

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Angka Lempeng Total

Metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel, umumnya dikenal dengan Angka Lempeng Total (ALT), untuk selanjutnya di singkat ALT. Uji ALT dan lebih tepatnya ALT aerob mesofil atau anaerob mesofil menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/100ml. Cara yang digunakan antara lain dengan cara tuang, cara tetes dan cara sebar (BPOM, 2008 dalam Yahya, 2012).

Prinsip metode ini adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Sampel dari bahan atau produk yang sudah dihomogenisasikan diinokulasi kedalam atau permukaan media agar. Setelah diinkubasi, koloni mikroba yang tumbuh dihitung sebagai jumlah mikoba (Setiawati, 2012).

Proses inokulasi sampel ke media agar dapat dilakukan dengan cara penuangan, penyebaran dan penetesan. Cara yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara penuangan, 1 ml sampel dipindahkan ke dasar cawan petri dan 15-20 ml media agar cair dituangkan di atasnya. Untuk mencegah kematian mikroba sampel, suhu media agar cair yang dituangkan berkisar 45-50 °C. Bila suhunya terlalu rendah akan menyulitkan karena sudah mulai mengental. Selanjutnya cawan digeserkan di permukaan meja dengan membentuk pola angka delapan agar sampel tersebar merata di seluruh media agar. Inkubasikan cawan di dalam

inkubator. Metode ini paling peka karena mampu menghitung mikroba sampai kepadatan 20 sel/ml namun metode ini kurang praktis digunakan di lapangan karena membutuhkan peralatan untuk mencairkan media agar (Setiawati, 2012).

2.1.1 Keuntungan dan Kelemahan dari ALT

Menurut Setiawati, (2012) keuntungan metode ALT merupakan cara yang paling sensitif untuk menghitung jumlah kuman dengan alasan sebagai berikut:

1. Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung.
2. Beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus.
3. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari satu sel dengan penampakan pertumbuhan yang spesifik.

Selain keuntungan tersebut metode ini juga mempunyai kelemahan antara lain:

1. Hasil hitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni.
2. Medium dan kondisi yang berbeda mungkin menghasilkan nilai yang berbeda.
3. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni kompak dan jelas, tidak menyebar.
4. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung. Untuk melaporkan hasil, digunakan standar yang disebut "Standart Plate Count" yang menjelaskan mengenai cara menghitung koloni.

2.1.2 Cara Menghitung Koloni dengan Metode ALT

Untuk melaporkan suatu hasil analisis mikrobiologi digunakan suatu standar yang disebut “ Standart Plate Count ” (SPC) dengan satuan *colony-forming units (CFU)*, yang menjelaskan mengenai cara menghitung koloni pada cawan serta cara memilih data yang ada untuk menghitung jumlah koloni (SNI 01-2782, 1999).

Cara menghitung koloni pada cawan adalah sebagai berikut:

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30 dan 300.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan suatu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloninya meragukan, dapat dihitung sebagai satu koloni.
3. Suatu deretan (rantai) koloni yang terlihat sebagai suatu gatis tebal dihitung sebagai satu koloni.

Hasil pengamatan dan perhitungan yang diperoleh dinyatakan sesuai persyaratan berikut:

1. Dipilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300. Jumlah koloni rata-rata dari kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai Angka Lempeng Total (ALT) dari tiap gram atau tiap ml sampel.
2. Bila salah satu dari cawan petri yang menunjukkan jumlah koloni kurang dari 30 atau lebih dari 300, dihitung jumlah rata-rata koloni, kemudian dikalikan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai Angka Lempeng Total (ALT) dari tiap gram atau tiap ml sampel.

3. Jika terdapat cawan-cawan dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah koloni antara 30-300, maka dihitung jumlah koloni dari masing-masing tingkat pengenceran, kemudian dikalikan dengan faktor pengencerannya. Apabila hasil perhitungan pada tingkat yang lebih tinggi diperoleh jumlah koloni rata-rata lebih besar dari dua kali jumlah koloni rata-rata pengenceran dibawahnya, maka ALT dipilih dari tingkat pengenceran yang lebih rendah. Bila hasil perhitungan pada tingkat pengenceran lebih tinggi diperoleh jumlah koloni rata-rata kurang dari dua kali jumlah rata-rata pada pengenceran dibawahnya maka ALT dihitung dari rata-rata jumlah koloni ke dua tingkat pengenceran tersebut.
4. Bila tidak ada satupun koloni dari cawan maka ALT dinyatakan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah.
5. Jika seluruh cawan menunjukkan jumlah koloni lebih dari 300, dipilih cawan dari tingkat pengenceran tertinggi kemudian dibagi menjadi beberapa sektor (2, 4 dan 8) dan dihitung jumlah koloni dari satu sektor. ALT adalah jumlah koloni dikalikan dengan jumlah sektor, kemudian dihitung rata-rata dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengencerannya (Setiawati, 2012).

Cara pelaporan hasil perhitungan menurut SNI 01-2332.3, (2006) adalah sebagai berikut : Untuk menghasilkan perhitungan yang akurat dan teliti, maka laporkan hasilnya dengan dua angka (digit) pertama sebagai hasil pembulatan. Bulatkan keatas dengan cara menaikkan angka kedua menjadi angka yang lebih tinggi bila angka ketiga adalah 6, 7, 8 atau 9 dan gunakan angka 0 untuk masing-masing angka pada digit berikutnya. Bulatkan ke bawah bila angka ketiga adalah

1, 2, 3 atau 4. Bila angka ketiga 5, bulatkan keatas bila angka kedua ganjil dan bulatkan kebawah bila angka kedua itu genap.

Contoh:

Hasil perhitungan	ALT
12.700	13.000
12.400	12.000
15.500	16.000
14.500	14.000

2.2 Tinjauan tentang Ikan Lele (*Clarias batrachus*)

2.2.1 Klasifikasi Ilmiah Ikan Lele (*Clarias batrachus*)



Gambar 2.1 Ikan Lele (*Clarias batrachus*)
Sumber : Anonim, 2010

Klasifikasi ikan lele menurut Weber dan De Beaufort, (1965) dalam Hartono, (2001) adalah sebagai berikut :

Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Class	: Telestoi
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Siluroidea
Family	: Claridae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias batrachus</i>

2.2.2 Morfologi Ikan Lele (*Clarias batrachus*)

Tidak seperti ikan lainnya, agak sulit untuk mengatakan bentuk badan lele secara tepat. Bagian tengah badanya mempunyai potongan membulat, dengan kepala pipih kebawah (depressed), sedangkan bagian belakang tubuhnya berbentuk pipih kesamping (compressed), jadi pada lele ditemukan tiga bentuk potongan melintang (pipih kebawah, bulat dan pipih ke samping) (Akbar,dkk 2010).

Bagian kepala atas dan bawah tertutup oleh pelat tulang. Pelat ini membentuk ruangan rongga diatas insang. Disinilah terdapat alat pernapasan tambahan yang tergabung dengan busur insang kedua dan keempat. Mulut berada diujung moncong (terminal), dengan dihiasi 4 pasang sungut. Lubang hidung yang depan merupakan tabung pendek berada dibelakang bibir atas, lubang hidung sebelah belakang merupakan celah yang kurang lebih bundar berada di belakang sungut nasal. Mata berbentuk kecil dengan tepi orbital yang bebas.

Sirip ekor membulat, tidak bergabung dengan sirip punggung maupun sirip anal. Sirip perut berbentuk membulat dan panjangnya mencapai sirip anal. Sirip dada dilengkapi sepasang duri tajam/patil yang memiliki panjang maksimum mencapai 400 mm. Patil ini beracun terutama pada ikan ikan remaja, sedangkan pada ikan yang tua sudah agak berkurang racunya. Ikan ini memiliki kulit berlendir dan tidak bersisik (mempunyai pigmen hitam yang berubah menjadi pucat bila terkena cahaya matahari, dua buah lubang penciuman yang terletak dibelakang bibir atas, sirip punggung dan dubur memanjang sampai ke pangkal ekor namun tidak menyatu dengan sirip ekor, panjang maksimum mencapai 400 mm.

Ikan lele memiliki alat pernapasan tambahan yang disebut *aborescen* organ yang merupakan membran yang berlipat-lipat penuh dengan kapiler darah. Alat ini terletak didalam ruangan sebelah atas insang. Dalam sejarah hidupnya lele lele harus mengambil oksigen dari udara langsung, untuk itu lele akan menyembul kepermukaan air. Oleh karena itu jika pada kolam banyak terdapat eceng gondok ikan ini tidak berdaya.

Pada ikan lele, gonad ikan lele jantan dapat dibedakan dari ciri-cirinya yang memiliki gerigi pada salah satu sisi gonadnya, warna lebih gelap, dan memiliki ukuran gonad lebih kecil dari pada betinanya. Sedangkan, gonad betina ikan lele berwarna lebih kuning, terlihat bintik-bintik telur yang terdapat di dalamnya, dan kedua bagian sisinya mulus tidak bergerigi. Sedangkan organ – organ lainya dari ikan lele itu sendiri terdiri dari jantung, empedu, labirin, gonad, hati, lambung dan anus.

Lele tidak pernah ditemukan di air payau atau air asin, kecuali ikan lele laut yang tergolong ke dalam marga dan suku yang berbeda. Habitatnya di sungai dengan arus air yang perlahan, rawa, telaga, waduk, sawah yang tergenang air. Bahkan ikan lele bisa hidup pada air yang tercemar, misalkan di got-got dan selokan pembuangan. Ikan lele bersifat nokturnal, yaitu aktif bergerak mencari makanan pada malam hari. Pada siang hari, ikan lele berdiam diri dan berlindung di tempat-tempat gelap. Di alam, ikan lele memijah pada musim penghujan. Ada sedikit perbedaan dikalangan ilmuwan dalam menggolongkan ikan lele ini. Ada yang memasukan ikan lele ini kedalam ikan pemakan daging. Adalagi yang memasukannya kedalam omnivore (Akbar dkk, 2010).

2.2.3 Habitat Ikan Lele

Habitat atau lingkungan hidup ikan lele ialah semua perairan air tawar, di sungai yang airnya tidak terlalu deras atau perairan yang tenang seperti danau, waduk, telaga, rawa serta genangan-genangan kecil. Kolam juga merupakan lingkungan hidup ikan lele.

Ikan lele mempunyai labirin yang memungkinkan ikan ini mengambil oksigen pernafasannya dari lumpur yang miskin oksigen, karena itu ikan lele tahan hidup diperairan yang airnya mengandung sedikit oksigen. Ikan lele ini relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik. Oleh karena itu ikan lele tahan hidup dicomberan yang airnya kotor. Ikan lele hidup dengan baik di dataran rendah. Bila tempat hidupnya terlalu dingin, misalnya dibawah 20 °C maka pertumbuhannya agak lambat. Didaerah pegunungan dengan ketinggian diatas 700 meter, pertumbuhan ikan lele kurang begitu baik. Lele tidak pernah ditemukan hidup di air payau atau asin (Wartono, 2011).

Sebenarnya lele akan tumbuh baik jika dipelihara di air yang cukup bersih, seperti air sungai, mata air, saluran irigasi ataupun air sumur. Syaratnya air tersebut tidak terpolusi oleh bahan-bahan kimia seperti detergen, pestisida, karbon atau limbah pabrik. Dilingkungan yang bersih, perkembangan ikan dan pertumbuhan ikan lele akan lebih cepat dan sehat (Wartono, 2011).

2.2.4 Kandungan Gizi pada Ikan Lele

Dilihat dari komposisi gizinya ikan lele juga kaya fosfor. Nilai fosfor pada ikan lele lebih tinggi dari pada nilai fosfor pada telur yang hanya 100 mg. Keunggulan lain dari ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan Leusin dan Lisin. Leusin (C₆H₁₃NO₂) merupakan asam amino

esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen.

Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Sedangkan Lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lisin termasuk asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan anak.

Asam amino ini sangat berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tulang pada anak, membantu penyerapan kalsium dan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh, dan memelihara masa tubuh anak agar tidak terlalu berlemak. Lisin juga dibutuhkan untuk menghasilkan antibodi, hormon, enzim, dan pembentukan kolagen, disamping perbaikan jaringan. Tidak kalah pentingnya, lisin bisa melindungi anak dari virus herpes.

Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, ikan lele lokal memiliki komposisi kimia seperti tercantum pada Tabel 2.1, sedangkan ikan lele dumbo memiliki kandungan gizi seperti tercantum pada Tabel 2.2

Tabel 2.1 Komposisi Nilai Gizi Ikan Lele lokal (*Clarias batrachus*) tiap 100g.

Komposisi	Jumlah
Protein (g)	18,2
Lemak (g)	2,2
Karbohidrat (g)	-
Mineral (g)	1,5
Kalsium (mg)	34
Fosfor (mg)	116
Vitamin A (mg)	85
Besi (mg)	0,2
Air (g)	78,1
Vitamin B (mg)	0,1
Energi (kkal)	93

Sumber : Nio Oey Kam (1992) yang diacu dalam Suprapti (2001)

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Daging Ikan Lele Dumbo per 100 gram.

Komposisi	Jumlah
Protein	17g
Lemak	4,5
Kalsium (mg)	20,0 mg
Fosfor (mg)	200,0 mg
Besi (mg)	1,6 mg
Vitamin A (si)	150 mg
Vitamin B (mg)	0,05 mg
Air (mg)	7,6 mg
Energy (kal)	113 kal

Sumber: Mudjiman (1984) dalam Ikayanti (2007)

2.2.5 Pemeliharaan Ikan Lele

Dalam pembesaran ikan lele, pekarangan rumah yang sempit saja sudah bisa untuk memelihara. Lele tidak perlu kolam yang terlalu besar, karena ikan lele tahan terhadap kepadatan yang tinggi. Dalam 1 m² kolam bisa diisi 7 – 10 ekor ikan. Kolam dengan ukuran 2 x 3 m² pun sudah layak digunakan. Semakin kecil kolam, maka pengontrolannya semakin gampang (Wartono, 2011).

Kolam bisa dibuat dari tanah atau semen. Namun lebih dianjurkan menggunakan kolam yang terbuat dari tanah, karena bisa dipupuk. Pemupukan ini menyebabkan tumbuhnya aneka pakan sehingga persediaan pakan alamiah akan terpenuhi. Kolam disemen tidak bisa dipupuk. Konsekuensinya, pakan buatan yang diberikan harus banyak, sehingga ongkos pakan menjadi mahal. Kolam pembesaran lele dibuat dengan kedalaman 1m, ketinggian air di dasar kolam 0,75m dibagian atas dipasang pipa pemasukan air. Guna mengatur ketinggian air, dipasang pipa pelimpas yang bisa ditegakkan, dimiringkan atau dirobohkan. Jika kolam akan dikeringkan, pipa goyang tersebut harus direbahkan sehingga air dapat keluar secara total lewat saluran pembuangan. Pipa goyang tersebut terbuat dari paralon (PVC) dengan diameter 2-4 inci atau 5-10 cm sambungan pipa dibuat

dengan kontribusi khusus agar pipa dapat diputar keberbagai arah (Wartono, 2011).

Kualitas air juga dipengaruhi oleh padat penebaran lele. Semakin padat penebarannya maka kualitas air semakin menurun karena kotoran dan sisi makanan yang tertinggal dalam kolam semakin banyak. Kondisi seperti ini akan menghambat pertumbuhan lele, karena kotoran yang tertinggal dapat berubah menjadi gas amonia yang merugikan lele. Karena itu dapat penebaran ideal yang disarankan adalah antara 10 – 50 ekor per m², dan pergantian air harus sering dilakukan. Lama pemeliharaan di kolam pembesaran hingga mencapai ukuran 200 – 250 gram adalah 4-5 bulan. Air yang terbaik bagi perkembangan lele berasal dari sumur pompa, sungai atau irigasi yang tidak tercemari zat-zat kimia (Wartono, 2011).

Namun agar budi daya bisa optimal dan member keuntungan ekonomi, kualitas air harus mengikuti standar budi daya ikan lele, yaitu :

Tabel 2.3 Standar Kualitas Air Untuk Budi Daya Ikan Lele

Parameter Kualitas Air	Standar Kualitas Air
Suhu	25-30°C
pH	6,5-8,5
Oksigen Terlarut (DO)	>4 mg/lt
NH ₃	< 0,02 ppm
Transparasi	20-40 cm
Karbon-dioksida (CO ₂)	2-11 ppm
Nitrit (NO ₂)	< 0,25 ppm
Alkalinitas	>20 ppm
Kesadahan Total	>20 ppm

Sumber: (Anonim, Balai Pengembangan Budi daya Air Tawar, 2005).

Selain kualitas air, kualitas makanan juga penting untuk ikan lele. Pemberian makanan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi pada lele. Pemenuhan gizi digunakan untuk kebutuhan hidup pokok dan sisanya digunakan

untuk pertumbuhan. Gizi yang penting bagi ikan lele adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Bagi lele, protein digunakan sebagai sumber energi untuk pembaruan atau mengganti jaringan yang rusak dan pertumbuhan ikan. Lemak bagi lele berfungsi sebagai sumber asam lemak esensial (EFA) yang berperan penting untuk pertumbuhan dan pertahanan, komponen pembentuk membrane sel dan subselel, serta berperan penting terhadap fungsi biologi, seperti pemeliharaan sistem membran, transport lipid, dan prekursor hormon steroid. Karbohidrat berfungsi menggantikan protein dan lemak sebagai sumber energi (Hendriana, 2011).

2.2.6 Macam-Macam Makanan Ikan Lele

Berikut ini macam-macam makanan ikan lele, yaitu :

1. Makanan Alami Ikan Lele

Makanan alamiah yang berupa Zooplankton, larva, cacing-cacing, dan serangga air. Makanan berupa fitoplankton adalah Gomphonema spp (gol. Diatome), Anabaena spp (gol. Cyanophyta), Navicula spp (gol. Diatome), ankistrodesmus spp (gol. Chlorophyta). Ikan lele juga menyukai makanan busuk yang berprotein. Ikan lele juga menyukai kotoran yang berasal dari kakus.

2. Makanan Tambahan

Pemeliharaan di comberan dapat diberi makanan tambahan berupa sisa-sisa makanan keluarga, daun kubis, tulang ikan, tulang ayam yang dihancurkan, usus ayam, dan bangkai. Campuran dedak dan ikan rucah dengan perbandingan (9:1) atau campuran bekatul, jagung, dan bekicot dengan perbandingan (2:1:1).

3. Makanan Buatan (Pellet)

Komposisi bahan (% berat): tepung ikan=27,00; bungkil kacang kedele=20,00; tepung terigu=10,50; bungkil kacang tanah=18,00; tepung kacang hijau=9,00; tepung darah=5,00; dedak=9,00; vitamin=1,00; mineral=0,500;

Proses pembuatan: Dengan cara menghaluskan bahan-bahan, dijadikan adonan seperti pasta, dicetak dan dikeringkan sampai kadar airnya kurang dari 10%. Penambahan lemak dapat diberikan dalam bentuk minyak yang dilumurkan pada pellet sebelum diberikan kepada lele. Lumuran minyak juga dapat memperlambat pellet tenggelam.

Cara pemberian pakan: Pellet mulai dikenalkan pada ikan lele saat umur 6 minggu dan diberikan pada ikan lele 10-15 menit sebelum pemberian makanan yang berbentuk tepung. Pada minggu 7 dan seterusnya sudah dapat langsung diberi makanan yang berbentuk pellet. Hindarkan pemberian pakan pada saat terik matahari, karena suhu tinggi dapat mengurangi nafsu makan lele (Bappenas, 2000).

2.2.7 Hama dan Penyakit Pada Ikan Lele

Hama adalah organisme hidup yang secara langsung memangsa ikan dengan cara memakannya (predator) atau secara tidak langsung dapat merugikan karena menjadi pesaing kebutuhan hidup yang sama dengan ikan peliharaan. Hama yang sering menyerang ikan lele antara lain :

1. Binatang tingkat tinggi yang langsung mengganggu kehidupan lele antara lain ucrit (larva dari kumbang air), bebeasan (insekta air yang bentuk maupun ukuran badannya persis seperti butiran beras), dan kini-kini berasal dari larva

capung (odonanta) merupakan insekta air yang hidup di bawah permukaan air (Hendriana, 2011).

2. Di alam bebas dan di kolam terbuka, hama yang sering menyerang lele antara lain: berang-berang, ular, katak, burung, serangga, musang air, ikan gabus dan belut.
3. Di pekarangan, terutama yang ada di perkotaan, hama yang sering menyerang hanya katak dan kucing. Pemeliharaan lele secara intensif tidak banyak diserang hama.

Penyakit pada lele merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai dalam usaha pembesaran lele. Munculnya penyakit ini erat hubungannya dengan lingkungan tempat ikan tersebut berada (Hendriana, 2011).

Penyakit parasit adalah penyakit yang disebabkan oleh organisme tingkat rendah seperti virus, bakteri, jamur, dan protozoa yang berukuran kecil. Menurut Bappenas, 2000 penyakit-penyakit yang menyerang ikan lele adalah sebagai berikut :

1. Penyakit karena bakteri *Aeromonas hydrophilla* dan *Pseudomonas hydrophilla*

Bentuk bakteri ini seperti batang dengan polar flage (cambuk yang terletak di ujung batang), dan cambuk ini digunakan untuk bergerak, berukuran 0,7–0,8 x 1–1,5 mikron. Gejala pada ikan lele yang terkena penyakit ini yaitu, warna tubuh menjadi gelap, kulit kesat dan timbul pendarahan, bernafas megap-megap di permukaan air. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara memelihara lingkungan perairan agar tetap bersih, termasuk kualitas air. Pengobatan dapat melalui makanan yaitu dengan terramycine dengan dosis 50 mg/kg ikan/hari, diberikan

selama 7–10 hari berturut-turut dan sulphonamid sebanyak 100 mg/kg ikan/hari selama 3–4 hari.

2. Penyakit Tuberculosis

Penyebabnya adalah bakteri *Mycobacterium fortuitum*. Gejala yang ditimbulkan tubuh ikan berwarna gelap, perut bengkak (karena tubercle/bintil bintil pada hati, ginjal, dan limpa). Posisi berdiri di permukaan air, berputar-putar atau miring-miring, bintik putih di sekitar mulut dan sirip. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara memperbaiki kualitas air dan lingkungan kolam. Pengobatan dengan terramycin dicampur dengan makanan 5–7,5 gram/100 kg ikan/hari selama 5–15 hari.

3. Penyakit karena jamur/candawan Saprolegnia.

Jamur ini tumbuh menjadi saprofit pada jaringan tubuh yang mati atau ikan yang kondisinya lemah. Gejala yang ditimbulkan ikan ditumbuhi sekumpulan benang halus seperti kapas, pada daerah luka atau ikan yang sudah lemah, menyerang daerah kepala tutup insang, sirip, dan tubuh lainnya. Penyerangan pada telur, maka telur tersebut diliputi benang seperti kapas.

Pengendalian dapat dilakukan dengan cara benih gelondongan dan ikan dewasa direndam pada Malachyte Green Oxalate 2,5–3 ppm selama 30 menit dan telur direndam Malachyte Green Oxalate 0,1–0,2 ppm selama 1 jam atau 5–10 ppm selama 15 menit.

4. Penyakit Bintik Putih dan Gatal/Trichodiniasis

Penyebabnya berasal dari parasit golongan Ciliata, bentuknya bulat, kadang-kadang amuboid, mempunyai inti berbentuk tapal kuda, disebut *Ichthyophthirius multifiliis*. Gejala yang ditimbulkan antara lain, ikan yang

diserang sangat lemah dan selalu timbul di permukaan air, terdapat bintik-bintik berwarna putih pada kulit, sirip dan insang dan ikan sering menggosok-gosokkan tubuh pada dasar atau dinding kolam.

Pengendalian bisa dilakukan dengan cara air harus dijaga kualitas dan kuantitasnya. Pengobatan dengan cara perendaman ikan yang terkena infeksi pada campuran larutan Formalin 25 cc/m³ dengan larutan Malachyte Green Oxalate 0,1 gram/m³ selama 12–24 jam, kemudian ikan diberi air yang segar. Pengobatan diulang setelah 3 hari.

5. Penyakit Cacing Trematoda

Penyebabnya adalah cacing kecil Gyrodactylus dan Dactylogyrus. Cacing Dactylogyrus menyerang insang, sedangkan cacing Gyrodactylus menyerang kulit dan sirip. Gejala yang ditimbulkan insang yang dirusak menjadi luka-luka, kemudian timbul pendarahan yang akibatnya pernafasan terganggu.

Pengendalian dapat dilakukan dengan cara : direndam Formalin 250 cc/m³ air selama 15 menit, Methyline Blue 3 ppm selama 24 jam, mencelupkan tubuh ikan ke dalam larutan Kalium -Permanganat (KMnO₄) 0,01% selama ± 30 menit, memakai larutan NaCl 2% selama ± 30 menit, dan dapat juga memakai larutan NH₄OH 0,5% selama ± 10 menit.

6. Parasit Hirudinae

Penyebabnya adalah lintah Hirudinae, cacing berwarna merah kecoklatan. Gejala yang ditimbulkan pertumbuhannya lambat, karena darah terhisap oleh parasit, sehingga menyebabkan anemia/kurang darah. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara selalu diamati pada saat mengurangi padat tebar dan dengan larutan Diterex 0,5 ppm.

2.2.8 Manfaat dan Kerugian Ikan Lele

Berikut merupakan beberapa manfaat dari ikan lele :

1. Sebagai bahan makanan.
2. Ikan lele yang dipelihara di sawah dapat bermanfaat untuk memberantas hama padi berupa serangga air, karena merupakan salah satu makanan alami ikan lele.
3. Ikan lele juga dapat diramu dengan berbagai bahan obat lain untuk mengobati penyakit asma, menstruasi (datang bulan) tidak teratur, hidung berdarah, kencing darah dan lain-lain.
4. Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan Leusin dan Lisin.

Selain peranan yang menguntungkan ikan lele juga dapat memiliki peranan yang merugikan bagi manusia. Peranan yang merugikan tersebut diantaranya : Pada ikan lele yang masih muda patilnya mengandung racun, sedangkan pada ikan lele yang agak tua racunya agak berkurang. Ikan lele juga dapat memakan ikan-ikan lainya atau sebagai predator (Akbar dkk, 2010).

Adapun bahaya yang dapat ditimbulkan oleh penyakit yang menyerang ikan lele pada tubuh manusia yang mengkonsumsi ikan tersebut, bahaya dan pencegahan yang harus diketahui oleh manusia adalah sebagai berikut :

1. Penyakit pada ikan lele yang disebabkan oleh parasit memiliki siklus hidup kompleks yang melibatkan satu atau lebih inang perantara dan biasanya diteruskan ke manusia melalui konsumsi bahan makanan yang masih mentah, pemasakan/perebusan yang kurang matang pada produk yang mengandung parasit, sehingga dapat menyebabkan penyakit. Untuk ikan yang akan

dikonsumsi mentah, pembekuan pada -20°C selama tujuh hari atau -35°C selama 20 jam, akan membunuh parasit. Proses seperti perendaman dalam air garam atau pengawetan dapat mengurangi bahaya parasit, jika produk disimpan dalam air garam dalam waktu yang cukup, namun perlakuan ini tidak dapat membasmi seluruh parasit. Uji melalui pencahayaan (*candling*), perapihan/pemotongan lapisan perut (*belly flaps*), dan pengambilan kista parasit secara langsung juga dapat mengurangi bahaya tetapi tidak menghilangkannya.

2. Virus adalah parasit *obligate intraseluler* yang menyerang sel-sel hidup dan kemudian menggunakannya untuk memperbanyak diri. Virus tidak akan tumbuh atau berkembang biak dalam makanan atau di luar sel inang. Seseorang yang terinfeksi virus akan "melepaskan" partikel dalam kotoran mereka. Seseorang yang terinfeksi dapat menularkan partikel virus tanpa menyadari mereka sakit. Penyakit yang disebabkan oleh makanan tercemar virus umumnya diakibatkan oleh kebersihan personal yang buruk dari pengolah makanan yang terinfeksi air dan es yang terkontaminasi juga dapat berfungsi sebagai pembawa virus. Terjadinya penularan penyakit dari virus dapat diminimalkan dengan pengendalian air buangan dari area budidaya dan pemantauan pra-panen dan penambahan air, juga pengendalian sumber-sumber kontaminasi lainnya selama pengolahan. Penggantian air merupakan strategi alternatif, tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membersihkan ikan dari kontaminasi virus dibandingkan dengan kontaminasi bakteri. Proses pemanasan ($85-90^{\circ}\text{C}$ selama 1,5 menit) akan memusnahkan virus pada ikan.

3. Bakteri pembusuk yang membahayakan kesehatan dapat menimbulkan berbagai penyakit yang cukup berbahaya. Penyakit yang sering dialami akibat perkembangan bakteri pembusuk di antaranya adalah infeksi makanan dan keracunan makanan. Infeksi makanan dapat terjadi karena kita mengonsumsi makanan yang mengandung organism hidup yang mampu bersporulasi dalam usus kita seperti bakteri pembusukan *Aeromonas sp* (*A. hydrophilla*, *A. caviae*, *A. sobria*). Bakteri pembusuk ini terdapat dalam ikan, kerang, daging merah (sapi, babi, kambing) dan daging unggas. Bakteri pembusukan ini dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan, infeksi bakteri terhadap aliran darah, tumor ganas, infeksi menyeluruh terhadap seluruh tubuh, mempengaruhi sistem kekebalan tubuh (Anonim, 2013).

2.2.9 Hama Kolam/Tambak

Apabila lele menunjukkan tanda-tanda sakit, harus dikontrol faktor penyebabnya, kemudian kondisi tersebut harus segera diubah, misalnya :

1. Bila suhu terlalu tinggi, kolam diberi peneduh sementara dan air diganti dengan yang suhunya lebih dingin.
2. Bila pH terlalu rendah, diberi larutan kapur 10 gram/100 l air.
3. Bila kandungan gas-gas beracun (H_2S , CO_2), maka air harus segera diganti.
4. Bila makanan kurang, harus ditambah dosis makanannya (Bappenas, 2000).

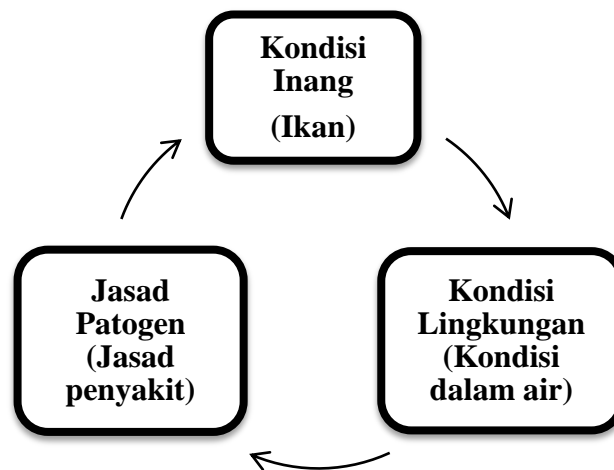
2.2.10 Pencegahan Penularan Penyakit pada Ikan Lele

Menurut Hendriana (2011) ada serangan penyakit yang sifatnya serentak menyerang seluruh areal perkolaman. Namun, terkadang ada juga jenis penyakit yang penyebarannya lambat. Untuk menghindari terjadinya penularan penyakit, langkah yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pindahkan segera ikan yang memperlihatkan gejala sakit dan diobati secara terpisah. Ikan yang tampak telah parah sebaliknya dimusnahkan.
2. Jangan membuang air bekas ikan sakit ke saluran air.
3. Kolam yang telah terjangkit harus segera dikeringkan dan dilakukan pengapuran dengan dosis $1 \text{ kg}/5 \text{ m}^2$. Lakukan pengapuran dengan kapur (CaO). Caranya, tebarkan kapur merata di dasar kolam. Biarkan kolam mongering.
4. Kurangi kepadatan ikan di kolam yang terserang penyakit.
5. Jaga peralatan, seperti alat tangkap dan wadah ikan, agar tidak terkontaminasi penyakit. Sebelum dipakai lagi, celupkan peralatan terlebih dulu dalam larutan Kalium Permanganat (PK) dengan dosis 20 ppm (1 gram dalam 50 liter air) atau larutan kaporit dengan dosis 0,5 ppm (0,5 gram dalam 1 m^3 air).
6. Setelah memegang ikan sakit, cucilah tangan dengan larutan PK.
7. Bersihkan selalu dasar kolam dari lumpur dan sisa bahan organik yang tertinggal setelah proses pembesaran lele.
8. Usahakan agar kolam selalu mendapatkan air segar atau air baru.
9. Tingkatkan nilai nutrisi pakan ikan dengan menambah vitamin untuk menambah daya tahan ikan.

2.2.11 Hubungan antara Ikan Lele dan Angka Lempeng Total

Seperti yang telah dijelaskan diatas banyak faktor yang mempengaruhi jumlah serta kandungan mikroorganisme pada ikan lele diantaranya melalui proses hubungan antara tiga faktor, yaitu kondisi lingkungan (kondisi di dalam air), kondisi inang (ikan), dan adanya jasad pathogen (jasad penyakit).



Gambar 2.2 Diagram Interaksi Antara Tiga Faktor

Interaksi yang tidak serasi antara lingkungan, ikan, dan jasad atau organisme penyakit. Interaksi yang tidak serasi ini menyebabkan stress pada ikan, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya mudah diserang penyakit. Jika pertahanan tubuh inang lemah dan patogen yang terdapat dalam tubuh inang banyak, tetapi lingkungan tetap sesuai dan mendukung untuk meningkatkan ketahanan tubuh inang maka penyakit tidak akan muncul karena patogen tidak dapat berkembang biak (Ahmad, 2012).

Manusia memegang peranan penting dalam upaya mencegah terjadinya serangan penyakit pada ikan di kolam budidaya, yaitu dengan cara memelihara keserasian interaksi antara tiga komponen tersebut di atas. Umumnya wabah penyakit yang menyerang ikan di kolam disebabkan oleh kesalahan manusia dalam mengelola lingkungan kolam. Sebagai contoh, serangan bakteri dari jenis *Enterobacter* sp., *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. Untuk menentukan jumlah bakteri pada ikan lele dapat dilakukan pemeriksaan angka lempeng total.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan hasil kajian pustaka, maka hipotesis dirumuskan sbb:

ada perbedaan angka lempeng total pada Ikan Lele yang dipelihara di tambak dan di rumah di Kecamatan Banyuates Madura.