

**IMPLEMENTASI VISI KOMPUTER UNTUK DIAGNOSIS DAN *MONITORING*
TINGKAT KEJADIAN GEJALA PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* TANAMAN
BAWANG MERAH DI KABUPATEN ENREKANG**

**ADAM MUJAHADA
G011191285**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**Implementasi Visi Komputer untuk Diagnosis dan Monitoring Tingkat Kejadian Gejala
Penyakit Layu *Fusarium* Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Enrekang**

Adam Mujahada
G011191285

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi Visi Komputer untuk Diagnosis dan Monitoring Tingkat
Kejadian Gejala Penyakit Layu Fusarium Tanaman Bawang Merah di Kab.
Enrekang

Nama : Adam Mujahada

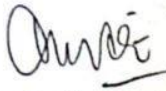
NIM : G011191285

Disetujui oleh:

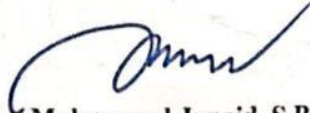
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

on.


Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing-Agr

NIP. 19621202 198702 1 002


Muhammad Junaid, S.P., MP., Ph.D

NIP. 19761231 200812 1 004

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

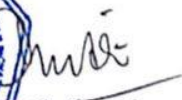
Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si

NIP. 19670811 1994031 1 003


Prof. Dr. Tutik Kuswinanti, M.Sc.

NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan: 27 November 2023

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka

Makassar, 26 Oktober 2023

Deklarator,

A yellow rectangular revenue stamp from the Indonesian government. It features the Garuda Pancasila emblem at the top center. To the left of the emblem, the word 'PENGALIAN' is printed vertically. To the right, the words 'METERAI' and 'TEMU' are printed. Below the emblem, the number 'A6DAKX794934 63' is printed. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Adam Mujahada

G011191285

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang telah diusahakan oleh para petani secara intensif, mulai dari dataran rendah ataupun dataran tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gejala penyakit pada bawang merah dengan menggunakan *smart diagnosis application* dan penggunaan Scan-IT to Office dalam pemantauan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pangbarani, Kab. Enrekang dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan mendiagnosis penyakit pada bawang merah, pemantauan kejadian penyakit layu *Fusarium* menggunakan Scan-It to Office, isolasi dan pemurnian cendawan serta melakukan identifikasi cendawan, melakukan uji *postulat Koch* dan analisis data. Hasil penelitian diperoleh diagnosis penyakit layu *Fusarium* yang dilakukan oleh Google lens sesuai dengan hasil uji validasi atau *postulat Koch*, sedangkan pada hasil diagnosis aplikasi Agrio berbeda dengan hasil uji *postulat Koch*. dan pada aplikasi plantility memperoleh hasil tanaman pada objek sesuai namun kurang akurat, dan menunjukkan bahwa tanaman tidak sehat. Penyakit layu *Fusarium* ditemukan pada umur 15 hari setelah tanam (HST), dengan tingkat kejadian penyakit 25% hingga 44% kemudian turun hingga 37% pada penggunaan pestisida, pada non-pestisida tingkat kejadian serangan penyakit 26% dan terus meningkat hingga 83%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Agrio kurang tepat dalam memberikan hasil diagnosis, dan terjadi kenaikan serta penurunan kejadian penyakit layu *Fusarium* di lapangan karena penggunaan pestisida oleh petani, sedangkan pada tanaman bawang merah tanpa ada penggunaan apapun, mengalami kenaikan kejadian penyakit terus-menerus.

Kata Kunci : Agrio, Postulat Koch, Google lens, Kejadian Penyakit, Plantility

ABSTRACT

Shallots are one of the leading vegetable commodities that have been cultivated by farmers intensively, starting from the lowlands or highlands. The purpose of this study is to determine the symptoms of disease in shallots using a smart diagnosis application and the use of *Scan-IT to Office* in monitoring. This research was carried out in Pangbarani Village, Enrekang Regency and at the Plant Disease Laboratory, Universitas Hasanuddin. The implementation of the research began diagnosing diseases in shallots, monitoring the incidence of *Fusarium* wilt disease using *Scan-It to Office*, isolation and purification of fungi as well as identifying fungi, conducting koch postulat tests and data analysis. The results of the study obtained the diagnosis of fusarium wilt disease conducted by Google lens in accordance with the results of the validation test or postulat Koch, while the diagnosis results of the Agrio application were different from the results of the pastulate koch test. And on the application of Plantility obtains the yield of plants on the corresponding object, and shows that the plants are unhealthy. Fusarium wilt disease is found at the age of 15 day after planting, with a disease incidence rate of 25% to 44% then drops to 37% in pesticide use, in non-pesticides the incidence rate of disease attack is 26% and continues to increase to 83%. Based on these results, it can be concluded that the use of Agrio application is not good in providing diagnosis results, and there is an increase and decrease in the incidence of *Fusarium* wilt disease in the field due to the use of pesticides and drugs by farmers, while in onion plants without any use, there is an increase in the incidence of continuous disease.

Keywords : Agrio, Postulate Koch, Google lens, Disease Incidence, Plantility

PERSANTUNAN

Puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada orang tua dan keluarga, Teruntuk ibu Subaedah R. terimakasih atas segala do'a dan dukungannya
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing-Agr dan Muhammad Junaid, S.P.,M.P.,Ph.D selaku dosen pembimbing 1 dan 2. Terimakasih atas kesediaan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan arahan kepada penulis dalam Menyusun skripsi ini.
3. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin, ibu Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si, dan ibu Nur Hardina, S.P., M.Si selaku dosen penguji. Terimakasih atas segala bentuk masukan dan saran yang membangun dalam Menyusun skripsi ini.
4. Bapak ardan selaku laporan, terimakasih atas segala bantuan selama penelitian di laboratorium.
5. Segenap dosen jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan.
6. Teman-teman: jurana, Irma dan lainnya . terimakasih atas segala bantuan dan motivasi yang diberikan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi penulis sendiri, masyarakat serta pembaca pada umumnya.

Makassar, 26 Oktober 2023

Penulis

Adam Mujahada

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
DEKLARASI.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
PERSANTUNAN	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	5
1.3 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Taksonomi dan Morfologi Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	6
2.2 Lingkungan Hidup Tanaman Bawang Merah	7
2.3 Serangan Penyakit Tanaman Bawang Merah	9
2.3.1 Penyakit Layu <i>Fusarium</i> atau Moler	9
2.4 Cendawan yang Menyerang Tanaman Bawang Merah	10
2.4.1 <i>Fusarium oxysporum</i>	10
2.5 <i>Postulate Koch</i>	11
2.6 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence/AI</i>)	11
2.6.1 <i>Computer Vision</i>	12
2.7 <i>Smart Applicatioan</i> (Aplikasi Pintar).....	13
2.7.1 <i>Google Lens</i>	14
2.7.2 <i>Agrio</i>	14
2.7.3 <i>Plantlity</i>	14
2.7.4 <i>Scan it-to Office</i>	15
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Tahapan Penelitian.....	16
3.4.1 <i>Diagnosis</i>	16
3.4.2 <i>Monitoring dan Pengamatan Kejadian Penyakit Layu <i>Fusarium</i></i>	18

3.4.3 Validasi Gejala Penyakit Tanaman Bawang Merah	20
3.5 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.1.1 Hasil Diagnosis Penyakit.....	22
4.1.3 Identifikasi Morfologi	29
4.1.4 Validasi Gejala Penyakit Tanaman Bawang Merah	31
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Diagnosis Penyakit Layu Fusarium Menggunakan Aplikasi	32
4.2.2 Indeks Kejadian Penyakit Layu Fusarium	34
V. KESIMPULAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 4.1 Penerapan Aplikasi Google lens dalam Diagnosis</u>	23
<u>Tabel 4.2 Penerapan Aplikasi Agrio dalam Diagnosis</u>	24
<u>Tabel 4.3 Penerapan Aplikasi Plantility dalam diagnosis</u>	26
<u>Tabel 4.4 Analisis Klasifikasi penggunaan Aplikasi dalam Diagnosis Penyakit Layu</u> <u>Fusarium Bawang Merah.....</u>	32

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2 .1 Komponen AI</u>	13
Gambar 4.1Dinamika Kejadian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman bawang Merah (Penggunaan Pestisida).....	27
Gambar 4.2Dinamika Kejadian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Bawang Merah (Tanpa Penggunaa Pestisida)	27
Gambar 4.3 Isolat Penanaman jaringan (Tampak Depan).....	29
Gambar 4.4 Isolat Penanaman Jaringan (Tampak Belakang)	29
Gambar 4.5 Cendawan Fusarium (Tampak Belakang)	29
Gambar 4.6 Cendawan Fusarium (Tampak Depan)	29
Gambar 4.7 Hifa dan Konidia	30
Gambar 4.8 Serabut Hifa.....	30
Gambar 4.9 Makrokonidia.....	30
Gambar 4.10 Konidia dan Konidiofor	30
Gambar 4.11 Setelah Pengaplikasian.....	31
Gambar 4.12 Sebelum Pengaplikasian.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Barcode Blok (Penggunaan Pestisida)	39
Lampiran 2 Barcode Non-Pestisida	43
Lampiran 3 Hasil Pengamatan Pertama	44
Lampiran 4 Hasil Pengamatan Ke-2	55
Lampiran 5 Hasil Pengamatan ke-3.....	68
Lampiran 6 Hasil Pengamatan ke-4.....	81
Lampiran 7 Hasil Pengamatan ke-5.....	93
Lampiran 8 Hasil Pengamatan ke-6.....	105
Lampiran 9 Hasil Pengamatan ke-7	116
Lampiran 10 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan Pertama.....	128
Lampiran 11 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan ke-2	131
Lampiran 12 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan ke-3	134
Lampiran 13 Perhitungan Kejadian penyakit pengamatan Ke-4.....	137
Lampiran 14 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan ke-5	140
Lampiran 15 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan Ke-6	143
Lampiran 16 Perhitungan Kejadian Penyakit Pengamatan Ke-7	146
Lampiran 17 Perhitungan Kerapatan Spora Pembuatan Suspensi.....	149
Lampiran 18 Dokumentasi Pengamatan di Lapangan	151
Lampiran 19 Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan	151
Lampiran 20 Proses Pembuatan media PDA di Lab.....	152

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki komoditas hortikultura yang mempunyai prospek yang sangat baik apabila dikembangkan dan dapat menciptakan iklim bisnis sangat kondusif melalui berbagai kebijakan, baik bersifat ekonomi makro maupun mikro. Selain itu tanaman hortikultura bernilai ekonomi tinggi dan berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan sumber devisa negara. Pada saat ini konsumsi dalam negeri akan komoditas sayuran di Indonesia mencapai sekitar 80% dari hasil produksi dalam negeri, sehingga masih banyak peluang untuk pengembangannya (Sumarno, 2003).

Menurut Samsuddin (1986), Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif, mulai di dataran rendah ataupun dataran tinggi. Selama beberapa tahun tanaman bawang merah masuk kedalam enam besar komoditas sayuran yang diekspor bersama tanaman seperti kubis, blunkol (kubis bunga), cabai, tomat, dan juga kentang. Penggunaan bawang merah sering kali digunakan dalam menu makanan baik sebagai penambah rasa maupun sebagai estetika (keindahan). Hasil analisis bahan menunjukkan bahwa bawang merah dalam 100 g mengandung 1,5 g protein; 0,3 g lemak; 9,2 g karbohidrat; 36 mg kalsium; 40,0 mg besi; 0,03 mg vitamin B; 2,0 mg vitamin C; dan 88 g air (Latarang dan Syakur, 2006).

Tanaman bawang merah memiliki sistem budidaya yang berkembang dengan cara-cara tradisional yang bersifat subsisten ke cara budidaya intensif dan berorientasi pasar. Pengembangan komoditas bawang merah menjadi prioritas dalam sayuran dataran rendah ataupun dataran tinggi, hal ini karena dipandang cukup strategis dan ekonomis dalam segi keuntungan usaha tani. Pengembangan usaha tani bawang merah di Indonesia mengarah pada peningkatan hasil, mutu produksi, dan pendapatan serta peningkatan taraf hidup petani. Hal ini sangat berpotensi bagi Indonesia, dilihat bahwa tanaman bawang merah dapat di budidayakan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Disamping itu ada masalah yang harus di hadapi oleh para petani, yaitu fluktuasi harga yang sangat tidak menentu. Pada waktu tertentu seperti hari raya lebaran, natal, maupun pada tahun baru, harga bawang merah terkadang menjadi naik. Apabila kondisi ini tidak di imbangi dengan

peningkatan *supply* maka akan mendorong terjadinya sebuah inflasi (Pusat data, Informasi & Pertanian, 2021).

Usaha dalam meningkatkan produktivitas serta potensi bawang merah yang ada di Indonesia, tidak lepas dari serangan hama dan penyakit. Rendahnya angka produktivitas petani bawang merah disebabkan oleh beberapa penyakit yang menyerang, seperti penyakit layu fusarium atau moler yang disebabkan oleh cendawan *fusarium oxysporum f.sp. cepae*, bercak ungu yang disebabkan oleh cendawan *Alternaria porri* (Ell.), antraknose yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum gleosporioides* (Penz.) dan lain-lainnya. Penyakit tersebut menjadi penyakit penting pada tanaman bawang merah yang menimbulkan banyak kerugian, dan penyakit ini dapat menyebabkan penurunan angka produktivitas dan menjadi penyebab gagal panen para petani bawang merah (Supriyadi et al., 2013)

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu wilayah yang menjadikan pertanian sebagai sektor pendapatan utama. Salah satu komoditas yang menjadi prioritas masyarakat sekarang adalah tanaman jenis hortikultura yakni bawang merah, Dilihat dari segi ekonomi maupun kandungan gizinya dari bawang merah dapat menambah nilai kebutuhan hidup melalui peningkatan produksi bawang merah. Dalam kegiatan budidaya tanaman bawang merah yang ada di Enrekang yakni serangan hama dan penyakit, petani bawang meyakini bahwa jika semakin banyak penggunaan pestisida dalam upaya teknik pengendalian maka kondisi tanaman bawang merah akan semakin baik, lebih ampuh dalam membasmi dan mengobati hama serta terhindar dari penyakit tanaman. Padahal dalam penggunaan pestisida yang berlebihan dapat mengakibatkan berbagai macam dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya termasuk pada tanah. Pestisida merupakan salah satu pilihan utama yang digunakan untuk mengendalikan hama, penyakit, dan gulma karena dapat membunuh langsung organisme pengganggu tanaman. Hal ini karena kemanjuran dari pestisida dapat diandalkan, penggunaannya yang mudah, tingkat keberhasilan yang tinggi, ketersediaannya yang mencukupi, mudah untuk didapatkan dan biaya *relative* murah (Suradi et al., 2022).

Dalam budidaya tanaman bawang merah, Rata-rata masyarakat Enrekang khususnya di daerah bagian Pedalaman, menggunakan aplikasi pestisida sebagai teknik pengendalian hama maupun penyakit yang menyerang tanamannya.

Penggunaan pestisida yang dilakukan secara berlebihan dapat mempengaruhi tanaman dengan menimbulkan dampak residu, apabila dampak residu pada tanaman ini termakan oleh manusia akan berdampak buruk dan jika terjadi residu dalam tanah dan terakumulasi, dan akan berpengaruh pada organisme dalam tanah dan pada tanaman bawang merah. Selain dari itu, Pestisida dapat membuat tanaman menjadi resistensi dari beberapa jenis hama maupun penyakit, hal ini dapat mengakibatkan bertambahnya jumlah parasit bagi tanaman (Fitriadi & Putri, 2016)

Permasalahan penyakit pada tanaman bawang merah yang terjadi dapat diatasi dengan melakukan teknik pengendalian seperti, pengendalian secara mekanik, fisik, biologis, sistem pola tanam yang baik, pemanfaatan musuh alami, pengaplikasian pestisida yang tepat, penggunaan varietas yang resistensi dan lain-lainnya. Pada kawasan kebun bawang di Enrekang, petani pada umumnya menggunakan teknik pengendalian menggunakan pestisida pada tanaman bawang merah, sehingga perlu dilakukan teknik pengendalian selain dari penggunaan pestisida, Sebelum melakukan pengendalian, perlu dilakukannya pemantauan atau pengamatan perkembangan gejala penyakit tanaman bawang merah secara langsung dilapangan. Pengambilan keputusan dalam teknik pengendalian dilakukan berdasarkan hasil analisis data pemantauan dan pengamatan dari monitoring gejala penyakit yang terjadi pada tanaman bawang merah, dari data hasil pemantauan dan pengamatan inilah yang dapat diambil untuk diteruskan atau diberi tindakan pengendalian dengan syarat bahwa pengendalian dilakukan apabila populasi atau tingkatan OPT yang terjadi dapat menimbulkan kerugian secara ekonomi (Udiarto et al., 2005)

Mengetahui insidensi atau kejadian penyakit yang disebabkan oleh patogen yang menyerang tanaman bawang merah, dengan tujuan untuk pengambilan keputusan guna menentukan teknik pengendalian yang akan digunakan. Salah satu langkah awal dalam pemantauan dan pengamatan dilapangan adalah melakukan monitoring serta diagnosis penyakit yang tepat. Dengan berkembangnya zaman dan teknologi, berbagai *software* yang dapat digunakan untuk mencari informasi-informasi mengenai kesehatan penyakit pada tanaman seperti, *google lens*, *agrio*, dan *plantility* yang dapat diakses melalui android maupun IOS. *Software* ini bekerja seperti *google*, yang secara otomatis akan menampilkan berbagai informasi mengenai kesehatan penyakit pada tanaman yang diinginkan. Dengan *software* ini,

dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam diagnosis saat pemantauan atau pengamatan insidensi gejala penyakit tanaman bawang merah selama dilapangan dan hasil diagnosis dapat diperoleh dengan mudah dan cepat.

Dalam proses diagnosis penyakit, terkadang perlu dilakukan isolasi patogen pada tanah rizozfer tanaman bawang merah untuk menguji kebenaran akan keberadaan mikroba atau organisme sebagai penyebab penyakit, rizozfer ialah daerah disekitaran perakaran tanaman yang memiliki kondisi sifat yang berubah, dengan aktivitas mikroorganisme yang tinggi, serta populasi mikroorganisme yang tinggi dibandingkan dengan tanah yang non-rizozfer (Hendelsman dan Stabb, 1996). Keberadaan mikroba rizozfer berpengaruh terhadap perkembangan patogen yang menyerang tanaman tersebut. Mikroorganisme tersebut menggunakan eksudat akar tanaman. Keberadaan mikroorganisme ada yang bersifat negatif, positif dan ada juga yang bersifat netral bagi patogen. Keberadaan mikroorganisme disekitar tanaman yang bersifat negatif bagi patogen merupakan prinsip yang digunakan oleh para ahli dalam pengendalian penyakit tanaman secara biologis, biasanya mikroorganisme ini memiliki kemampuan untuk memproduksi antibiotik yang berperan sebagai pengendalian hayati terhadap patogen, Sehingga Isolasi dan identifikasi mikroba pada tanah rizozfer tanaman bawang merah perlu dilakukan dan diamati (Irwan dan Widya, 2018).

Dengan mengamati kejadian penyakit yang terjadi pada tanaman bawang merah, dilakukan dengan pencatatan jumlah tanaman yang terserang dan tanaman yang diamati secara berkala untuk perhitungan tingkat persentase serangan yang terjadi. Di era modern ini banyak teknologi yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam pengerjaan atau pun pengumpulan data pada saat dilapangan, salah satunya *software* yang telah dikembangkan yaitu *Scan-IT to Office* yang dapat membantu dan mempermudah dalam pengumpulan data saat dilapangan dengan menggunakan sistem *Scanning* objek, yang sebelumnya telah dibuatkan *QR code* maka, data akan secara terkirim atau terhubung dengan *software* penyimpanan, Salah satunya Microsoft Excel dan data akan secara otomatis tersimpan. Dengan menggunakan aplikasi *Scan-IT to Office* ini tidak perlu lagi melakukan pencatatan secara manual.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gejala penyakit yang terjadi dan diagnosis pada tanaman bawang merah dengan menggunakan *smart diagnosis application (google lens, agrio, dan plantility)* pada 2 perlakuan sebagai perbandingan, penggunaan pestisida dan non-pestisida serta *Scan-IT to Office* yang digunakan sebagai alat monitoring saat pengambilan data di lapangan. Aplikasi tersebut sangat dapat membantu dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman bawang merah dan penginputan data yang lebih cepat. Sehingga, dapat diperoleh informasi lebih cepat mengenai gejala penyakit yang terjadi pada tanaman bawang merah.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gejala penyakit yang terjadi pada tanaman bawang merah dengan menggunakan *smart diagnosis application*, untuk memonitoring insidensi gejala penyakit bawang merah dengan menggunakan aplikasi *Scan-IT to Office*, mengetahui insidensi penyakit serta efektivitas hubungan antara penggunaan *smart diagnosis application* dengan *Scan-IT to Office* dalam pengamatan gejala penyakit tanaman bawang merah.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai efektivitas penggunaan visi komputer dalam sistem diagnosis dan monitoring insidensi gejala penyakit tanaman bawang merah pada penggunaan pestisida dan nonpestisida sebagai perbandingan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu umbi lapis yang yang dapat tumbuh di dua musim. Meskipun demikian, varetas pada bawang merah lebih banyak tumbuh sepanjang musim kemarau atau musim cerah. Tanaman yang termasuk kedalam golongan genus *allium* terdiri dari bermacam-macam tumbuhan bunga yang artinya bawang merah masuk ke dalam tumbuhan monokotil (Arvin dan Tsalaisye, 2017)

Menurut Tjitrosoepomo (2010), berikut adalah taksonomi dari tanaman bawang merah:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Liliales</i>
Family	: <i>Liliaceae</i>
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Morfologi fisik bawang merah bisa dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu akar, umbi, batang, daun, bunga, serta biji. Menurut Arvin dan Tsalaisye (2017), termasuk kedalam jenis akar serabut. Ukuran akar pada bawang merah cenderung pendek, dengan Panjang akar sekitar 15-30 cm. Selain dangkal, akar bawang merah juga berjumlah terbatas dan berpencair dan terus mengalami pembentukan akar baru setiap hari, pembentukan akar ini bertujuan untuk mengganti akar yang telah mengalami penuaan. Bawang merah juga memiliki akar yang di sebut akar adventif, akar adventif ini, akar yang tumbuh tidak pada tempatnya. Akar ini tumbuh pada bagian batang bawang merah, akar ini banyak tumbuh pada masa awal pertumbuhan, tetapi akan mati perlahan seiring tanaman bawang merah tumbuh dewasa

Bawang merah mempunyai bentuk umbi, ukuran, dan warna kulit yang berbeda-beda. Bentuk umbi ada yang bulat, ada yang bundar, seperti gasing terbalik sampai pipih, Pada ukuran umbi, ada yang besar, sedang dan juga kecil. Sedangkan,

pada warna kulit umbi ada yang putih, kuning, merah muda, hingga merah tua atau keunguan. Batang tanaman bawang merah, batang semu yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah. Dibawah batang semu itu, terdapat tangkai daun yang menebal, lunak, dan berdaging yang memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Adrianto, 2012).

Batang pada bawang merah memiliki batang sejati atau disebut dengan diskus. Pada batang ini memiliki bentuk yang pendek, bagian batang ini juga bisa disebut dengan cakram. Dibagian atas diskus merupakan batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun, dan batang semu yang berada di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Arvis dan Tsalaisye, 2017).

Menurut Sudirja (2007), pada daun bawang merah memiliki bentuk silindris kecil dan memanjang antara 40-70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing berwarna hijau muda sampai sampai tua, dan letak daunnya melekat pada tangkai yang ukuran daunnya relatif pendek. Kemudian, pada bunga bawang merah keluar pada ujung tanaman, yang memiliki panjang antara 30-90 cm, dan ujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Tiap kuntum Bunga terdiri dari 5-6 helai daun bunga berwarna putih, 6 benang sari warna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga.

Bawang merah juga memiliki biji, pada biji bawang merah berbentuk pipih, berwarna putih, tetapi biji ini akan berubah warna menjadi hitam setelah tua. Biji bawang merah memiliki umur simpan yang cukup singkat, yakni sekitar 2-4 tahun pada suhu kamar. Viabilitas pada biji akan lebih lama apabila disimpan pada suhu rendah dengan kelembaban yang juga rendah. Di daerah yang tropis, yang memiliki suhu tinggi dan kelembaban yang juga tinggi, umur simpan pada biji bawang merah kurang dari 1 tahun (Zulkarnain, 2016).

2.2 Lingkungan Hidup Tanaman Bawang Merah

Pada tanaman bawang merah tentunya memiliki syarat tumbuh dalam pertumbuhannya, Syarat tumbuh meliputi, iklim, tanah sebagai media tanamnya dan lingkungan sekitar ikut berpengaruh dalam pertumbuhannya. Unsur-unsur iklim yang perlu diperhatikan seperti, penyinaran, suhu udara, kelembaban, maupun ketinggian tempat dan curah hujan, sedangkan pada tanah meliputi sifat fisik dan

kimia tanah. Tanaman bawang merah umumnya di tanam pada dataran rendah sampai ketinggian mencapai 1000 m diatas permukaan laut, Kemudian ketinggian optimal tanaman bawang merah dalam pertumbuhan dan perkembangannya sekitar 0-450 m diatas permukaan laut, Namun demikian, tanaman bawang merah juga bisa tumbuh pada dataran tinggi hanya saja umur tanaman bawang merah menjadi lebih Panjang mencapai 0.5 sampai 1 bulan (Sutarya & Grubben, 1995).

Tanaman bawang merah lebih senang tumbuh pada iklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan, Curah hujan dan kelembaban yang tinggi dapat memudahkan pertumbuhan jamur atau cendawan pada tanaman bawang merah, dengan tumbuhnya jamur atau cendawan menimbulkan berbagai macam penyakit seperti layu *fusarium* ataupun bercak ungu pada tanaman bawang merah. Penyinaran yang optimal untuk tanaman ini minimal 70%, dengan suhu udara sekitar 23-32 derajat celcius serta kelembaban nisbi sekitar 50-70% (Sutarya & Grubben, 1995 dalam Nazaruddin, 1999). Menurut Rismunandar (1986), bawang merah dapat membentuk umbi dengan suhu udara pada lingkungan hidupnya dengan rata-rata 22 derajat celcius, Namun umbi yang dihasilkan akan berbeda ditempat dengan suhu udara yang lebih panas, Sehingga tanaman bawang merah lebih mudah untuk tumbuh maupun berkembang di dataran tinggi dengan iklim yang kering.

Tanah yang baik untuk bawang merah tumbuh dan berkembang memiliki struktur yang remah, sedang sampai liat dengan drainase/aerasi yang baik dan tentunya mengandung bahan organik yang cukup, Sedangkan pada pH tanah, reaksi masam yang cocok untuk tanaman bawang merah sekitar 5,6 sampai 6,5 pH, tanah sangat mempengaruhi tumbuhnya bawang merah terutama dalam segi ukuran umbi, pada pH tanah kurang dari 5,5 tanah bersifat asam sehingga garam aluminium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga mengakibatkan umbi yang dihasilkan oleh tanaman menjadi kerdil, begitupun sebaliknya, apabila pH tanah lebih dari 6,5 tanah menjadi basa, sehingga pada garam mangan dalam tanah tidak dapat di serap olah tanaman, mengakibatkan umbi yang dihasilkan kecil dan rendah. Dilihat dari jenis tanah, tanaman bawang merah umumnya cocok pada tanah jenis alluvial atau tanah dengan kombinasi Glei-humus atau latosol, selain itu, tanaman bawang merah dapat tumbuh pada tanah jenis gambut akan tetapi, dalam

penanamannya perlu dilakukan pengapuran terlebih dahulu sebelum penanaman dan tanah yang disukai tanaman bawang merah, Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang (Rismunandar, 1986).

2.3 Serangan Penyakit Tanaman Bawang Merah

Bawang merah menjadi salah satu komoditi unggulan yang ada di Indonesia, karena bawang merah dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan yang ada di Indonesia. Dalam proses pembudidayaan atau penanaman bawang merah, terdapat berbagai macam penyakit yang menyerang, kemudian bawang merah sangat rentan terhadap serangan infeksi bakteri maupun jamur. Berikut beberapa penyakit penting yang menyerang tanaman bawang merah yang sering terjadi di lapangan ;

2.3.1 Penyakit Layu *Fusarium* atau Moler

Penyakit layu *fusarium* biasa juga disebut dengan penyakit moler, penyakit ini sangat merugikan petani bawang merah yang dapat merusak umbi secara langsung, dan penyakit ini sangat sukar untuk dikendalikan karena jamur *Fusarium oxysporum* bersifat perisisten didalam tanah. Patogen ini menyerang bagian akar dan umbi, gejala yang ditimbulkan berupa pembusukan akar dan perubahan warna hingga menjadi nekrosis (Nugroho, 2015).

Serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) menjadi salah satu kendala dalam penanaman tanaman bawang merah, penyakit layu *fusarium* menjadi salah satu penyakit penting yang menyerang bawang merah. Penyakit ini terjadi karena adanya infeksi jamur yaitu jamur *Fusarium oxysporum hanz*. Penyakit layu ini dapat di tandai dengan berbagai gejala seperti, daun meliuk, melintir berwarna hijau pucat, dan tumbuh secara tidak normal (Susanti, et, al, 2016).

Penyebarang penyakit layu *fusarium* sangat cepat dan mudah terbawa oleh air irigasi dan akan semakin cepat apabila tidak adanya pergiliran tanaman bawang merah dengan komoditas tanaman yang lainnya, hal ini dikarenakan dapat membuat penyakit layu *fusarium* tetap bertahan didalam tanah. Upaya yang dilakukan para petani sering kali menggunakan pestisida kimia yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan hingga menimbulkan residu pada produk pertanian yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Wiyatiningsih, 2009).

2.4 Cendawan yang Menyerang Tanaman Bawang Merah

Penyakit yang menyerang tanaman bawang merah umumnya disebabkan oleh infeksi jamur atau cendawan. Cendawan umumnya menyerang melalui tanah, air hujan maupun angin, Kondisi lingkungan seperti suhu, atau kelembapan udara sangat berperan penting dalam cepat-lambatnya penularan cendawan pada tanaman, terutama pada musim penghujan dan umumnya penularan cendawan pada tanaman dimlai pada bagian akar maupun daun tanaman. Berikut macam-macam cendawan yang menjadi penyebab terjadinya penyakit pada tanaman bawang merah ;

2.4.1 *Fusarium oxysporum*

Cendawan *Fusarium oxysporum* merupakan strain yang menyebabkan penyakit layu fusarium pada bawnag merah, Forma spesialis merupakan strain-strain fisiologi yang tidak dapat dibedakan strain saprofit pada spesies yang sama akan tetapi dapat menunjukkan ciri-ciri fisiologi yang berbeda dari segi kemampuannya untuk memparasit inang yang khusus, sedangkan pada cendawan *Fusarium oxysporum* memiliki kurang lebih 120 forma spesialis (Booth, 1985).

Menurut Nurhayati (2005), Spesies *Fusarium oxysporum* yang didasarkan pada sistem klasifikasi konvensional sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Divisi : Ascomycota
Kelas : Sardariomycetes
Bangsa : Hypocreales
Famili : Netriaceae
Genus : *Fusarium*
Spesies : *Fusarium oxysporum*

Cendawan ini mampu bertahan hidup didalam tanah pada jangka waktu yang cukup lama. Patogen hidup secara internal pada inangnya, sehingga kondisi ini membuat cendawan ini susah untuk dikendalikan jika hanya menggunakan pestisida jenis fungisida. Tanah yang sudah terinfeksi oleh cendawan ini sulit untuk dibebaskan sehingga penyakit layu fusarium ini akan senantiasa muncul setiap musim (Nugroho, 2015).

Mengenai alat reproduksi pada cendawan *Fusarium oxysporum*, memiliki 3 alat repsoduksi, mikronidia yang terdiri dari 1-2 sel, makrokonidia yang terdiri 3-5

septa, dan klamidospora atau pembengkakan pada hifa. Pada makrokonidia memiliki bentuk melengkung, Panjang dengan ujung yang mengecil dan memiliki sekitar satu atau dua sekat. Mikrokonidia adalah konidia yang bersel 1 atau 2, dan paling banyak dihasilkan pada setiap lingkungan bahkan pada saat patogen berada dalam pembulu inangnya. Mikrokonidia ini memiliki bentuk yang khas, melengkung seperti bulan sabit, memiliki 3-5 septa, dan biasanya dihasilkan pada permukaan tanaman yang terserang lanjutan. Kemudian, pada klamidospora memiliki dinding yang tebal, dihasilkan pada ujung miselium yang sudah tua atau didalam makrokonidia, terdiri dari 1-2 septa dan merupakan spora bertahan walaupun pada lingkungan yang kurang baik. Menurut Agrios (1997) dalam Sustyo (2010), miselium yang dihasilkan oleh cendawan patogen penyebab layu fusarium ini mulanya berwarna putih keruh, kemudian menjadi kuning pucat, merah muda pucat hingga keunguan (Nugraheni, 2010).

2.5 Postulate Koch

Menurut Murdjani (2002), Uji *pastulate koch* atau bisa juga dikatakan uji validasi adalah sebuah pedoman yang dilakukan untuk membuktikan bahwa suatu penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme tertentu atau pedoman untuk menentukan organisme penyebab penyakit atau bisa disebut dengan *Causative agent*.

Pada tahun 1884, Robert Koch mengusulkan serangkaian postulat yang sekarang dikenal dengan nama postulate koch. Postulat koch adalah suatu rangkaian pengujian untuk membuktikan keberadaan mikroba tertentu yang merupakan penyebab suatu penyakit. Serangkaian yang dilakukan membuat cairan atau suspensi dengan kerapatan tertentu setelah itu diaplikasikan pada tanaman maupun hewan (Jawet et al, 1996).

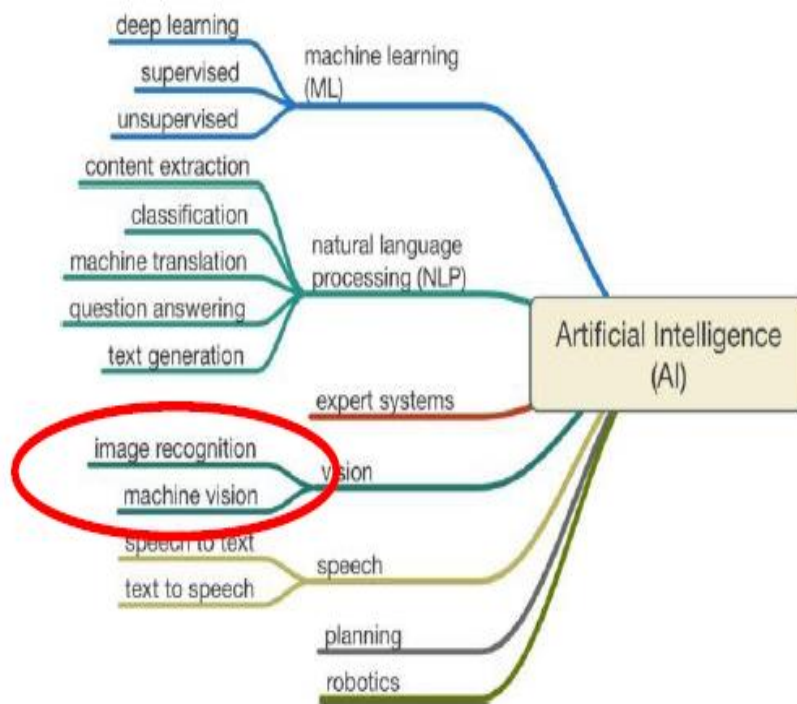
2.6 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI)

Kecerdasan buatan atau AI adalah salah satu bagian dalam ilmu computer yang membuat agar mesin (computer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Dimana, pada awalnya diciptakan hanya untuk menghitung saja namun, seiring berjalannya zaman makin diciptakan untuk lebih dari itu, dan diharapkan untuk dapat diberdayakan dalam mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia (Hendra et al, 2018).

Terdapat sudut padangan mengenai kecerdasan buatan, yang pertama sudut pandang kecerdasan, kecerdasan buatan akan membuat mesin menjadi “Cerdas” dalam artian mampu berbuat seperti apa yang dilakukan oleh manusia. Kemudian sudut pandang penelitian suatu studi mengenai bagaimana computer dapat membuat sesuatu sebaik yang dikerjakan oleh manusia. Sudut pandang bisnis, kumpulan dari berbagai alat yang sangat kuat dan metodologis yang dapat menyelesaikan permasalahan bisnis. Sudut pandang pemrograman, tentang pemrograman simbolik penyelesaian masalah, dan pencarian solusi.

2.6.1 Computer Vision

Menurut Hameed dkk (2018), *Computer Vision* adalah sebuah bidang yang dapat menganalisis data menggunakan gambar visual. Pada *Computer Vision* bertanggung jawab dalam mengembangkan dan menerapkan Teknik yang memungkinkan computer dalam memahami informasi dalam bentuk sebuah gambar. Dalam bidang pertanian, penggunaan computer vision sangat membantu dan membawa kemajuan besar, salah satunya membantu dalam pengenalan jenis penyakit serta penyebabnya, cara pengendalian, serta membantu dalam pendeteksian kematangan buah serta pertumbuhan dan kualitas tanaman (Wan et al, 2018).



Gambar 2 1Komponen AI

Penerapan *Computer vision* dalam bidang pertanian memberikan berbagai manfaat, termasuk dalam mengefisienkan waktu dan upaya dalam mendeteksi penyakit tanaman, pengendalian hama, pemantauan perkembangan maupun pertumbuhan tanaman, Dengan adanya *Computer Vision* para petani akan dapat terbantu dalam kegiatan Bertani.

2.7 Smart Application (Aplikasi Pintar)

Aplikasi pintar atau *smart application* yang digunakan dalam mendiagnosis penyakit dan pemantauan di lapangan yang ada di lapangan ada 3 jenis aplikasi diagnosis dan 1 aplikasi pemantauan. Keempat aplikasi ini digunakan dalam status penggunaan online, kemudian sistem yang digunakan pada aplikasi ini ada sistem pengenalan gambar, dimana tanaman atau tumbuhan yang akan didiagnosis di foto menggunakan kamera kemudian dimasukkan dalam aplikasi, selanjutnya aplikasi tersebut memproses untuk mengenali gambar tersebut, kemudian menampilkan hasil diagnosis atau *output*. sedangkan pada aplikasi pemantauan dilakukan dengan *scanning barcode* yang telah dibuat. Aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

2.7.1 Google Lens

Aplikasi *google lens* ini dapat ditemukan pada menu atau aplikasi google yang ada pada *smartphone*, aplikasi ini merupakan salah satu inovasi baru yang ada pada google ditahun 2017, dengan teknologi *image recognition*, penggunaan pada aplikasi ini yaitu dengan memotret bagian pada tanaman yang ini diketahui selanjutnya akan menunjukkan hasil *output*, pada hasil output yang ditampilkan pada *google lens* ini seperti, menerjemahkan teks, menunjukkan foto yang mirip, menampilkan informasi tempat atau bangunan sesuai dengan gambar yang dimasukkan atau diambil, mengidentifikasi jenis tanaman atau hewan, dan menunjukkan hasil yang dapat membantu menemukan solusi penyelesaian soal-soal matematika, sejarah, kimia, biologi, fisika, dll.

2.7.2 Agrio

Agrio merupakan suatu aplikasi pada android maupun IOS yang dapat membantu dalam bidang pertanian. Aplikasi ini, dapat mengidentifikasi penyakit tanaman dan berfungsi sebagai ahli agronomi pribadi yang dapat di bawa-bawa dalam saku. Dalam aplikasi ini juga menggunakan sistem pengenalan gambar, gambar atau foto bagian tanaman yang akan dideteksi kemudian mengisi beberapa pertanyaan dengan jawaban yang diajukan setelah itu, agrio akan menunjukkan hasil output. Hasil output yang ditunjukkan oleh aplikasi ini seperti, nama penyakit yang kemungkinan terjadi pada tanaman tersebut, serta kemungkinan penyakit lain, penyebab dari penyakit ini serta pengendalian secara konvensional yang bisa digunakan dalam mengendalikan penyakit tersebut.

2.7.3 Plantility

Plantility merupakan salah satu aplikasi diagnosis yang hanya ada pada IOS, namun aplikasi ini memiliki sistem yang sama pada dua (2) aplikasi sebelumnya yaitu, pengenalan gambar atau foto, cara nya pun sama pada aplikasi sebelumnya namun hasil outputnya berbeda, yang mana pada aplikasi ini menghasilkan atau menunjukkan output berupa, nama tanaman pada gambar, Taksonomi dan spesies, serta informasi mengenai Kesehatan pada gambar dan beberapa daftar persentase penyebabnya.

2.7.4 Scan it-to Office

Aplikasi Scan it-to Office merupakan aplikasi canggih yang digunakan dalam pemantauan selama dilapangan dan dapat diakses melalui android maupun IOS. Aplikasi ini dilakukan dengan pemindahan *Qr code/Barcode* seluler daan akuisisi data berbasis formulir. Aplikasi ini dapat mengumpulkan banyak data seperti, kode batang, kode Qr, tag NFC, geolokasi, foto, teks, inputpengguna,sketsa,dll. Data yang diambil dapat dilakukan secara jarak jauh selama aplikasi dalam keadaan *online* serta terhubung dengan media penyimpanan yang telah dihubungkan. Ada beberapa media penyimpanan yang dapat digunakan Bersama dengan aplikasi ini adalah *word/exel, google sheet drive, google sheets (add-on), google chrome*, dan *database*.