

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Dan Morfologi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Menurut (Saainin,1984) ikan lele diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordate
Kelas : Pisces
Ordo : Ostariophysi
Family : Clariidae
Genus : Clarias
Spesies : Clarias gariepinus

Clariidae famili terbesar ikan berkumis yang terdapat diperaieran tawar Afrika, India, dan Asia Tenggara. Menurut Yustikasari (2004) ikan lele memiliki karakteristik antara lain sekitar mulut terdapat 8 kumis yaitu *nasal*, *maksila*, *madibula* luar dan *madibula* dalam yang berfungsi sebagai peraba dalam mencari makanan. Menurut Rahmalia (2015) ikan lele berlendir dan tidak memiliki sisik, memiliki *pigmen* hitam yang berubah menjadi pucat bila terkena cahaya matahari. Apabila ikan tersebut stres maka timbul bintik hitam putih, mulut melebar sehingga mampu memakan berbagai makanan baik planton, ikan kecil, bahkan memakan ikan sejenisnya. Sirip dari ikan ini meliputi sirip punggung, anal dan ekor yang merupakan sirip tunggal. Sedangkan sirip perut dan dada merupakan sirip yang berpasangan. Lele juga memiliki alat pernafasan tambahan yang berupa *arborescent* organ yang terdapat dibelakang insang pada bagian kepala dan berbentuk seperti bunga karang (Pratiwi, 2014).



Gambar 1. Lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Sumber: Firah Alam,2016

Ikan lele mampu bertahan hidup pada lingkungan yang mengandung ammonia tinggi karena mampu menghasilkan urea. Ikan lele memiliki toleransi yang rendah terhadap salinitas air akan tetapi memiliki toleransi tinggi terhadap kadar oksigen yang rendah karena ikan ini mempunyai alat pernafasan tambahan yang dapat menangkap oksigen langsung dari udara bebas. Alat pernafasan ini bekerja bila insang tidak dapat memenuhi kebutuhan oksigen (Atang 2016). Sehingga mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kotor serta keruh (Safitri 2007).

2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Habitat ikan lele adalah di alam tergantung diperairan tergenang yang relative dangkal, dan menyukai substrat berlumpur. Kualitas air yang baik untu ikan ini adalah suhu 20 – 30 °C akan tetapi optimalnya adalah 27 °C, DO < 3 ppm dengan pH 6,5 sampai 8 (Khairuman dan Amri 2002).

Ikan lele hidup liar di sungai, rawa, dan hampir semua habitat air tawar, setelah ditenakan secara intensif ikan lele dapat tumbuh cepat. Ikan lele juga dapat memijah dialam pada saat awal musim penghujan, Karena mengalami rangsangan dari aroma awal musim. Ikan lele bersifat nocturnal yang berarti aktif dan mencari makanan pada malam hari.

2.3 Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele termasuk ikan *omnivora* yaitu pemakan segala. Ikan tersebut memanfaatkan planton, cacing,udang, *mollusca* sebagai makanannya dalam usaha budidaya. Ikan ini juga memakan jenisnya sendiri yaitu bersifat *kanibal*. Dalam budidaya ikan lele biasanya cenderung menggunakan pakan komersial dimana pakan ini sangat berpengaruh besar terhadap peningkatan efisiensi pakan dan produktivitas. Akan tetapi pakan komersial sangat sangat berpengaruh dalam biaya produktivitas budidaya, presentasinya kurang lebih 60 – 70% (Arief, 2014).

2.4 Probiotik

Probiotik merupakan suplemen pakan berupa mikrobia hidup yang mempunyai manfaat dalam mempengaruhi perbaikan keseimbangan mikroba dalam usus (Fuller, 1992). Probiotik merupakan pakan tambahan bagi ikan atau ternak. Probiotik bermula hanya untuk diaplikasikan pada manusia dan hewan ternak sebagai suplemen makanan, akan tetapi pada tahun 1980 muncul publikasi pertama mengenai kontrol biologi dalam bidang akuakultur, dan sejak itulah penelitian tentang probiotik dalam akuakultur terus meningkat dan berkembang (Verschuere *et al.* 2000). Selanjutnya Havenaar *et al.*, (1992) menjelaskan probiotik sebagai mikroorganisme yang dapat dibudidayakan secara kultur murni atau campuran yang diberikan pada manusia dan hewan yang memberikan dampak keuntungan pada inang dengan memperbaiki indigenous mikrofeors. Ketiga definisi diatas hanya mengacu pada manusia dan hewan ternak, sedangkan probiotik dalam akuakultur menurut (Moriarty, 1999) penambahan bakteri kedalam kolam dimana hewan air hidup karena bakteri tersebut dapat memodifikasi komposisi bakteri dalam air dan sedimen, selanjutnya menurut Verchuere *et al.* (2000) menjelaskan bahwa hewan aquatik selain saluran pencernaan, air di sekeliling organisme juga memegang penting sehingga hewan aquatic adalah agen mikroba hidup yang memberikan pengaruh menguntungkan pada inang, memperbaiki penggunaan pakan dan nutrisinya, serta memperbaiki respon inang terhadap penyakit, memperbaiki kualitas air.

Biokontrol digambarkan sebagai penggunaan musuh alami mengurangi kerusakan yang disebabkan organisme merugikan sampai batas toleransi yang lebih utamanya mengontrol dan mengendalikan populasi yang merusak menggunakan musuh alami (Gomez-gill 2000.)

Menurut Gomez *gi et al.*, 2000 probiotik tidak semestinya disebut sebagai agen kontrol biologi, selama mikroorganisme probiotik tidak melawan agen merugikan atau pathogen. Dalam hal ini tidak menjadi musuh alami dari pathogen, tetapi hanya mencegah kerusakan pada inang yang di sebabkan pathogen melalui kompetisi tapi pada umumnya dengan memproduksi zat yang menghambat pertumbuhan dari organisme berbahaya.

Menurut Verschuere *et al.*, (2000) mekanisme kerja probiotik meliputi: Produksi senyawa *inhibitor*, Kompetisi untuk senyawa dan sumber energi yang ada, Kompetisi untuk tempat pelekatan, Peningkatan respon imun, Memperbaiki kualitas air, Interaksi dengan fitoplanton, Sumber mikro dan makro *nutrient*, dan Kontribusi enzim pencernaan.

Pemberian probiotik pada usaha budidaya udang windu dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan dapat menekan pertumbuhan bakteri pathogen sehingga mendapat kualitas dan produksi udang windu yang lebih baik (Erick, 2016) selain itu percobaan juga dilakukan pada ikan lele yang menggunakan probiotik berbeda memberikan dampak pertumbuhan dan efisiensi pakan (Arief *dkk.*, 2014).

2.5 Raja Lele

Raja lele merupakan mikroba probiotik isolate asli Indonesia yang sangat efektif untuk budidaya agar menghasilkan produksi maksimal, berkesinambungan, dan ramah lingkungan. Raja lele sangat efektif diaplikasikan pada budidaya ikan jenis air tawar seperti lele, nila, gurame, patin, mas, tawes, bawal, koi, graskap, dll. Produk ini di produksi oleh RSDH LABORATORIES CO Hasil Riset Lab. PPAU IH ITB No 0407/A/0102/2000.



Gambar 2. Raja Lele.

Sumber : Penelitian 2018

Kandungan yang terdapat pada probiotik ini yaitu :

1. *Lactobacillus sp*

Lactobacillus sp adalah golongan bakteri penghasil asam laktat yang termasuk bakteri gram negatif, dan fakultatif anarob. Adanya bakteri ini menandakan lingkungan yang sehat, karena bakteri ini merupakan mikroflora normal dalam lingkungan dan saluran pencernaan makhluk hidup baik didarat maupun di air. Salah satu kemampuan dari *lactobactobacillus* adalah dapat memetabolismekan yang menghasilkan asam laktat dan peroksidase yang merupakan cara efektif bakteri dalam menghambat berbagai macam mikroba pathogen penyebab penyakit. Sehingga bakteri *lactobacillus* banyak dimanfaatkan sebagai probiotik, baik di aplikasikan langsung pada lingkungan ataupun pada pakan.

(Lely, 2017).

Menurut Sartika 2017. Klasifikasi *Lactobacillus* yaitu :

Kerajaan : Bacteria
Devisi : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Lactobacillales
Family : Lactobacillaceae
Genus : Lactobacillus

Bakteri ini umumnya tidak bahaya untuk kesehatan. Dalam manusia bakteri ini ditemukan dalam vagina dan sistem pencernaan. Ada beberapa spesies dari *lactobacillus* yang memiliki kemampuan membusukkan materi tanaman. Produksi asam laktat membuat lingkungannya bersifat asam dan dapat mengganggu bakteri yang bersifat merugikan. Bakteri *lactobacillus* juga bakteri probiotik karena enzimnya mampu mengatasi toleransi terhadap laktosa, menormalkan komposisi bakteri saluran pencernaan dan meningkatkan kekebalan tubuh (Widanarni, 2008)

2. *Acetobacter*

Acetobacter merupakan *genus* bakteri penghasil asam laktat, ditandai dengan kemampuannya mengubah *etanol* menjadi asam asetat dengan bantuan udara.

3. *Yeast*

Yeast adalah mikroorganisme uniseluler, tidak memilikimiselium, bersifat *saprofit* dan banyak ditemukan pada bahan cair organik pada tanah, kotoran hewan, didalam madu bunga. *Yeast* memiliki kemampuan untuk mensekresikan karbohidrat.

2.6 *Effective microorganism 4*

Em4 merupakan teknologi fermentasi yang dikembangkan pertama kali oleh Prof Dr Teruo Higa Dari University Of Ryukyus, Okinawa Jepang sejak tahun 1980. Em4 dihasilkan dari kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan.



Gambar 3. Em4 (*Effective microorganism*).

Sumber : Penelitian 2018

Terdapat 4 mikroorganisme dalam probiotik ini, yakni: *Rhodopseudomonas* berfungsi untuk dapat mensintesis senyawa nitrogen dan gula, *Saccharomyces sp* berfungsi untuk menfermentasikan bahan organik menjadi senyawa organik, *Lactobacillus sp* berfungsi untuk menfermentasikan bahan organik menjadi senyawa asam laktat dan *Actinomyces* berfungsi mengambil asam amino menjadi antibiotik.

2.7 Probio-7

Probio-7 adalah penemuan baru dibidang teknologi mikrobiologi oleh Otsuda research laboratorium japan, yang mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik, yang terdiri dari bakteri fotosintesis untuk meningkatkan hasil produksi ikan. produk ini diproduksi oleh TAMASINDO VETERINARY animal & plant health care Semarang.



Gambar 4. Probio-7.

Sumber : Penelitian 2018

Fungsi dan manfaat dari probiotik merk probio 7 meliputi: Memacu pertumbuhan ikan, Memperbaiki efisiensi pakan, Memperbaiki kualitas air, Mempercepat pertumbuhan plankton, Menguraikan sisa pakan dan feses ikan, Menekan pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp, serta Meningkatkan sistem imun. Kandungan mikroorganisme dari probio-7 adalah :

1. *Saccharomyces ceriviseae*

Saccharomyces ceriviseae merupakan mikroba bersel tunggal yang berukuran 5 – 20 mikron. Mikroba ini tergolong *eukariot* yang secara morfologi hanya membentuk blastospora berbentuk bulat lonjong, selindris, oval yang dipengaruhi oleh strainnya (Heru,2011). Jenis mikroba ini dapat menghasilkan enzim zimase dan invertase.

Fungsi dari enzim invertase adalah untuk memecahkan sukrosa (polisakarida) yang belum terhidrolisis untuk diubah menjadi

monosakarida (glukosa), selanjutnya enzim zimase mengubah monosakarida menjadi etanol dengan proses fermentasi. *Saccharomyces cerevisiae* berkembang biak dengan membelah diri melalui *buddin cell*. Reproduksiya dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan jumlah nutrisi yang tersedia untuk pertumbuhan sel.



Gambar 5. *Saccharomyces cerevisiae*.

Sumber: Chris Palmer, 2018

Taksonomi *Saccharomyces cerevisiae* adalah sebagai berikut:

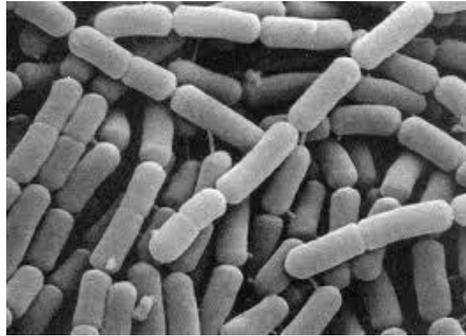
Super kingdom	: <i>Eukaryote</i>
Phylum	: <i>Fungi</i>
Sub Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Class	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Saccharomyces</i>
Spesies	: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>

Khamir mempunyai keadaan lingkungan tempat hidup yang spesifik.

Kisaran suhu optimal 25 – 30 °C, dan menyukai kondisi keadaan lingkungan yang asam pH 4,5.

2. *Lactobacillus acidophilus*

Lactobacillus acidophilus adalah salah satu dari 8 bakteri asam laktat. Bakteri ini mampu tumbuh baik dengan oksigen maupun tanpa oksigen, dan mampu tahan hidup pada lingkungan yang sangat asam, seperti pH 4 – 5.



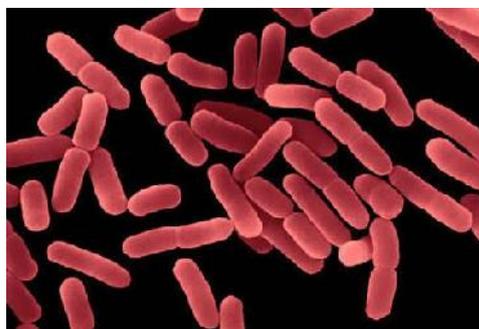
Gambar 6. *Lactobacillus acidophilus*.

Sumber: Destiny, 2018

Karakteristik bakteri *Lactobacillus acidophilus* diantaranya:

1. Tidak dapat tumbuh pada suhu 15 °C
 2. Suhu optimum pada pertumbuhan adalah 35 - 38 °C
 3. Membutuhkan nutrisi berupa asetat, riboflavin, asam volatil
 4. Resisten terhadap empedu
 5. Memproduksi treonine aldolase dan alkohol dehydrogenase yang mempengaruhi aroma
3. *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis merupakan bakteri gram positif yang membentuk endospora yang berbentuk oval dibagian sentral sel. Bakteri ini termasuk kelompok antagonis yang banyak digunakan untuk mengendalikan pathogen filofser, akan tetapi bakteri ini memerlukan kelembaban yang tinggi. *Bacillus subtilis* dapat bertahan pada kondisi lingkungan tertentu yaitu - 5 sampai 75 °C, dengan pH antara 2 – 8.



Gambar 7. *Bacillus subtilis*.
Sumber : De Generic Bio, 2018

4. *Rhodopseudomonas*

Rhodopseudomonas merupakan bakteri yang dapat membentuk senyawa yang bermanfaat, antara lain asam amino asam nukleid, zat bioaktif dan gula yang senyawanya untuk mempercepat pertumbuhan dari sekresi akan tumbuhan dan bahan organik.

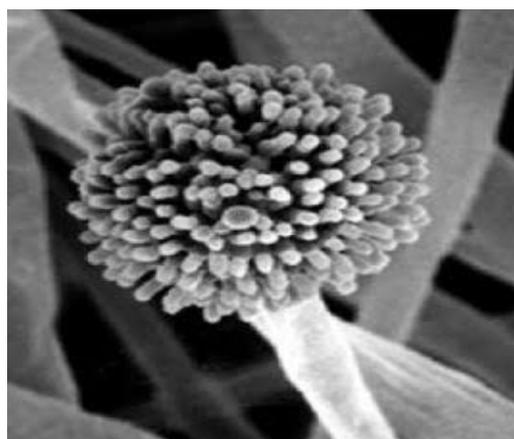


Gambar 8. *Rhodopseudomonas*.

Sumber : Joan Slonczewski,2010.

5. *Aspergillus oryzae*

Aspergillus oryzae mempunyai kemampuan untuk menguraikan bahan secara cepat untuk menghasilkan alkohol, ester, dan zat anti mikroba. Pertumbuhan jamur ini dapat membantu menghilangkan bau dan mendukung kegiatan mikroorganisme lainnya.

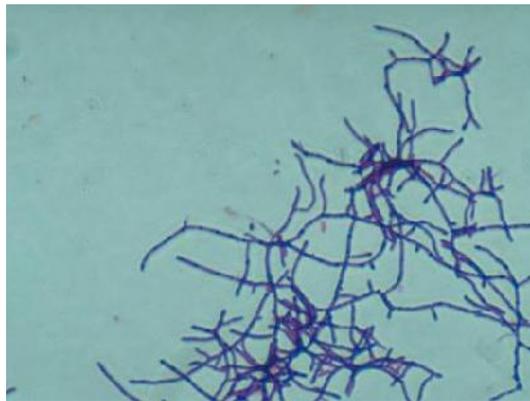


Gambar 9. *Aspergillus oryzae*.

Sumber : The Biocote Team, 2016.

6. *Actinomycets*

Actinomycets merupakan bakteri batang, gram positif, dan bersifat anaerob. Struktur dari *Actinomycets* berupa *filament* lembut yang di sebut *hyfa*. Bakteri ini bereproduksi dengan pembelahan sel, rentan terhadap penisilin, tetapi tahan terhadap zat antifungi (Pujiati, 2014).



Gambar 10. *Actinomycets*.

Sumber: Grey Septi Herdia2017

7. *Nitrobacter*.

Nitrobacter Merupakan bakteri nitrifikasi yang mengubah ammonium menjadi nitrit dan nitrat. *Nitrobacter*. Sebagian besar berbentuk batang, gram negatif dan non motil, mikroorganisme ini mampu hidup pada pH 7,3 - 7,5 dengan suhu 120 °C (Hasan, 2015)



Gambar 11. *Nitrobacter*.

Sumber : De Generic Bio,2018