

## Peranan Petani dan Pemilik Toko Saprota dalam Perancangan *Rule* Aplikasi *Smart System* Penyakit & Hama Tanaman Cabe Keriting

Liza Efriyanti

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,  
Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

e-mail: lizafamuth@gmail.com

### **Abstract**

*In the past, when farmers faced problems with curly chili plants in the form of diseases and pests, they tended to consult with senior farmers or agricultural instructors, so it was quite time-consuming and costly. The era of the industrial revolution 4.0 has changed the culture of society in various fields, including agriculture. The development of technology, especially artificial intelligence, also has a tremendous impact, one of which is agriculture. One of the impacts of artificial intelligence in agriculture can be made smart applications in obtaining decisions or information related to plant diseases and pests and how to overcome them. In this service activity, the authors design rules for smart system applications for early prevention of diseases and pests on curly chili plants. The method used is in the form of stages in the application system design, namely the System Development Life Cycle (SDLC), which consists of requirements definitions, design, coding, implementation and evaluation stages. The stages presented in this article are limited to the first and second stages. The way to get to these two stages is to conduct focus group discussions (FGD) with farmers, farmer groups who grow curly chilies and saprota shop owners, which are limited to the Agam district, West Sumatra. There were eight rules of curly chili plant disease and six rules for pests. The results obtained from this FGD are in the form of the design of rules for diseases and pests of curly chili plants as well as the initial design of the smart system application, which will later be used for the next stage in the SDLC.*

**Keywords:** smart system, chili disease and pests, SDLC, industrial revolution 4.0

### **Abstrak**

*Pada dahulunya para petani saat menghadapi masalah tanaman cabe keriting baik berupa penyakit dan hama kecenderungannya melakukan konsultasi ke petani senior ataupun ke instruktur pertanian, sehingga cukup menyita waktu dan biaya yang besar. Era revolusi industri 4.0 telah merubah budaya masyarakat di berbagai bidang, termasuk bidang pertanian. Perkembangan teknologi khususnya artificial intelligence juga memberikan dampak yang luar biasa, salah satunya pertanian. Salah satu dampak artificial intelligence dalam bidang pertanian dapat dibuat aplikasi-aplikasi smart dalam mendapatkan keputusan atau informasi terkait dengan penyakit dan hama tanaman serta cara menanggulangnya. Pada kegiatan pengabdian ini penulis merancang rule-rule pada aplikasi smart system untuk penanggulangan secara dini penyakit dan hama pada tanaman cabe keriting. Metode yang digunakan berupa tahap-tahap yang ada pada perancangan system aplikasi, yaitu System Development Life Cycle (SDLC), yang terdiri atas tahap requirement definitions, design, coding, implementation dan evaluation. Tahap yang disampaikan pada artikel ini sebatas tahap pertama dan kedua. Cara mendapatkan kedua tahap ini melakukan kegiatan focus group discussion (FGD) terhadap petani, kelompok tani yang menanam cabe keriting dan pemilik toko saprota, yang dibatasi pada daerah kabupaten Agam, Sumatera Barat. Rule penyakit tanaman cabe keriting yang diperoleh sebanyak delapan rules dan hama sebanyak enam rules. Hasil yang telah didapatkan dari FGD ini berupa rancangan rule-rule untuk penyakit dan hama tanaman cabe keriting serta desain awal aplikasi smart system, yang nantinya akan dimanfaatkan ke tahap berikutnya pada SDLC.*

**Kata kunci:** smart system, penyakit dan hama tanaman cabe, SDLC, revolusi industri 4.0

### **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) telah menjamah semua bidang kehidupan manusia, dan memberikan dampak yang sangat luarbiasa untuk kesejahteraan umat manusia. Begitu juga halnya dibidang pertanian pemanfaatan aplikasi sistem pakar dalam penanggulangan penyakit dan hama pada tanamanpun sudah mulai digunakan sehingga memudahkan

petani milenial dalam menganstisipasi kegagalan panen yang disebabkan oleh penyakit dan hama tanaman, serta pengoptimalan pengeluaran/biaya masa bercocok tanam sampai panen.

*Expert System* adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer (Sumpala & Sutoyo, 2018) . Pada hasil rancangan sistem pakar mampu menangani permasalahan untuk memperoleh kemudahan dalam mendiagnosa jenis hama, penyakit tanaman dan memberikan hasil solusi untuk pengendaliannya secara cepat dan akurat sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama (Sumpala & Sutoyo, 2018) . Keuntungan dari sistem pakar adalah tanpa harus menemui konsultan/seorang pakar, sehingga lebih efektif dari sisi waktu dan biaya (Ulin Nur et al., 2018). Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam merancang aturan pada sistem pakar, yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*.

Perancangan aturan pada aplikasi *expert system* yang akan di buat menggunakan *rules based*. Aturan-aturan yang didapatkan dari para pakar tanaman dan hasil konsultasi dengan petani senior atau yang sudah berpengalaman dalam menanam tanaman cabe keriting serta teruji, maka nantinya dituangkan dalam sintaks program berupa kalimat-kalimat yang bernilai *boolean* (benar atau salah) dan disajikan dalam *if-then*. Bahasa pemrograman dan database untuk membangun aplikasi ini menggunakan PHP/MySQL.

Kerugian petani alami saat sekarang minimnya pengetahuan para petani tentang informasi jenis-jenis pupuk dan pestisida baru. Rata-rata pengetahuan petani masih banyak mengacu kepada pengetahuan yang mereka peroleh dari generasi sebelumnya dan fanatisme terhadap merk produk pestisida dan pupuk yang biasa digunakan. Namun seiring dengan waktu, penggunaan lahan pertanian yang ditanami berulang-ulang dan penggunaan pestisida tertentu dalam jangka panjang membuat telah merusak humus dari tanah tersebut, sehingga untuk menanam tanaman berikutnya seringkali banyak masalah atau gagal panen. Berkembangnya jenis-jenis penyakit tanaman juga semakin beragam seiring dengan pestisida yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan juga kondisi cuaca yang tidak menentu.

Seiring dengan waktu, perkembangan teknologi tidak hanya merambah dunia industri, pendidikan, namun juga pada pertanian. Namun pemanfaatan teknologi ini pada pertanian untuk sebagian besar negara Indonesia masih kurang maksimal, sebab masih banyak petani yang mengandalkan ilmu-ilmu lama atau ilmu dari orang tua mereka atau sesepuhnya. Kurangnya pengetahuan petani tentang manfaat teknologi, sebagian petani beranggapan bahwa teknologi ini hanya dampak negatifnya saja yang terlihat, padahal teknologi ibarat dua sisi mata uang yang tidak terpisahkan, ada sisi negatif dan sisi positif, tergantung dari sudut mana lebih dominan dimanfaatkan.

Masuknya jaringan internet ke seluruh pelosok wilayah Indonesia membuat memudahkan semua orang memperoleh informasi, dan juga komunikasi lebih mudah dan cepat. Penggunaan handphone juga semakin meningkat dan sudah menjadi kebutuhan pokok pada zaman sekarang, terutama penggunaan *Smartphone*. Jadi tidaklah mengherankan daerah-daerah pedesaan banyak toko-toko atau warung-warung yang menjual paket-paket internet dan juga sesuai dengan kebutuhan anak-anak mereka orang tua menyediakan fasilitas wifi dirumah, misal: speedy, indiohome. Namun sangat disayangkan sebagian besar penggunaan fasilitas wifi ini masih dominan untuk sosmed, nonton film, videocall, mendengarkan musik, game online dan download-download bahan yang tidak sesuai dengan kebutuhan mereka. Sebagian kecil yang memiliki kesadaran menggunakan paket internet atau wifi untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan, misal: mendownload materi-materi pelajaran, menonton materi pelajaran, mendengarkan ceramah/pengajian yang dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri yang dapat dipertanggungjawabkan.

Berdasarkan observasi yang penulis lakukan di Kabupaten Agam sendiri sudah ada ada kelompok tani, akan tetapi masalah penyakit dan hama tanaman cabe keriting diserahkan pada kelompok tani juga. Kelompok tani sendiri merupakan wadah bagi para petani dalam mengakses setiap informasi dan kebutuhan petani yang ada di Kabupaten Agam. Akan tetapi kelompok tani ini masih berfokus pada cara bertani yang masih belum banyak memanfaatkan teknologi dalam mengambil keputusan dan pembelajaran ilmu baru saat menangani secara dini hama dan penyakit tanaman sehingga hasil panen banyak yang tidak sesuai harapan, maka dengan adanya program

aplikasi *smart system* dalam penanggulangan secara dini terhadap penyakit dan hama tanaman cabe keriting ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pengambilan keputusan secara tepat sehingga hasil panen yang ditargetkan dapat tercapai, pengeluaran untuk biaya pupuk dan pestisida dapat ditekan. Pemilik toko saprotan sendiri merupakan penyedia pestisida dan pupuk kepada petani dan juga memberikan pengarahan kepada petani tentang manfaat dari berbagai jenis pupuk dan pestisida serta cara kerja dan dampaknya.

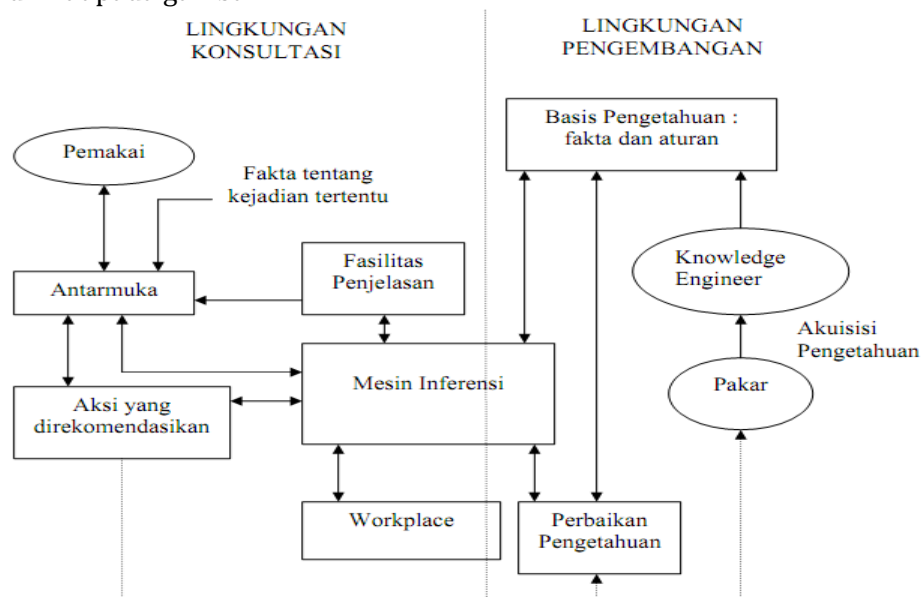
## 2. METODE

Pada perancangan *software* aplikasi, maka penulis menggunakan metode perancangan sistem aplikasi berupa langkah-langkah yang ada pada *Sistem Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan incremental model. Ada 5 tahap pada SDLC yaitu: (1) *requirements definition* yaitu: melakukan observasi analisa kebutuhan dari perangkat lunak (aplikasi) sistem pakar yang akan dirancang sehingga *user friendly* saat digunakan; (2) *Design* yaitu membuat rancangan output dari masing-masing menu yang sesuai dengan tahap 1; (3) *Coding* yaitu membuat program dari rancangan pada tahap 2; (4) *Implementation* yaitu mengimplementasikan program yang sudah selesai pada tahap 3 dalam lingkungan tim programmer, (5) *Evaluation* yaitu melakukan perbaikan-perbaikan program aplikasi yang masih versi awal (Silitonga & El Rezen Purba, 2021).

Pada artikel ini penulis hanya membahas 2 tahapan awal pada SDLC, pada tahap *requirements definition*: penulis melakukan kegiatan Focus Group Discussion (FGD) dengan para petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan yang berada di daerah kabupaten Agam, Sumatera Barat. Hasil FGD yang diperoleh adalah hasil dari pakar, yang terdiri atas petani yang biasa menanam tanaman cabe keriting yang sudah berpengalaman di atas 10 tahun dan pemilik toko saprotan adalah orang-orang yang paham dan terpercaya dalam mengelola toko saprotan minimal 3 tahun ke atas tanpa terputus serta memiliki hubungan baik dengan para distributor penyedia pupuk dan pestisida tanaman.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kecerdasan buatan, saat merancang sebuah aplikasi atau software maka ada dua lingkungan yang harus dilalui, yaitu: lingkungan konsultasi dan pengembangan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar. Lingkungan pengembang membutuhkan waktu yang lama karena pembuat aplikasi harus bertemu pakar agar rule yang di rancang sesuai dengan keilmuan pakar dan teori yang ada. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Membangun Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003)

Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.

Komponen sistem pakar (Sefrianti, 2019): 1) Antarmuka pengguna – mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi, 2) Basis pengetahuan – terdiri dari fakta dan aturan, 3) Akuisisi pengetahuan – pemindahan pengetahuan dari sumber ke program komputer, 4) Motor inferensi – penalaran untuk menyelesaikan masalah, 5) *Workplace/blackboard* – memori untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara, ada 3 keputusan yang dapat direkam : rencana, agenda, solusi, 6) Fasilitas penjelasan – memberikan penjelasan tentang perilaku sistem pakar, 7) Perbaikan pengetahuan – peningkatan kinerja dan update pengetahuan.

Pada kegiatan pengabdian ini dalam merancang *rule* pada aplikasi digunakan *rule based system* atau sistem berbasis aturan adalah sebuah cara untuk mengaplikasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam sebuah sistem otomatis (Crina Gosan, 2011). *Rule Based System* merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk sekelompok aturan yang digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan atau menentukan pilihan.

*Rule Based System* biasa menggunakan aturan dalam bentuk sekumpulan if-then. Sekelompok aturan ini kemudian digunakan untuk menganalisa data dalam sistem pakar yang diharapkan dapat bekerja seperti seorang pakar atau setidaknya mendekati. Rule Based System memiliki beberapa elemen dasar, yaitu (Sutojo, 2011) : a) Kumpulan fakta, fakta dapat berupa pernyataan, data atau kondisi. b) Kumpulan aturan, aturan ini menentukan semua langkah yang harus diambil ketika diberikan sekumpulan fakta. c) Standar penghentian, yaitu kondisi yang menentukan apakah solusi berhasil ditemukan atau tidak untuk menghindari terjadinya infinite loop. Rule-based system dapat diterapkan dengan aturan sederhana sebagai berikut:

IF condition1 AND condition2 AND condition 3

...

THEN action1, action2, action3, ...

Beberapa kondisi yang menyatakan sebuah pilihan dapat diterapkan dengan aturan sederhana sebagai berikut.

IF condition AND condition2 OR condition3

...

THEN action1, action2, action3, ...

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengodekan pengetahuan dalam sebuah sistem yang berbasis pengetahuan (Sri Kusumadewi, 2003).

Akuisisi pengetahuan adalah proses transfer dan transformasi pengetahuan dalam penyelesaian masalah dari sumber pengetahuan. Akuisisi pengetahuan dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan tentang kondisi, aturan dan rekomendasi kebijakan yang digunakan untuk stabilitas harga beras di Indonesia. Terdapat 3 metode dalam akuisisi pengetahuan (Anton Setiawan Honggowibowo, n.d.): 1) Wawancara: Metode ini melibatkan pembicaraan dengan para pakar. 2) Analisis Protocol: Metode ini meminta pakar untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan dan dianalisis. 3) Observasi kepada sumber pengetahuan. Dalam metode ini, pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar direkam dan diobservasi

Subjek pengabdian kepada masyarakat adalah petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan yang diambil secara acak di daerah kabupaten Agam, Sumatera Barat. Petani dan kelompok tani yang menjadi focus pengabdian ini mereka yang bercocok tanam cabe keriting yang berada di Sungai Tanang, Pandai Sikek, Sungai Pua, Koto Tuo dan Balingka.

Sebelum melakukan perancangan suatu sistem pakar, maka diperlukan analisis pendefinisian kebutuhan yang bertujuan untuk mengetahui apa saja yang diperlukan untuk mengatasi kelemahan cara yang lama dalam penanggulangan hama dan penyakit tanaman cabe keriting di daerah kabupaten Agam, Sumatera Barat. Selain itu dengan dilakukannya analisis dapat diketahui masalah yang ditemukan dalam penentuan rule-rule dalam membangun sistem pakar nantinya.



Gambar Peta 2. Daerah Pengabdian masyarakat dalam pengumpulan data di fokuskan pada IV Koto (Koto Tuo dan Balingka), Sungai Puar, Banuhampu (Sungai Tanang) dan Tanah Datar (Pandai Sikek)

Dalam tahap ini, penulis merancang sistem berdasarkan kebutuhan dalam merancang sistem pakar untuk penanggulangan secara dini hama dan penyakit tanaman cabe keriting berbasis android untuk memudahkan petani, kelompok tani dan pemilik toko Saprotan dalam menanggulangi hama dan penyakit tanaman pada cabe keriting. Tahap awal melakukan studi pustaka tentang penyakit dan hama tanaman cabe keriting.

Hampir semua hama yang menyerang tanaman terung-terungan bisa menyerang tanaman cabe. Serangan hama ini bisa menurunkan produktivitas tanaman, bahkan pada tingkat tertentu mengakibatkan gagal panen (Prihatiningrum et al., 2021). Berikut ini beberapa jenis hama utama yang sering menyerang tanaman cabe di Indonesia (Cabe et al., 2014).

1) Hama ulat

Ulat yang sering menyerang tanaman cabe diantaranya ulat grayak (*Spodoptera litura*). Ulat jenis ini memakan daun sampai bolong-bolong sehingga mengganggu kemampuan fotosintesis tanaman. Pada tingkat yang parah ulat grayak memakan habis seluruh daun dan hanya menyisakan tulang-tulang daun.



Gambar 3. Hama Ulat pada Tanaman Cabe

Sumber: <https://www.benihpertiwi.co.id/wp-content/uploads/2016/08/ulat.jpg>

2) Hama tungau

Tungau yang biasa menyerang tanaman cabe ialah tungau kuning (*Polyphagotarsonemus latus*) dan tungau merah (*Tetranychus sp.*). Tungau dijumpai juga menyerang tanaman tanaman singkong.

Pada tanaman cabe, serangan tungau membuat daun keriting menggulung ke bagian bawah seperti sendok terbalik. Daun menjadi tebal dan kaku sehingga pembentukan pucuk terhambat. Lama kelamaan daun akan menjadi coklat dan mati.



Gambar 4. Hama Tungau pada Tanaman Cabe

<https://mitalom.com/gambar-gejala-serangan-hama-tungau/>

3) Hama kutu daun

Kutu daun yang menyerang tanaman cabe biasanya berasal dari jenis *Myzus persicae*. Kutu daun menyerang dengan menghisap cairan pada daun. Daun menjadi kering dan permukaan daun keriting. Selain itu, kutu daun bisa mengundang berbagai penyakit secara tidak langsung. Kutu ini bisa menjadi vektor pembawa virus, menghasilkan cairan berwarna kuning kehijauan yang mengundang semut dan mengundang datangnya cendawan yang menimbulkan jelaga hitam pada permukaan daun.



Gambar 5. Kutu Daun pada Tanaman Cabe

<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/90420/Tips-Cara-Membasmi-Kutu-Daun-Pada-Tanaman-Cabe/>

4) Hama lalat buah

Serangan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) pada tanaman cabe menyebabkan kerontokan buah. Buah cabe tidak sempat dipanen karena keburu rontok ke tanah. Pada buah yang terserang apabila di belah terdapat larva lalat. Bila tidak dibersihkan, larva pada buah cabe yang rontok akan menjadi pupa di dalam tanah, sehingga siklus serangan akan terus berulang



Gambar 6. Lalat Buah pada Tanaman Cabe

<https://www.harapanrakyat.com/2016/05/hama-lalat-buah-serang-30-persen-lahan-Cabe-di-ciamis/>

5) Hama trips (Thrips)

Tanaman cabe yang terserang trips daunnya akan terlihat garis-garis keperakan, terdapat bercak-bercak kuning hingga kecoklatan dan pertumbuhannya kerdil. Bila dibiarkan daun akan kering dan mati. Serangan trips biasanya menghebat pada musim kemarau. Hama ini juga berperan sebagai pembawa virus dan mudah sekali menyebar.





Gambar 7. Trips pada Tanaman Cabe

<https://kangtani.com/cara-mengendalikan-hama-thrips-pada-tanaman-tomat-dan-Cabe/>

Beberapa penyakit tanaman cabe, penyakit yang menyerang tanaman cabe bisa disebabkan virus, bakteri, cendawan maupun jamur. Setidaknya ada enam macam penyakit yang biasa menyerang tanaman cabe, diantaranya (Cabe et al., 2014):

1) Bercak daun

Penyakit bercak daun yang menyerang tanaman cabe disebabkan oleh jamur *Cercospora capsici*. Gejalanya terdapat bercak-bercak bundar berwarna abu-abu dengan pinggiran coklat pada daun. Bila serangan menghebat daun akan berwarna kuning dan akhirnya berguguran. Penyakit ini biasanya menyerang pada musim hujan dimana kondisi kelembaban cukup tinggi.



Gambar 8. Bercak Daun pada Tanaman Cabe

<https://belajartani.com/kupas-tuntas-hama-penyakit-utama-tanaman-Cabe-lengkap-dengan-gambar/>

2) Patek atau antraknosa

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. Pada fase pembibitan penyakit ini menyebabkan kecambah layu saat disemaikan. Sedangkan pada fase dewasa menyebabkan mati pucuk, serangan pada daun dan batang menyebabkan busuk kering. Sementara itu, pada buah akan menjadi busuk seperti terbakar.

Penyakit ini bisa terbawa dari benih atau biji cabe. Pencegahan bisa dilakukan dengan memilih benih yang sehat dan bebas patogen. Pengendalian bisa dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang terserang dan penyemprotan fungisida.



Gambar 9. Patek atau antraknosa pada Tanaman Cabe  
<https://pontas.id/2020/05/22/hasil-penelitian-pestisida-nabati-efektif-atasi-serangan-antraknosa-pada-Cabe/>

3) Busuk

Terdapat dua macam penyakit busuk yang biasa menyerang tanaman cabe, yakni busuk cabang dan busuk kuncup. Busuk cabang pada tanaman cabe disebabkan oleh *Phytophthora capsici*. Menyerang saat musim hujan dan penyebarannya sangat cepat. Busuk kuncup disebabkan oleh cendawan *Choanosearum* sp. Penyakit ini masih jarang dijumpai di Indonesia. Gejalanya, kuncup tanaman berwarna hitam dan lama kelamaan mati. Penyakit ini bisa dikendalikan dengan mengurangi dosis pemupukan nitrogen seperti urea dan ZA. Kemudian mengatur jarak tanam agar sirkulasi udara berjalan lancar. Tanaman yang terinfeksi sebaiknya dicabut dan dibakar. Penyemprotan bisa dilakukan dengan fungisida, bila dilakukan saat musim hujan pilih fungisida yang memiliki perekat.



Gambar 10. Busuk Batang pada Tanaman Cabe  
<https://www.kampustani.com/cara-mengatasi-busuk-batang-cabe/>

4) Layu

Penyakit layu merupakan penyakit yang cukup sulit dikendalikan pada budidaya tanaman cabe. Penyakit layu bisa ditimbulkan oleh beragam jasad pengganggu tanaman seperti berbagai jenis cendawan dan bakteri.

Layu yang disebabkan cendawan disebut layu fusarium. Jenis cendawannya adalah *Fusarium* sp., *Verticilium* sp. dan *Pellicularia* sp. Cendawan ini hidup di lingkungan yang masam (Rosmana et al., 2013)

Sedangkan layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Bakteri ini hidup di jaringan batang. Pengendalian penyakit layu harus diamati dengan lebih spesifik agar penanganannya bisa lebih tepat.





Gambar 11. Layu Fusarium pada Tanaman Cabe

<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72615/Penyakit-Layu-Pada-Tanaman-Cabe/>

5) Bule atau virus kuning

Tanaman cabe yang terserang virus kuning, daun dan batangnya akan terlihat menguning. Penyakit ini disebut juga penyakit bule atau bulai. Penyebabnya adalah virus gemini, penyakit ini bisa dibawa dari benih atau biji dan ditularkan oleh kutu.

Penyakit yang disebabkan virus tidak akan mempan dengan penyemprotan racun-racun kimia. Pengendalian harus dilakukan semenjak dini, dengan memilih benih unggul dan tahan serangan virus. Selain itu bisa juga dengan membasmi hama yang menjadi vektornya, seperti kutu.

Untuk menaikkan daya tahan tanaman cabe terhadap serangan virus kuning, bisa dengan mengintensifkan pemupukan, misalnya penggunaan pupuk organik cair yang mengandung zat hara makro dan mikro lengkap. Tujuannya agar tanaman cabe tumbuh subur sehingga lebih tahan terhadap patogen.



Gambar 12. Bule atau Virus Kuning pada Tanaman Cabe

<https://www.tokopertanian99.com/2020/01/mengenal-penyakit-bule-tanaman-Cabe.html>

6) Keriting daun atau mosaik

Penyebab serangan penyakit mosaik adalah Cucumber Mosaic Virus (CMV). Gejalanya, pertumbuhan menjadi kerdil, warna daun belang-belang hijau tua dan hijau muda, ukuran daun lebih kecil, tulang daun akan berubah menguning.

Penyakit ini bisa menyebar dan menular ke tanaman lain oleh aktivitas serangga. Penyemprotan kimia bertujuan untuk menghilangkan serangga bukan penyakitnya. Untuk mengurangi penyakit, musnahkan tanaman cabe yang telah parah terserang.

Pemilihan benih tahan virus membantu menghindari resiko serangan penyakit ini. Hal lain yang bisa membantu mengurangi resiko serangan adalah pemupukan yang baik dan tepat (Djati, n.d.).



Gambar 13. Keriting Daun Atau Mosaic pada Tanaman Cabe

<https://babel.litbang.pertanian.go.id/index.php/sdm-2/15-info-teknologi/938-penyakit-kuning-keriting-pada-Cabe>

Pada tahap awal di SDLC, melakukan:

**1. Requirement Definitions.**

Merupakan tahapan pertama yang dilakukan penulis sebelum membuat sebuah sistem, dalam tahapan analisis ini penulis harus mengetahui masalah apa saja yang dihadapi dalam perancangan sistem pakar penentuan rules untuk merancang hama dan penyakit tanaman pada cabe keriting di daerah kabupaten Agam, Sumatera Barat. Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan observasi di daerah Balingka, Sungai Puar, Pandai Sikek dan Sungai Tanang yang merupakan daerah-daerah di kabupaten Agam.

Penulis mendapatkan informasi dari Yoga, Rika, Roli, Donal, Iqbal, Rizal, Sutan Mangkuto, M. Sutan Palembang dan Mak Taufik selaku petani, pemilik toko Saprotan dan ketua kelompok tani. Informasi yang penulis dapatkan bahwa rata-rata pengetahuan petani masih banyak mengacu kepada pengetahuan yang mereka peroleh dari generasi sebelumnya dan fanatisme terhadap merk produk pestisida dan pupuk yang biasa digunakan sehingga berdampak seringnya penggunaan pupuk ataupun pestisida yang melebihi dosis/takaran yang seharusnya.

Curah hujan yang cukup tinggi beberapa tahun terakhir ini juga memberikan dampak yang kurang bagus terhadap panen cabe keriting di daerah kabupaten Agam ini, cabe banyak yang busuk baik daun, batang dan buah. Masih minimnya pemanfaatan teknologi dalam bidang pertanian di daerah ini, padahal untuk jaringan internet dan konter-konter penyedia paket internet dan perangkat untuk internet sudah sangat menjamur di daerah ini. Petani muda pun sejak masa pandemic covid-19 semakin meningkat karena mereka belajar secara daring (yang rata-rata penggunaan smartphone sangat dominan), sehingga mereka banyak yang membantu orang tuanya ke ladang setelah selesai belajar dan mengerjakan tugas sekolah.



Gambar 14. Dokumentasi FGD dengan Pemilik Toko Saprotan



Gambar 15. Dokumentasi FGD dengan Petani dan Ketua Kelompok Tani

Hasil yang didapatkan saat kegiatan pada gambar... dan..., penulis dapat merancang rule berdasarkan hasil pembelajaran bersama dengan para petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Aturan (*Rules*) Penyakit Tanaman Cabe Keriting

No.	Nama Penyakit	Rules	Keterangan
1	Layu Fusarium	3,8,21,	Pupuk: mengurangi kadar pupuk yang mengandung nitrogen yang tinggi, seperti: NPK Mutiara, Ponska, dan sejenis NPK lainnya
2	Layu Ralstonia (Layu Bakteri)	1,3,10,17,19,	Pupuk: mengurangi kadar pupuk yang mengandung nitrogen yang tinggi, misal: NPK Mutiara, Ponska, dan sejenis NPK lainnya
3	Busuk Buah Australia	1,2,13,16,18,20,	Pupuk: memberikan pupuk buah dengan tujuan untuk merangsang bunga baru yang akan menghasilkan buah, misal: NPK Basf, SS, Komplit, Boron.
4	Virus Kuning	1,2,13,16,18,20,	Pupuk: memberikan pupuk yang dapat merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun, misalnya: sejenis NPK
5	Bercak Daun	6,7,12,14,	Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo
6	Busuk Buah antraknosa	5,10,11,15,	Pupuk: memberikan pupuk buah dengan tujuan untuk merangsang bunga baru yang akan menghasilkan buah, misal: NPK Basf, SS, Komplit, Boron.
7	Virus mozaik	1,7,12,22,	Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo
8	Embun tepung	1,12,23,24,	Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo

Tabel 2. Rancangan Aturan (*Rules*) Hama Tanaman Cabe Keriting

No.	Nama Hama	Gambaran Umum (Rule 1)	Ciri-ciri (Rule 2)	Solusi
1	Trips	1. daun cabe jadi keriting dan yang diserang adalah daun-daun muda 2. dapat menyebabkan batang cabe jadi kerdil/bonsai	1. Daun berwarna keperakan 2. Daunnya luka bekas gigitan serangga 3. Batang kerdil	Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo
2	Tungau	1. Pembawa (carrier) virus mosaic 2. Hidup dibagian bawah daun	1. Bawah daun berwarna coklat mengkilap 2. Daun menjadi kaku dan melengkung ke bawah 3. Pucuk daun seperti terbakar 4. Daun rontok	Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo
3	Apids (kutu-kutuan)	Mengisap cairan daun atau batang	1. Daun keriput 2. Daun berwarna kuning 3. Daun keriting 4. Tanaman kerdil 5. Daun layu 6. Daun rontok	Kegiatan pengendalian apids sama dengan trips, Pupuk: merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil, Green Pantas, Bambu Hijau, Super Grow, Bambu Ijo
4	Lalat buah	-	1. Buah busuk 2. Buah rontok	Pupuk: memberikan pupuk buah dengan tujuan untuk merangsang bunga baru yang akan menghasilkan buah, misal: NPK Basf, SS, Komplit, Boron.
5	Ulat buah	-	1. buah berlubang 2. ada ulat didalam buah	Pupuk: memberikan pupuk buah dengan tujuan untuk merangsang bunga baru yang akan menghasilkan buah, misal: NPK Basf, SS, Komplit, Boron.
6	Ulat gerayak	Memakan daun dan buah	1. Daun gundul 2. Daun berlubang 3. Daun tinggal tulang	Pupuk: memberikan pupuk buah dengan tujuan untuk merangsang bunga baru yang akan menghasilkan buah, misal: NPK Basf, SS, Komplit, Boron. Dan merangsang pertumbuhan daun, misal: NPK, Gandasil,



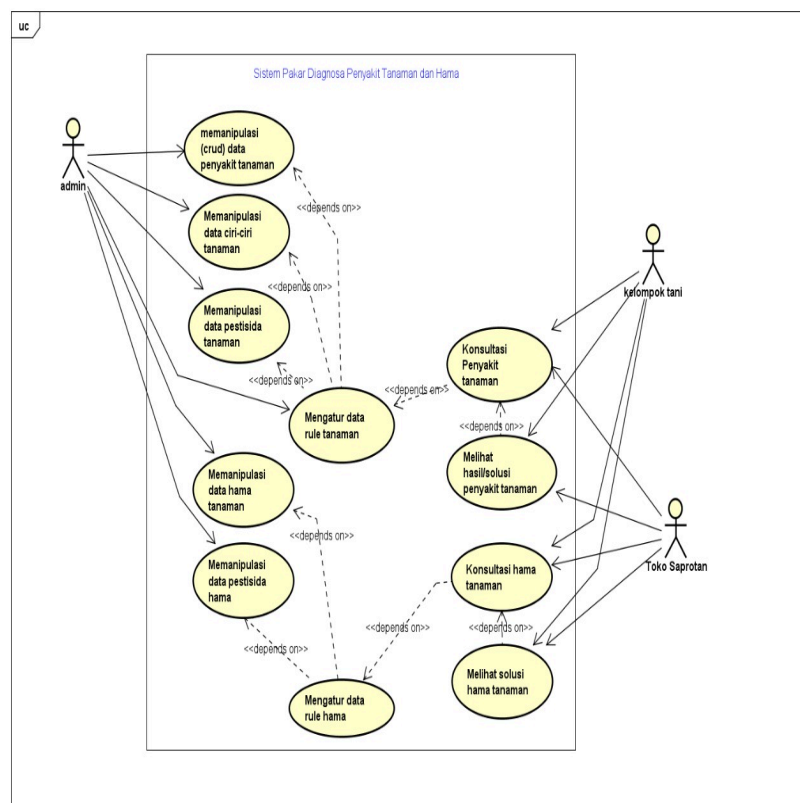
Peneliti yang bertindak sebagai admin akan melakukan proses input fakta-fakta atau komponen sistem pakar ke dalam sistem. Komponen ini terdiri dari data hama tanaman cabe keriting dan penyakit-penyakit yang ada pada tanaman cabe keriting, rule-rule, dan setelah itu komponen tersebut akan di akuisisi oleh para pakar cabe keriting. Data yang selesai di akuisisi oleh pakar akan di simpan ke database sebagai basis pengetahuan sistem, yang akan di gunakan sebagai acua dalam proses analisa oleh petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan nantinya.

Selanjutnya, petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan yang akan melakukan analisa harus menginputkandata indikator dan kondisi ke sistem. Proses selanjutnya setelah data di submit, maka mesin inferensi akan melakukan pengecekan di basis pengetahuan dan mengambil data yang cocok. Setelah data yang didapatkan, mesin inferensi akan melakukan proses pencocokan dengan rule-rule yang ada pada sistem dan menampilkan hasil analisa ke petani, kelompok tani dan pemilik toko saprotan (user).

## 2. Desain Aplikasi Smart System

### a. Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sistem yang dibangun. *Use case diagram* digunakan untuk mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor yang ada dengan sistem. Berikut *use case diagram* dari sistem pakar yang penulis kembangkan.



Gambar 16. Use Case Diagram Smart System

Berdasarkan gambar 16. *use case diagram* di atas, dapat dilihat terdapat tiga aktor. Pertama admin yang merupakan orang yang bertanggung jawab dalam mengontrol sistem yang sedang berjalan agar dapat berjalan dengan baik. Admin terdiri dari enam *use case*, yaitu memanipulasi (crud) data penyakit tanaman,



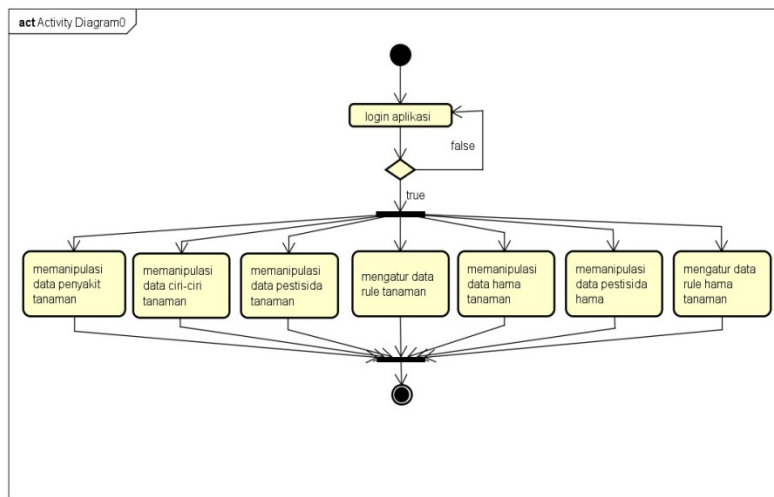
memanipulasi data ciri-ciri tanaman, mengatur data rule tanamam, memanipulasi data hama tanaman dan memanipulasi data pestisida.

Aktor kedua dan ketiga adalah *user* (kelompok tani dan toko saprotan) yang merupakan *user* yang akan melakukan analisa dalam menentukan tindakan yang tepat dalam mendeteksi secara dini hama dan penyakit tanaman cabe keriting beserta cara penanggulangannya. Kelompok tani dan Toko Saprotan terdiri dari empat *use case*, yaitu konsultasi penyakit tanaman, melihat hasil/solusi penyakit tanaman, konsultasi hama, dan melihat solusi hama tanaman.

**b. Activity Diagram**

*Activity* diagram mendeskripsikan mengenai seluruh aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana aktivitas berawal, keputusan yang mungkin terjadi dalam sistem, serta bagaimana aktivitas tersebut berakhir. Berikut merupakan *activity diagram* dari sistem pakar yang akan dibangun.

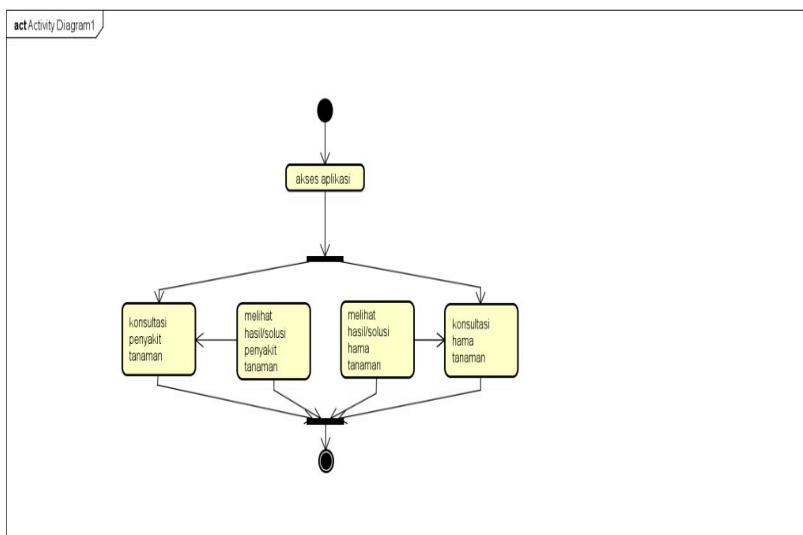
1) *Activity Diagram Admin*



Gambar 17. *Activity Diagram Admin*

Gambar 17 menjelaskan mengenai aktivitas yang dilakukan oleh admin. Jika login sebagai admin, maka aktivitas yang dapat dilakukan adalah memanipulasi (crud) data penyakit tanaman, memanipulasi data ciri-ciri tanaman, mengatur data rule tanamam, memanipulasi data hama tanaman dan memanipulasi data pestisida.

2) *Activity Diagram Kelompok Tani dan Toko Saprotan*



Gambar 18. *Activity Diagram* Kelompok Tani dan Toko Saprotan

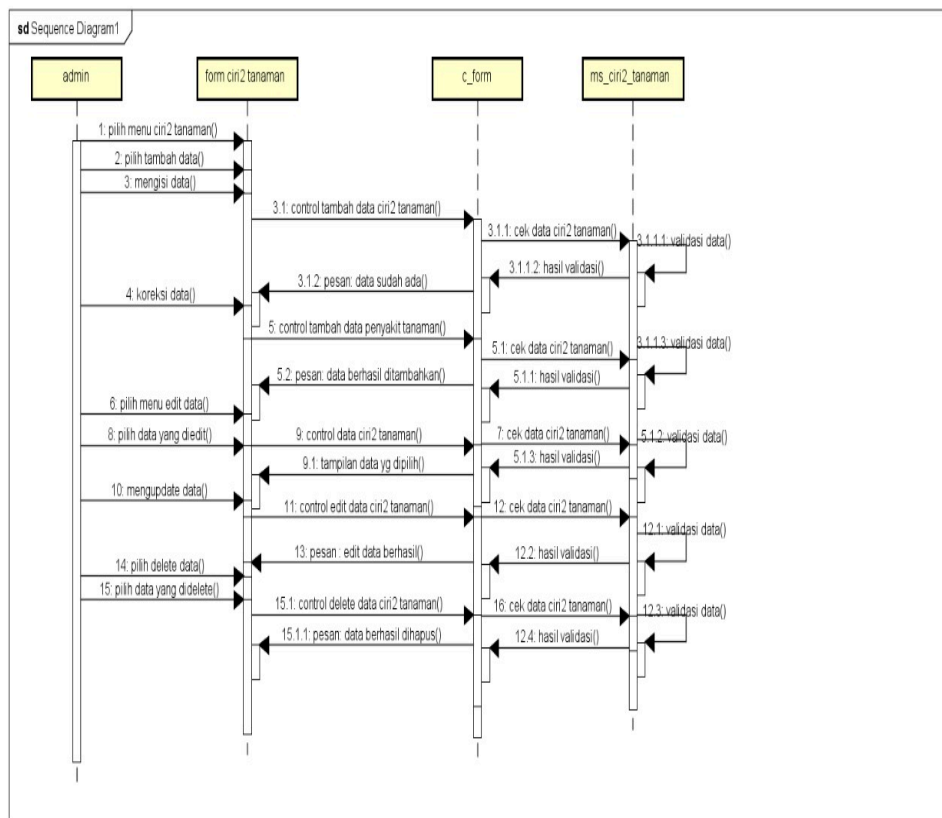
*Activity diagram* pada gambar 18 menjelaskan aktivitas yang dilakukan oleh Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan saat mengakses sistem. Apabila Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan mengakses sistem, maka halaman konsultasi penyakit dan hama di tampilkan. Selain itu, Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan dapat melihat hasil konsultasi penyakit dan hama dari cabe keriting.

**a. Sequence Diagram**

**1) Sequence Diagram Admin**

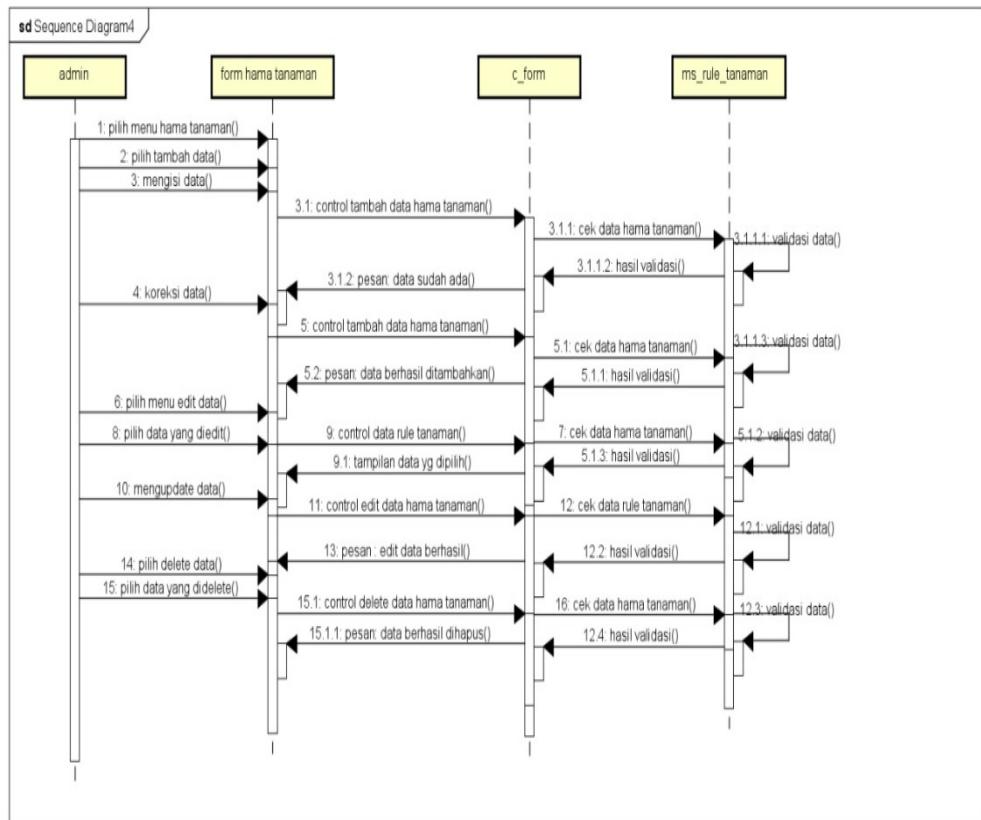
*Sequence diagram* ini menjelaskan interaksi timbal balik antara admin dengan sistem. Saat admin membuka sistem, maka sistem memberikan respon balik dengan menampilkan *formlogin*. Admin akan memasukkan *username* dan *password* sebagai admin dan sistem akan mengalihkan ke halaman admin yang terdiri dari penyakit, ciri-ciri, pestisida, hama, ciri hama dan pestisida hama.

**a) Sequence Diagram Ciri-Ciri Tanaman Cabe Keriting**



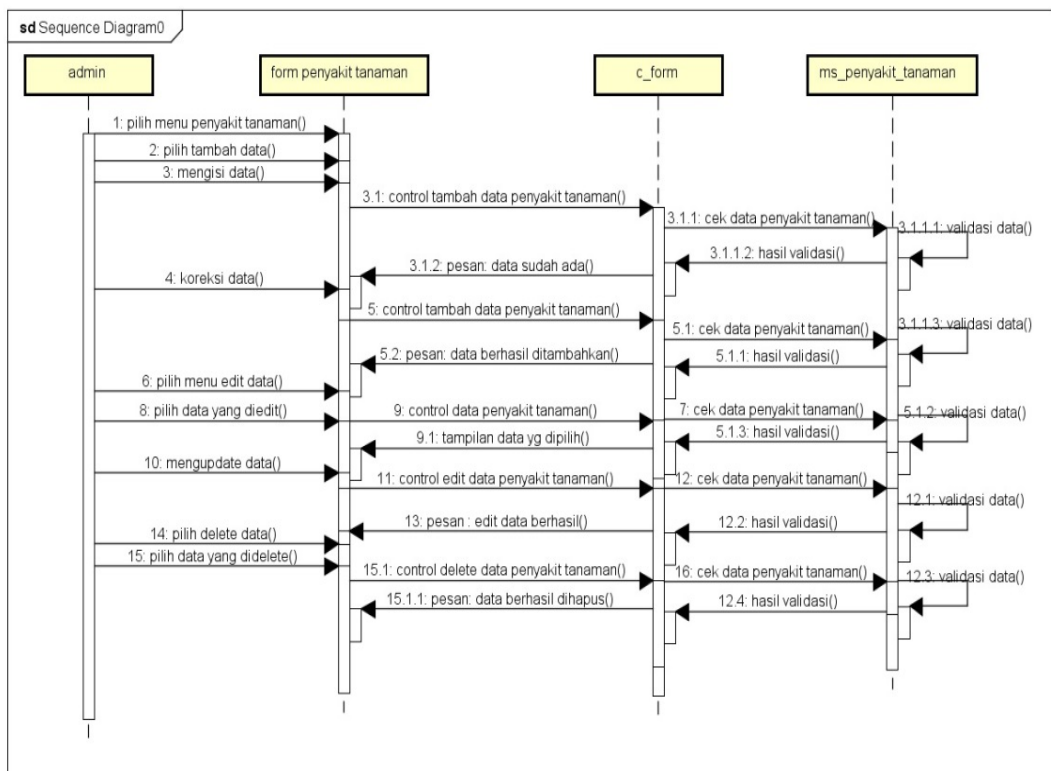
Gambar 19. *Sequence Diagram* Ciri-Ciri Tanaman Cabe Keriting

**b) Sequence Diagram Hama Tanaman Cabe Keriting**



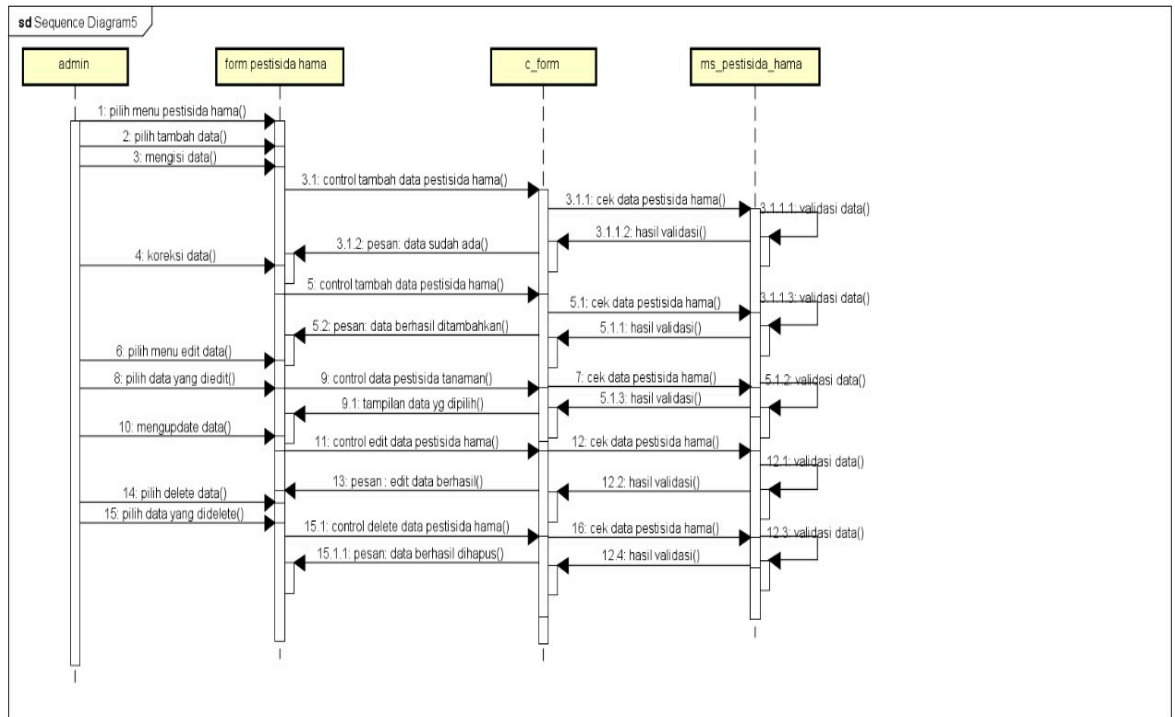
Gambar 20. Sequence Diagram Hama Tanaman Cabe Keriting

**c) Sequence Diagram Penyakit Tanaman Cabe Keriting**



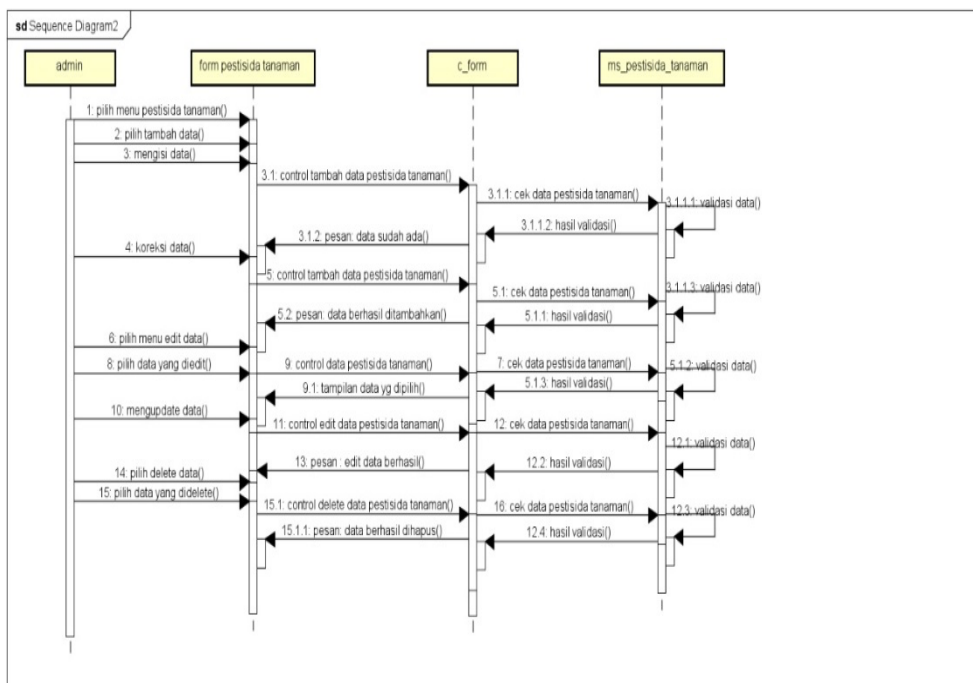
Gambar 21. Sequence Diagram Penyakit Tanaman Cabe Keriting

**d) Sequence Diagram Pestisida dan Hama**



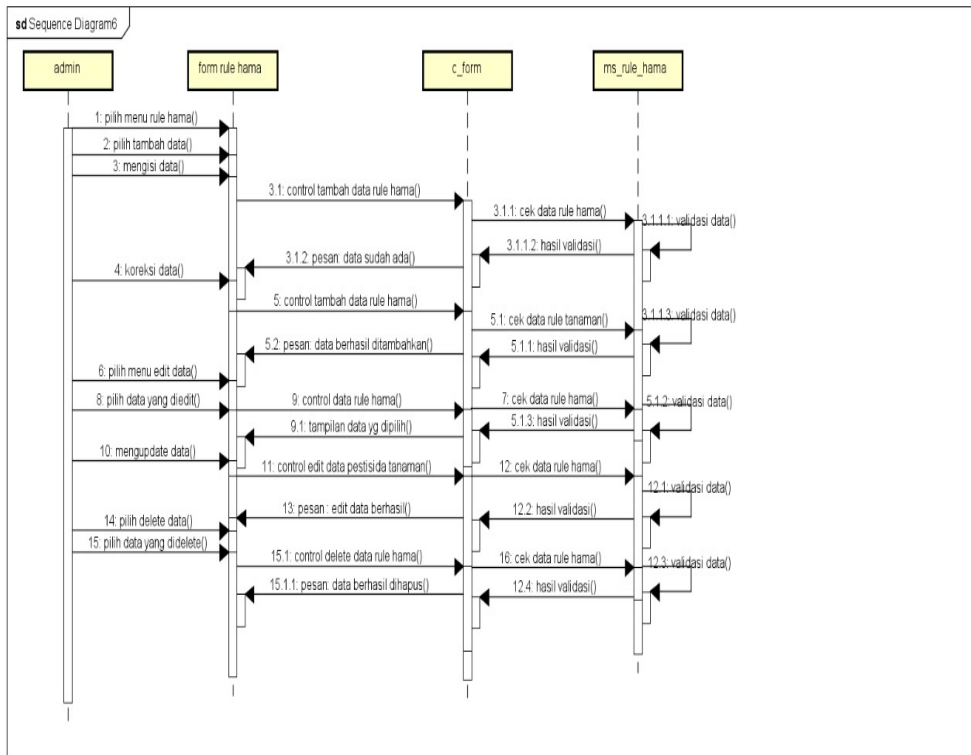
Gambar 22. Sequence Diagram Pestisida dan Hama

**e) Sequence Diagram Pestida Tanaman**



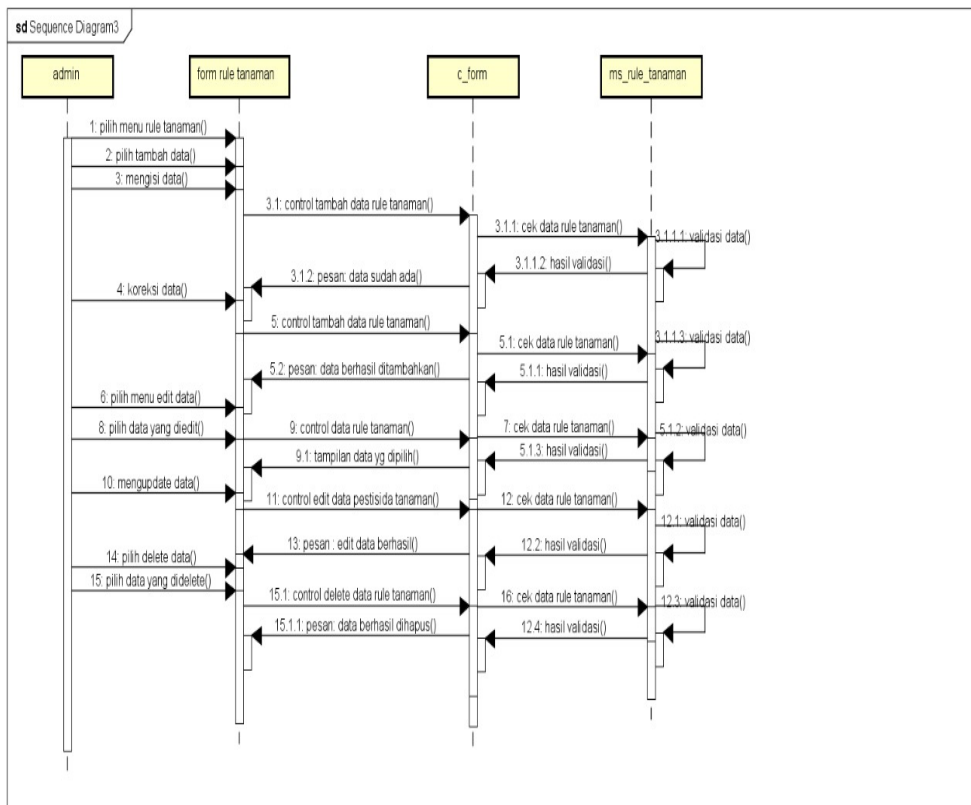
Gambar 23. Sequence Diagram Pestisida Tanaman Cabe Keriting

**f) Sequence Diagram Rule Hama Tanaman Cabe Keriting**



Gambar 24. Sequence Diagram Rule Hama Tanaman Cabe Keriting

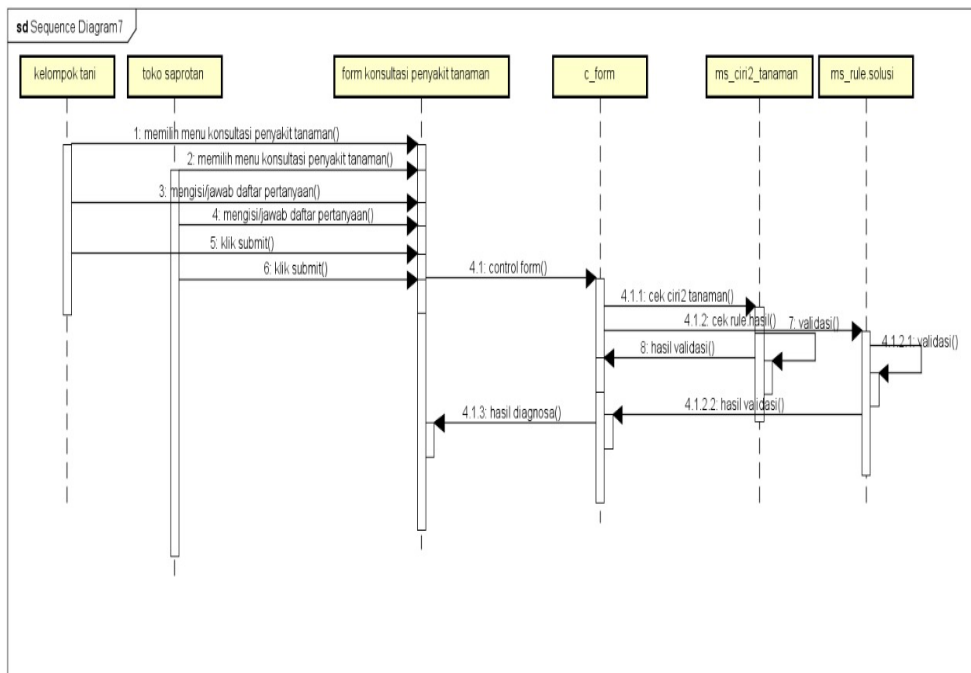
**g) Sequence Diagram Rule Tanaman**



Gambar 25. Sequence Diagram Rule Tanaman Cabe Keriting



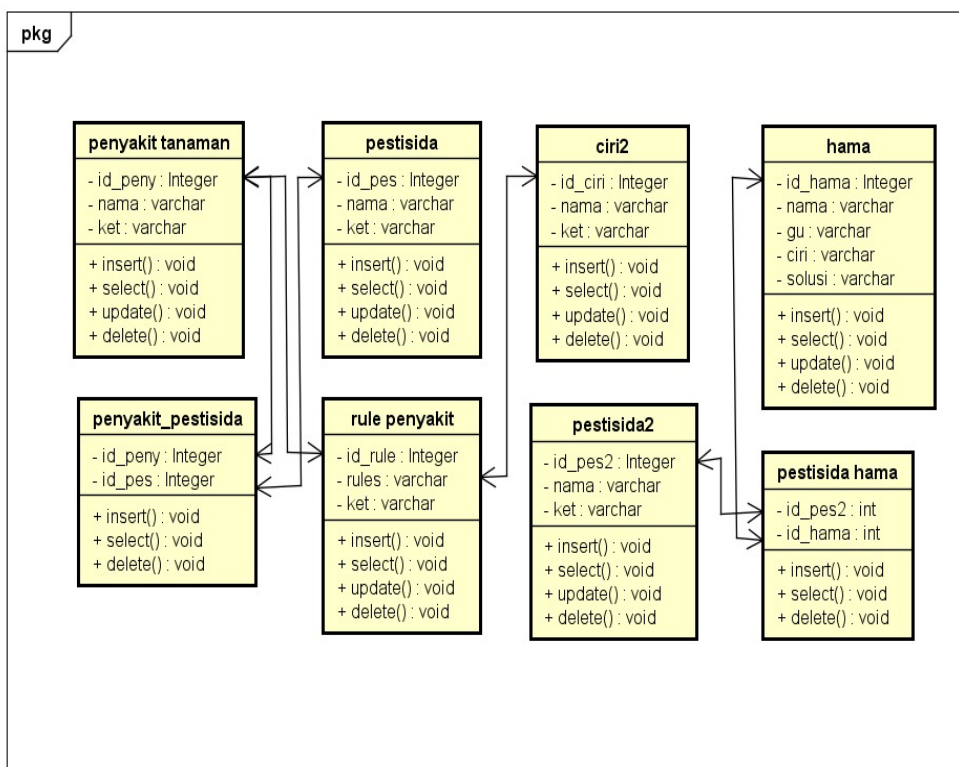
2) *Sequence Diagram* Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan



Gambar 26. *Sequence Diagram* Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan

Interaksi yang terjadi antara Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan dengan sistem adalah pada awal Petani/Kelompok Tani dan Toko Saprotan mengakses sistem, akan ditampilkan halaman konsultasi. Selanjutnya sistem akan menampilkan konsultasi hama dan konsultasi penyakit tanaman cabe keriting.

**b. Class Diagram**



Gambar 27. *Class Diagram* Smart Sistem

Gambar 27 *class diagram* merupakan gambaran struktur *database* yang berupa atribut-atribut dan *actions* yang ada pada *smart* sistem yang akan dikembangkan

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat dalam membuat aplikasi *smart system* adalah sebagai berikut:

- a. Peranan *user* (petani, ketua kelompok tani dan pemilik toko saprotan) merupakan pakar pada penentuan penyakit dan hama penyakit tanaman cabe dalam merancang sebuah aplikasi *smart system* berbasis *android*.
- b. Terbangunnya rule yang benar dan tepat pada aplikasi *smart system* penyakit dan hama tanaman cabe keriting.
- c. Perkembangan teknologi membuat petani cabe keriting yang tidak lagi digeluti oleh petani secara tradisional tetapi perubahan budaya telah membuat petani mulai menggunakan *smartphone* dalam berkegiatan di bidang pertanian.
- d. Petani lebih cepat menyelesaikan masalah yang dihadapi dan juga mengurangi biaya yang bisa ditekan, sehingga keuntungan dapat maksimal diperoleh oleh petani dengan menggunakan aplikasi *smart system* berbasis *smartphone*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para petani, ketua kelompok tani dan pemilik toko saprotan di Kabupaten Agam, Sumatera Barat dan Pimpinan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada Penulis dalam melakukan kegiatan pengabdian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anton Setiawan Honggowibowo. (n.d.). *Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web dengan Forward dan Backward Chaining*. Retrieved November 10, 2021, from [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35863691/7.3.12.09.07-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636528725&Signature=HE7kNsPPlg-bCeUWB3VODcPHgiTmp44RNnPooO2VCUjcyE-x64LhUadRuSCBNZJQaHfnUdkhxLfzc~ODzcnzr~gp5dv-hLH7zwMWPTBcHw2FEOxjG3HtWXAU8inveVuITp~Izj77SXa3NwayVesmSxm8P4q70bPD OV-3t7zu~o5pzyyjMZYbKqSyFBFWojSRLPSewl2SM5X-cCZeG~h7lawjw7P-hm~PAwkMbK5SfbYWPSpy0V1~C87WSwGuRcWY7eVKY5x4e6tPmKfUVkL5sWk6j5YMV3ugQssGOvVjsLKrkJ8EVOTZWmcXHvNv3-ap6jj6si3sSOqPj95ys8nAA\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35863691/7.3.12.09.07-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636528725&Signature=HE7kNsPPlg-bCeUWB3VODcPHgiTmp44RNnPooO2VCUjcyE-x64LhUadRuSCBNZJQaHfnUdkhxLfzc~ODzcnzr~gp5dv-hLH7zwMWPTBcHw2FEOxjG3HtWXAU8inveVuITp~Izj77SXa3NwayVesmSxm8P4q70bPD OV-3t7zu~o5pzyyjMZYbKqSyFBFWojSRLPSewl2SM5X-cCZeG~h7lawjw7P-hm~PAwkMbK5SfbYWPSpy0V1~C87WSwGuRcWY7eVKY5x4e6tPmKfUVkL5sWk6j5YMV3ugQssGOvVjsLKrkJ8EVOTZWmcXHvNv3-ap6jj6si3sSOqPj95ys8nAA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Crina Gosan, A. A. (2011). *Intelligent Systems A Modern Approach*.
- Djati, M. (n.d.). *Jurnal Kebencanaan Indonesia.pdf*.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu.
- Rosmana, A., Hikmawati, H., & Asman, A. (2013). Identification of a Disease on Cocoa Caused by Fusarium in Sulawesi. *Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)*, 29(3). <https://doi.org/10.22302/icri.jur.pelitaperkebunan.v29i3.13>
- Sefrianti. (2019). *Perencanaan Sistem Pakar Pengeidentifikasi Prilaku Dan Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Sma Muhammadiyah Padang Panjang*. IAIN Bukittinggi.
- Silitonga, P. D. ., & El Rezen Purba, D. (2021). Implementasi System Development Life Cycle Pada Rancang Bangun Sistem. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 5(2).
- Sumpala, A. T., & Sutoyo, M. N. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Prosiding Seminar Nasional, November*, 261-267.

Sutojo, E. dan V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Andi Offset.

Ulin Nur, C., Haryoko, A., Suryanto, A. A., & Ronggolawe, P. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat III Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Tuban Sistem Pakar Diagnosa Hama Pada Tanaman Belimbing Manis Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor*.

<https://babel.litbang.pertanian.go.id/index.php/sdm-2/15-info-teknologi/938-penyakit-kuning-keriting-pada-Cabe>

<https://www.tokopertanian99.com/2020/01/mengenal-penyakit-bule-tanaman-Cabe.html>

<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72615/Penyakit-Layu-Pada-Tanaman-Cabe/>

<https://www.kampustani.com/cara-mengatasi-busuk-batang-cabe/>

<https://pontas.id/2020/05/22/hasil-penelitian-pestisida-nabati-efektif-atasi-serangan-antraknosa-pada-Cabe/>

<https://belajartani.com/kupas-tuntas-hama-penyakit-utama-tanaman-Cabe-lengkap-dengan-gambar/>

<https://kangtani.com/cara-mengendalikan-hama-thrips-pada-tanaman-tomat-dan-Cabe/>

<https://www.harapanrakyat.com/2016/05/hama-lalat-buah-serang-30-persen-lahan-Cabe-di-ciamis/>

<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/90420/Tips-Cara-Membasmi-Kutu-Daun-Pada-Tanaman-Cabe/>

<https://mitalom.com/gambar-gejala-serangan-hama-tungau/>

<https://www.benihpertiwi.co.id/wp-content/uploads/2016/08/ulat.jpg>