

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini akan diuraikan mengenai teori-teori dasar pembuatan sistem pakar diantaranya tentang kecerdasan buatan, sistem pakar, metode sistem pakar, dan cara identifikasi hama atau penyakit pada tanaman budidaya jamur.

2.1 Kecerdasan Buatan

Sistem pakar merupakan salah satu cabang disiplin ilmu dalam kecerdasan buatan. Berikut merupakan teori dasar dari kecerdasan buatan :

2.1.1 Definisi Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelegence*" atau disingkat AI. *Intelegence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia[SUT-11:1].

Kecerdasan buatan adalah aktivitas penyediaan mesin seperti komputer dengan kemampuan untuk menampilkan perilaku yang akan dianggap sama cerdasnya dengan jika kemampuan tersebut ditampilkan oleh manusia[MCL-08:343].

2.1.2 Komputasi Kecerdasan Buatan dan Pemrograman Konvensional

Pemrograman konvensional hanya diperuntukkan sebagai alat hitung, sedangkan kecerdasan buatan digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan[SUT-11:11].

Tabel 2.1 Perbandingan Kecerdasan Buatan dengan Pemrograman Konvensional[SUT-11:11].

Dimensi	Kecerdasan Buatan	Pemrograman Konvensional
Pemrosesan	Mengandung konsep-konsep simbolik	Algoritmik
Sifat Input	Bisa tidak lengkap	Harus Lengkap

Dimensi	Kecerdasan Buatan	Pemrograman Konvensional
Pencarian	Kebanyakan bersifat heuristic	Biasanya didasarkan pada algoritma
Keterangan	Disediakan	Biasanya tidak disediakan
Fokus	Pengetahuan	Data dan informasi
Struktur	Kontrol dipisahkan dari pengetahuan	Kontrol terintegrasi dengan informasi (data)
Sifat Output	Kuantitatif	Kualitatif
Pemeliharaan&update	Relatif Mudah	Sulit
Kemampuan Menalar	Ya	Tidak

2.1.3 Wilayah Kecerdasan Buatan

Klasifikasi subdisiplin ilmu dalam kecerdasan buatan didasarkan pada hasil perkawinan antara kecerdasan buatan dengan bidang ilmu lainnya[SUT-11:12]. Beberapa subdisiplin ilmu dalam kecerdasan buatan antara lain[MCL-08:344]:

- Sistem Pakar (*Expert System*)
- Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*)
- Algoritma Genetik (*Genetic Algorithms*)
- Agen Cerdas (*Intelligent Agent*)

2.2 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyesuaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyesuaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam[KUS-08:3]. Sistem pakar membantu orang awam dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar[SUT-11:169].

2.2.1 Struktur Sistem Pakar

Komponen-komponen yang penting dalam sistem pakar antara lain[SUT-11: 167-169]:

1. Akuisisi Pengetahuan atau penambahan pengetahuan.

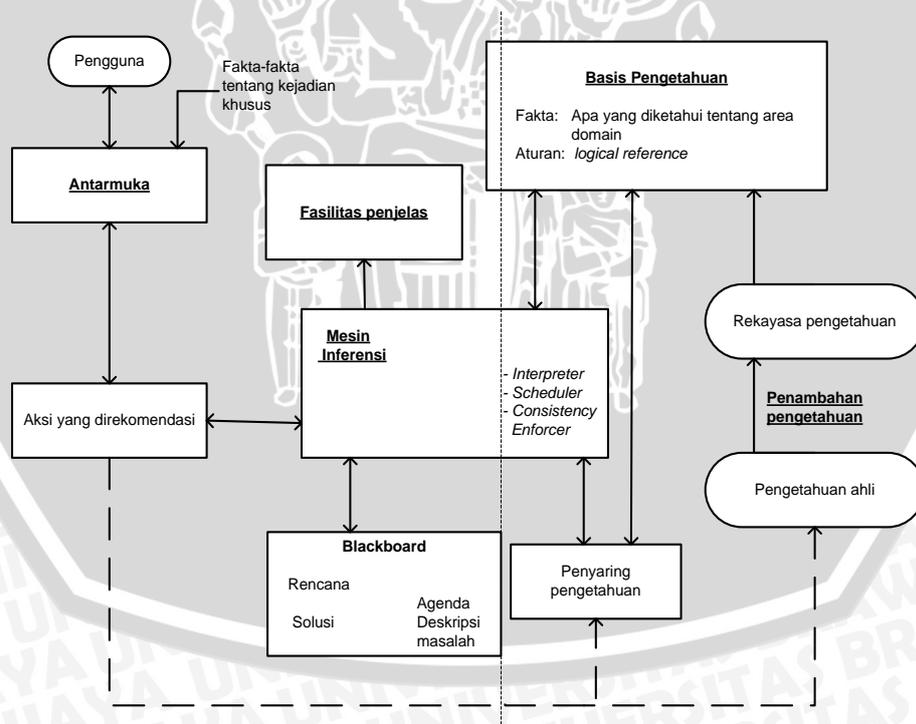
Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan).

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*).

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memformulasikan, memahami, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu: fakta dan aturan.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*).

Sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan hingga dicapai suatu kesimpulan.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar[SUT-11:167]

4. Daerah Kerja (*Blackboard*).
Merekam hasil sementara untuk dijadikan keputusan dan untuk menjelaskan masalah yang terjadi. Tiga tipe keputusan yang direkam pada *blackboard* meliputi: rencana, agenda, dan solusi.
5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*).
Bagian dimana terjadi dialog antara pengguna dan sistem pakar.
6. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Subsystem*).
Memberikan penjelasan kepada pengguna bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil.
7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*).
Memiliki kemampuan menganalisis pengetahuan yang diperlukan dari seorang pakar juga untuk mengevaluasi diri sehingga mengetahui alasan kesuksesan dan kegagalan dalam mengambil keputusan.
8. Pengguna (*User*).
Pada umumnya pengguna sistem pakar adalah orang awam yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.2.2 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar. Metode representasi yang cocok untuk pengetahuan bersifat deklaratif adalah jaringan semantik, frame, dan logika predikat. Sedangkan representasi yang cocok untuk pengetahuan prosedural (ada aksi dan reaksi) adalah kaidah produksi [KUS-08:6]. Adapun bentuk umum dari struktur aturan produksi ialah [TRI-08:4]:

IF kondisi THEN aksi aturan

- Aturan *first-order* : yaitu aturan sederhana yang terdiri dari *kondisi* dan *aksi*.

IF Sifat1 = Intro1 **AND** Sifat2 = Ekstro2 **AND** Sifat3 = Intro3

THEN IE31

- Aturan Meta : yaitu aturan di mana *kondisi* dan *aksi* mengandung informasi tentang aturan lain.

Contoh:

IF Sifat1 = Intro1 **AND** Sifat2 = Ekstro2 **AND** Sifat3 = Intro3

THEN IE31

IF Sifat1 = Intui1 **AND** sifat2 = Intui2 **AND** sifat3= intui3

THEN IS30

IF IE31 **AND** IS30 **THEN** Kuadran1

2.2.3 Metode Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Proses inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi[KUS-08:8]. Berikut adalah dua jenis metode inferensi[SUT-11:171-178]:

2.2.3.1 Forward Chaining

Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian dicocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari aturan-aturan *IF-THEN*. Bila ada aturan yang cocok dengan bagian *IF*, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila aturan dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam basis data. Pencocokan dimulai dari aturan teratas dan setiap aturan hanya boleh dieksekusi sekali.

2.2.3.2 Backward Chaining

Metode inferensi yang bekerja mundur kearah kondisi awal. Proses diawali dari *goal* (yang berada di bagian *THEN* dari aturan *IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian *IF*. Jika cocok, aturan dieksekusi, kemudian hipotesis di bagian *THEN* ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok, simpan premis di bagian *IF* ke dalam subgoal. Proses berakhir jika *goal* ditemukan atau tidak ada aturan yang bisa membuktikan kebenaran subgoal atau *goal*.

2.2.4 Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian (Giarattano dan Riley, 1994). Sejumlah teori yang ditemukan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian antara lain: probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*), teori Shannon berdasarkan probabilitas (*Shannon theory based on probability*), teori Dempster-Shafer (*Dempster-Shafer theory*), teori fuzzy Zadeh (*Zadeh's fuzzy theory*) dan faktor kepastian (*Certainty Factor*)[KUS-08:13].

Shortliffe dan Buchanan mengembangkan *Certainty Factor* di pertengahan 1970-an untuk MYCIN, sebuah sistem pakar untuk diagnosa dan penyembuhan meningitis dan infeksi darah. Sejak itu CF menjadi standar pendekatan untuk mengatasi ketidakpastian dalam *rule base system*[ZHA-10:3].

Aturan dalam *Certainty Factor* diekspresikan dalam bentuk pernyataan *IF-THEN*, seperti:

IF H[hipotesis] THEN E[evidence]

Hal ini sama halnya dengan arti logika $H \rightarrow E$. Sebuah aturan pada $H \rightarrow E$ berarti bahwa jika H terjadi maka E akan mengambil tempat. Kelemahan pada logika biasa adalah ketidakdapatannya mengatasi masalah ketidakpastian.

Sebuah aturan $H \rightarrow E$ berasosiasi dengan ukuran dari *Certainty Factor* (CF) dalam bentuk:

R: *IF E[evidence E] THEN H[hipotesis H]* dengan $CF(R)$

dimana $CF(R) = MB(R) - MD(R)$ (2-1)

$CF(R)$ mengekspresikan konsep observasi dari sebuah *evidence E*, yang memberikan pengaruh terhadap hipotesis H dalam aturan R [CHA-11:4-5].

Secara garis besar ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah aturan, yaitu[SUT-11:194-198]:

1. Metode 'Net Belief' yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan.

$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$ (2-2)

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1 & P(H)=1 \quad (2-3) \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \end{cases}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} 1 & P(H)=0 \quad (2-4) \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \end{cases}$$

Keterangan:

CF(Rule) = faktor kepastian.

MB(H,E) = *measure of belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

MD(H,E) = *measure of disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H.

P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E.

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar

Nilai CF (rule) didapat dari interpretasi *term* dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai table berikut.

Tabel 2.2 Nilai Interpretasi Pakar[SUT-11:195-196].

Uncertain Term	CF
Definitely not (pasti tidak)	-1.0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0.8
Probability (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 hingga 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1.0



Certainty factor memiliki kisaran nilai dari -1 sampai 1, dimana -1 berarti *rule* diketahui salah, 0 berarti tidak ada informasi yang diketahui, dan 1 berarti *rule* diketahui benar[KON-08:5]. Berikut ini merupakan rumus perhitungan untuk *Certainty Factor* gabungan[CHA-11:5]:

1. Aturan dengan *evidence* E tunggal dan hipotesis H tunggal

IF E THEN H (CF aturan)

$$CF(H,E)=CF(E)\times CF(\text{aturan}) \quad (2-5)$$

2. Aturan dengan *evidence* E ganda dan hipotesis H tunggal

IF E₁ AND E₂ AND E_n THEN H (CF aturan)

$$CF(H, E) = \min[CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(\text{aturan}) \quad (2-6)$$

IF E₁ OR E₂ OR E_n THEN H (CF aturan)

$$CF(H, E) = \max[CF(E_1), CF(E_2), \dots, CF(E_n)] \times CF(\text{aturan}) \quad (2-7)$$

3. Kombinasi dua buah aturan dengan *evidence* berbeda (E₁ dan E₂), tetapi hipotesis sama.

IF E THEN H Aturan1

$$CF(H, E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF(\text{Aturan1}) \quad (2-8)$$

IF E THEN H Aturan 2

$$CF(H, E_2) = CF_2 = C(E_2) \times CF(\text{Aturan2}) \quad (2-9)$$

CF(CF₁, CF₂)=

$$\left\{ \begin{array}{l} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \quad \text{jika } CF_1 \geq 0 \text{ dan } CF_2 \geq 0 \quad (2-10) \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[|CF_1|, |CF_2|]} \quad \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \quad (2-11) \\ CF_1 + CF_2(1 + CF_1) \quad \text{jika } CF_1 \leq 0 \text{ dan } CF_2 \leq 0 \quad (2-12) \end{array} \right.$$

2.3 Tinjauan Umum Tanaman Jamur

2.3.1 Klasifikasi Jamur

Jamur dikelompokkan dalam family fungi. Menurut subkelasnya, jamur dibedakan menjadi dua, *ascomycetes* dan *basidiomycetes*. Perbedaan keduanya, jika *ascomycetes* adalah jamur yang kasat mata (memerlukan mikroskop untuk melihatnya) sedangkan *basidiomycetes* kebalikannya. Contoh *basidiomycetes*

antara lain: jamur tiram, jamur merang, jamur kayu, jamur shiitake, jamur kancing.

Tabel 2.3 Klasifikasi Jamur Konsumsi[RAH-11:9]

Klasifikasi Jamur Konsumsi (<i>Edible Mushroom</i>)	
Kingdom	Fungi
Divisi	<i>Amastigomycota</i>
Sub Divisio	<i>Basidiomycotae</i>
Kelas	<i>Basidiomycotae</i>

2.3.2 Morfologi Jamur

Jamur dibedakan menjadi beberapa bagian, yaitu akar (*rhizoid*), batang (*stalk*), dan tudung (*pileus*). Namun bagian tersebut hanya sebatas bagian semu[RAH-11:9].

Bagian paling atas disebut tudung. Tudung tersusun dari helaian benang-benang tipis yang disebut *hifa*. Sementara itu, bagian bawah tudung adalah bagian yang menyerupai batang (*stalk*). Bagian ini berfungsi untuk menopang tudung dari tempat tumbuhnya jamur. Bagian paling bawah disebut *miselium* (akar). Organ inilah yang berperan mendekomposisi senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Aktivitas ini bisa terjadi karena organ akar menghasilkan berbagai enzim pengurai senyawa kompleks[RAH-11:9-10].

2.3.3 Jenis-Jenis Jamur Budidaya di Indonesia

Di antara sekian banyak jamur konsumsi, ada beberapa jenis yang sudah populer dibudidayakan di Indonesia diantaranya jamur tiram, jamur merang, jamur kuping, dan jamur shiitake[RAH-11:17-32].

- **Jamur Tiram**

Jamur tiram merupakan salah satu dari sekian jenis jamur yang biasa dikonsumsi. Dinamakan jamur tiram karena bentuk tudung jamur ini sepiintas menyerupai cangkang tiram. Terdiri dari beberapa varietas: jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), jamur tiram abu-abu (*Pleurotus cystidius*), jamur tiram merah (*Flabellatus*), dan jamur tiram coklat (*Pleuratus umbellatus*) atau dikenal juga sebagai jamur tiram raja.

- **Jamur Merang**

Jamur merang mempunyai nama latin *Volvariella volvacea*. Jamur merang atau di luar negeri lebih dikenal dengan nama *straw mushroom* sering ditemukan tumbuh di hamparan jerami padi (merang) yang sudah melapuk. Jamur merang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Asia Tenggara. Di Indonesia, jamur ini termasuk salah satu jenis yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat.

- **Jamur Kuping**

Jamur kuping merupakan salah satu jamur yang mudah tumbuh di kayu-kayu yang melapuk. Jamur ini akan tumbuh subur ketika datang musim hujan. Di sebut jamur kuping karena sekilas bentuknya seperti telinga manusia. Berdasarkan warnanya, terdapat beberapa jenis jamur kuping yang umum dibudidayakan oleh petani jamur, diantaranya jamur kuping merah, jamur kuping putih, dan jamur kuping hitam.

- **Jamur Shiitake**

Jamur shiitake merupakan jamur yang sudah cukup terkenal di dunia. Masyarakat Asia Timur sudah membudidayakan jamur shiitake sejak 2000 tahun yang lalu. Namun baru menjelang paruh kedua abad 20 (sekitar tahun 1940-an) masyarakat mulai membudidayakannya untuk tujuan komersil.

- **Jamur Ling Zhi**

Jamur *ling Zhi* telah digunakan sebagai tumbuhan obat selama 4000 tahun di China, Jepang, dan Korea. Tanaman berkhasiat sebagai obat luar biasa ini baru ditanam di Indonesia pada tahun 1990-an. Ling Zhi menjadi salah satu obat herbal bagi masyarakat Indonesia [WAR-11:3].

2.3.4 Kendala Budidaya Jamur

Hama dan organisme penyebab penyakit pada dasarnya hanya mencari makanan dan kondisi nyaman untuk hidupnya. Jika pembudidaya menyediakannya (secara tidak sengaja), maka hama dan mikroorganisme ini akan

datang dan menyebabkan kerusakan jamur yang sedang dibudidayakan [WAR-11:68].

2.3.4.1 Hama

- Tungau

Ada berbagai spesies tungau yang dapat menyerang jamur kuping. Petani jamur mengenal tungau dengan hama krepes. Biasanya tungau memakan miselium, *pin head*, atau tubuh buah jamur. Sanitasi yang buruk dan kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan jumlah tungau meningkat. Tungau dapat dikendalikan secara kimia dengan menggunakan akarisida [UTO-10:89].

- Siput

Siput biasa hadir pada media tanam. Hama ini menimbulkan kerusakan parah karena menyerang dan memakan bagian jamur. Hama ini bisa dikendalikan dengan menaburkan abu kayu disekitar media baglog [RAH-11:111].

- Rayap

Rayap sangat suka melahap makanan berselulosa, tidak terkecuali media tumbuh jamur yang berupa serbuk gergaji kayu [RAH-11:111]. Rayap dapat masuk ke dalam kumbung melalui permukaan tanah atau dinding kumbung. Selain itu, rayap juga dapat memakan miselium pada jamur merang. Pencegahan serangan rayap dapat menggunakan insektisida. Insektisida hanya boleh dilakukan jauh-jauh hari sebelum peletakan media tanam ke dalam kumbung atau bahkan sesaat setelah membuat kumbung [SUH-10:123-124].

- Lalat

Lalat bisa menjadi hama bagi jamur merang. Lalat akan meletakkan telur di dalam media. Setelah telur menetas, larva lalat akan merusak miselium dan jamur dewasa. Jamur yang sudah terserang larva lalat menjadi keriput dan dijumpai lubang di batang jamur. Untuk mencegah serangan lalat, petani jamur harus menjaga kebersihan

kumbang dari sisa sampah atau media yang tercecer[SUH-10:119-121].

- Tikus

Tikus merupakan hewan pengerat yang memiliki kemampuan beradaptasi tinggi, sehingga sulit dikendalikan. Aktivitas hidupnya dapat merusak media tanam, terutama dalam masa inkubasi. Media yang baru diinokulasi dan berlubang karena gigitan tikus akan mudah terkontaminasi. Hama ini dapat ditanggulangi dengan cara menangkapnya, menutup lubang tempat masuk, dan melakukan sanitasi kumbang dengan baik[UTO-10:87-88].

- Nematoda

Cacing dapat hidup di media tanam dengan sterilisasi yang kurang sempurna dan sanitasi baglog yang buruk. Cacing bereproduksi dan tumbuh sangat cepat sehingga mudah merusak media dan miselium jamur yang tumbuh. Proses sterilisasi yang sempurna dapat mematikan cacing dan telurnya. Pengendaliannya dilakukan secara manual ketika terlihat gejala serangan cacing.

- Aphid

Aphid atau aphid sering disebut kutu daun karena penampilannya memang menyerupai kutu. Hama ini menyerang jamur ling zhi dengan menghisap cairan sel jamur. Akibat serangan akan mengakibatkan jamur mengering dan meninggalkan bercak-bercak pada batang dan tubuh jamur. Serangan aphid sering menimbulkan kerugian secara kualitas maupun kuantitas, ditambah lagi dampak lanjutan serangannya merugikan[WAR-10:70-71].

- Semut

Semut sebenarnya tidak merugikan secara langsung, namun dapat menyebabkan penurunan kualitas jamur ling zhi. Semut biasanya tertarik untuk bersarang pada baglog dan tanaman jamur, sehingga jamur yang dihasilkan menjadi kotor. Semut juga kadang-kadang

melubangi baglog dan membawa media ke sarangnya. Baglog yang diserang semut adalah baglog yang terlalu kering.

2.3.4.2 Penyakit

- *Bacterium corotovorum*

Serangan bakteri ini mengakibatkan terbentuknya bintik-bintik kuning pada payung dan tudung jamur. Jika dibiarkan, bintik kuning akan berubah warna menjadi coklat, lalu menghitam. Untuk mengendalikannya, lakukan penyemprotan menggunakan pestisida nabati[RAH-11:116].

- Cendawan Hijau

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Thricoderma spp.* Cendawan ini memiliki warna hijau sehingga jika tumbuh pada jamur ling zhi, akan menjadikan warna jamur menjadi hijau. Penampilan jamur menjadi buruk akibat adanya jamur ini, apalagi cendawan ini cukup berbahaya bagi manusia[WAR-11:74].

- Bercak Kuning

Penyakit bercak kuning disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas agarici*. Bakteri ini menyerang tudung dan tubuh jamur dengan gejala munculnya bercak-bercak berwarna kuning. Adanya bercak kuning membuat penampilan jamur menjadi kurang menarik. Bercak-bercak kuning akan semakin melebar dan dapat menyebabkan seluruh jamur menjadi busuk[WAR-11:73].

- Busuk (*Nematoda dan Melodogyne spp.*)

Nematoda atau cacing pipih merupakan cacing berukuran mikroskopis yang menyerang ke dalam jaringan tanaman. Akibatnya tanaman jamur tidak dapat melakukan proses fisiologis dan akhirnya mengalami pembusukan. Nematoda tidak akan tumbuh dalam media, apabila sterilisasi media dilakukan secara optimal suhu dan waktunya[WAR-10:73].

- Busuk (*Erwina spp.*)
Bakteri *Erwina* menyerang sistem perakaran hingga perbatasan akar dengan tubuh jamur. Ciri-ciri yang khas adalah jamur kehilangan perakaran dan tampak seperti terpotong-potong[WAR-10:74].
- Busuk
Pembusukan juga dapat diakibatkan karena kesalahan budidaya, antara lain dikarenakan media yang terlalu becek atau pH media yang terlalu rendah[WAR-10:74].
- Fungi (*Verticilium sp. Dan Coprinus sp.*)
Jamur yang terserang fungsi ini akan berbintik-bintik cokelat kemerahan, daya tahan tubuh jamur berkurang, dan perlahan mati membusuk. Untuk mengendalikan serangan fungi atau cendawan, semprot kumbang atau lahan menggunakan fungisida alami[SUH-10:125].
- Virus
Serangan virus akan membuat pertumbuhan jamur tidak normal, tubuh buah memanjang, sedangkan tudung mengecil sehingga seperti stik drum[SUH-10:126].

Berikut ini merupakan rekap tabel data hama penyakit pada budidaya tanaman jamur konsumsi :

Tabel 2.4 Hama dan Penyakit Tanaman Jamur Konsumsi (*Edible Mushroom*)

Hama	Penyakit
Tungau	<i>Bacterium corotovorum</i>
Siput	Cendawan Hijau
Rayap	Bercak Kuning
Lalat	Busuk (<i>Nematoda dan Melodogyne spp.</i>)
Tikus	Busuk (<i>Erwina spp.</i>)
Nematoda	Busuk
Aphid	Fungi(<i>Verticilium sp. Dan Coprinus sp.</i>)
Semut	Virus