengandung 42 kalori, dengan 1,8 gram protein dan 9 gram karbohidrat (Suyanto & Rahman, 2007).

Bawang putih mengandung minyak atsiri baunya menyengat hidung (metil dan disulfida). Komponen bioaktif di dalam bawang putih salah satunya adalah sulfida. Senyawa-senyawa tersebut antara lain dialil *sulfida* atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan *Allicin*. Sama seperti senyawa fenolik lain, *Allicin* memiliki fungsi fisiologis yang sangat luas, diantaranya antimikroba, antioksidan, antikanker, antiradang, penurunan tekanan darah, dan menurunkan kadar kolesterol darah. Kemampuan bawang putih yang dapat berfungsi sebagai antimikroba mampu mengobati serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Khairuman & Khairul, 2008).

b. Klasifikasi Bawang Putih (*Allium sativum*)

Klasifikasi bawang putih menurut (Cronquist, 1981), sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Liliopsida

Ordo : Lilliales

Familia : Liliaceae

Genus : Allium

Species : *Allium sativa*

c. Ciri-ciri Morfologi Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih merupakan tanaman herba perennial yang membentuk umbi lapis. Tanaman ini tumbuhnya dengan cara berumpun dan berdiri tegak sampai setinggi 30-75 cm. Batang yang nampak di atas permukaan tanah adalah batang semu yang terdiri dari pelepah-pelepah daun. Batang yang sesungguhnya berada di dalam tanah. Pangkal batang tumbuh akar berbentuk serabut kecil yang banyak dengan panjang kurang dari 10 cm. Akar yang tumbuh pada batang pokok memiliki fungsi sebagai alat penghisap makanan (Hermawan & Ahmad, 2003)

Bawang putih umumnya tumbuh di dataran tinggi, tetapi varietas tertentu mampu tumbuh di dataran rendah. Tanah yang beertekstur lempung berpasir atau lempung berdebu dengan pH netral menjadi media tumbuh yang baik. Lahan tanamn ini tidak boleh tergenang air. Suhu yang optimum bagi budidaya bawang putih berada di dataran tinggi berkisar antara 20-25⁰C dengan curah hujan sekitar

1.200-2400 mm pertahun, sedangkan suhu untuk dataran rendah berkisar antara 27-30⁰C (Hermawan & Ahmad, 2003)

d. Kandungan Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih sangat bergizi, tetapi memiliki sedikit kalori, serat 0,6 gram, kalsium, tembaga kalium, fosfor, besi, dan vitamin B1. Bawang putih mengandung banyak nutrisi mengandung 42 kalori, dengan 1,8 gram protein dan 9 gram karbohidrat (Suyanto & Rahman, 2007). Bawang putih mengandung minyak atsiri baunya menyengat hidung (*metil dan disulfide*). Komponen bioaktif di dalam bawang putih salah satunya adalah *sulfida*. Senyawa-senyawa tersebut antara lain *dialil sulfida* atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan *allicin*. Sama seperti senyawa fenolik lain, alicin memiliki fungsi fisiologis yang sangat luas, diantaranya antimikroba, antioksidan, antikanker, antiradang, penurunan tekanan darah, dan menurunkan kadar kolesterol darah. Kemampuan bawang putih yang dapat berfungsi sebagai antimikroba mampu mengobati serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Khairuman & Khairul, 2008).

3. Parameter Pendukung

a. Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan suatu perubahan yang mempengaruhi pengelolaan, kelangsungan hidup, pembenihan, serta produksi ikan, kondisi air harus disesuaikan dengan kondisi optimal bagi kebutuhan

organisme yang akan dipelihara (Mulia, 2012). Seperti hal-hal yang perlu diperhatikan, yaitu suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH.

b. Suhu

Kehidupan ikan, temperature sangat berpengaruh karena keadaan umum menunjukkan bahwa reaksi biologis dan kimiawi meningkat dua kali, untuk kenaikan ideal suhu sebesar 10⁰C. Kisaran suhu air untuk kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 23-32⁰C (Mulia, 2012).

c. Derajat Keasaman (pH)

pH optimal untuk kehidupan ikan berkisar antara 6,5-9. Derajat Keasaman air sangat rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan. Keadaan air yang sangat basa juga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat (Mulia, 2012).

d. DO (Oksigen Terlarut)

Kandungan oksigen terlarut optimal adalah 5 mg.L dan lebih baik jika 7 mg/L. Oksigen terlarut dalam air sebanyak 5-6 mg/L diianggap paling ideal untuk tumbuh dan berkembang biak ikan dalam kolam (Mulia, 2012)

4. Kerangka Pemikiran

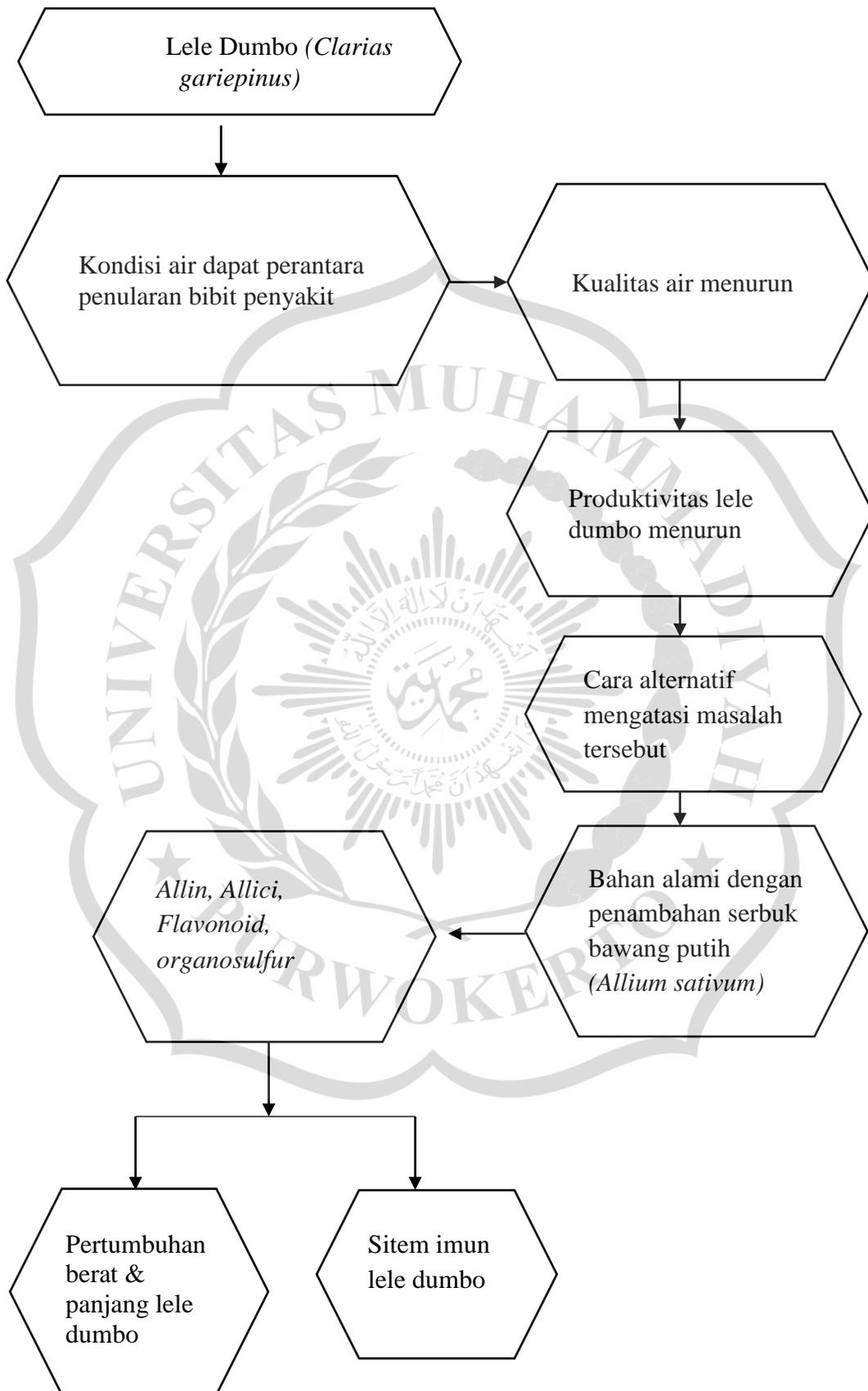
Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dan dapat dipelihara pada padat penebaran tinggi. Ikan ini merupakan salah satu spesies unggulan air tawar yang banyak dibudidayakan (Purwanti *et al.*, 2014). Lele dumbo

merupakan jeni persilangan lele yang diperkenalkan di Indonesia dari Taiwan. Kelebihan yang dimiliki ikan ini adalah pertumbuhannya yang relatif cepat dan mencapai ukuran yang besar di waktu pemeliharaan yang singkat dibandingkan jenis lele lokal. Karena pertumbuhannya yang relatif cepat maka banyak orang tertarik untuk membudidayakan ikan ini secara intensif (Ziyadaturrohmah et al., 2013). Pada budidaya ikan, kondisi air dapat menjadi perantara bagi penularan bibit penyakit. Tingginya padat tebar dan pakan yang digunakan menjadi pendorong bagi timbulnya penyakit akibat menurunnya kualitas air karena timbunan bahan organik dari sisa pakan maupun ekskresi ikan. Sementara itu ikan menjadi stress sehingga rentan terhadap serangan penyakit, khususnya penyakit infeksi seperti yang disebabkan oleh bakteri maupun virus (Afrianto & Liviawaty, 2006). Salah satu agen penyakit yang sering menyerang ikan lele adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri ini menyebabkan penyakit *Hemorrhagic Septicemia* atau biasa disebut dengan penyakit bercak merah. Ikan yang terserang penyakit ini akan mengalami luka dan pendarahan pada bagian tubuhnya terutama pada bagian perut, pangkal sirip dan dada. Umumnya untuk mengatasi serangan MAS (*Motil Aeromonas Septicemia*) yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila* ikan diobati dengan antibiotik (Ziadaturrohmah et al., 2013)

Penggunaan antibiotic merupakan metode kontrol penyakit yang telah lama dan paling banyak diterapkan dalam aktivitas budidaya. Namun demikian, pemberian antibiotic dalam kolam bioflok telah mengakibatkan munculnya pathogen yang tahan terhadap penyakit. Untuk

itu diperlukannya alternatif pengobatan yang lebih ramah lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara meningkatkan daya tahan tubuh ikan dengan pemberian imunostimulan (Syahida, *et al.*, 2013). Penggunaan imunostimulan dapat meningkatkan resistensi terhadap penyakit akibat infeksi, bukan dengan cara meningkatkan respons imun spesifik tetapi meningkatkan mekanisme pertahanan non-spesifik (Sakai, 1999). Imunostimulan bekerja dengan cara meningkatkan sel-sel leukosit serta dapat membuat organisme lebih tahan terhadap infeksi oleh parasit, bakteri, jamur dan virus (Raa, 2000). Imunostimulan berbahan alami tidak menimbulkan efek samping yang negatif pada lingkungan serta bagi manusia sebagai konsumen. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai imunostimulan alamiah adalah bawang putih (*Allium sativum*)

Penggunaan bawang putih dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan serta dapat membantu dalam mengendalikan pathogen, terutama bakteri dan jamur (Marentek *et al.*, 2013). Bawang putih merupakan satu diantara banyak tanaman yang memiliki kandungan alami bahan-bahan aktif seperti diantaranya ada senyawa sulfur, berupa : *allin*, *allicin*, enzim seperti : *alinase*, *asam amino*, seperti *arginin* ; *dialil disulfida*, dan mineral seperti *selenium* (Kemper, 2000). *Allicin* yang terkandung dalam bawang putih dapat meningkatkan sistem imun ikan secara signifikan, hal ini menyebabkan bawang putih dapat digunakan sebagai imunostimulan yang efisien, *Allicin* merupakan salah satu zat aktif yang dapat membunuh patogen (bersifat anti bakteri) .



5. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut :

Ho : Tidak ada pengaruh pemberian serbuk bawang putih (*Allium Sativum*) terhadap pertumbuhan dan imunitas non spesifik pada Lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Ha : Ada pengaruh pemberian serbuk bawang putih (*Allium Sativum*) terhadap pertumbuhan dan imunitas non spesifik pada Lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

