

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*)

Sebagaimana halnya ikan lele, Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) memiliki ciri-ciri identik dengan lele dumbo sehingga sulit untuk dibedakan. Secara umum, ikan lele sangkuriang dikenal sebagai ikan berkumis atau *catfish*. Tubuh ikan lele sangkuriang ini berlendir dan tidak bersisik serta memiliki mulut yang relatif lebar yakni $\frac{1}{4}$ dari panjang total tubuhnya. Ciri khas dari lele sangkuriang adalah adanya empat pasang sungut yang terletak di sekitar mulutnya. Keempat pasang sungut tersebut terdiri dari dua pasang sungut *maxiral*/ rahang atas dan dua pasang sungut *mandibula*/rahang bawah (Lukito, 2002).



Gambar 2. Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) (Sumber Hasil Penelitian, 2015)

Klasifikasi ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) menurut Kordi (2010) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Subordo	: Siluroidae
Famili	: Claridae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias sp</i>

Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) dilengkapi sirip tunggal dan sirip berpasangan, sirip tunggal adalah sirip punggung dan sirip ekor. Sedangkan

sirip berpasangan adalah sirip perut dan sirip dada. Sirip dada yang keras disebut patil (Khairuman dan Amri, 2009). Menurut Djoko (2006) ikan lele sangkuriang mempunyai bentuk badan yang berbeda dengan jenis ikan lainnya. Seperti ikan mas, gurami dan tawes. Alat pernafasan lele sangkuriang berupa insang yang berukuran kecil sehingga lele sangkuriang sering mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan oksigen. Ikan lele sangkuriang mengalami kesulitan dan memenuhi kebutuhan oksigen, akibatnya lele sangkuriang sering mengambil oksigen dengan muncul ke permukaan. Alat pernafasan tambahan terletak di rongga insang bagian atas, alat berwarna kemerahan penuh kapiler darah dan mempunyai tujuk pohon rimbun yang biasa disebut "*arborescent organ*".

2.2 Habitat Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp)

Habitat atau lingkungan hidup lele sangkuriang adalah air tawar, meskipun air yang terbaik untuk memelihara lele sangkuriang adalah air sungai, air saluran irigasi, air tanah dari mata air, maupun air sumur, tetapi lele sangkuriang relatif tahan terhadap kondisi air yang menurut ukuran kehidupan ikan dinilai kurang baik. Ikan lele sangkuriang juga dapat hidup dengan padat penebaran tinggi maupun dalam kolam yang kadar oksigennya rendah, karena ikan lele sangkuriang mempunyai alat pernafasan tambahan yang disebut *arborescent* yang memungkinkan lele sangkuriang mengambil oksigen langsung dari udara untuk pernafasan (Himawan, 2008).

Menurut Djoko (2006), faktor-faktor yang berhubungan dengan lingkungan hidup ikan senantiasa harus dijaga dan diperhatikan. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah suhu berkisar antara 24°C – 30°C, pH 6,5 – 7,5, oksigen terlarut 5–6 mg/l. Dengan kondisi perairan tersebut di atas ikan lele dapat hidup dengan baik mengenai kepesatan tubuhnya maupun kemampuan dalam menghasilkan benih ikan.

Menurut (Effendi, 1997) pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau bobot ikan dalam kurun waktu tertentu yang dipengaruhi oleh pakan yang tersedia, jumlah ikan, suhu, umur dan ukuran ikan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu tingkat kelangsungan hidup ikan

dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik antara lain padat tebar, kualitas pakan, kualitas air, parasit atau penyakit (Irawati, 2012).

2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*)

Menurut Suyanto (2006), ikan lele digolongkan sebagai ikan *carnivora*. Pakan alami yang baik untuk benih ikan lele adalah jenis zooplankton seperti *Moinasp.*, *Daphnia sp.*, cacing-cacing, larva (jentik-jentik serangga), siput-siput kecil dan sebagainya. Pakan alami biasanya digunakan untuk pemberian pakan lele pada fase larva sampai benih. Selain pakan alami, lele juga memerlukan pakan tambahan untuk pertumbuhan dan mempercepat kematangan gonad. Jenis pakan tambahannya harus banyak mengandung protein hewani yang mudah dicerna. Pakan tambahan tersebut harus dapat mempercepat pertumbuhan sehingga produksi yang diharapkan dapat tercapai. Pakan tambahan yang digunakan dapat berupa pelet komersial yang mengandung protein di atas 20% (Prihartono *et al.*, 2000).

Ikan lele biasanya mencari makanan di dasar kolam (Suyanto, 2006). Peningkatan nafsu makan ikan lele sangkuriang seiring dengan peningkatan suhu air dan kebiasaan hidupnya. Ikan lele sangkuriang lebih banyak beraktivitas pada malam hari atau sering disebut nokturnal terutama dalam hal mencari makan. Namun, karena sudah menjadi kebiasaan, maka tidak jarang lele sangkuriang yang beraktivitas pada siang hari. Oleh karena itu, pemberian pakan sebaiknya dilakukan antara 2-3 kali sehari, yaitu pada pagi sekitar pukul 09.00 WIB, sore menjelang malam sekitar pukul 17.00-18.00 WIB dan malam sekitar pukul 20.00-22.00 WIB (Prihartono *et al.*, 2000).

Ikan lele sangkuriang memiliki tubuh yang lebih panjang dibandingkan Lele Dumbo biasa, berwarna hitam, hitam keunguan, atau hitam kehijauan pada bagian punggung dan putih kekuningan pada bagian perut serta bagian samping totoltotol. Lele sangkuriang memiliki empat pasang sungut yang berfungsi penting sebagai alat penciuman dan alat peraba. Hal ini merupakan ciri khas golongan *catfish*. dan memiliki sirip dengan jumlah yang sama

dengan sirip lele Dumbo pada umumnya, terdiri dari tiga sirip tunggal dan dua sirip berpasangan (Warisno dan Dahana 2009).

Menurut Mahyudin (2008), Ikan lele sangkuriang termasuk dalam golongan pemakan segala, tetapi cenderung pemakan daging (*karnivora*). Ikan lele sangkuriang merupakan jenis ikan yang memiliki kebiasaan makan di dasar perairan atau kolam (*bottom feeder*). Ikan lele sangkuriang seperti ikan lele lainnya bersifat nokturnal, yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari tetapi dalam usaha budidaya akan beradaptasi (*diurnal*). Pada siang hari lele lebih suka berdiam atau berlindung di bagian perairan yang gelap. Pada kolam pemeliharaan, terutama pada budidaya intensif, lele dapat dibiasakan diberi pakan pelet pada pagi hari atau siang hari, walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberikan pada malam hari (Puslitbang Perikanan, 1992). Ikan lele sangkuriang tahan hidup di perairan yang mengandung sedikit oksigen dan relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik (Mahyudin, 2008). Sementara itu, lele sangkuriang juga memakan larva jentik nyamuk, serangga atau siput-siput kecil. Meskipun demikian, jika telah dibudidayakan misalnya dipelihara di kolam lele dapat memakan pakan buatan seperti pellet, limbah peternakan ayam, dan limbah-limbah peternakan lainnya (Himawan, 2008).

Menurut Lukito (2002) bahwa pakan buatan pabrik dalam bentuk pellet sangat digemari induk lele, tetapi harga pelet relatif mahal sehingga penggunaannya harus diperhitungkan agar tidak rugi. Ikan lele sangkuriang dapat memakan segala macam makanan, tetapi pada dasarnya bersifat karnivora (pemakan daging), maka pertumbuhannya akan lebih pesat bila diberi pakan yang mengandung protein hewani dari pada diberi pakan dari bahan nabati

Menurut Khairuman dan Amri (2002), kualitas air yang layak untuk ikan Lele Sangkuriang yaitu dengan suhu 20-27°C, oksigen terlarut (DO) kurang dari 2 ppm, kandungan karbondioksida (CO₂) lebih dari 15 ppm, kandungan NO₂ (Nitrit) sebesar 0,25 ppm, kandungan NO₃ (Nitrat) sebesar 250 ppm dan pH sebesar 6,5-8.

2.4 Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*)

Menurut Effendi (1997) pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau bobot ikan dalam kurun waktu tertentu yang dipengaruhi oleh pakan yang tersedia, jumlah ikan, suhu, umur dan ukuran ikan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik antara lain padat tebar, kualitas pakan, kualitas air, parasit atau penyakit.

Ikan yang berukuran kecil memerlukan energi yang lebih besar dari pada ikan yang lebih besar dan mengkonsumsi pakan relatif lebih tinggi berdasarkan persen bobot tubuh. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi: keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu, kualitas dan kuantitas makanan, serta ruang gerak (Gusrina, 2008).

2.5 Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*)

Ikan membutuhkan energi untuk pertumbuhan yang diperoleh dari pakan. Kebutuhan pakan untuk setiap ikan tentunya berbeda – beda. Kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan dalam pakan untuk mencapai pertumbuhan maksimal adalah protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Khairuman dan Amri, 2009). Pemberian pakan yang efektif dan efisien akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang optimal.

Pada dasarnya kebutuhan gizi ikan sangat tergantung pada jenis serta tingkat stadiannya. Ikan pada stadia benih umumnya memerlukan komposisi pakan dengan kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan stadia lanjut berusia dewasa karena pada tingkat stadia benih zat makanan tersebut difungsikan untuk mempertahankan hidup dan juga untuk pertumbuhannya. Pada stadia benih memerlukan pakan berbentuk tepung (*powder*) atau remah (*crumble*), sedangkan pada tingkat stadia lanjut berbentuk pelet. Syarat mutu pakan untuk benih lele mengandung <12% kadar air, <13% abu, >30% protein, >5% lemak dan <6% kasar (Cahyono, 2001).

Protein merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan lele. Kebutuhan terhadap protein dipengaruhi oleh suhu air, ukuran tubuh, kepadatan, serta tingkat oksigen. Ikan omnivore dan herbivora membutuhkan protein yang cukup tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan. Ikan menggunakan protein sebagai sumber energi yang utama (Fujaya, 2004). Pada *catfish* rasio energy protein berkisar antara 7,4-12 kkal/g, apabila terjadi peningkatan rasio pakan *catfish* diatas kisaran ini akan meningkatkan deposit lemak dan jika energi terlalu rendah, pertumbuhan ikan akan melambat (Cahyono, 2001).

Lemak merupakan bahan cadangan energi yang pertama bagi ikan. Lemak digunakan ikan saat kekurangan makanan. Lemak mengandung asam lemak yang dapat diklarifikasikan sebagai asam lemak jenuh. Asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak tak jenuh ditandai dengan ikatan rangkap, sedangkan asam lemak jenuh ditandai dengan tidak adanya ikatan rangkap. Asam lemak tak jenuh biasanya lebih mudah diserap daripada asam lemak jenuh. Kebutuhan lemak bagi ikan berbeda-beda sangat tergantung dari stadia ikan, jenis ikan dan lingkungan. Lemak merupakan sumber energi yang sangat efektif untuk ikan. Lemak dalam pakan berfungsi sebagai sumber energi seperti halnya karbohidrat (Gusrina, 2008).

Menurut Umar (2008), Karbohidrat adalah komponen pembentuk energi yang sederhana karena tersusun dari tiga unsur yaitu *karbon* (C), *hydrogen* (H), dan *oksigen* (O). Karbohidrat tidak terlalu penting bagi pertumbuhan ikan, karena pada system pencernaan ikan tidak memiliki enzim yang mampu mencerna karbohidrat dengan sempurna. Namun karbohidrat berperan dalam proses pembentukan asam amino non-esensial dan asam nukleat. Daya cerna ikan terhadap karbohidrat sangat rendah dan ini tergantung jenis ikannya.

Pertumbuhan dan bertahan hidup vitamin dibutuhkan dan efektif pada jumlah yang sedikit. Vitamin tidak menghasilkan energi dan tidak menjadi satuan unit pembangun, namun vitamin berperan dalam transformasi energi dan pengaturan metabolisme tubuh. Vitamin dibagi menjadi dua golongan yang larut pada air dan golongan yang larut pada lemak, vitamin yang termasuk pada

golongan larut air adalah vitamin B dan C, sedangkan vitamin yang larut pada lemak adalah vitamin A, D, E, dan K (Sahwan, 2002). Berdasarkan uraian diatas, maka kebutuhan nutrisi pada ikan lele sangkuriang dapat di lihat pada (Tabel.1) dibawah ini :

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele Sangkuriang

Nutrisi	Kebutuhan (%)
Protein	20 – 60
Karbohidrat	50
Lemak	4 – 18
Serat kasar	10-15
Kadar air	< 14

Sumber : (SNI : 01 – 6484.4 – 2002)

2.5.1 Protein

Kata protein pertama kali diberikan oleh Gerardus Mulder yang menganggap protein merupakan zat yang paling penting dari semua molekul organik pada kehidupan. Protein (berasal dari kata “*protos*” dari bahasa Yunani yang berarti "yang paling utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer *asam amino* yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Bahan baku protein terdiri dari molekul–molekul *asam amino* yang mengandung unsur C, H, O dan unsur N (Toha, 2001). Selain itu, juga dikenal istilah protein kasar yaitu nilai hasil bagi dari total nitrogen ammonia dengan faktor 16% atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6,25. Faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16% (Boyd, 1990).

Protein adalah zat penyusun $\frac{3}{4}$ bagian dari tubuh ikan. Ada 21 jenis *asam amino*, 10 diantaranya adalah *asam amino esensial* yang harus terdapat dalam makanan yaitu *treonin, lisin, metionin, arginin, valin, phenilalanin, triptopan, leusin, isoleusin, dan histidin*. Disebut *esensial* bagi suatu spesies organisme apabila spesies tersebut memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri atau selalu kekurangan *asam amino* yang bersangkutan. Oleh karena tubuh ikan tidak dapat mensintesis protein dan *asam amino* dari senyawa

nitrogen anorganik sehingga adanya protein dalam pakan ikan mutlak dibutuhkan (Murtidjo, 2001).

Protein merupakan penyusun enzim dan hormon yang mengatur berbagai proses metabolisme dalam tubuh ikan (Sahwan, 2002). Protein terdiri dari *asam amino* yang berhubungan satu dengan yang lain oleh ikatan peptida. *Asam amino* pada umumnya mempunyai rangka yang terdiri dari gugus asam karboksilat dan gugus yang terikat secara kovalen pada atom pusat (*karbon alfa*). Gugus lainnya pada *karbon alfa* adalah *hidrogen* dan gugus R yang merupakan rantai samping *asam amino*.

Di dalam sel, organel yang berperan dalam pengolahan *asam amino* adalah retikulum endoplasma dan kompleks golgi. Segera setelah sintesis protein oleh ribosom, protein tersebut dilokalisasi dalam retikulum endoplasma, selanjutnya ditranspor ke aparatus golgi melalui vesikel secara bertahap untuk pematangan dan disekresikan sesuai kebutuhan tubuh. Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein. Apabila telah mencapai batas, setiap penambahan *asam amino* dalam cairan tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak (Buwono, 200).

Protein selain sebagai sumber energi juga berfungsi memperbaiki jaringan rusak, serta membantu pertumbuhan ikan. Protein ini dibutuhkan oleh tubuh ikan secara kontinue karena *asam amino* dalam protein dibutuhkan secara terus menerus terutama untuk mengganti protein rusak selama masa pemeliharaan dan membentuk protein baru selama masa pertumbuhan dan masa reproduksi (Murtidjo, 2001).

2.5.2 Lemak (*lipid*)

Lemak juga disebut minyak hewani pada suhu kamar yang terdapat pada jaringan tubuh adiposa dalam jaringan adiposa, sel lemak mengeluarkan hormon sitokina, hormon leptin dan resistin. Sebenarnya lemak dan minyak adalah senyawa organik yang tersusun oleh molekul sama, perbedaannya hanya terletak pada titik cair dan bobot molekulnya. Titik cair pada lemak lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak, selain itu lemak juga memiliki bobot

molekul lebih berat dengan rantai lebih panjang. Lemak dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu lemak sederhana, lemak campuran, dan lemak turunan (Poedjadi, 2009).

Berdasarkan kejenuhannya, lemak dibagi menjadi dua kelompok, yaitu lemak jenuh dan tidak jenuh. Lemak yang terkandung dalam makanan sangat ditentukan oleh kandungan asam lemaknya terutama asam lemak esensial. Asam lemak yang sangat penting terdapat dalam makanan adalah asam lemak tidak jenuh karena dianggap bernilai gizi lebih baik karena lebih reaktif dan merupakan antioksidan dalam tubuh (Sistiawan, 2011).

2.5.3 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi dan pada umumnya diproduksi oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis. Kebutuhan ikan terhadap karbohidrat sangat tergantung pada jenis ikan. Golongan ikan karnivora membutuhkan karbohidrat lebih kurang 9%, golongan ikan omnivora memerlukan karbohidrat hingga 18,6%, dan ikan herbivora memerlukan karbohidrat lebih banyak lagi, yaitu mencapai 61% (Sahwan, 2002).

Karbohidrat merupakan salah satu komponen sumber energi bagi makhluk hidup. Fungsi karbohidrat dalam tubuh adalah sebagai cadangan makanan (misalnya pati pada tumbuhan dan glikogen pada hewan), sebagai bahan bakar (misalnya glukosa), materi pembangun (misalnya selulosa pada tumbuhan, kitin pada hewan dan jamur). Peranan lain dari karbohidrat adalah sebagai prekursor dalam berbagai metabolisme internal (*intermediate metabolism*) dimana produk yang dihasilkan dibutuhkan untuk pertumbuhan, misalnya *asam amino* nonesensial dan asam nukleat (Djakani, 2013).

2.5.4 Vitamin

Vitamin merupakan senyawa organik yang berbobot molekul kecil tetapi mutlak diperlukan oleh tubuh meskipun dalam jumlah relatif kecil. Senyawa organik esensial ini tidak dapat diproduksi oleh tubuh ikan. Vitamin memegang peranan vital dalam metabolisme terutama untuk menjaga agar proses-proses yang terjadi di dalam tubuh ikan tetap berlangsung dengan baik. Kandungan vitamin di dalam pakan buatan tergantung dari bahan baku yang digunakan

serta ditambahkan. Jumlah vitamin dapat berkurang atau rusak selama proses pembuatan dan penyimpanan pakan buatan. Oleh karena itu, perlu selalu dilakukan penambahan vitamin. Penelitian tentang kebutuhan vitamin untuk ikan telah berkembang meskipun hanya untuk ikan yang terbatas. Pada kenyataan sekarang ikan membutuhkan vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak (Novik, 2013).

Vitamin diperlukan dalam jumlah yang relatif sedikit terutama untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan. Vitamin secara spesifik diperlukan dalam metabolisme yaitu sebagai koenzim. Ditinjau dari sifat fisiknya, vitamin dapat dibagi kedalam dua golongan yaitu (1) vitamin yang larut dalam air meliputi vitamin B dan C, (2) vitamin yang larut dalam lemak yang meliputi vitamin A, D, E, dan K (Sahwan, 2002).

2.5.5 Mineral

Sama halnya dengan vitamin, mineral dibutuhkan dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Mineral yang dibutuhkan oleh ikan antara lain kalsium, fosfor, natrium, mangan, besi, tembaga, yodium, dan kobalt. Kalsium dan fosfor diperlukan untuk pembentukan tulang dan untuk menjaga agar fungsi jaringan tubuh dapat bekerja secara normal. Besi dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan mangan berpengaruh dalam proses reproduksi (Sahwan, 2002)

Berdasarkan kebutuhannya, mineral dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mineral esensial dan mineral nonesensial. Mineral esensial harus selalu tersedia di dalam tubuh serta harus disuplai dari pakan ikan karena tubuh tidak mampu memproduksi mineral ini. Sementara, mineral nonesensial yaitu mineral yang sebaiknya tersedia di dalam tubuh ikan (Novik, 2013). Fungsi mineral pada ikan antara lain:

- *Natrium* (Na), *Kalium* (K), *Kalsium* (Ca), dan *Klor* (Cl) berfungsi untuk mengatur keseimbangan asam basa dan proses osmosis antara cairan tubuh ikan dan lingkungannya.

- *Ferum* (Fe), *Cuprum* (Cu), dan *Cobalt* (Co), memegang peranan penting dalam proses pembekuan darah dan pembentukan hemoglobin pada tubuh ikan.
- *Klor* (Cl), *Magnesium* (Mg), dan *Phosphor* (P), memegang peranan penting dalam proses metabolisme tubuh ikan.
- *Cuprum* (Cu) dan *Zinc* (Zn) berperan untuk mengatur fungsi sel; *Sulfur* (S) dan *Phosphor* (P) berperan untuk membentuk fosfolipid dan bahan inti sel, *Bromine* (Br) berperan untuk mematangkan kelenjar kelamin, dan *Iodin* (I) berperan untuk membentuk hormon *tiroid*.

2.6 Probiotik

Probiotik adalah penggunaan mikroba hidup yang menguntungkan saluran pencernaan hewan untuk meningkatkan kesehatan inangnya. Jadi lebih difokuskan pada hewan/inangnya. Sejalan dengan kemajuan teknologi, probiotik juga dimanfaatkan dalam akuakultur. Menurut Poernomo (2004) probiotik adalah mikroorganisme yang memiliki kemampuan mendukung pertumbuhan dan produktifitas ikan. Penerapan probiotik pada ikan selain berfungsi untuk meyeimbangkan mikroorganisme dalam pencernaan agar tingkat serapannya tinggi, probiotik juga bermanfaat menguraikan senyawa-senyawa sisa metabolisme dalam air. Sehingga probiotik dapat berfungsi sebagai bioremediasi (mengurangi polutan dalam lingkungan), biokontrol, imunostimulan serta memacu pertumbuhan. Tangko *et al*, (2007) dalam bidang akuakultur penggunaan probiotik bertujuan untuk menjaga keseimbangan mikroba dan pengendalian pathogen dalam saluran pencernaan, air, serta lingkungan perairan melalui proses biodegradasi. Probiotik selain dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pakan juga dapat dipakai untuk memperbaiki kualitas air sehingga dapat meningkatkan kecernaan.

Probiotik adalah mikroba yang merupakan bahan tambahan di perairan (Moriarty, 1998). Umumnya bakteri probiotik terdiri dari bakteri *Lactobacillus sp*, Bakteri *Fotosintetik*, *Actinomycetes* dengan fungsi meningkatkan pertahanan tubuh ikan, meningkatkan pertumbuhan dan ukuran ikan, meningkatkan daya tahan tubuh pada ikan, dan menfermentasikan sisa pakan

dan kotoran. Bakteri *Lactobacillus sp* adalah genus bakteri gram-positif. Genus bakteri ini membentuk sebagian besar dari kelompok bakteri asam laktat, dinamakan demikian karena kebanyakan anggotanya dapat mengubah *laktosa* dan gula lainnya menjadi asam laktat. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat. Bakteri *fotosintetik* merupakan bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolir yang diproduksi dapat diserap secara langsung dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan. *Actinomycetes* merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang diproduksi bakteri fotosintetis dan merubahnya menjadi antibiotic untuk mengendalikan pathogen, menekan jamur, dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin yaitu zat essential untuk pertumbuhannya. *Actinomycetes* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain.

Bakteri gram positif *Bacillus sp* banyak digunakan sebagai probiotik untuk memperbaiki kualitas air dibandingkan dengan jenis bakteri gram negatif. *Bacillus sp*, lebih efesien dalam mengkonversi kembali bahan organik menjadi CO₂. Sedangkan bakteri gram negative mengkonversi karbon organik menjadi biomas bakteri dalam persentase lebih banyak. Kebanyakan dari bakteri gram positive ini umum dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Produksi *asam laktatnya* membuat lingkungannya bersifat asam dan mengganggu pertumbuhan beberapa bakteri merugikan. Beberapa anggota genus ini telah memiliki genom sendiri (Moriarty, 1998).

Populasi dan jenis mikroorganisme (*mikro floral*) yang terdapat di dalam sedimen atau dalam air pemeliharaan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis mikroba yang terdapat dalam fases yang dihasilkan banyak spesies hewan di lingkungan tersebut. Jika terdapat populasi bakteri pathogen dalam lingkungan, maka populasinya dalam tubuh ikan akan meningkat dengan cepat melalui interaksi dalam saluran pencernaan dan dalam fases. Bakteri tersebut akan

terserap ke dalam pakan yang diberikan sebelum dikonsumsi ikan. Tujuan utama penggunaan probiotik (kultur tunggal atau multikultur), antara lain meningkatkan kualitas air dan dasar tambak, meningkatkan kesehatan ikan dan sebagai agent hayati (*biological control agents*) untuk mengendalikan berbagai penyakit pada tambak. Probiotik adalah mikroorganisme hidup *non pathogen* yang diberikan pada hewan untuk perbaikan laju pertumbuhan, efisiensi konsumsi ransum dan kesehatan ikan. Selain itu dijelaskan bahwa probiotik adalah *feed additive* berupa mikroba hidup menguntungkan yang mempengaruhi induk semang melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Probiotik dapat berupa satu atau beberapa jenis mikroorganisme (mikroorganisme tunggal atau kultur campuran). Peranan probiotik dalam budidaya akuakultur menurut Widyastuti (2009) adalah:

1. Menekan populasi mikroba yang bersifat merugikan yang berada dalam saluran pencernaan dengan cara berkompetisi untuk menempati ruang (tempat menempel) dan kesempatan mendapatkan nutrisi.
2. Menghasilkan senyawa anti mikroba yang secara langsung akan menekan pertumbuhan mikroba *pathogen* dan mencegah terbentuknya kolonisasi mikroba merugikan dalam sistem pencernaan hewan inang.
3. Menghasilkan senyawa yang bersifat imunostimulan yaitu meningkatkan sistem imun ikan (hewan inang) dalam menghadapi serangan penyakit dengan cara meningkatkan kadar antibodi dan aktivitas makrofag, misalnya *lipo polisakarida*, glikan dan peptidoglikan.
4. Menghasilkan senyawa vitamin yang bermanfaat bagi hewan inang (yang diberikan probiotik) dan secara tidak langsung akan menaikkan nilai nutrisi pakan.

Probiotik adalah bahan hidup yang seperti halnya antibiotik bekerja secara spesifik dan khusus. Demikian halnya, mikroorganisme dalam probiotik sangat rentan terhadap kondisi situasi fisika dan kimia dalam saluran pencernaan hewan inang dan kondisi perairan. Lingkungan yang tidak cocok akan membunuh mikro organisme dalam probiotik dan dengan demikian tidak

memungkinkan untuk berkompetisi dengan mikro organisme patogen. Oleh karena itu kapasitas spesies mikro organisme yang digunakan sebagai probiotik apakah dalam bentuk tunggal atau campuran menjadi sangat penting yang menentukan peran probiotik (Irianto, 2003). Efektifitas probiotik tidak dapat dirasakan seketika atau memberikan perbaikan/penyembuhan dalam waktu singkat. Probiotik membutuhkan waktu meskipun tidak berarti bahwa penggunaan probiotik tidak pernah gagal. Kegagalan probiotik biasanya terjadi karena disebabkan oleh berbagai hal diantaranya salah penggunaan aplikasi di lapangan, cara penyimpanan probiotik yang salah mengakibatkan menurunnya viabilitas mikroorganisma, jenis bakteri yang digunakan mungkin saja tidak sesuai dengan kondisi hewan inang, dan dosis yang digunakan tidak memadai atau kepadatan populasi bakteri dalam probiotik terlalu rendah (Praditia, 2009)

Peranan bakteri probiotik sebagai kontrol biologis pada sistem budi daya adalah (1) Menekan pertumbuhan bakteri patogen. (2) Mempercepat degradasi bahan organik dan limbah. (3) Meningkatkan ketersediaan nutrisi esensial. (4) Memfiksasi nitrogen. Pemberian probiotik melalui lingkungan (air dan dasar tambak) bertujuan memperbaiki serta mempertahankan kualitas air dan dasar tambak, mengoksidasi senyawa organik sisa pakan, kotoran ikan, plankton dan organisme mati, menurunkan senyawa metabolit beracun (*ammonia*, *nitrit*, H_2S), mempercepat pembentukan dan kestabilan plankton, menurunkan pertumbuhan bakteri yang merugikan, penyedia pakan alami dalam bentuk flok bakteri dan menumbuhkan bakteri pengurai (Mulyadi, 2011)

Sedangkan pemberian bakteri melalui pakan bertujuan: menyeimbangkan fungsi usus sehingga mampu menekan bakteri yang merugikan, menghasilkan enzim yang membantu sistem pencernaan makanan, mengandung protin yang dapat dimanfaatkan oleh ikan dan udang yang memekannya, dan meningkatkan kekebalan tubuh ikan.

2.7 Kualitas air

Kualitas air merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan. Menurut Harper (2008), pertumbuhan ikan salah satunya dipengaruhi oleh faktor eksternal yang berhubungan dengan pakan dan lingkungan. Faktor-

faktor eksternal tersebut diantaranya adalah suhu, oksigen, komposisi kimia, bahan buangan metabolit dan ketersediaan pakan. Suplai oksigen di perairan sebaiknya berbanding lurus dengan kepadatan ikan dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi laju metabolisme dan kelarutan gas dalam air (Zonneveld *et al.* 1991). Suhu yang semakin tinggi akan meningkatkan laju metabolisme ikan sehingga respirasi yang terjadi semakin cepat. Kualitas air media hidup lele tentang suhu, pH, laju pergantian, ketinggian air, dan kecerahan disajikan dalam table dibawah ini :

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

Parameter	Kebutuhan
Suhu	25°C - 30°C
Ph	6,5 – 8,6
Laju pergantian air	(10-15) % perhari
Ketinggian air	50 cm - 70 cm
Kecerahan	25 cm – 35 cm

Sumber : (SNI : 01 – 6484.4 – 2002)

Pengelolaan kualitas air merupakan suatu usaha untuk mengusahakan dan mempertahankan air tersebut tetap berkualitas dan dapat dimanfaatkan untuk budidaya ikan lele sangkuriang. Penurunan kualitas air dapat mengakibatkan pertumbuhan terhambat dan dapat mengakibatkan kematian (Boyd 1991).