APLIKASI PUPUK EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT DETERMINATE (*Solanum lycopersicum*)

SKRIPSI

FIRAWATI. R

2022140013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN HORTIKULTURA
JURUSAN TEKNOLOGI PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2024

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI PUPUK EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT DETERMINATE (*Solanum lycopersicum*)

SKRIPSI

Oleh:

FIRAWATI. R

2022140013

Skripsi ini sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Dr. Kafrawi, S.P., M.P.
NIP 197108101998021002

Pembimbing II,

Dr. Muhammad Kadir, S.P., M.P.
NIP 197210102005011003

Mengetahui :

Direktur,

Dr. Ir. Darmawan, M.P.
NIP 196702021998031002

Ketua Jurusan,

Abdul Mutalib, S.P., M.P.
NIP 197003311997031002

Tanggal Lulus: 15 Mei 2024

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	:	Aplikasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tomat Determinate (*Solanum lycopersicum*)
Nama	:	Firawati. R
Nim	:	**2022140013**
Program Studi	:	Teknologi Produksi tanaman Hortikultura
Jurusan	:	Teknologi Produksi Pertanian

Menyetujui, Tim Penguji

1. Dr. Kafrawi, S.P., M.P. (.....)
2. Dr. Muhammad Kadir, S.P., M.P. (.....)
3. Ir. Erna Halid, M.Si. (.....)
4. Dr. Nurmiaty, S.P., M.P. (.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Kafrawi, S.P., M.P.
NIP 197108101998021002

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini penyusun menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Aplikasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tomat Determinate (*Solanum lycopersicum*) ini benar karya penyusun dengan arahan dari komisi pembimbing dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dalam bentuk apapun, dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Pangkep, Mei 2024

Yang Menyatakan,

Firawati. R

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi robbil ‘aalamiin, puji syukur kehadirat Allah subhanahu wata’ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang dilimpahkan dan senantiasa tercurahkan kepada penyusun sehingga mampu dan diberi kemudahan dalam menyusun skripsi dengan judul “**Aplikasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tomat Determinate (*Solanum lycopersicum*)**”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari adanya kekurangan dan banyaknya dinamika yang telah dilalui sehingga mampu berada pada titik sekarang ini. Untuk itu, izinkan penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada seluruh pihak yang turut andil dan berperan penting baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih ini penyusun sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Abdul Rahman dan ibunda Rahmatia yang tiada hentinya mendoakan, memberikan dukungan, dan kasih sayangnya kepada penyusun disetiap langkah dan pilihan yang penyusun jalani sampai saat ini.
2. Dr. Kafrawi, S.P., M.P. selaku pembimbing pertama penyusun dan sekaligus ketua Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura
3. Dr. Muhammad Kadir, S.P., M.P. selaku pembimbing kedua penyusun, yang telah membimbing dan memberikan kemudahan dari tahap awal pembuatan hingga proses tahap penyelesaian skripsi ini.
4. Nurhalisyah, S.P., M.P. Ph.D Selaku Penasehat Akademik penyusun yang telah memberikan banyak motivasi dan bimbingan selama masa perkuliahan
5. Ir. Erna Halid, M.Si. Selaku penguji pertama penyusun
6. Dr. Nurmiaty, S.P., M.P. selaku penguji kedua penyusun

7. Abdul Mutalib, S.P., M.P. Selaku ketua jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan.
8. Dr. Ir. Darmawan, M.P. Selaku direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
9. Segenap Dosen, PLP, dan Staf sejajaran Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan yang telah memberikan ilmu dan pelayanan yang baik.
10. Teruntuk adik penyusun tercinta rahmat hidayat dan sepupu- sepupu dalam hal ini ulla, ciwang, natti, dewi, dan irma yang senantiasa membantu penyusun
11. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan terkhusus Angkatan XXXIII Jurusan Teknologi Produksi Pertanian.
12. Rekan-rekan perkumpulan dalam hal ini sahabat-sahabat penyusun Ririn, Haslinda, Jumrawati, dan Nurul yang selalu memberikan semangat kepada penyusun.
13. Rekan-rekan Seperjuangan BANJEP (Bantaeng Jeneponto) dalam hal ini saudari-saudari penyusun Jumriani, Reni, dan lenni.
14. Teruntuk diri sendiri, Firawati. R, terima kasih banyak karena tidak menyerah dalam melewati *up and down* drama perkuliahan ini meskipun dengan banyak keluhan dan suka duka lainnya.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan dengan kerendahan hati, Penyusun memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penulisan Skripsi ini terdapat banyak kekurangan. penyusun juga berharap skripsi ini mampu memberikan manfaat kepada orang banyak di masa mendatang.

Pangkep, Mei 2024

Firawati. R

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
ABSTRAK xii
ABSTRACT xiii
I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Hipotesis 4
II. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Landasan Teori 5
A. Botani Tanaman Tomat 5
B. Agroekologi Tanaman Tomat 6
C. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) 6
2.2 Penelitian Terdahulu 8
2.3 Kerangka Konseptual 9
III. METODE PENELITIAN 10
3.1 Tempat dan Waktu 10
3.2 Bahan dan Alat 10
3.3 Rancangan Penelitian 10
3.4 Prosedur Penelitian 10

3.5 Teknik Analisis Data 13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 14
4.1 Hasil 14
4.2 Pembahasan 24
V. KESIMPULAN DAN SARAN 29
5.1 Kesimpulan 29
5.2 Saran 29
DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN 35
RIWAYAT HIDUP 56

DAFTAR TABEL

No		Hal
2.1	Penelitian Terdahulu.....	8
2.2	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Tomat Determinate Umur 42 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	15
2.3	Rata-Rata Cabang Produktif (cabang) Tomat Determinate Umur 56 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	19
2.4	Rata-Rata Jumlah Buah (buah) Tomat Determinate umur 62 hst pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor.....	20
2.4	Rata-Rata Total Jumlah Buah (buah) Tomat Pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	21
2.5	Rata-Rata Berat Buah (g) tomat Determinate Umur 62 hst Pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor.....	22
2.6	Rata-Rata Total Berat Buah (buah) Determinate pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	23

DAFTAR GAMBAR

No		Hal
2.1	Diagram Alir Kerangka Berpikir	9
2.2	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Tomat Determinate Umur 28 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	14
2.3	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Tomat Determinate Umur 56 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	15
2.4	Rata-Rata Cabang Lateral (cabang) Tomat Determinate Umur 28 hst pada Berbagai Aplikasi Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	16
2.5	Rata-Rata Cabang Lateral (cabang) Tomat Determinate Umur 42 hst pada Berbagai Aplikasi Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	17
2.6	Rata-Rata Cabang Lateral (cabang) Tomat Determinate Umur 56 hst pada Berbagai Aplikasi Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	17
2.7	Rata-Rata Cabang Produktif (cabang)Tomat Determinate Umur 28 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	18
2.8	Rata-Rata Cabang Produktif (cabang) Tomat Determinate Umur 42 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	19
2.9	Rata-Rata Jumlah Buah (buah) Tomat Determinate Umur 74 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	21
2.10	Rata-Rata Berat Buah (g) Tomat Determinate Umur 74 hst pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor	23

DAFTAR LAMPIRAN

No		Hal
1.	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dan Sidik Ragam Tomat Determinate	35
2.	Rata-Rata Cabang Lateral (cabang) dan Sidik Ragam Tomat Determinate	38
3.	Rata-Rata Cabang Produktif (cabang) dan Sidik Ragam Tomat Determinate	41
4.	Rata-Rata Jumlah Buah (buah) dan Sidik Ragam Tomat Determinate ...	44
5.	Rata-Rata Berat Buah (g) dan Sidik Ragam Tomat Determinate	47
6.	Lay Out Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	50
7.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	51
8.	Deskripsi Tomat Servo F1	55

ABSTRAK

FIRAWATI. R, 2022140013, Aplikasi Pupuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tomat Determinate (*Solanum lycopersicum*) yang dibimbing oleh Kafrawi dan Muhammad Kadir.

Peningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinate perlu dilakukan dengan berbagai upaya seperti perbaikan sistem penanaman, pemeliharaan dan pengaplikasian berbagai jenis pupuk, terutama pupuk organik yang mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman tomat. Penelitian bertujuan untuk Menganalisis pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi pupuk daun yang berbahan ekstrak daun kelor dan menganalisis konsentrasi yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat tipe determinate. Penelitian dilaksanakan di Desa Bonto Tallasa, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan, pada bulan Februari 2023 hingga Mei 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan konsentrasi ekstrak pupuk daun kelor yakni 0% (Kontrol), 10%, 20%, 30%, dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun kelor memberikan pengaruh yang cukup baik dan efektif sebagai pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat determinate, dimana aplikasi pada konsentrasi 40% memberikan rata-rata pertumbuhan vegetatif lebih baik (tinggi tanaman dan jumlah cabang), sementara Konsentrasi 20% memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan generatif (jumlah buah dan berat buah).

Kata kunci: *Tomat determinate, Pupuk daun, Konsentrasi, Ekstrak daun kelor*.

ABSTRACT

FIRAWATI. R, **2022140013**, Application of Moringa Leaf Extract Fertilizer (*Moringa oleifera*) to Increase Growth and Production of Determinate Tomato Plants (*Solanum lycopersicum*) supervised by Kafrawi and Muhammad Kadir.

Increasing the growth and yield of determinate tomatoes needs to be done with various efforts such as improving the planting system, maintenance and application of various types of fertilizers, especially organic fertilizers that contain various nutrients needed by tomato plants. The study aims to analyze the effect of application of various concentrations of leaf fertilizer made from Moringa leaf extract and analyze the best concentration on the growth and production of determinate type tomato plants. The research was conducted in Bonto-Tallasa Village, Uluere District, Bantaeng Regency of South Sulawesi Province, from February 2023 to May 2023. This study used a Completely Randomized Block Design (CRBD) consisting of 5 levels of Moringa Leaf Extract fertilizer concentration levels, namely 0% (Control), 10%, 20%, 30%, and 40%. The results showed that the application of moringa leaf extract gave a fairly good and effective effect as a foliar fertilizer on the growth and yield of determinate tomato plants, where the application at 40% Moringa Leaf Extract concentration gave a better average vegetative growth (plant height and number of branches), while 20% concentration gave a better effect on generative growth (number of fruits and fruit weight).

Keywords: *Determinate tomato*, *Foliar fertilizer*, *Concentration*, *Moringa leaf extract*.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Negara Indonesia dari tahun ke tahun berusaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan cara perluasan lahan budidaya tanaman tomat. Pertumbuhan produksi tomat di Indonesia meningkat setiap tahunnya, tahun 2019 hasil produksi sebanyak 102.033 ton, tahun 2020 sebanyak 108.499 ton, dan tahun 2021 sebanyak 111.439 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura, 2021). Tomat memiliki komposisi zat yang cukup lengkap dan baik, yang cukup menonjol dari komposisi tersebut adalah vitamin A dan C. Komposisi zat gizi buah tomat dalam 100 g adalah protein (1 g), karbohidrat (4,2 g), lemak (0,3 g), kalsium (5 g), fosfor (27 g), zat besi (0,5 mg), vitamin A (Karotin), 1500 SI, vitamin B (Tiamin) 60 ug, Vitamin C 40 mg (Handrian *et al*., 2013). Vitamin-vitamin yang terkandung dalam tomat tersebut sangat diperlukan tubuh untuk pertumbuhan dan kesehatan. Selain itu tomat juga memiliki kandungan senyawa lainnya seperti likopen, serat, fosfor, kalium, dan betakaroten (Sari *et al*., 2021).

Saat ini produksi tomat lebih didominasi oleh jenis tomat tipe indeterminate yaitu tomat yang pertumbuhannya tidak terbatas meskipun sudah berbunga dan berbuah. Sedangkan pertumbuhan lainnya seperti tomat tipe determinate masih jarang digunakan. Tomat determinate merupakan tanaman tomat yang terpendek diantara tipe tanaman tomat lainnya, yakni hanya berkisar antara 50-80 cm saja. Golongan ini tidak bisa tumbuh tinggi karena pertumbuhan tanamannya akan terhenti setelah memasuki masa pembungaan. Jenis ini relatif memiliki umur panen yang pendek dan habitus tanaman relatif pendek sehingga dapat cepat dipanen (Afrilia, 2017). Budidaya tomat determinate banyak menggunakan teknologi seperti penanaman melalui sistem hidroponik, Tabulampot, sistem irigasi tetes, dan lain sebagainya. Guna meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinate maka perlu dilakukan berbagai upaya seperti perbaikan sistem penanaman, pemeliharaan dan pengaplikasian

berbagai jenis pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinate.

Salah satu upaya agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinate adalah dengan mengaplikasikan pupuk daun, yang mengandung berbagai senyawa organik penting. Adapun jenis tanaman yang kaya senyawa penting yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Bagian kelor yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik adalah daun kelor dengan cara diekstrak. Kandungan unsur hara dan hormon pertumbuhan yang terdapat dalam daun kelor menunjukan bahwa daun kelor memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Krisnadi, 2015).

Daun kelor merupakan bagian tanaman yang mengandung Nitrogen 4,02%, fosfor 1,17%, kalium 1,80%, kalsium 12,3%, magnesium 0,10%, dan natrium 1,16% (Adiaha, 2017). Kandungan lain yang terdapat pada daun kelor adalah flavonoid, saponin, polifenol, dan tanin yang memiliki fungsi sebagai antimikroba (Veronika *et al*., 2017). Selain itu, daun kelor juga mengandung senyawa alkaloid yang berfungsi sebagai zat untuk melawan serangga ataupun hewan yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Kartika, 2015). Adapun Hormon pertumbuhan yang terdapat pada daun kelor yaitu sitokinin dan zeatin. Sitokinin merupakan hormon tanaman yang mendorong pembelahan sel, dan pertumbuhan sel baru serta menunda penuaan sel. Zeatin merupakan anti oksidan kuat dengan sifat anti penuaan (Junaidi, 2021). Mengingat kandungan nutrisinya, ekstrak daun kelor merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman sehingga daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai pupuk (Tahir *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian telah mengaplikasikan ekstrak daun kelor yang disemprotkan ke daun bawang, paprika, kacang kedelai, sorgum, kopi, teh, cabai, melon dan jagung terbukti meningkatkan hasil tanaman (Rahmah *et al*., 2019). Jika ekstrak daun kelor dapat meningkatkan hasil pada tanaman, maka potensi manfaat bagi petani kecil akan sangat besar. Pengaruh ekstrak daun kelor pada tanaman lain juga sudah banyak diketahui namun tetap harus terus diteliti guna

memperoleh informasi kemanfaatan yang lebih luas termasuk untuk tanaman tomat determinate.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan pupuk daun dari ekstrak daun kelor yang mengandung unsur hara dan diharapkan mampu berperan dalam upaya menghasilkan tomat determinate dengan pertumbuhan dan produksi yang cukup tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Tomat determinate merupakan jenis tomat yang memiliki pertumbuhan terbatas dan relatif memiliki umur panen yang pendek sehingga dapat cepat dipanen. Untuk memacu produksi bunga dan buah tanaman tomat determinate harus ditunjang oleh terpenuhinya kebutuhan hara pada tanaman. Hara dapat diperoleh dari tanah atau pengaplikasian pupuk. Pemberian pupuk tidak hanya diberikan lewat akar tetapi perlu distimulasi dengan pemberian pupuk lewat daun.

Pupuk yang diberikan harus mengandung zat hara yang cukup kompleks sehingga dapat membantu pertumbuhan dan produksi buah. inovasi aplikasi berbagai macam pupuk organik dari sumber tanaman penghasil nutrisi telah banyak dilakukan contohnya pupuk organik dari ekstrak daun kelor.

Daun kelor merupakan jenis tanaman yang sudah banyak digunakan sebagai pupuk daun akan tetapi untuk tanaman tomat determinate belum ditemukan Konsentrasi yang tepat yang memberikan hasil terbaik. Penelitian ini mencoba memformulasikan konsentrasi pupuk daun dari ekstrak daun kelor yang di duga mampu menghasilkan konsentrasi yang tepat untuk diaplikasikan pada budadaya tomat Determinate di dataran rendah sampai menengah. Oleh karena itu rumusan masalah yang di kaji antara lain:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk daun yang berbahan ekstrak daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinte.
2. Apakah terdapat konsentrasi terbaik pupuk daun ekstrak daun kelor yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tomat determinate.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi pupuk daun yang berbahan ekstrak daun kelor untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tomat determinate.
2. Menganalisis konsentrasi yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tomat determinate.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi terkini bagaimana pengaruh pemanfaatan ekstrak daun kelor dengan kandungan unsur haranya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat determinate. Penelitian ini urgen dilakukan mengingat pada masa pandemi Covid-19 dan pasca Pandemi Covid-19 kebutuhan akan asupan bergizi dan mengandung senyawa-senyawa antioksidan dan vitamin C tinggi sangat dibutuhkan. Termasuk hasil tanaman tomat dengan kandungan vitamin C antioksidan tinggi sangat diperlukan.

1.5 Hipotesis

1. Pemberian pupuk ekstrak daun kelor memberikan pengaruh peningkatan pertumbuhan dan produksi tomat determinate.
2. Terdapat konsentrasi ekstrak daun kelor yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tomat determinate.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

A. Botani Tanaman Tomat

Tanaman tomat memiliki akar, mulai dari akar tunggang, akar cabang, dan akar serabut yang berwarna keputih-putihan serta memiliki aroma yang khas. Perakarannya tidak terlalu dalam dan menyebar kesemua arah, kedalaman rata-rata akarnya mencapai 30-40 cm, namun akar tomat juga bisa mencapai hingga kedalaman 60-70 cm (Sutapa dan Kasmawan, 2016). Batang tanaman tomat memiliki bentuk persegi empat hingga bulat, batangnya lunak, memiliki bulu-bulu halus,dan diantara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar. Tomat awalnya memiliki batang yang rentan patah dan jika tanaman tomat sudah lebih tua maka batangnya akan keras. Warna batang tanaman tomat memiliki warna hijau, Batang tomat nantinya dapat muncul percabangan dan diameter cabang yang dimilikinya akan lebih besar lagi (Hamidi, 2017).

Daun dari tanaman ini berwarna hijau dan termasuk dalam daun majemuk ganjil yang berjumlah sekitar 3-6 cm yang tersusun spiral mengelilingi batang. Tanaman tomat memiliki daun yang berbentuk oval dengan tepi daun bergerigi dan terdapat celah yang menyirip serta sedikit melengkung ke dalam. Daun tanaman tomat biasanya berukuran panjang sekitar 20-30 cm serta lebarnya bisa mencapai 16-20 cm. (Setiawan, 2015). Bunga tomat merupakan bunga majemuk yang berjumlah 4 sampai 15 kelopak, tomat merupakan bunga sempurna yang memiliki benang sari dan putik secara bersamaan dalam satu organ (Sutapa dan Kasmawan, 2016). Buah tomat berdiameter sekitar 4-15 cm, yang dengan panjang 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. rasanya juga bervariasi mulai dari asam hingga asam kemanisan. Buah tomat memiliki daging yang tebal dan banyak mengandung air. Biji yang terdapat didalam buah tomat berbentuk pipi yang saling melekat dan diselimuti oleh daging buah (Nyoman, 2016).

B. Agroekologi Tanaman Tomat

Pada musim kemarau pertumbuhan tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik dengan syarat pengairan tercukupi. Tanaman tomat tidak tahan dengan keadaan panas, kekeringan dapat menyebabkan bunga tanaman gugur. Pada musim hujan pertumbuhan tanaman kurang baik karena kelembaban dan suhu yang tinggi dapat menyebabkan tanaman lebih rentan terserang penyakit (Anonim, 2017).

Tanaman tomat membutuhkan penyinaran matahari yang cukup sekitar 10-12 jam setiap hari. Apabila cahaya matahari kurang maka dapat membawa dampak negatif seperti tanaman mudah terkena cendawan, pertumbuhan tanaman tinggi namun batangnya lemas, atau buah tidak mudah masak. Tanaman tomat dapat tumbuh baik pada temperatur sekitar 23-28°C. Temperatur yang rendah mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat, sedangkan temperatur udara yang terlalu tinggi dapat menghambat pembentukan bunga. Keadaan tanah yang dihendaki untuk pertumbuhan tomat agar dapat tumbuh dengan baik yaitu lempung berpasir dan gembur, kaya humus, subur, drainasenya baik, dan tidak tergenang air. Tanaman tomat tidak dapat tumbuh dengan baik dengan keadaan tanah yang terlalu asam atau basa. Keasaman tanah yang ideal sekitar 6-7. Tanah yang terlalu asam akan menghambat penyerapan unsur hara dan meningkatkan resiko terserang penyakit, sedangkan tanah yang terlalu basa dapat menyebabkan tanaman kekurangan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Suranininingsih, 2019). Ketinggian Tomat dengan tipe tumbuh determinate lebih adaptif pada penanaman di wilayah dataran rendah dengan suhu tinggi dibandingkan tipe tomat indeterminate (Ganeva *et al*., 2018).

C. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Pemenuhan kebutuhan unsur hara bagi tanaman, salah satunya dapat diperoleh dari pupuk anorganik maupun organik, namun penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat merusak kualitas tanah, menurunkan tingkat kesuburan tanah, menurunkan keragaman hayati dan mencemari lahan pertanian oleh bahan kimia (Herdiyanto, 2015). Peran pupuk anorganik dapat digantikan

oleh pupuk organik cair. Pupuk organik cair umumnya dibuat dari bahan campuran antara limbah tanaman dengan bahan organik yang mengandung zat pendukung tumbuh tumbuhan, seperti daun kelor sebagai campuran pembuatan pupuk cair. Menurut Adiaha (2017), daun kelor memiliki potensi bahan pupuk yang tinggi. Kelor memiliki kapasitas untuk meningkatkan nutrisi, keamanan pangan, pengembangan pedesaan dan menjamin keberlanjutan hara tanah.

Secara ilmiah, ekstrak daun kelor dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai biostimulan untuk menjadi sama atau lebih efektif daripada bahan pemacu pertumbuhan sintetis, dan terutama karena harganya yang murah (Khan *et al*., 2017). Bagi petani, peluang penggunaan pupuk daun dari ekstrak daun kelor dapat menjadi peluang alternatif untuk menghindari penggunaan pupuk anorganik yang mahal, selain itu ekstrak daun kelor dapat menjadi bahan organik untuk pertanian berkelanjutan dan bermanfaat bagi kesehatan petani(Jain *et al*., 2020).

Ekstrak daun kelor dianggap sebagai salah satu tanaman yang paling banyak dan dapat diaplikasikan sebagai sumber nutrisi mineral alami dan alternatif. Kandungan yang dimiliki ekstrak daun kelor lainnya meliputi N, P, K dengan kadar yang cukup tinggi sehingga menyebabkan peningkatan kualitas pertumbuhan tanaman (Bashir *et al*., 2014). Daun kelor berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk cair karena memiliki kandungan senyawa kimia seperti fosfor, zat besi, magnesium, kalsium dan sulfur (Anggara, 2019). Daun kelor juga mengandung sitokinin seperti zeatin, antioksidan seperti asam askorbat, asam amino, flavonoid, karotenoid, vitamin A dan C, fenolat dan nutrisi makro serta mikro (Rady *et al*., 2013; Latif dan Mohamed 2016; Gopalakrishnan *et al*., 2016).

Pupuk organik daun kelor dapat diekstraksi untuk mendapatkan larutan dari daunnya. Ekstraksi merupakan suatu cara untuk menarik komponen kimia yang terkandung di dalam sampel menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang benar dan tepat tergantung dari jenis senyawa, tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang akan di ekstraksi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Pemanfaatan ekstrak daun kelor telah banyak dilakukan dengan berbagai tujuan dan dasar pemanfaatan diberbagai bidang dan berbagai komoditas. Penelitian ini didasarkan pada beberapa hasil penelitian terdahulu yang memanfaatkan ekstrak daun kelor. Secara garis besar memanfaatkan pengaruh dari kandungan senyawa unik pada ekstrak daun kelor.

Tabel 2.1 menunjukkan bebarapa penelitian terdahulu yang menjadi *state of the art* penelitian ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu dan Temuan yang dipublikasikan Terkait Pemanfaatan Ekstrak Daun Moringa

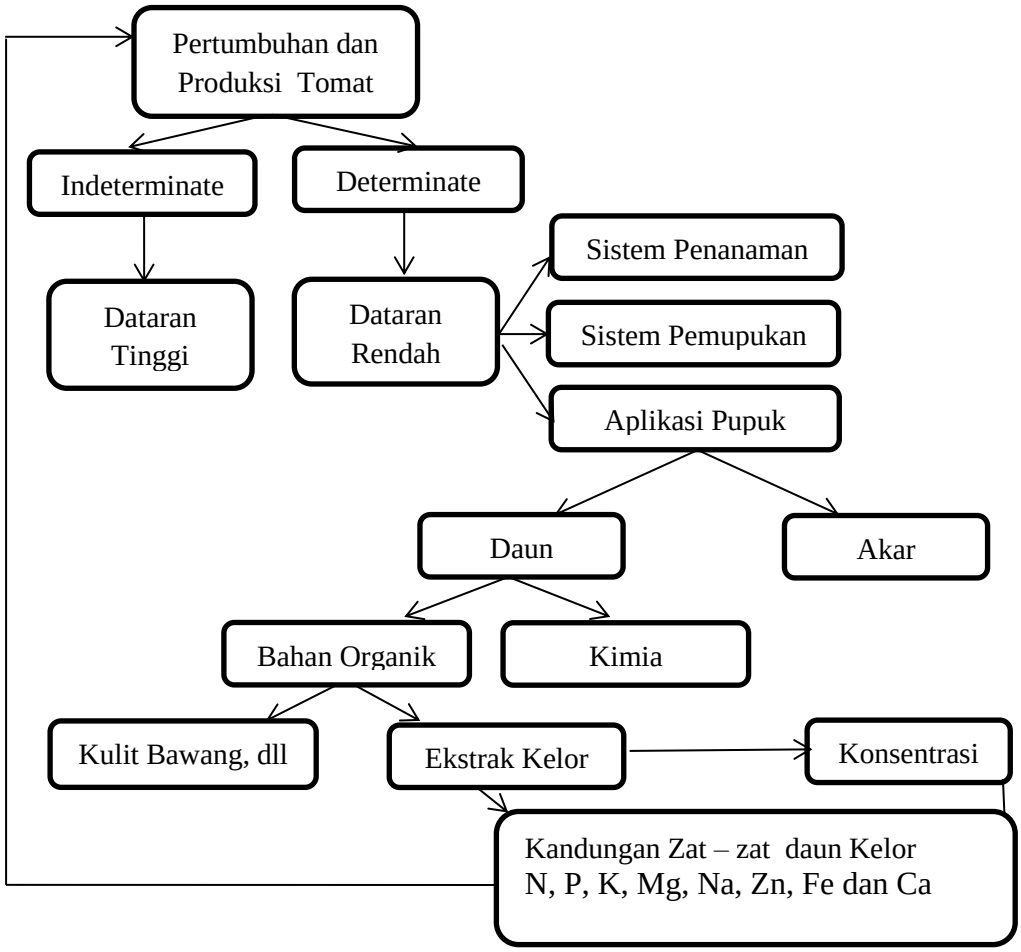
No	Temuan/Hasil Kajian	Peneliti, Tahun
1.	Ekstrak daun kelor pada beberapa waktu penyemprotan meningkatkan pertumbuhan dan produksi buah tomat	Culver *et al.,* 2012
2.	Ekstrak daun kelor kaya dengan berbagai hormon pertumbuhan,terutama Zeatin yang telah dilaporkan dapat meningkatkan hasil kacang tunggak dengan kisaran 10-45%.	Maishanu *et al.,* 2017
3.	Ekstrak daun kelor dapat digunakan secara efektif sebagai janji dan penambah pertumbuhan alami untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman geranium	Ali E.F *et al.,* 2018
4.	Aplikasi EDK sebagai priming agent meningkatkan parameter kemunculan pada gandum normal dan terlambat tanam, juga meningkatkansifat biokimia serta atribut pertumbuhan gandum.	Khan *et al.,* 2017
5.	Ada pengaruh yang signifikan dari pemberian ekstrak daun kelor terhadap pertambahan tinggi dan jumlah daun pada tanaman cabai Rawit	Rahmah, 2019
6.	Pemberian ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil, konsentrasi mineral dan kandungan steviosida stevia. Secara keseluruhan, aplikasi ekstrak daun kelor menunjukkan efek menguntungkan pada pertumbuhan	Sardar A *et al.,*2021
7.	Hasil positif dari EDK mengurangi efek yang ditimbulkan oleh cekaman abiotik.Studi masa depan harus fokus pada mengidentifikasi varietas baru kelor untuk meningkatkan hasil EDK dan mengeksplorasi studi penerapan EDK.	Soares A *et al.,* 2021

Sumber: Dirangkum dari berbagai Sumber

Salah satu hasil penelitian yang paling menarik terkait bagaimana ekstrak daun moringa meningkatkan konsentrasi unsur hara makro dan mikro yang

meliputi N, P, K, Mg, Na, P, Zn, Fe dan Ca pada daun, total fenol menunjukkan hubungan yang signifikan dengan karotenoid, klorofil A, dan klorofil B. Temuan tersebut memberikan bukti bahwa pupuk daun ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan,biomassa, zat stevioside, mineral dan nutraceuticals pada tanaman Stevia (Sardar *et al*., 2021).

2. 3 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Diagram alir Kerangka Berpikir