

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi ikan Lele (*Clarias sp*)

Klasifikasi ikan Lele menurut Hendriana (2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Divisi	: Chordata
kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Family	: Chlariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Species	: <i>Clarias sp</i>



Gambar 2. Ikan Lele. (Suryaningsih, 2014)

Ikan lele (*Clarias sp*) tergolong ikan yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan baik di lingkungan yang buruk, seperti perairan dengan kadar oksigen rendah dan sedikit air. Ikan Lele juga merupakan jenis ikan yang memakan segala jenis makanan (omnivora) tetapi cenderung memakan daging (karnivora). Ikan Lele lebih aktif di malam hari atau bersifat nokturnal, namun dalam budidaya Ikan Lele beradaptasi diurnal (Zulita, 2020).

Ikan Lele (*Clarias sp*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer di masyarakat. Ikan Lele ini berasal dari benua Afrika dan pertama kali dibawa ke Indonesia pada tahun 1984. Ikan Lele adalah jenis ikan yang hidup di air tawar. Panjang standar adalah 5-6 kali tinggi dan rasio panjang standar dengan panjang kepala adalah 1: 3-4. Ikan Lele pada umumnya memiliki warna kehitaman atau keabu-abuan dengan bentuk tubuh yang panjang dan pipih. Memiliki kepala datar dan tidak memiliki sisik. Insang Ikan Lele berukuran kecil dan terletak di

bagian belakang kepala. Jumlah sirip Ikan Lele adalah 68-79, bagian sirip dada ada 9-10, pada sirip perut ada 5-6, pada sirip dubur 50-60, serta memiliki 4 pasang sungut. Dibagian sirip dada terdapat patil yang memiliki panjang maksimum hingga 400 mm. ukuran mata ikan Lele 1/8 dari panjang kepala. Giginya berbentuk vili dan melekat pada rahang (Pratiwi, 2014).

2.2. Habitat Ikan Lele (*Clarias sp*)

Ikan lele pada umumnya hidup di sungai yang arusnya tenang, rawa, danau, waduk, dan kolam. Di alam liar, Lele lebih suka air yang mengalir lambat atau tenang, Ikan Lele tidak menyukai air yang mengalir deras. Lele dumbo sangat toleran terhadap suhu air yang tinggi 20-35°C, selain itu lele dapat hidup pada kondisi lingkungan perairan yang kurang baik. Ikan Lele dapat bertahan hidup dalam kondisi air yang kekurangan oksigen, karena Ikan Lele memiliki tambahan organ pernafasan yang disebut organ *arborescent* (Pratiwi, 2014).

2.3. Tingkah Laku Hidup Ikan Lele (*Clarias sp*)

Pada siang hari, Ikan Lele jarang menunjukkan aktivitasnya dan lebih menyukai tempat yang memiliki suasana sejuk dan gelap. Ikan Lele bersifat nokturnal (aktif pada malam hari). Ikan Lele biasanya mencari makan, dilakukan pada malam hari, namun di kolam budidaya Lele dumbo dapat dibiasakan pemberian pakan pada siang hari (Suyanto, 2010).

Ikan lele dikenal sebagai ikan yang rakus, karena memiliki mulut yang cukup lebar untuk bisa memakan makanan alami di dasar air maupun buatan seperti pelet. Ikan lele sering digolongkan sebagai ikan omnivora seperti bangkai ayam, bebek, burung dan unggas lainnya. Namun jika di tambak budidaya ikan lele dumbo bersedia menerima segala jenis pakan yang diberikan (Santoso, 1994).

2.4. Akuaponik

Akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik yakni budidaya tanaman dan ikan dalam suatu lingkungan atau wadah budidaya yang bersifat simbiotik (Sungkar dan Ridwan, 2015). Akuakultur adalah budidaya ikan, hidroponik adalah budidaya Tumbuhan tanpa tanah yang berarti selalu menggunakan air sebagai media tanam. Tanama akuaponik menggunakan air dari kolam ikan, air tersebut akan mengalir kembali ke kolam ikan sehingga membentuk

sebuah sirkulasi, pada tahap ini terjadi proses yang meliputi dekantasi, filtrasi, oksidasi dan proses membasmi kuman. Proses ini dilakukan oleh tanaman yang tumbuh. Kotoran dan sisa pakan ikan sering menimbulkan masalah diantaranya menimbulkan bau busuk dan membuat kadar ammonia diperairan tinggi, ternyata bisa memberikan manfaat bagi tumbuhan. Kedua limbah tersebut dapat diatasi dengan menerapkan budidaya sistem akuaponik.

Inti dasar dari sistem akuaponik ini adalah dapat mengoptimalkan penggunaan air, karena terjadi proses daur ulang air. Munculnya sistem akuaponik ini adalah jawaban dari keberadaan persoalannya, semakin sulitnya mencari sumber air yang cocok untuk budidaya ikan, terutama di daerah terbatas. Akuaponik salah satunya teknologi hemat air dan dapat digabungkan dengan berbagai cara tanaman sayuran. Menggunakan teknologi ini, setidaknya dua barang yang didapat berupa sayur mayur dan lauk pauk (ikan).

Sistem akuaponik terdiri atas tiga komponen utama, yaitu: kolam ikan, subsistem filtrasi, dan subsistem budidaya tanaman (hidroponik). Akan tetapi pada sistem yang sederhana hanya memiliki dua sistem yaitu: kolam dan subsistem hidroponik. Fungsi filter digantikan dengan mekanisme lainnya di dalam sistem. Jadi fungsi filtrasi tetap ada meskipun secara fisik tidak dibuat. Komponen subsistem perikanan utamanya adalah berupa kolam. Terdapat berbagai bentuk dan jenis kolam ikan yang dapat digunakan di dalam sistem akuaponik. Kolam berbentuk persegi melingkar dan bentuk lainnya dan jenis kolam pun bisa berupa wadah, kolam tanah, kolam semen, kolam terpal akuarium dan lainnya. Sementara itu, subsistem filtrasi meski pada sistem akuaponik skala kecil tidak perlu ada secara fisik, akan tetapi perannya sangat penting. Oleh sebab itu pada sistem menengah dan besar subsistem filtrasi perlu ada secara fisik. Terdapat dua jenis sarana filtrasi yaitu: mekanis dan biofilter.

Komponen berikutnya yaitu subsistem hidroponik yang digunakan untuk penumbuhan tanaman. Terdapat beberapa jenis subsistem hidroponik yang bisa digunakan seperti growbed atau media bed yaitu wadah yang diisi dengan media tanam, NFT (*Nutrient Filming Technique*) atau DFT (*Deep Flow Technique*) dan rakit apung yang mengapungkan tanaman diatas air bernutrisi. Sistem akuaponik untuk komersial biasanya agak berbeda dengan yang rumahan. Tidak hanya ukuran

yang membedakannya tetapi biasanya sistem komersial menggunakan subsistem aerasi sarana mineralisasi dan juga secara keseluruhan sistem biasanya ditempatkan di dalam greenhouse atau nethouse (Julianto, 2021).

2.5. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kangkung (*Ipomea Aquatica*)

Kangkung merupakan tanaman sayuran yang dikonsumsi sebagai makanan. Kangkung ditemukan di banyak bagian Asia dan merupakan tumbuhan yang hidup di air. Menurut Septiani (2020) tanaman kangkung diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Solanales
Family : Convolvulaceae
Genus : *Ipomea*
Spesies : *Ipomea aquatica*



Gambar 3. Tanaman Kangkung. (Septiani, 2020)

Kangkung merupakan sayuran yang dapat ditanam, baik di perairan (rawa) maupun di darat. Menurut tempat tumbuhnya, ada dua jenis Kangkung yaitu Kangkung air dan Kangkung darat, kangkung bisa tumbuh baik di tempat basah dan berair. Tanaman Kangkung bisa tumbuh di segala jenis tanah dan air tawar seperti sungai, danau, kolam, dan sawah. Untuk tumbuh optimal, tanaman Kangkung membutuhkan 500-5.000. curah hujan mm/tahun, tanah gembur dan subur, terletak pada ketinggian 1-2000 meter di atas permukaan laut. Sedangkan pertumbuhan Kangkung tidak dipengaruhi oleh keasaman tanah (Setyaningrum, 2011).

Kangkung memiliki sistem akar tunggang dan memiliki cabang yang akan menyebar ke segala arah. Akarnya bisa menembus tanah hingga kedalaman 60-100 cm, dan melebar mendatar hingga radius 150 cm atau lebih. Kangkung memiliki bentuk batang yang bulat dan berongga serta banyak mengandung air. Tangkai pada Kangkung, biasanya sering tumbuh akar. Batang Kangkung memiliki banyak cabang.

Kangkung memiliki tangkai daun yang ditemukan di buku tangkai. Kangkung biasanya memiliki kuncup atau cabang yang baru di ketiak daun. Kangkung memiliki bentuk daun yang runcing tapi kadang tumpul. Dibagian Permukaan atas daun biasanya berwarna hijau tua dan permukaan atas bawah hijau muda.

Bunga pada Kangkung memiliki bentuk seperti bunga terompet. Daun mahkota berwarna putih atau merah. buahnya berbentuk oval dengan tiga biji di dalamnya, seolah-olah buahnya menempel pada biji, dan warna buahnya hijau dan jika kalau sudah tua akan menghitam dan buahnya kurang lebih dari 10 mm (Septiani, 2020)

2.6. Probiotik EM-4

Probiotik adalah suplemen makanan dalam bentuk bakteri hidup non-patogen, tidak beracun, tahan terhadap asam lambung, dapat berkoloni di usus besar. Probiotik yang diproduksi secara komersial biasanya campuran *lactobacilli* dan *bifidobacteria*, meskipun terkadang ragi dan sejenisnya juga digunakan.

Probiotik dapat mengatur lingkungan mikroba dilingkungan, menghambat mikroorganisme patogen di usus dengan melepaskan enzim yang membantu mencerna makanan. salah satu bakteri Ini dianggap meningkatkan daya cerna ikan, yang dikenal sebagai *bacillus* sp. sanggup mensekresikan protease, lipase dan amilase (Irianto, 2013).

Mekanisme kerja probiotik sebagai stimulan sistem imunitas nonspesifik pada ikan, jika diberikan secara berkelanjutan dapat mengurangi efektivitasnya. Pemberian probiotik diharapkan lebih efisien dari waktu ke waktu dan dapat menghasilkan sistem imun yang lebih baik karena setiap probiotik yang masuk ke dalam tubuh dapat langsung merangsang sistem imun aktif (Septiarini *et al.*, 2012).

Probiotik EM-4 jika ditambahkan ke dalam pakan terdapat dua mekanisme kerja, yang pertama yaitu proses fermentasi dilakukan oleh jamur dengan

mengubah molekul kompleks menjadi molekul sederhana. Yang kedua yaitu, bakteri probiotik dalam terdapat dalam EM-4 akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen didalam saluran pencernaan ikan. bakteri probiotik bersifat antagonis terhadap bakteri patogen. saat bakteri patogen terhambat pertumbuhannya, akan membuat sari makanan yang diserap dalam usus ikan menjadi lebih optimal.

Terdapat berbagai macam mikroorganisme yang menguntungkan pada probiotik EM-4, yaitu bakteri *lactobacillus* sp. dapat digunakan untuk memfermentasi bahan organik menjadi senyawa asam laktat bakteri fotosintetik penyerap gas toksisitas dan panas dari proses fermentasi; ragi berperan untuk memfermentasi bahan organik menjadi senyawa alkohol, gula dan asam amino, yang berfungsi untuk menghasilkan senyawa antibiotik, dapat melarutkan ion fosfat dan ion mikro.

Probiotik ibarat benteng pertahanan diri, sebaiknya diberikan sejak dini. Begitu bibit mau masuk kolam, tiga hari sebelumnya air kolam harus diguyur probiotik lebih dahulu agar kondisi air cepat matang dan tumbuh banyak plankton. Selanjutnya, pemberian probiotik untuk pemeliharaan air cukup dua minggu sekali atau kondisi air menurun kualitasnya.

Pemberian probiotik sangat membantu pertumbuhan ikan. Waktu budidaya akan lebih singkat 10-15 hari, bila dibandingkan budidaya lele intensif tanpa probiotik sekitar 60-70 hari. Cara memanfaatkan probiotik relatif mudah, dengan memberikan setengah gelas perhari probiotik cair untuk 1.500 lele yang dipelihara di kolam terpal berukuran 3x4 m.

Tahapan penambahan probiotik ke dalam pakan, mula-mula pelet apung direndam selama 10-20 detik dalam larutan probiotik, setelah didiamkan beberapa saat, pakan tersebut diberikan ke Ikan Lele. Penambahan probiotik dapat memicu pertumbuhan Ikan Lele lebih cepat. Selain itu, pemberian probiotik membuat konversi pakan atau FCR turun menjadi 0,8 dari biasanya FCR 1,1. Artinya untuk menghasilkan 1 kg daging hanya perlu 0,8 kg pakan. Probiotik adalah larutan berisi mikroba hidup yang menguntungkan bagi inang (Feliatra, 2018).

2.7. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan dengan melihat penelitian terdahulu, tidak ditemukan sama persis dengan judul yang akan dilakukan peneliti yaitu tentang “Suplementasi Probiotik EM-4 Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias* sp) Pada Sistem Akuaponik”, akan tetapi ditemukan penelitian yang masih ada kaitannya dengan judul tersebut, antara lain:

Tabel 1. Penelitian terdahulu

No.	Nama/Tahun	Judul Penelitian	Hasil
1	Fazril saputra, Muhammad Agam Tharir, Mahendra, Yusran Ibrahim, Muhammad Arif Nasution (2020)	Efektivitas Komposisi Probiotik Yang Berbeda Pada Teknologi Akuaponik Untuk Mengoptimalkan Laju Pertumbuhan Dan Konversi Pakan Ikan Gabus	Pemberian komposisi probiotik berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan. Tetapi pemberian probiotik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan gabus bilang dibandingkan dengan control. Namun laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada komposisi probiotik <i>lactobacillus casie</i> .
2	Nurita Simanjutak, Iskandar Putra, Niken Ayu Pamukas (2020)	Pengaruh Pemberian Probiotik EM-4 Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias</i> sp.) Dengan Teknologi Bioflok	Perlakuan terbaik yaitu P3 dengan dosis 8 ml/kg pakan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 7,56 g, pertumbuhan panjang mutlak 3,51 cm, laju pertumbuhana spesifik sebesar 4,64%, FCR 0,99%, dan kelulusan hidup 93,33%. Nilai kualitas air yang didapat selama penelitian yaitu: suhu 27-28°C, pH 6-6,7, oksigen 5-6,2 mg/L.
3	Slamet Widada (2019)	Studi Aplikasi Probiotik EM-4 Dengan Pakan Buatan dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Survival Rate (SR) Benih ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias</i> sp.) Ukuran Remaja Sampai Panen	Pemberian probiotik terbaik pada perlakuan P20: 20 ml/200 gr pakan menghasilkan laju pertumbuhan spesifik sebesar 123,97% dan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 11,8 cm/ekor. Untuk survival rate dan efisiensi pakan perlakuan yang paling optimal yang P25:25 ml/200 gr pakan, menghasil FCR 0,95 dan SR 97,75%.

4	Moh. Yunus Anis, Dyah Hariani (2019)	Pemberian Pakan Komersial Dengan Penambahan EM-4 Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (<i>Clarias sp.</i>)	Pemberian EM-4 pada pakan berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), dan tingkat kelangsungan hidup (SR). perlakuan dengan penambahana fermentor 3 memberikan respon SGR, FCR dan SR dengan nilai terbaik yaitu $5,92 \pm 0,04\%$, $0,88 \pm 0,04\%$ dan $73,50 \pm 1,91\%$.
5	Dwy murphy Banjarnahor, Syammaun Usman, rusdi Leidonald (2016)	Pengaruh Pemberian Probiotik EM-4 Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias sp</i>)	EM-4 dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan lele. Probiotik dengan dosis 6 ml/kg pakan memberikan pertumbuhan yang paling baik, sedangkan kelangsungan hidup yang terbaik pada dosis 4 ml/kg pakan. EM-4 tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang.
6	MuhammadArief, Nur Fitriani, Sri subekti (2014)	Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias sp.</i>)	Pemberian probiotik berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan. Pertumbuhan dan efisiensi pakan terbaik didapatkan pakan brobiotik B yang berisi bakteri lactobacillus sp., acetobacter, rhodobacter, dan yeast dengan probio-7.