

BAB II

LANDASAN TEORI

Dasar pelaksanaan skripsi ini adalah sebagai penerapan kemampuan mahasiswa di bidang teknologi informatika komputer yang telah diterima mahasiswa selama mengenyam pendidikan dibangku kuliah. Diharapkan dalam penelitian ini yaitu mahasiswa dapat membuat sebuah program aplikasi yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang ada dilingkungan luar dan lingkungan kerja nantinya.

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan dasar-dasar dalam pembuatan sebuah landasan teori dalam penyusunannya, maka dibutuhkan studi kepustakaan mengenai arti, pemahaman dan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian sehingga memudahkan penelitian dalam memecahkan suatu masalah yang terdapat dalam penelitian yang dikerjakan.

Dalam penelitian ini, penulis berpedoman dengan jurnal-jurnal yang studi kasusnya hampir sama dengan studi kasus penulis dalam hal ini contoh jurnal yang menggunakan sistem pakar dengan metode Certainty Factor (CF) yaitu sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah menggunakan *certainty factor* (Tuswanto, 2013).

2.1. Kecerdasan Buatan

Menurut Kusumadewi (Halim, 2015) Kecerdasan buatan merupakan ilmu bidang komputer yang mempelajari bagaimana menghasilkan sebuah mesin yang memiliki pikiran dan perilaku yang “cerdas”, atau didefinisikan sebagai salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar

mesin dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia (Sutojo, 2011). Hal ini dilakukan untuk mempelajari bagaimana manusia berfikir ketika mereka mencoba untuk membuat suatu keputusan dan memecahkan masalah, membagi-bagi proses berfikir tersebut menjadi langkah dasar dan merancang suatu program komputer yang akan memecahkan masalah dengan mempergunakan langkah-langkah yang sama. Pola berfikir manusia termasuk dalam sebuah fenomena kedinamisan, sedangkan program/sistem saat ini hanya mampu dirancang untuk menyerupai bukan pasti menggantikan. Manusia bisa menjadi pandai dalam menyelesaikan masalah karena mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki seseorang tentu saja diharapkan akan lebih mampu dalam menyelesaikan permasalahan. Pengetahuan yang ada tidaklah cukup untuk menyelesaikan permasalahan, namun dibutuhkan suatu penalaran oleh akal manusia dan kemudian mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki

2.2. Sistem Pakar

Menurut Kusumadewi (Halim, 2015) Sistem pakar atau *expert system* adalah sistem yang mengambil pengetahuan manusia dan memanfaatkannya ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah layaknya manusia atau yang dilakukan oleh pakar pada umumnya, sehingga sistem pakar dapat menyelesaikan suatu masalah, bahkan meniru kerja dari pakar. Sistem pakar pertama kali dikembangkan

pada tahun 1960. Sampai sekarang ini banyak sistem pakar yang telah diciptakan.

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

2.3. Hama dan Penyakit

Penyakit ikan adalah kondisi biologi abnormal yaitu kondisi patologik dengan tanda-tanda klinis pada tubuh ikan dan perilakunya sesuai indikasi kelainan histologi dan atau fisiologi (Zami, 2013). Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh virus, bakteri, jamur atau kesalahan dalam perawatan ikan oleh penambak. Penyakit bersifat infeksiif dan non infeksiif :

- a. Penyakit infeksiif disebabkan oleh organisme patogen seperti parasit dan virus, sehingga dapat menular dari satu ikan ke ikan lain melalui: air, kontak langsung antara ikan, melalui vektor binatang/hewan lain, atau dari aktifitas manusia itu sendiri.
- b. Penyakit non infeksiif disebabkan oleh gangguan non patogen seperti nutrisi, kualitas air, racun atau polutan, genetik, dan akibat penanganan

Hama adalah organisme hidup yang dapat mengurangi kualitas dan kuantitas bahan makanan, pakan ternak, tanaman serat, hasil pertanian atau

panen, tambak, pengolahan dan dalam penggunaannya serta dapat bertindak sebagai vektor penyakit pada tanaman, binatang dan manusia, dapat merusak tanaman hias , bunga serta merusak bahan bangunan dan milik pribadi lainnya. Serangga yang merupakan hama bagi ikan nila yaitu ular, katak, kutu dan sebagainya.

2.4. Metode Certainty Factor (CF)

Dikutip dari penelitian Daniel dan Virginia (Halim, 2015), Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah. Tim pengembang dari metode ini mencatat bahwa, dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “hampir pasti”.

Metode ini mirip dengan *fuzzy logic*, karena ketidakpastian direpresentasikan dengan derajat kepercayaan sedangkan perbedaannya adalah pada *fuzzy logic* saat perhitungan untuk *rule* yang premisnya lebih dari satu, *fuzzy logic* tidak memiliki nilai keyakinan untuk *rule* tersebut sehingga perhitungannya hanya melihat nilai terkecil untuk operator AND atau nilai terbesar untuk operator OR dari setiap premis yang pada *rule* tersebut berbeda dengan *certainty factor* yaitu setiap *rule* memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Halim, 2015).

$$\mathbf{CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots(1)}$$

Keterangan :

$CF[h,e]$ = faktor kepastian

$MB[h,e]$ = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1

$MD[h,e]$ = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1. Adapun beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu:

1. *Certainty factor* dengan satu premis.

$$\mathbf{CF[h,e] = CF[e] * CF[rule]}$$

$$\mathbf{CF[user] * CF[pakar] \dots(2)}$$

2. *Certainty factor* dengan lebih dari satu premis.

$$\mathbf{CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a],CF[b]) * CF[rule] \dots(3)}$$

$$\mathbf{CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a],CF[b]) * CF[rule] \dots(4)}$$

3. *Certainty factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$\mathbf{CFgabungan[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots(5)}$$

Kelebihan dari metode ini adalah cocok digunakan pada sistem pakar yang mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti seperti mendiagnosis penyakit dan perhitungan dari metode ini hanya berlaku untuk sekali hitung, serta hanya dapat mengolah dua data sehingga keakuratannya terjaga (Halim, 2015).

2.5. Kajian Pustaka

Berikut ini kajian pustaka dalam penggunaan Metode *Certainty Factor* dalam menyelesaikan masalah, sebagai berikut :

- a. Sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah menggunakan *Certainty Factor* yang ditulis oleh Tuswanto dan Abdul Fadlil. Dalam penelitian ini penulis meneliti tentang hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah, sistem ini menganalisa berdasarkan inputan yang dimasukkan oleh user, lalu kemudian diolah ke dalam sistem dengan metode *certainty factor*, gejala-gejala yang muncul berdasarkan dari diagnosa pakar yaitu spesialis bawang merah pada bidang pertanian, data yang didapat yaitu berupa 16 penyakit yang dapat menyerang bawang merah. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu sistem dapat mendiagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah berdasarkan gejala yang muncul. Selain itu dapat memberikan informasi berupa solusi dalam menanggulangi hama dan penyakit pada bawang merah. Sistem yang dibangun menunjukkan keakurasian sistem mencapai 80%, sehingga penelitian ini dinyatakan layak dalam mendiagnosa penyakit pada bawang merah.
- b. Pengembangan sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi menggunakan metode *Certainty Factor* berbantuan metode kuantifikasi pertanyaan yang disusun oleh Gede Mahardika. Sistem ini dibangun terkait dengan permasalahan hama dan penyakit tanaman padi, solusi yang dapat diambil berdasarkan kondisi yang terjadi adalah dengan mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar

diagnosa hama dan penyakit tanaman padi. Metode yang digunakan penulis dalam pengembangan sistem pakar ini adalah metode penalaran *Backward Chaining* dan *Forward Chaining*, serta metode probabilitas *Certainty Factor* berbantuan metode Kuantifikasi Pertanyaan. Hasil akhir dari sistem ini yaitu bukan hanya memberikan informasi mengenai penyakit tapi juga memberikan alternatif pengguna dalam berkonsultasi mengenai hama dan penyakit pada tanaman padi. Keakurasian sistem dalam mendiagnosa penyakit tanaman padi mencapai cukup tinggi 89%.

Berdasarkan kajian pustaka diatas sebagai rujukan dalam penelitian ini, pembaharuan yang akan dibuat yaitu dimana objek penelitian yang diambil adalah penyakit yang menyerang ikan nila sehingga dapat membantu dalam permasalahan dalam lingkup petani ikan nila, dan juga sistem ini diharapkan dapat memberikan saran yang harus dilakukan oleh petani beserta solusinya sesuai dengan penyakit yang didiagnosa oleh sistem.

2.6. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan skrip yang dijalankan di server, dimana kode yang menyusun program tidak perlu diedarkan ke pemakai sehingga kerahasiaan kode dapat dilindungi. (Arief, 2011)

PHP didesain khusus untuk aplikasi web. PHP dapat disisipkan diantara bahasa HTML dan karena bahasa server-side, maka bahasa PHP akan dieksekusi diserver, sehingga dikirimkan ke browser adalah “hasil jadi” dalam bentuk HTML, dan kode PHP anda tidak akan terlihat PHP.

PHP termasuk Open Source Product dan saat ini telah mencapai versi 5. Jadi anda dapat mengubah source code dan mendistribusikannya secara bebas.

2.7. MySQL

MySQL (*My Structure Query Language*) adalah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread*, *multi user*, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia. MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public Lisenca* (GPL) (Arief, 2011)).

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL . SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan yang berskala kecil sampai menengah, MySQL juga bersifat open source (tidak berbayar). MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan software pembangun aplikasi web yang ideal. MySQL lebih sering digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web, umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman script PHP.

2.8. Definisi Penyakit pada Ikan

Penyakit pada ikan dapat didefinisikan sebagai sebuah gejala terganggunya proses metabolisme ikan budidaya karena adanya infeksi micro dan macro-organisme serta kekurangan nutrisi, bahan toksin dan faktor lingkungan lainnya (Djati, 2016). Atau juga bisa didefinisikan suatu keadaan fisik, morfologi, dan atau fungsi mengalami perubahan dari kondisi normal karena beberapa penyebab, dan terbagi atas dua kelompok yaitu penyebab dari dalam (internal) dan dari luar (eksternal) (Syafriadi, 2013)

a. Penyebab penyakit

Penyebab internal antara lain adalah akibat keturunan (genetic), sekresi internal, imunodefisiensi, kelainan saraf dan metabolik.

Penyakit yang disebabkan oleh faktor eksternal terdiri dari :

1) Penyakit Non Infeksi

a) Penyakit akibat lingkungan

Faktor lingkungan sering mengakibatkan kematian yang berlangsung sangat cepat dan tiba-tiba dan mematikan seluruh populasi ikan

b) Penyakit Malnutrisi

Penyakit yang timbul karena kekurangan nutrisi baik itu kurangnya asupan vitamin A, C dan B-1, kekurangan asam lemak esensial dan juga nutrisi yang dibutuhkan ikan budidaya.

c) Penyakit Genetis

Pemicunya adalah faktor genetik terutama karena perkawinan karena perkawinan satu keturunan (inbreedig).

- 2) Penyakit Infeksi, disebabkan oleh patogen yang dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu : a) Penyakit Jamur, b) Penyakit parasit, c) Penyakit Bakteri, d) Penyakit Virus

Dalam penelitian ini, peneliti hanya akan membahas penyakit infeksi yang biasa menyerang ikan, terutama pada budidaya ikan air tawar, terkhususnya ikan nila yang menjadi objek penelitian. Penyakit infeksi pada ikan dikelompokkan kedalam 4 kelompok berdasarkan penyebabnya, yaitu:

2.8.1. Penyakit Akibat Jamur

Beberapa jamur dapat menginfeksi ikan, tetapi pada prinsipnya ikan akan terinfeksi jamur jika penanganan yang kurang sempurna atau karena sesuatu hal lainnya. Misalnya akibat air yang mengandung bahan kimia atau pestisida sehingga menyebabkan terkikisnya lendir dan kulit ikan (iritasi) dan akhirnya melukai kulit, atau karena perubahan suhu air atau perubahan sifat air yang sangat mendadak. Biasanya ikan yang baru diangkut dari suatu tempat akan banyak terinfeksi penyakit ini, demikian pula dengan ikan yang pada saat mendekati kematangan kelamin/ gonad juga mudah terinfeksi oleh jamur dikarenakan pengaruh hormonal. Salah satu contoh jamur yang sering menyerang ikan budidaya adalah jamur *Saprolegnia*.

Berikut ini penyakit ikan nila yang disebabkan oleh infeksi jamur :

1. *Saprolegniasis*

Penyakit *Saprolegniasis* adalah penyakit ikan yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia spp.* dan *Achyla spp.*

Sebagai parasit oportunistik (Opportunistic Parasite), jamur ini dapat mengakibatkan stress pada ikan. Serangan jamur ini dapat berakibat fatal apabila tidak diobati pada tahap awal terjadinya serangan. Pada awal serangannya, jamur *Saproglenia* terlihat sebagai infeksi kecil dibagian kulit atau sirip. Gejala awal serangan ditandai dengan benang-benang halus mirip kapas menempel pada tubuh ikan yang terluka. Benang-benang ini juga dapat menyerang ikan yang lemah, daerah kepala tutup insang, sirip dan bagian tubuh lainnya (Afrianto, etc, 2015).

2. *Branchiomycosis*

Penyakit *Branchiomycosis* adalah penyakit ikan yang disebabkan jamur *Branchiomyces sanguinis* dan *B. demigrans*. Inang definitif dari jamur ini meliputi *Cyprinus Carpio*, *Esox Lucius*, *Gasterosteus Aculeatus*, dan *Salmonid*. Penyakit ini menginfeksi semua jenis ikan air tawar , terutama bagian insang. Tanda-tanda klinis serang penyakit ini yaitu adanya nekrosis pada insang yang berwarna keputihan, ikan mengalami kesulitan bernafas, megap-megap dipermukaan air, dan berkumpul didaerah pemasukan air. Infeksi bersifat kronis hingga akut dan dapat menyebabkan kematian misal dalam waktu 1-2 minggu sejak serangan (Afrianto etc, 2015)

2.8.2. Penyakit Akibat Parasit

Parasit adalah suatu organisme yang menggunakan bahan untuk kebutuhan metabolismenya (makanan) diambil dari tubuh

inangnya. Parasit pada ikan umumnya dapat berupa organisme dari golongan protozoa yaitu binatang yang bersel tunggal (*sporozoa*, *ciliata* dan *flagelata*), *crustacea* (golongan udang-udangan) dan *helminth* (golongan cacing). Serangan parasit pada suatu usaha budidaya ikan menimbulkan dampak negatif yang cukup tinggi. Jika tidak ditangani dengan baik segera maka tidak tertutup kemungkinan akan terjadi infeksi sekunder oleh patogen lain seperti bakteri dan virus melalui luka yang ditimbulkannya.

Berikut ini penyakit ikan nila yang disebabkan oleh infeksi parasit:

1. Bintik Putih (*White Spot*)/ *Ichthyophthiriasis*

Penyakit bintik putih atau *white spot* disebabkan oleh jenis protozoa *Ichthyophthiriasius multifiliis* (*ich*). Oleh karena itu penyakit yang ditimbulkannya disebut *Ichthyophthiriasis*. Ikan yang terserang penyakit ini jadi malas berenang dan cenderung mengapung dipermukaan air. Selain itu pada tubuhnya terlihat adanya bintik-bintik putih, terutama dibagian sirip, tutup insang, serta permukaan tubuh dan ekor (Ghufran etc, 2013)

2. Penyakit Gatal / *Trichodiniasis*

Penyakit gatal disebabkan oleh parasit *Trichodina sp* sehingga penyakit ini sering disebut *Trichodiniasis*. Ikan yang terserang penyakit ini menunjukkan gejala seperti bintik-bintik putih terutama dibagian kepala dan punggung, nafsu makan akan hilang, ikan menjadi sangat lemah, produksi lender sem

(Ghufran, 2013)akin bertambah sehingga ikan tampak mengkilat, ditubuh bagian luar sering dijumpai pendarahan, warna tubuh ikan kusam, sering terlihat ikan menggosok-gosokkan tubuhnya pada dasar dan dinding kolam serta benda-benda keras disekitarnya dan tampak kerusakan pada kulit yang disertai dengan infeksi sekunder (Ghufran etc, 2013)

3. Cacing Insang / *Dactylogyriasis*

Dactylogyrosis adalah penyakit ikan yang disebabkan oleh infeksi cacing *Dactylogyrus sp.* pada insang. Umumnya cacing ini menyerang pada spesies-spesies ikan air tawar. Cacing *Dactylogyrus* merupakan cacing golongan *Trematoda Monogenea*. Bentuk cacing ini pipih seperti daun. Ukuran panjang cacing ini antara 0,2 – 0,5 mm dan dapat mencapai 2 mm pada cacing dewasa. Timbulnya penyakit ini didukung oleh kualitas air yang buruk, kekurangan pakan, padat tebar terlalu tinggi, dan suhu udara rendah. Cacing yang menempel/melekat pada insang ikan akan menyebabkan sekresi mukus yang berlebihan (banyak), dan terkumpul pada bagian tepi. Ikan akan menjadi anoxic (mengalami gangguan pernafasan) dan terjadi pembengkakan operculum dari insang (Ghufran etc, 2013)

4. Cacing Kulit / *Gyrodactyliasis*

Penyakit *Gyrodactyliasis* disebabkan oleh parasit *Gyrodactylus sp.* Parasit cacing ini hampir sama dengan cacing

Dactylogyriasis sp. Ikan yang diserang penyakit ini menampakkan gejala-gejala seperti diserang penyakit *Dactylogyriasis* (Ghufran etc, 2013).

5. *Lerniasis*

Penyakit *Lerniasis* disebabkan oleh parasit *Lernaeae* sp. Jenis *Lernea* yang banyak ditemukan menyerang ikan air tawar adalah *Lernaeae Cyprinaceae*, yaitu sejenis udang renik yang berbentuk bulat panjang seperti cacing. Pada bagian kepala makhluk ini terdapat organ menyerupai jangkar sehingga organisme ini juga disebut cacing jangkar. Ikan yang terserang penyakit ini akan mengalami luka pada tubuhnya. Cacing jangkar yang menempel pada tubuh ikan dapat terlihat dengan jelas menyerupai panah yang menusuk dibagian badan, sirip, insang dan mata (Ghufran etc, 2013).

2.8.3. Penyakit akibat bakteri

Penyakit bakterial telah banyak dilaporkan menginfeksi ikan, terutama jika ikan dibudidayakan pada tempat yang menggunakan sumber air dari perairan yang kaya bahan organik. Ini dikarenakan sifat bakteri akan lebih subur pertumbuhannya pada tempat bahan organik tinggi. Secara umum gejala akibat infeksi bakteri pada ikan dapat dibedakan menjadi 4 (empat) yaitu:

- a. Peracute dimana ikan mengalami kematian tanpa menunjukkan gejala yang jelas,

- b. Acute dimana ikan yang terinfeksi menunjukkan gejala klinis terutama pendarahan (haemorrhage) pada insang, anus, organ dalam, pangkal sirip, kembung perut dan lain-lain,
- c. Sub acute dimana ikan yang terinfeksi mengalami gejala agak ringan seperti luka, dan
- d. Kronis dimana ikan yang terinfeksi mengalami gejala di bagian eksternal umumnya dijumpai borok, sedangkan di bagian internal terdapat infeksi *Mycobacterium*, ditemukan bintil-bintil kecil berwarna putih yang sering disebut dengan *tubercle/granuloma*.

Berikut ini penyakit ikan nila yang disebabkan oleh infeksi bakteri:

1. Penyakit Merah (*Motile Aeromonas Septicemia*)

Penyakit merah atau *Motile Aeromonas Septicemia* merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas Hydrophila*. Bakteri *Aeromonas hydrophila* termasuk patogen oportunistik yang hampir selalu terdapat di air dan seringkali menimbulkan penyakit apabila ikan dalam kondisi yang kurang baik. Penyakit yang disebabkan *Aeromonas Hydrophila* ditandai dengan adanya bercak merah pada ikan dan menimbulkan kerusakan pada kulit, insang, dan organ dalam. Penyebaran penyakit bakterial pada ikan umumnya sangat cepat serta dapat menyebabkan kematian yang sangat tinggi pada ikan-ikan yang diserangnya. Gejala klinis yang timbul pada ikan yang terserang infeksi bakteri *Aeromonas*

hydrophila adalah gerakan ikan menjadi lamban, ikan cenderung diam di dasar kolam, luka borok pada daerah yang terinfeksi, perdarahan pada bagian pangkal sirip, ekor dan sirip punggung, dan pada perut bagian bawah terlihat buncit dan terjadi pembengkakan, ikan sebelum mati naik ke permukaan air dengan sikap berenang yang labil (Rahmaningsih, 2012)

2. *Streptococcosis*

Streptococcosis adalah salah satu penyakit sistemik menular, yang disebabkan oleh organisme dari genus *Streptococcus* yaitu bakteri *Streptococciosis Agalactiae*, merupakan salah satu penyakit yang menjangkit pada budidaya ikan air tawar. Gejala dari penyakit ini adalah ikan menunjukkan tingkah laku abnormal seperti kejang atau berputar serta mata menonjol, nafsu makan berkurang, tubuh berwarna gelap dan pertumbuhan lambat, terdapat luka dikulit hingga berkembang menjadi borok, pergerakan tidak terarah hingga mengalami kematian (Utami, 2013)

2.8.4. Penyakit akibat virus

Penyakit akibat infeksi virus dilaporkan menginfeksi ikan terlebih-lebih apabila ikan tersebut dibudidayakan pada tempat yang menggunakan sumber air dari perairan yang kaya akan bahan organik. Biasanya insidensi penyakit virus berkaitan erat dengan perubahan suhu air. Sejauh ini belum ditemukan pada ikan nila

penyakit yang disebabkan oleh virus, virus-virus ini biasa menyerang pada budidaya udang dan sebagainya.

2.9. Gejala dan Saran Tindakan Lanjut

Pada bagian ini akan diuraikan gejala-gejala umum yang terjadi dan saran tindakan lanjut terhadap penyakit yang menginfeksi ikan.

1. *Saprolegniasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan akibat dari jamur yaitu *Saprolegniasis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta solusi.

Tabel 2. 1. Diagnosa Penyakit Saprolegniasis

Gejala	Solusi
1. Tubuh ikan ditumbuhi benang halus seperti kapas 2. Terdapat luka pada tubuh ikan 3. Jamur berwarna putih atau coklat	<ul style="list-style-type: none"> • Menaikkan dan mempertahankan suhu air -28 derajat celcius • Meningkatkan frekuensi penggantian air • Pengobatan dapat dilakukan dengan cara : Kalium Permanganate (PK) pada dosis 1 gram/100 lter air selama 90 menit, Formalin pada dosis 100-200 ppm selama 1-3 jam, Garam dapur pada konsentrasi 1-10 premil (tergantung spesies dan ukuran) selama 10-60 menit, Methylene Blue pada dosis 3-5 ppm selama 24 jam

2. *Branchiomycosis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan akibat dari jamur yaitu *Branchiomycosis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 2 Diagnosa Penyakit Branchiomycosis

Gejala	Solusi
1. Ikan sulit bernafas 2. Ikan sering muncul kepermukaan 3. Insang berwarna merah dan tampak adanya bercak putih 4. Insang menghitam lalu membusuk	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi kadar keasaman dan/atau alkalinitas air melalui pengapuran • Mengisolasi ikan sakit dan/atau membuang ikan yang telah mati • Perendaman menggunakan desinfektan antara lain : Kalium Permanganate (PK) pada dosis 1 gram/100 liter air selama 90 menit, Formalin pada dosis 100-200 ppm selama 1-3 jam, Garam dapur pada konsentrasi 1-10 promil (tergantung spesies dan ukuran) selama 10-60 menit, Methylene blue pada dosis 3-5 ppm selama 24 jam

3. Bintik Putih (*White Spot*)/ *Ichthyophthiriasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu Bintik Putih (*White Spot*)/ *Ichthyophthiriasis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut :

Tabel 2. 3 Diagnosa Penyakit Bintik Putih (*White Spot*)

Gejala	Solusi
1. Ikan kehilangan nafsu makan 2. Ikan bergerak gelisah 3. Ikan menggosokkan badan pada benda disekitarnya 4. Terdapat bercak putih pada ikan	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan suhu air > 29 derajat celcius selama 2 minggu atau lebih • Pemindahan ikan pada air yang bebas 'ich' secara berkala • Ikan yang terinfeksi "ich" dengan tingkat rendah dapat diobati dengan perendaman desinfektan, antara lain: perendaman dalam larutan garam dapur pada

Gejala	Solusi
	konsentrasi 500-10.000 ppm (tergantung jenis dan umur ikan) selama 24 jam, dilakukan pengulangan setiap 2 hari, perendaman dalam larutan Kalium Permanganate (PK) pada dosis 4 ppm selama 12 jam, dilakukan pengulangan setiap 2 hari, Perendaman dalam larutan Acriflavin pada dosis 10-15 ppm selama 15 menit, dilakukan pengulangan setiap 2 hari

4. Penyakit Gatal/*Trichodiniasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Penyakit Gatal/ Trichodiniasis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 4 Diagnosa Penyakit Gatal/ *Trichodiniasis*

Gejala	Solusi
1. Ikan kehilangan nafsu makan 2. Tubuh ikan tidak normal/kurus 3. Ikan bergerak gelisah 4. Ikan berenang sangat lemah 5. Ikan menggosokkan badan pada benda disekitarnya 6. Ikan mengalami kesulitan bernafas 7. Ikan melompat-lompat dari air 8. Iritasi pada sel kulit 9. Produksi lendir yang berlebihan 10. Sirip ikan rusak dan rontok	Mempertahankan suhu air >- 29 derajat celcius Meningkatkan frekuensi penggantian air Perendaman menggunakan desinfektan antara lain: Kalium Permanganate (PK) pada dosis 4 ppm selama 12 jam, Formalin pada dosis 200 ppm selama 30-60 menit dengan aerasi yang kuat, atau pada dosis 25-50 ppm selama 24 jam atau lebih, Garam dapur pada konsentrasi 500-10.000 ppm selama 24 jam, Acriflavin pada dosis 10-15 ppm selama 15 menit, Glacial Acetic acid 0,5 ml selama 30 detik setiap 2 hari selama 3-4 kali

5. Cacing Insang /*Dactylogyriasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Dactylogyriasis* (*Cacing Insang*). Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 5 Diagnosa Penyakit Dactylogyriasis

Gejala	Solusi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Warna tubuh ikan gelap/pucat 2. Ikan kehilangan nafsu makan 3. Ikan bergerak gelisah 4. Ikan berenang sangat lemah 5. Ikan mengalami kesulitan bernafas 6. Ikan melompat-lompat dari air 7. Berkumpul / mendekat ke air masuk 8. Insang pucat dan bengkak, operculum terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan suhu air >-29 derajat celcius • Meningkatkan frekuensi pengganti air • Perendaman menggunakan desinfektan antara lain : Larutan Kalium Permanganate (PK) pada dosis 4 ppm selama 12 jam, Larutan Formalin pada dosis 25-50 ppm selama 24 jam atau lebih, Garam dapur pada konsentrasi 500-10.000 ppm selama 24 jam, Glacial Acetic acid 0,5 ml/L selama 30 detik setiap hari selama 3-4 kali

6. Cacing Kulit /*Gyrodactyliasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Gyrodactyliasis* (*Cacing Kulit*) Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 6 Diagnosa Penyakit Gyrodactyliasis

Gejala	Solusi
1. Warna tubuh ikan gelap/pucat 2. Ikan kehilangan nafsu makan 3. Ikan bergerak gelisah 4. Ikan berenang sangat lemah 5. Pertumbuhan lambat 6. Produksi lendir berlebihan 7. Radang pada kulit 8. Menggosokkan badan pada benda disekitarnya 9. Bercak merah pada kulit yang terdapat parasit	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan suhu air >-29 derajat celcius • Meningkatkan frekuensi penggantian air • Perendaman menggunakan desinfektan antara lain : <ul style="list-style-type: none"> - Larutan Kalium Permanganate (PK) pada dosis 4 ppm selama 12 jam - Larutan Formalin pada dosis 25-50 ppm selama 24 jam atau lebih - Garam dapur pada konsentrasi 500-10.000 ppm selama 24 jam.

7. *Lerniasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Lerniasis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 7 Diagnosa Penyakit Lerniasis

Gejala	Solusi
1. Tubuh ikan terdapat parasit yang ditumbuhi lumut 2. Adanya luka pada tubuh ikan 3. Pendarahan pada kulit 4. Kematian pada benih ikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendapan dan penyaringan air masuk • Pemusnahan ikan yang terinfeksi • pengeringan dasar kolam yang diikuti dengan pengapuran • Perendaman dengan: <ul style="list-style-type: none"> - Larutan formalin pada 250 ppm selama 15 menit, - Larutan abate pada dosis 51 ppm - Larutan Dichlorvos 0,2 mg/L selama 24 jam atau lebih setiap seminggu selama 4 minggu berturut-turut

8. Penyakit Merah (*Motie Aeromonas Septicemia*)

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Penyakit Merah (Motie Aeromonas Septicemia)*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 8 Diagnosa Penyakit Merah

Gejala	Solusi
1. Ikan berwarna gelap/pucat 2. Ikan kehilangan nafsu makan 3. Ikan berkumpul didekat saluran pembuangan 4. Ikan berkulit kasar 5. Produksi lendir berlebihan 6. Pendarahan pada sirip ekor dan sekitar anus 7. Sisik ikan rusak dan rontok 8. Luka disekitar mulut	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian unsur immonostimulan (misal penambahan vitamin C pada pakan) • Pencegahan secara dini (benih) melalui vaksinasi anti <i>Aeromonas Hydrophila</i> • Menghindari terjadinya stres (fisik, kimia, biologi) • memperbaiki kualitas air secara keseluruhan, terutama mengurangi kadar organik terlarut • Meningkatkan frekuensi pergantian air • Larutan Oxolinic Acid [ada dosis 10 mg/kg bpobot tubuh ikan/Hari selama 10 hari

9. *Streptococciasis*

Berikut ini adalah diagnosa penyakit infeksi pada ikan yang diakibatkan bakteri yaitu *Streptococciasis*. Untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi secara umum, beserta saran tindakan lanjut.

Tabel 2. 9 Diagnosa Streptococciasis

Gejala	Solusi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan mengalami kejang dan bergerak berputar 2. Mata ikan menonjol 3. Ikan kehilangan nafsu makan 4. Ikan bertubuh gelap/pucat 5. Laju pertumbuhan lambat 6. Ikan bergerak lemah 7. Warna gelap dibawah rahang 8. Pendarahan pada tutup insang 9. Perut kembung 10. Luka borok 11. Terjadinya kematian yang berulang-ulang 12. Ikan bergerak gelisah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencegahan secara dini (benih) melalui vaksinasi anti Streptococcus spp. • Pemberian unsur immunostimulan (misal penambahan vitamin C pada pakan) secara rutin selama pemeliharaan • Memperbaiki kualitas air secara keseluruhan, terutama mengurangi kadar bahan organik terlarut dan/atau meningkatkan frekuensi pergantian air baru • Pengelolaan kesehatan ikan secara terpadu (ikan, lingkungan, dan patogen)