**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

*Dalam bab ini berisikan tentang teori-teori pendukung dalam sistem pakar. Adapun yang dibahas dalam bab ini adalah teori yang berkaitan dengan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kentang .*

1. **Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan cabang dari *artificial intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-Purpose Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON dan XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisa sisrkuit elektronik, Prospector digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stock dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya.

Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant.* Berikut adalah beberapa pengertian sistem pakar :

1. Turban (2001, p402)

“Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia”.

1. Jackson (199, p3)

“Sistem pakar adalah program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran”.

1. Luger dan Stubblefield (1993, p308)

“Sistem pakar adalah program yang berbasiskan pengetahuan yang menyediakan solusi kualitas pakar kepada masalah-masalah dalam bidang yang spesifik”.

Dari ke tiga definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem pakar adalah sebuah sistem yang diberi pengetahuan tentang kepakaran dalam bidang tertentu untuk membantu memberikan solusi terhadap masalah di bidangnya.

1. **Sruktur Sistem Pakar**

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) [TUR95].

Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan oleh pembangun sistem pakar (ES builder) untuk membangun komponen dan untuk memasukan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar (basis pengetahuan). Sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar (*nonexpert*) guna memperoleh pengetahuan dan saran setara pakar.

Dibawah ini merupakan gambar dari struktur sistem pakar menurut Turban.



*Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar [TUR95]*

Penjelasan :

1. Antar muka (user *interface*)

Merupakan interaksi antara pengguna dengan sistem pakar.

1. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah dalam domain tertentu. Dua jenis basis pengetahuan adalah fakta (yaitu situasi dan teori) dan rule (heuristics atau aturan-aturan).

1. Akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*)

Pemindahan kemampuan menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke basis pengetahuan.

1. Mesin inferensi

Merupakan metodologi penalaran informasi dalam basis pengetahuan dan *workplace* untuk membuat kesimpulan.

1. *Workplace*

Merupakan tempat penyimpanan hasil-hasil antara dan kesimpulan yang dicapai.

1. Fasilitas penjelasan

Komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar

1. Perbaikan pengetahuan

Perubahan oleh pakar apabila terdapat kesalahan.

1. **Metode Akuisisi**

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan.

Menurut Turban (1988), terdapat tiga metode utama dalam akuisisi pengetahuan yaitu :

1. Wawancara

Wawancara adalah metode akuisisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara.

2. Analisis protocol

Dalam metode ini pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan dan dianalisis.

*3*. Observasi pada pekerjaan pakar

Dalam metode ini pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar diobservasi.

4. Induksi aturan dari contoh

Dalam metode ini system diberi contoh dari suatu masalah yang hasilnya telah diketahui. Setelah diberikan beberapa contoh, system induksi dapat membuat aturan yang benar untuk kasus contoh. Selanjutnya aturan dapat digunakan untuk menilai kasus lain yang hasilnya tidak diketahui.

 Akuisisi pengetahuan dilakukan sepanjang proses pembangunan sistem. Menurut Firebaugh (1989) proses akuisisi pengetahuan dibagi ke dalam 6 tahap yaitu : Identifikasi, Konseptualisasi, Formalisasi, Implementasi, Pengujian dan Revisi Prototipe.

* + 1. **Manfaat Sistem Pakar**

Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikan, diantaranya :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.
2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap keahlian dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Andal. Sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integrasi sistem pakar dengan sistem komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.
	* 1. **Kekurangan Sistem Pakar**

Selain manfaat, Ada juga beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, diantaranya :

1. Biaya yang sangat mahal untuk pemeliharaan.
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

## Pengantar Teori Cased Based Reasoning

### Pengertian Case Based Reasoning

Cased Based Reasoning adalah pendekatan untuk membangun sistem pakar dengan mengakses solusi yang pernah ada (disebut kasus) agar dapat mengambil kesimpulan dari masalah-masalah yang akan datang. ‘Sebuah kasus adalah bagian dari pengetahuan dalam suatu konteks khusus yang mempresentasikan pengalaman yang mengajarkan pelajaran penting untuk mencapai tujuan dari pemikir.

Cased Based Reasoning melibatkan pertimbangan tentang kasus dalam jumlah besar dan bagaimana solusi sebelumnya dapat diadaptasikan dari permasalahan baru atau bagaimana solusi sebelumnya dapat dihubungkan dengan kasus-kasus baru. Kasus merupakan pilihan terbaik untuk mengajarkan orang lain mengenai situasi nyata pengambilan keputusan. Misalnya, kasus membantu para dokter, pengacara, perancang, konselor, usahawan, dan yang lain, bagaimana merespon masalah-masalah aktual yang akan mereka hadapi di lapangan.

### Komponen Cased Based Reasoning

Komponen penting yang terdapat dalam Cased Based Reasoning antara lain :

1. **Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)**

Basis Pengetahuan adalah kumpulan dari domain pengetahuan yang berisi semua informasi tentang sesuatu objek yang berupa fakta (data) dan aturan tersebut digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan. Basis pengetahuan dapat berupa suatu aturan yang diperoleh dari pengamalan atau dari seorang pakar pada bidang keahlian tertentu.

2.  **Basis data (*data base*)**

Basis data adalah bagian yang mengandung semua fakta-fakta baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi namun fakta-fakta yang didapatkan pada saat pengambilan kesimpulan sedang dilaksanakan. Dalam prakteknya, basis data berada di dalam memori komputer. Kebanyakan aplikasi mengandung basis data untuk menyimpan data hasil observasi dan data lainnya yang dibutuhkan selama pengolahan.

3**. Basis kasus (*case base*)**

Basis kasus merupakan sebuah ruang penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan kasus-kasus yang telah ada sebelumnya, sebagai pertimbangan utnuk menyelesaikan kasus yang akan datang.

4. **Antar muka pemakai (*user interface*)**

Antar muka pemakai merupakan perangkat lunak yang menyediakan sarana-sarana untuk pemakai agar dapat berkomunikasi dengan sistem. Antar muka pemakai akan mengajukan pertanyaan dalam bentuk pilihan dan sistem akan mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban tersebut.

5. **Akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*)**

Beberapa teknik yang dilakukan dalam melaksanakan akuisisi pengetahuan adalah :

1. Wawancara, yaitu knowledge engineer menyadarkan permasalahan dan konselor (pakar) menjelaskan proses penyelesaian masalah.
2. Observasi, yaitu knowledge engineer melihat secara langsung pakar menyelesaikan permasalahan langsung di lapangan.
3. Diskusi masalah, yaitu knowledge engineer menggali data, pengetahuan dan prosedur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dari konselor.
4. Deskripsi masalah, yaitu konselor mendeskripsikan solusi pada setiap kategori masalah dalam domain permasalahannya.
5. Analisa permasalahan, yaitu dengan memberikan beberapa persoalan pada konselor untuk menyelesaikan rangkaian penalarannya.

### Siklus Cased Based Reasoning

Secara umum terdapat level pada siklus CBR yang dapat digambarkan sebagai berikut:

1. *Retrieve* (memperoleh kembali) kasus, kasus-kasus yang paling mirip

Task ini dimulai dengan pendeskripsian satu atau sebagian masalah dan berakhir apabila telah ditemukan kasus sebelumnya yang paling cocok. Sub task mengacu pada identifier fitur, pencocokan awal, pencarian dan pemilihan.

1. *Reuse* (menggunakan) informasi dan pengetahuan dari kasus tersebut untuk memecahkan pemasukan

Proses *reuse* dari solusi kasus diperoleh dalam konteks kasus baru di fokuskan pada 2 aspek yaitu :

* 1. Perbedaan antara kasus yang sebelumnya dan yang sekarang
	2. Bagian apa dari kasus yang telah diperoleh yang dapat ditransfer menjadi kasus baru
1. *Revise* (meninjau kembali atau memperbaiki ) usulan solusi

Fase ini terdiri dari 2 tugas yaitu :

1. Mengevaluasi solusi kasus yang dihasilkan oleh proses reuse. Jika berhasil maka dilanjutkan dengan proses retain
2. Jika tidak maka memperbaiki solusi kasus menggunakan domain spesifik pengetahuan
3. *Retain* ( menyimpan) bagian-bagian dari pengalaman tersebut yang mungkin berguna untuk memecahkan masalah di masa-masa yang akan datang.

Proses ini terdiri dari memilih informasi apa dari kasus yang akan disimpan. Disimpan dalam bentuk apa, cara menyusun kasus agar mudah untuk menentukan masalah yang mirip, dan bagaimanan mengintegrasikan kasus baru pada struktur memori



*Gambar.2.2 Siklus CBR*

Pada saat terjadi permasalahan baru, pertama-tama sistem akan melakukan proses *Retrieve*. Proses *Retrieve* akan melakukan dua langkah pemrosesan, yaitu pengenalan masalah dan pencarian persamaan masalah pada database. Setelah proses *Retrieve* selesai dilakukan, selanjutnya sistem akan melakukan proses *Reuse*. Di dalam proses *Reuse*, sistem akan menggunakan informasi permasalahan sebelumnya yang memiliki kesamaan untuk menyelesaikan permasalahan yang baru. Pada proses *Reuse*

akan menyalin, menyeleksi, dan melengkapi informasi yang akan digunakan. Selanjutnya pada proses Revise, informasi tersebut akan dikalkulasi, dievaluasi, dan diperbaiki kembali untuk mengatasi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada permasalahan baru. Pada proses terakhir, sistem akan melakukan proses *Retain*. Proses *Retain* akan mengindeks, mengintegrasi, dan mengekstrak solusi yang baru. Selanjutnya, solusi baru itu akan disimpan ke dalam *knowledge-base* untuk menyelesaikan permasalahan yang akan datang. Tentunya, permasalahan yang akan diselesaikan adalah permasalahan yang memiliki kesamaan dengannya.

* + 1. **Keuntungan Cased Based Reasoning**
1. Akuisisi pengetahuan bertambah : lebih mudah di bangun, lebih mudah dipelihara, tidak mahal untuk dikembangkan dan ditunjang
2. Waktu pengembangan sistem lebih cepat
3. Data dan pengetahuan yang sudah ada ikut terpengaruh
4. Susunan domain pengetahuan yang lengkap tidak diperlukan (diperlukan apabila menggunakan rule)
5. Penjelasan menjadi lebih mudah
6. Akusisi dari kasus-kasus yang baru lebih mudah**.**
	1. **Tanaman Kentang**

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk semak, termasuk Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Tubiflorae*, Famili *Solanaceae*, Genus *Solanum*, dan Spesies *Solanum tuberosum* L. (Beukema, 1977).

Tanaman kentang berasal dari Amerika Selatan (Peru, Chili, Bolivia, dan Argentina) serta beberapa daerah Amerika Tengah. Di Eropa daratan tanaman itu diperkirakan pertama kali diintroduksi dari Peru dan Colombia melalui Spanyol pada tahun 1570 dan di Inggris pada tahun 1590 (Hawkes, 1990). Penyebaran kentang ke Asia (India, Cina, dan Jepang), sebagian ke Afrika, dan kepulauan Hindia Barat dilakukan oleh orang-orang Inggris pada akhir abad ke-17 dan di daerah-daerah tersebut kentang ditanam secara luas pada pertengahan abad ke-18 (Hawkes, 1992).

 Menurut Permadi (1989), saat masuknya tanaman kentang di Indonesia tidak diketahui dengan pasti, tetapi pada tahun 1794 tanaman kentang ditemukan telah ditanam di sekitar Cisarua (Kabupaten Bandung) dan pada tahun 1811 tanaman kentang telah tersebar luas di Indonesia, terutama di daerah-daerah pegunungan di Aceh, Tanah Karo, Sumatera Barat, Bengkulu, Sumatera Selatan, Minahasa, Bali, dan Flores. Di Jawa daerah-daerah pertanaman kentang berpusat di Pangalengan, Lembang, dan Pacet (Jawa Barat), Wonosobo dan Tawangmangu (Jawa Tengah), serta Batu dan Tengger (Jawa Timur).

 Kentang termasuk tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropika dan subtropika (Ewing dan Keller, 1982), dapat tumbuh pada ketinggian 500 sampai 3000 m di atas permukaan laut, dan yang terbaik pada ketinggian 1300 m di atas permukaan laut. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, mempunyai drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir. Tanaman kentang toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas, yaitu 4,5 sampai 8,0, tetapi untuk pertumbuhan yang baik dan ketersediaan unsur hara, pH yang baik adalah 5,0 sampai 6,5. Menurut Asandhi dan Gunadi (1989), tanaman kentang yang ditanam pada pH kurang dari 5,0 akan menghasilkan umbi yang bermutu jelek. Di daerah-daerah yang akan ditanam kentang yang menimbulkanmasalah penyakit kudis, pH tanah diturunkan menjadi 5,0 sampai 5,2.

 Pertumbuhan tanaman kentang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15 sampai 20 0C, cukup sinar matahari, dan kelembaban udara 80 sampai 90 % (Sunarjono, 1975).

Suhu tanah berhubungan dengan proses penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis, dan respirasi. Menurut Burton (1981), untuk mendapatkan hasil yang maksimum tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah, terutama untuk pertumbuhan umbi, yaitu 15,6 sampai 17,8 0C dengan suhu ratarata 15,5 0C. Dengan penambahan suhu 10 0C, respirasi akan bertambah dua kali lipat. Jika suhu meningkat, laju pertumbuhan tanaman meningkat sampai mencapai maksimum. Laju fotosintesis juga meningkat sampai mencapai maksimum, kemudian menurun. Pada waktu yang sama laju respirasi secara bertahap meningkat dengan meningkatnya suhu. Kehilangan melalui respirasi lebih besar daripada tambahan yang dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis. Akibatnya, tidak ada peningkatan hasil netto dan bobot kering tanaman dan umbi menurun.

Tanaman kentang menghendaki suhu yang berbeda untuk setiap periode pertumbuhan. Daerah dengan suhu maksimum 30 0C dan suhu minimum 15 0C sangat baik untuk pertumbuhan tanaman kentang daripada daerah dengan suhu yang relatif konstan, yaitu 24 0C. Menurut Shukla dan Singh (1975), untuk pembentukan dan pengisian umbi secara ideal, diperlukan hari panjang pada stadia awal agar mencapai pertumbuhan daun yang maksimum, kemudian diikuti hari pendek dan suhu rendah untuk translokasi zat pati secara cepat ke organ penyimpanan.

Menurut Krauss dan Marschner (1984), suhu tanah yang lebih tinggi dari 24 0C menyebabkan aktivitas beberapa enzim yang berperan dalam metabolisme pati tertekan sehingga terjadi penurunan kadar pati pada umbi dan secara langsung menghambat perombakan gula menjadi pati. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi bahan kering dapat tertunda pada suhu tanah lebih dari 24 0C dan sangat terganggu pada suhu tanah 33 0C karena sebagian besar karbohidrat dikonsumsi untuk respirasi. Akibatnya, karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan berkurang.

Suhu malam untuk pembentukan umbi lebih penting dibandingkan dengan suhu siang. Jumlah umbi menurun dengan meningkatnya suhu malam. Dengan suhu tinggi, terutama pada malam hari, pertumbuhan lebih banyak terjadi pada bagian tanaman di atas tanah daripada bagian di bawah tanah. Untuk pembentukan umbi diperlukan suhu siang hari 17,7 sampai 23,7 0C dan suhu malam hari 6,1 sampai 12,2 0C. Pada suhu malam yang tinggi tanaman lebih

banyak menghasilkan daun baru, cabang, dan bunga serta stolon muncul di permukaan tanah membentuk batang dan daun sehingga tanaman menghasilkan umbi dalam jumlah yang sedikit. Keadaan sebaliknya terjadi jika suhu malam yang rendah.

Menurut Nonnecke (1989), jika selama perkembangan umbi terjadi cekaman suhu yang tinggi, umbi yang dihasilkan akan berbentuk abnormal karena terjadi pertumbuhan baru dari umbi yang telah terbentuk sebelumnya yang disebut pertumbuhan sekunder (retakan-retakan pada umbi, pemanjangan bagian ujung umbi, dan kadang-kadang terjadinya rangkaian umbi).

Suhu tinggi, keadaan berawan, dan kelembaban udara rendah akan menghambat pertumbuhan, pembentukan umbi, dan perkembangan bunga. Fluktuasi kelembaban yang sangat berbeda antara siang dengan malam akan mengurangi hasil. Jika malam hari kelembaban rendah, suhu udara menjadi tinggi, tanaman akan banyak melakukan respirasi.

Pertumbuhan dan hasil tanaman kentang juga sangat dipengaruhi oleh curah hujan dan penyebarannya selama masa pertumbuhan. Selama pertumbuhannya tanaman kentang menghendaki curah hujan 1000 mm atau setiap bulan rata-rata 200 sampai 300 mm. Saat kritis bagi tanaman kentang adalah saatketika dibutuhkan lebih banyak air, yaitu pada permulaan pembentukan umbi dan pembentukan stolon. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil yang tinggi, pada saatitu kadar air tanah pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah tidak boleh kurang dari 56% kapasitas lapang (Nonnecke, 1989). Hal itu didukung oleh Gandar dan Tanner (1976) yang menyatakan bahwa perpanjangan dan bentangan daun menurun jika potensial air daun menurun. Hasil umbi kentang akan terganggu jika kelembaban terlalu tinggi.

Suhu rendah dengan intensitas radiasi tinggi dan hari pendek mempercepat perkembangan tanaman kentang sehingga pemanjangan batang cepat terhenti, umbi cepat terbentuk, dan akhirnya tanaman cepat mati. Begitu juga sebaliknya.

* + 1. **Manfaat Kentang**

Sebagai salah satu sumber utama karbohidrat, kentang (Solanum tuberosum) dapat diolah dengan berbagai cara, digoreng, direbus, dipanggang, disajikan bersama daging dan sayuran, atau sebagai campuran kue.

Hal-hal inilah yang membuat tanaman yang pertama kali dikembangbiakkan masyarakat di Andes, Amerika Latin menjadi demikian populer sampai sekarang. Di beberapa negara, tanaman yang terbagi lagi ke dalam 200 spesies ini bahkan meniadi makanan pokok. Dengan bentuk yang sederhana, kentang memiliki manfaat yang sangat banyak, hal ini dimungkinkan berkat kandungan yang ada di dalamnya. Misalnya saja mineral kalsium yang tinggi sehingga bermanfaat untuk memelihara kesehatan tulang dan gigi.

Kandungan air per 100 gram kentang ialah 82 gram, dengan nilai protein sebanyak 2 gram, kälori sebanyak 70 kkal, dan karbohidrat sebanyak 19 gram. Selain kandungan-kandungan tersebut, kentang juga memiliki kandungan lain seperti zat besi dan riboflavin yang penting bagi tubuh.Demikian pula dengan vitamin yang ada pada kentang. Sebut saja vitamin C yang notabene mengandung antioksidan yang ampuh untuk mengusir radikal bebas dalam tubuh. Untuk itu, agar bisa memperoleh manfaat vitamin C dengan maksimal pilihlah kentang yang baik kondisinya — antara lain dengan memilih yang tidak bertunas, kulitnya kencang, tidak ada bercak kehijauan, dan tidak ada lubang pada permukaannya.

Kentang juga mengandung beberapa vitamin lain seperti vitamin B6 yang berperan dalam sintesis dan metabolisme protein. Vitamin B6 juga berperan dalam metabolisme energi yang berasal dari karbohidrat.

* + 1. **Jenis-Jenis Kentang**

Kentang yang tumbuh di dunia dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu kentang liar dan kentang budi daya. Kentang liar mempunyai sifat yang lebih tahan terhadap penyakit dan jenisnya banyak. Kentang budi daya memiliki banyak varietas yang dihasilkan oleh beberapa negara produsen kentang di dunia.
Kentang di dunia memiliki 15 jenis atau varietas. Varietas kentang di dunia:

1. **Atahualpa**

Kentang ini berasal dari Peru, cocok untuk dijadikan olahan dengan dipanggang atau dibakar.



*Gambar 2.3 Kentang Jenis Atahualpa*

1. **Nicola**

Kentang jenis ini tumbuh di Jerman, sangat cocok untuk olahan direbus, dapat juga dipakai untuk salad.



*Gambar 2.4 Kentang jenis Nicola*

1. **Russet Burbank**

Russet Burbank merupakan kentang Amerika klasik, cocok untuk dibakar dan digoreng misalnya dibuat french fries.



*Gambar 2.5 Kentang jenis Russet Burbank*

1. **Lapin Puikula**

Tumbuh di tanah Finlandia, pada tanah basah dan cahaya matahari yang sedang. Cocok untuk olahan dengan teknik rebus, dan bakar.



*Gambar 2.6 Kentang jenis Lapin Puikula*

1. **Yukon Gold**

Kentang khas Kanada, dengan tekstur lembut cocok diolah dengan teknik rebus, untuk dijadikan pure (mashed) dan salad serta digoreng.



*Gambar 2.7 Kentang Jenis Yukon Gold*

1. **Tubira**

Kentang jenis ini tumbuh di Afrika, memiliki tekstur lembut, kulit berwarna pink dan daging berwarna putih. Cocok untuk Mashed potatoes.



*Gambar 2.8 Kentang Jenis Tubira*

1. **Vitelotte**

Kentang varietas ini terdapat di Prancis, dengan kulit berwarna dan daging ungu. Cocok digunakan untuk salad.



*Gambar 2.9 kentang jenis Vitelotte*

1. **Royal Jersey**

Satu-satunya varietas kentang yang ada di Inggris, cocok untuk dibuat mashed potatoes, salad dan bake potatoes.



*Gambar 2.10 Kentang jenis Royal Jersey*

1. **Kipfler**

Varietas kentang ini terdapat di Jerman, cocok digunakan padasalad.



*Gambar 2.11 Kentang Jenis Kipfler*

1. **Papa colorada**

Asal muasal kentang ini adalah kentang yang dibeli oleh kapal Spanyol dari pulau Canary pada tahun 1567, cocok untuk dibakar, direbus, dan dipanggang.



*Gambar 2.12 Kentang Jenis Papa colorada*

1. **Maris Bard**

Terdapat di Inggris, memiliki tekstur yang lembut cocok untuk dibuat mashed potatoes.



*Gambar 2.13 Kentang Jenis Maris Bard*

1. **Désirée**

Memiliki kulit warna merah dengan daging umbi berwarna putih, cocok untuk di rebus, dibakar dan dipanggang.



*Gambar 2.14 Kentang Jenis Désirée*

1. **Spunta**

kentang jenis ini cocok untuk direbus dan dipanggang.



*Gambar 2.15 Kentang Jenis Spunta*

1. **Mondial**

Kentang dari Belanda, cocok untuk direbus dan dijadikan pure kentang.



*Gambar 2.16 Kentang Jenis Mondial*

1. **Unknown**

Kentang varietas ini berasal dari Chili, lebih dari 5000 varietas kentang ini tumbuh di Andes.



*Gambar 2.17 Kentang Jenis Unknown*

Berdasarkan warna kulit dan daging umbi, terdapat 3 golongan kentang, yaitu kentang kuning, kentang putih dan kentang merah (Laily R, 2010: 9).

1. **Kentang Kuning**

Kentang kuning memiliki kulit dan daging umbi berwarna kuning. Termasuk kelompok ini adalah varietas Cosima, Cipanas, Granola, Segunung, dan lain-lain. Kentang kuning ini sangat cocok untuk dijadikan mashed potato, dutceshed potato, bake jacket potato, flan potato, potato williams, dan lain-lain karena teksturnya yang empuk lembut serta gurih.

1. **Kentang Putih**

Kentang putih memiliki kulit dan daging umbi berwarna putih. Varietas yang termasuk kentang putih antara lain Donata, Radosa, dan Sebago. Kentang putih cocok diolah menjadi potato chips, wedges potato, mashed potato.

1. **Kentang Merah**

Kentang merah berkulit merah dengan daging umbi berwarna kuning. Misalnya varietas Red Pontiac, Arka, dan Desiree.

Jenis Kentang yang paling disenangi konsumen adalah kentang kuning, karena memiliki rasa enak, gurih, empuk, dan sedikit berair. Kadang-kadang ada warna hijau pada kulit kentang. Warna hijau pada umbi kentang tidak disukai konsumen karena rasanya pahit. Selain itu, bagian yang berwarna hijau ini mengandung racun (solanin).

* + 1. **Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kentang**

Tanaman tidak selamanya bisa hidup tanpa gangguan. Kadang tanaman mengalami gangguan oleh binatang atau organisme kecil (virus, bakteri, atau jamur). Hewan dapat disebut hama karena mereka mengganggu tumbuhan dengan memakannya. Lalat, ulat, wereng, tikus, walang sangit merupakan beberapa contoh binatang yang sering menjadi hama tanaman.

Gangguan terhadap tumbuhan yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur disebut penyakit. Tidak seperti hama, penyakit tidak memakan tumbuhan, tetapi mereka merusak tumbuhan dengan mengganggu proses – proses dalam tubuh tumbuhan sehingga mematikan tumbuhan. Oleh karena itu, tumbuhan yang terserang penyakit, umumnya, bagian tubuhnya utuh. Akan tetapi, aktivitas hidupnya terganggu dan dapat menyebabkan kematian. Untuk membasmi hama dan penyakit, sering kali manusia menggunakan obat – obatan anti hama. Pestisida yang digunakan untuk membasmi serangga disebut insektisida. Adapun pestisida yang digunakan untuk membasmi jamur disebut fungsida.

Pembasmi hama dan penyakit menggunakan pestisida dan obat harus secara hati – hati dan tepat guna. Pengunaan pertisida yang berlebihan dan tidak tepat justru dapat menimbulkan bahaya yang lebih besar. Hal itu disebabkan karena pestisida dapat menimbulkan kekebalan pada hama dan penyakit. Oleh karena itu pengguna obat – obatan anti hama dan penyakit hendaknya diusahakan seminimal dan sebijak mungkin.

* + - 1. **Hama**

Hama yang sering menyerang tanaman kentang adalah sebagai berikut :

1. **Lalat Penggorok daun (liriomyza huidobrensis Blanchard).**

Lalat penggorok daun merupakan hama pendatang baru, yang di Jawa Barat dikenal nama *toun* atau *laleur.* Lalat ini termasuk ordo Diptera, famili *Agromyzidae*, dan subfamili *Phytomyzinae.* Lalat ini disebut hama *polifag,* karena menyerang berbagai jenis tanaman inang, misalnya tomat, kacang merah, buncis, selada,brokoli, caisim, bawang dan, mentimun, dan lain-lain.

1. **Ngengat Penggerek Daun dan Umbi Kentang (*phthorimaeae oerculella Zell*)**

Hama ini disebut *salisip* atau *taromi* (Sunda) atai *omo slendep* (Jawa). Ngengat berukuran kecil (1 cm – 1,5 cm), berwarna cokelat kelabu, dan aktif pada malam hari. Ngengat betina meletakkan telur pada daun dan umbi kentang. Larvanya berwarna putih kelabu. Siklus hidup hama ini berlangsung selama 4 - 6 minggu.

1. **Thrips (*Thrips palmi Karny*)**

Thrips dewasa berbentuk langsing, berwarna kuning hingga cokelat, hitam kecokelatan atau hitam legam, dan berukuran kecil (0,8 mm – 1,4 mm). tubuh thrips bersegmen-segmen,dan umumnya sulit diobservasi dengan mata telanjang. Perkembangbiakan terjadi secara parthenogenesis, dengan daur hidup ± 15 hari. Telur thrips berbentuk silindris dengan rambut halus berwarna kuning pucat.

1. **Kutu Daun Persik**

Kutu daun persik biasanya terdapat bergerombol pada permukaan daun bagian bawah. Hama ini menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan daun, sehingga daun menguning, terpelintir, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan akhirnya layu atau mati.

1. **Anjing Tanah**

Anjing tanah sering melubangi umbi, terutama pada musim kemarau.

* + - 1. **Penykit**

Penyakit penting yang menyebabkan kehilangan hasil kentang adalah sebagai berikut :

1. **Busuk Daun**

Penyakit busuk daun disebabkan oleh cendawan (jamur) *Phytophthora infestans* Mont de Barry. Gejala yang terjadi adalah mula-mula pada daun yang terinfeksi terjadi bercak-bercak berwarna cokelat kebasah-basahan. Kemudian infeksinya menjalar ke bagian batang sampai umbi. Umbi yang terserang menjadi busuk, berair dan berwarna violet sampai hitam.

1. **Layu Bakteri**

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas Solana cearum.* Bakteri ini dapat melalui biji, umbi, angin, bahan tanamah yang sakit, air, manusia, nematoda dan alat-alat pertanian.

1. **Bintil Akar**

Bintil akar disebabkan oleh nematode *Meloidigyne sp* yang menyerang perakaran tanaman kentang. Gejala serangan nematoda adalah tanaman menjadi layu dan pada umbi-umbinya terbentuk benjolan kecil seperti jerawat.

1. **Virus**

Penyakit virus yang merugikan tanaman kentang adalah *Potato Leaf Roll Virus* (PLRV) yang sering disebut virus daun menggulung. Penyakit PLRV ditularkan oleh kutu daun