

MENDETEKSI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN UBI KAYU (*MANIHOT ESCULENTA CRANTZ*) MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS GRAFIS

Dayat Subekti

Program Studi Manajemen Informatika
STMIK Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

bekti74@yahoo.com

ABTRAK

Salah satu penyebab dari menurunnya produksi ubi kayu Indonesia adalah serangan hama dan penyakit seperti tungau daun, cendawan dan bakteri. Serangan hama dan penyakit tersebut disebabkan oleh pola tanam yang salah serta minimnya pengetahuan para petani akan serangan hama dan penyakit. Minimnya pengetahuan para petani tersebut terutama dalam hal mengidentifikasi serangan awal hama dan penyakit pada ubi kayu. Contoh dari minimnya pengetahuan tersebut adalah ketidakmampuan petani untuk mendeteksi tanda-tanda pada daun yang terserang tungau merah atau tanda-tanda pada batang yang terserang bakteri busuk akar.

Ketidaktahuan para petani terhadap serangan awal hama dan penyakit ini sebenarnya dapat diminimalisir dengan adanya sebuah panduan akan ciri-ciri serangan hama dan penyakit tersebut dimana panduan tersebut dapat membantu para petani mengenali tanda-tanda awal serangan dengan mencocokkan tanda-tanda yang terdapat pada tanamannya dengan tampilan di panduan yang telah memuat data mengenai serangan hama dan penyakit pada ubi kayu.

Untuk mewujudkan panduan yang memudahkan petani mengenali tanda-tanda serangan hama dan penyakit maka perlu dibangun sebuah sistem pakar dengan tampilan grafis yang memungkinkan petani mudah mengenali tanda-tanda serangan hama dan penyakit ubi kayu. Dengan dikenalnya tanda-tanda serangan maka penanggulangannya dapat dilakukan dengan segera sehingga penurunan produksi ubi kayu dapat dihindari.

Kata kunci: Sistem Pakar, Grafis, Ubi Kayu, Hama

A. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sejak 1852 Ubi Kayu atau Singkong (*manihot esculenta crantz*) telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari sistem ketahanan pangan Indonesia. Bahkan kini telah banyak muncul upaya menjadikan ubi kayu sebagai salah satu penghasil energi alternatif (Deptan, 2009). Ubi kayu merupakan tanaman pangan dan perdagangan. Sebagai tanaman perdagangan, ubi kayu menghasilkan *starch*, gaplek, tepung tapioka, *etanol*, gula cair, *sorbitol*, *monosodium glutamate*, tepung aromatik dan *pellets*. Ubi kayu dapat menghidupi industri hulu dan hilir. Sebagai tanaman pangan, ubi kayu merupakan sumber karbohidrat bagi sekitar 500 juta orang di dunia. Di Indonesia, ubi kayu menempati urutan ketiga setelah

padi dan jagung sebagai sumber karbohidrat namun demikian ubi kayu menghasilkan kalori lebih besar dibanding tanaman lainnya (Deptan, 2009).

Indonesia sangat berpotensi yang sangat besar namun ubi kayu dan produk olahannya belum mampu membawa kesejahteraan bagi bangsa Indonesia, khususnya para petani ubi kayu. Sedangkan Thailand menjadi negara yang semakin kaya berkat teknologi dan inovasi agribisnis ubi kayu yang sangat luar biasa.

Penyebab terbesar dari ketidakmampuan industri olahan ubi kayu berkembang adalah produksi ubi kayu Indonesia yang terus menurun. Salah satu penyebab dari menurunnya produksi ubi kayu Indonesia adalah serangan hama dan penyakit seperti tungau daun, cendawan dan bakteri.

Serangan hama dan penyakit tersebut disebabkan oleh pola tanam yang salah serta minimnya pengetahuan para petani akan serangan hama dan penyakit (Harizamry, tanpa tahun). Minimnya pengetahuan para petani tersebut terutama dalam hal mengidentifikasi serangan awal hama dan penyakit pada ubi kayu. Contoh dari minimnya pengetahuan tersebut adalah ketidakmampuan petani untuk mendeteksi tanda-tanda pada daun yang terserang tungau merah atau tanda-tanda pada batang yang terserang bakteri busuk akar.

Ketidaktahuan para petani terhadap serangan awal hama dan penyakit ini sebenarnya dapat diminimalisir dengan adanya sebuah panduan akan ciri-ciri serangan hama dan penyakit tersebut dimana panduan tersebut dapat membantu para petani mengenali tanda-tanda awal serangan dengan mencocokkan tanda-tanda yang terdapat pada tanamannya dengan tampilan di panduan yang telah memuat data mengenai serangan hama dan penyakit pada ubi kayu.

Perumusan Masalah

Bagaimana sebuah sistem yang dapat dikembangkan sehingga akan memudahkan petani mengenali tanda-tanda serangan hama dan penyakit pada ubi kayu serta mampu memberikan alternatif solusi bagi pemecahan masalah yang akan dikemas menggunakan teknologi berbasis grafis sehingga akan lebih dapat dicerna dan dikenali sedini mungkin.

Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam jurnal kali ini adalah:

1. Mendeteksi gejala dan perubahan yang akan dilihat pada batang dan daun.

2. Menganalisa pada perubahan batang dan daun tanpa menggunakan alat khusus hanya mengandalkan pada penglihatan.
3. Menyajikan dalam bentuk grafis sehingga akan lebih mudah untuk dapat dikenali.

B. DASAR TEORI

Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*)

a. Jenis Tanaman

Klasifikasi tanaman Ubi Kayu adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* atau tumbuh-tumbuhan
- Divisi : *Spermatophyta* atau tumbuhan berbiji
- Sub Divisi : *Angiospermae* atau berbiji tertutup
- Kelas : *Dicotyledoneae* atau biji berkeping dua
- Ordo : *Euphorbiales*
- Famili : *Euphorbiaceae*
- Genus : *Manihot*
- Spesies : *manihot utilissima Pohl.; manihot esculenta crantz sin.*

Varietas-varietas ketela pohon unggul yang biasa ditanam, antara lain:

- Valenca*, Mangi, Betawi, *Basiorao*, Bogor, SPP, Muara, Mentega, Andira 1, ading, Andira 2, Malang 1, Malang 2, dan Andira 4.

b. Syarat Pertumbuhan

1) Iklim

- a) Curah hujan yang sesuai untuk tanaman ketela pohon antara 1.500 - 2.500 mm per tahun.
- b) Suhu udara minimal bagi tumbuhnya ketela kohon sekitar 10 °C. Bila suhunya di bawah 10 °C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, menjadi kerdil karena pertumbuhan bunga yang kurang sempurna.
- c) Kelembaban udara optimal untuk tanaman ketela pohon antara 60 - 65%.
- d) Sinar matahari yang dibutuhkan bagi ketela pohon sekitar 10 jam per hari terutama untuk kesuburan daun dan perkembangan umbinya.

2) Media Tanam

- a) Tanah yang paling sesuai untuk ketela pohon adalah tanah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat dan tidak terlalu poros serta kaya bahan organik. Tanah dengan struktur remah mempunyai tata udara

yang baik, unsur hara lebih mudah tersedia dan mudah diolah. Untuk pertumbuhan tanaman ketela pohon yang lebih baik, tanah harus subur dan kaya bahan organik baik unsur makro maupun mikronya.

- b) Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman ketela pohon adalah jenis *aluviallatosol*, *podsolik merah kuning*, *mediteran*, *grumosol* dan *andosol*.
- c) Derajat keasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya ketela pohon berkisar antara 4,5 - 8,0 dengan pH ideal 5,8. Pada umumnya tanah di Indonesia ber-pH rendah (asam), yaitu berkisar 4,0 - 5,5, sehingga seringkali dikatakan cukup netral bagi suburnya tanaman ketela pohon.

3) Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat yang baik dan ideal untuk tanaman ketela pohon antara 10 - 100 m dpl, sedangkan toleransinya antara 10 - 1.500 m dpl. Jenis tertentu dapat ditanam pada ketinggian tertentu untuk dapat tumbuh optimal.

Hama dan Penyakit Ubi Kayu

a. Hama

1) Uret (*Xylentropus*)

- Ciri : Berada dalam akar dari tanaman.
- Gejala : Tanaman mati pada yg usia muda, arena akar batang dan umbi dirusak.
- Pengendalian : Bersihkan sisa-sisa bahan organik pada saat tanam dan atau mencampur *sevin* pada saat pengolahan lahan.

2) Tungau Merah (*Tetranychusbimaculatus*)

- Ciri : Menyerang pada permukaan bawah daun dengan menghisap cairan daun tersebut.
- Gejala : Daun akan menjadi kering.
- Pengendalian : Menanam varietas toleran dan menyemprotkan air yang banyak.

b. Penyakit

1) Bercak Daun Bakteri

- Penyebab : *Xanthomonas manihotis* atau *CassavaBacterialBlight* (CBG)
- Gejala : Bercak-bercak bersudut pada daun lalu bergerak dan mengakibatkan pada daun kering dan akhirnya mati.

Pengendalian : Menanam varietas yang tahan, memotong atau memusnahkan bagian tanaman yang sakit, melakukan pergiliran tanaman dan sanitasi kebun.

2) Layu Bakteri (*Pseudo monassolanacearum E.F. Smith*)

Ciri : Hidup di daun, akar dan batang.

Gejala : Daun yang mendadak jadi layu seperti tersiram air panas. Akar, batang dan umbi langsung membusuk.

Pengendalian : Melakukan pergiliran tanaman, menanam varietas yang tahan seperti Adira 1, Adira 2 dan Muara, melakukan pencabutan dan pemusnahan tanaman yang sakit berat.

3) Bercak Baun Coklat (*CercosporaHeningsii*)

Penyebab : Cendawan yang hidup di dalam daun.

Gejala : Daun bercak-bercak coklat, mengering, lubang-lubang bulat kecil dan jaringan daun mati.

Pengendalian : Melakukan pelebaran jarak tanam, penanaman varietas yang tahan, pemangkasan pada daun yang sakit serta melakukan sanitasi kebun.

4) Bercak Daun Konsentris(*Phoma Phyllostica*)

Penyebab : Cendawan yang hidup pada daun.

Gejala : Adanya bercak kecil dan titik-titik, terutama pada daun muda.

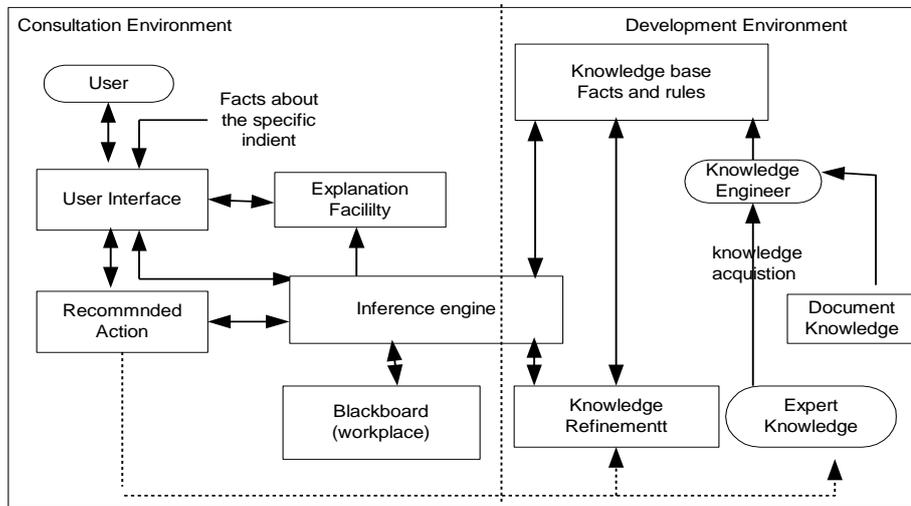
Pengendalian : Memperlebar jarak tanam, mengadakan sanitasi kebun dan memangkas bagian tanaman yang sakit

Rancangan Struktur Sistem Pakar

Sistem Pakar Berbasis Grafis Untuk Mendeteksi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu merupakan program yang terdiri dua lingkungan kerja yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan pengguna (*consultation environtment*).

Pada *development environment* digunakan oleh seorang *programmer* (*expert system builder*) untuk membuat komponen-komponen dan meletakkan pengetahuan ke dalam basis data (*knowledge base*). Sedangkan *consultation environment* digunakan oleh non pakar untuk mendapatkan pengetahuan dan saran dari program ini. Tiga komponen utama yang harus selalu ada dalam

program sistem pakar adalah basis pengetahuan (*knowledge base*), mesin inferensi (*inference engine*), dan antarmuka dengan pengguna (*user interface*).



Gambar 1 Rancangan Struktur Sistem Pakar (Turban, 1995)

Sedangkan untuk program Sistem Pakar Berbasis Grafis Untuk Mendeteksi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu terdiri dari beberapa komponen, antara lain:

1. Akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*)
2. Basis Pengetahuan (*knowledge base*)
3. Mesin inferensi (*inference engine*)
4. Penyuluh Pertanian (*user*)
5. Antarmuka petani (*user interface*)
6. *Blackboard* (*working memory*)

C. IMPLEMENTASI

Sistem Pakar pendeteksi hama dan penyakit pada tanaman ubi kayu merupakan *prototype* sistem pakar untuk melakukan diagnosis dan memberikan terapi atas hama dan penyakit pada tanaman ubi kayu berdasarkan gejala-gejala yang diketahui dan di-*input*-kan oleh pengguna. Sistem ini dapat digunakan oleh orang umum, petani, mahasiswa pertanian maupun penyuluh pertanian. Dan dari pengguna sistem ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Pengguna aktif yaitu pengguna yang selain melakukan eksekusi juga mengembangkan sistem, termasuk di dalamnya yaitu penyuluh pertanian dan *knowledge engineer*.
2. Pengguna pasif yaitu pengguna yang hanya melakukan eksekusi sistem, terdiri dari petani dan mahasiswa pertanian serta orang umum.

Selama eksekusi pengguna aktif dan pasif tidak terbebani oleh banyaknya masukan data, karena bentuk masukan dituangkan dalam bentuk *input* grafis. Ketidakakuratan penentuan kesimpulan dapat terjadi sebagai akibat kesalahan menginterpretasikan data menjadi data masukan. Ditinjau dari tingkat pengetahuan pengguna yang beragam, maka bisa saja terjadi antara satu pengguna dengan pengguna yang lain akan memberikan interpretasi yang berbeda terhadap kondisi tanaman, sehingga akhirnya akan memberikan masukan data yang berbeda pula untuk sebuah kasus yang sama. Masalah ini dapat dihindari melalui pelatihan sistem pakar ini terhadap para pengguna agar ada kesamaan persepsi, terutama sekali pemahaman terhadap fakta-fakta masukan yang berupa data kondisi tanaman.

Sebagai sebuah sistem pakar, maka sistem ini harus adaptif yaitu selalu bisa mengantisipasi munculnya masalah-masalah baru dalam diagnosis dan terapi. Pengguna aktiflah yang bertanggung jawab untuk selalu mengembangkan kemampuan sistem pengkodean dan penyusunan kaidah sistem pakar ini, yang sudah dirancang agar mudah dikembangkan sehingga bersifat *user friendly*.

Pengguna pasif boleh mengembangkan pengetahuan dengan syarat antara lain pengetahuan yang dikembangkan dapat dipertanggungjawabkan dan mampu melakukan akuisisi pengetahuan, sehingga menghilangkan ketergantungan pengguna pada *knowledge engineer* dalam merumuskan kaidah.

Pengujian Program

Pengujian yang akan dilakukan pada implementasi sistem pakar ini hanya sebatas pada pengujian tahap simulasi dan uji logika. Adapun pengujian tersebut dilakukan dengan masukan yang telah diskenariokan. Pengujian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: pengguna memasukkan data dengan cara memilih gambar atau grafis yang sesuai dengan kondisi tanaman ubi kayunya.

Eksekusi dilanjutkan dengan menekan tombol 'Deteksi', dan sistem akan menampilkan hasil deteksi serta penanganan atas kondisi tanaman ubi kayu pengguna.

Basis pengetahuan yang digunakan untuk contoh kasus ini adalah:

```
Kaidah 1 : Penyakit Akibat Uret
  IF Gejala 1 : Akar Rusak
  AND Gejala 2 : Batang Rusak
  AND Gejala 3 : Umbi Rusak
  Pengendalian : bersihkan sisa-sisa bahan organik pada saat
                 tanam dan atau mencampur sevin pada saat
                 pengolahan lahan.
```

Kaidah 2 : Penyakit	Layu Bakteri
IF Gejala 1	:Akar Rusak
AND Gejala 2	:Batang Rusak
AND Gejala 3	:Umbi Rusak
AND Gejala 5	:Daun Layu
Pengendalian	:melakukan pergiliran tanaman, menanam varietas yang tahan seperti Adira 1, Adira 2 dan Muara, melakukan pencabutan dan pemusnahan tanaman yang sakit berat.
Kaidah 3 : Penyakit	Bercak Daun
IF Gejala 4	:Daun Kering
AND Gejala 6	:Bercak di sudut daun
Pengendalian	:menanam varietas yang tahan, memotong atau memusnahkan bagian tanaman yang sakit, melakukan pergiliran tanaman dan sanitasi kebun
Kaidah 4 : Penyakit	Bercak Daun Coklat
IF Gejala 4	:Daun Kering
AND Gejala 7	:Bercak coklat di daun
AND Gejala 9	:Lubang bulat kecil di daun
Pengendalian	:melakukan pelebaran jarak tanam, penanaman varietas yang tahan, pemangkasan pada daun yang sakit serta melakukan sanitasi kebun.
Kaidah 5 : Penyakit	Akibat Tungau Merah
IF Gejala 4	:Daun Kering
AND Gejala 5	:Daun Layu
Pengendalian	:menanam varietas toleran dan menyemprotkan air yang banyak.
Kaidah 6 : Penyakit	Bercak Daun Konsentris
IF Gejala 4	:Daun Kering
AND Gejala 8	:Bercak kecil di daun muda
Pengendalian	:memperlebar jarak tanam, mengadakan sanitasi kebun dan memangkas bagian tanaman yang sakit.

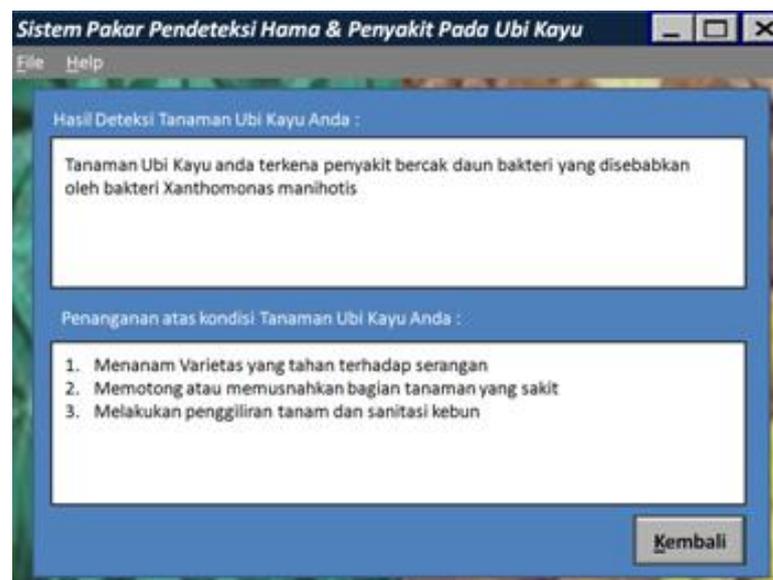
Pengujian Deteksi Hama dan Penyakit Untuk Pengguna

Untuk melakukan pengujian terhadap Program Implementasi Sistem Pakar pendeteksi hama dan penyakit pada tanaman ubi kayu, khususnya pengujian konsultasi, hal ini dapat dilakukan pengguna (*user*) sebagai berikut:

1. Pengguna memilih gambar atau grafis yang sesuai dengan kondisi tanamannya. Memilih gambar sesuai dengan kondisi tanaman dapat dilihat pada gambar 2.
2. Eksekusi selanjutnya dengan menekan 'Deteksi' yang ada pada Form Deteksi Hama dan Penyakit. Setelah itu akan muncul hasil deteksi berikut cara penanganannya.
3. Dari data-data hasil pemeriksaan tersebut, maka sistem akan memberikan saran bahwa tanaman ubi kayu terserang penyakit bercak daun bakteri seperti yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 2 Tampilan pemilihan gambar



Gambar 3 Tampilan hasil deteksi dan saran

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan implementasi, telah berhasil dibangun sistem pakar berbasis grafis untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman ubi kayu yang dapat memudahkan user dalam mengenali tanda-tanda serangan hama dan penyakit serta mendapatkan alternatif solusi penanganannya. Dengan dikenalnya tanda-tanda serangan maka penanggulangannya dapat dilakukan dengan segera sehingga penurunan produksi ubi kayu dapat dihindari.

DAFTAR PUSTAKA

- Durkin, 1994, *Expert System and Development*, MacMillan Publishing Company, USA.
- Harizamrry, 2007, *Ubi Kayu*, <http://harizamrry.wordpress.com>.
- Harmon dan King, 1985, *Artificial Intelligence In Business*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Hasyim, Harris, 2007, *Hama Singkong dan Perekonomian Lampung*, Lampung Post. Lampung.
- Himawan, A. & Subekti, D., 2010, *Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Grafis Untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crantz)*, Penelitian Dosen Muda Tahun 2010.
- Martin, J. & Oxman, S., 1988, *Building Expert System: A Tutorial*, Prentice Hall International Inc, New Jersey.
- Rukmana, Rahmat, 2005, *Ubi Kayu, Budi Daya Dan Pasca Panen*, Kanisius, Yogyakarta.
- Turban, Efraim., 1995, *Decision Support and Expert System*, Prentice-Hall International Inc., New Jersey, Fourth Edition.
- Turban, Efraim dan Jay E. Aronson, 1998, *Decision Support System and Intelligent system*, Prentice-Hall International Inc., New Jersey
- Yasa, I. P. Supartha, 2005, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Perguruan Tinggi*, UPN Veteran, Yogyakarta.
- , *Kemertian Pertanian Republik Indonesia*, <http://www.deptan.go.id>, diakses 1 Mei 2009.