

SKRIPSI

**PENGARUH MIKORIZA ARBUSKULAR DAN EKSTRAK
DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)**

NURSAFITRAH MASHUD

G0111 71 527



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

SKRIPSI

**PENGARUH MIKORIZA ARBUSKULAR DAN EKSTRAK
DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)**

Disusun dan diajukan oleh

NURSAFITRAH MASHUD

G011 17 1527



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH MIKORIZA ARBUSKULAR DAN EKSTRAK
DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)**

NURSAFITRAH MASHUD

G011 171 527

Skripsi Sarjana Lengkap

**Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

Pada

Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

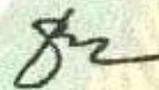
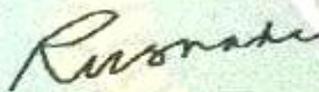
Makassar

Makassar, September 2021

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc.
NIP. 19600222 198503 1 002

Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP.
NIP. 19641024 198903 2 003

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH MIKORIZA ARBUSKULAR DAN EKSTRAK
DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)**

Disusun dan Diajukan oleh

NURSAFITRAH MASHUD

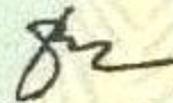
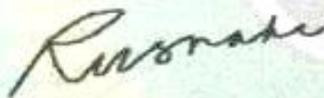
G011 171 527

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal September 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing I

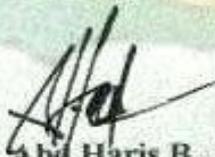
Pembimbing II



Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc.
NIP. 19600222 198503 1 002

Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP.
NIP. 19641024 198903 2 003

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Abu Haris B., MSi.
NIP. 19670811 199403 1 003

ABSTRAK

NURSAFITRAH MASHUD (G011171527). Pengaruh Mikoriza Arbuskular Dan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Bibit Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*). Dibimbing oleh **RUSNADI PADJUNG** dan **FACHIRAH ULFA**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian beberapa dosis mikoriza arbuskular dan ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Harapan, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan dan berlangsung mulai dari bulan Februari hingga Mei 2021, yang disusun dengan menggunakan percobaan faktorial 2 faktor dalam rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama adalah mikoriza arbuskular yang terdiri dari empat taraf yaitu 0 g (Kontrol), 5 g/tanaman, 10 g/tanaman, dan 15 g/tanaman. Faktor kedua adalah ekstrak daun kelor yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ml (Kontrol), 20 ml, dan 40 ml. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan mikoriza arbuskular dan ekstrak daun kelor. Perlakuan mikoriza arbuskular 15 g/tanaman memberikan pengaruh terhadap rata-rata pertambahan jumlah daun dengan nilai 8.30 helai dan persentase infeksi mikoriza arbuskular 85.6% sedangkan konsentrasi ekstrak daun kelor tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cengkeh.

Kata kunci : *Cengkeh, Kelor, Mikoriza Arbuskular*

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nursafitrah Mashud

NIM : G011171527

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Pengaruh Mikoriza Arbuskular Dan Ekstrak Daun Kelor Terhadap
Pertumbuhan Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2021



Safh
Nursafitrah Mashud

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Mikoriza Arbuskular Dan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)” yang sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Semoga shalawat serta salam juga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak jarang penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, walaupun masih terdapat banyak kekurangan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Penulis pun menyadari bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, penelitian hingga penyusunan skripsi ini tidak dapat terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua Ibu Hj. Nursiah S.Pd dan Bapak H. Mashud Rifai atas segala kasih sayang, dukungan, bantuan dan doanya yang tulus diberikan kepada penulis. Tak lupa juga saudara-saudari saya Risma Apriani Mashud, S.KM, Dewi Sartika Mashud S.ST yang paling banyak membantu penulis pada saat penelitian, Muhammad Yusran S.Kom, Muhammad Syukran S.KM., dan Rosalina M.T.

Terima kasih pula kepada Bapak Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP selaku pembimbing II yang telah melunaskan waktunya untuk memberikan bimbingan, banyak arahan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS., Ibu Dr. Ir. Feranita Haring, MP., dan Bapak Dr. Ir. Rafiuddin, MP selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta seluruh dosen dan staf pegawai khususnya Ibu Asti atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
3. Kak Kurniawan S.P, M.Si yang telah banyak membantu penulis dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman yang saya sayangi yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dorongan dan dukungan serta telah menghiasi hari-hari saya selama masa kuliah terkhususnya A. Tenri Ampareng, A. Sri Febrianti, Nila Nurhalizah, Nur Rahmadani, A. Habibah N.Y, Wulan Syahril, Nur Zhafarina, Fadillah Ramdani, Faradillah Yakub, Anggi Anugrah, Besse Nur Auliah, Ainun Mardiyah S.P, Teman-teman MKU D dan seluruh teman-teman Agroteknologi 2017.

5. Sahabat-sahabat saya Nurul Pratiwi, Nur Aulia Ariski, Nur Asril Jadidah, Mustabsirah Sabiq, Mutia Muthmainah, Asmaul Husna, Nur Fachraeni, Zalsabila, Nur Febiyanti, Ismi Azis dan teman-teman AKJ06 atas dukungan dan doa yang diberikan.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas segala partisipasi dan bantuan yang diberikan, semoga Allah SWT dapat membalas kebaikannya. Aamiin.

Makassar, 29 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	6
1.3 Tujuan dan Kegunaan	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	8
2.1.1 Tipe-Tipe Cengkeh.....	9
2.1.2 Pembibitan Tanaman Cengkeh.....	11
2.2 Mikoriza Arbuskular.....	13
2.3 Ekstrak Daun Kelor	15
BAB III. METODOLOGI	18
3.1 Tempat dan Waktu.....	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil.....	24
4.1.1 Pertambahan Tinggi Tanaman (cm).....	24
4.1.2 Pertambahan Jumlah Daun Tanaman (helai)	25
4.1.3 Luas Daun (cm ²).....	26

4.1.4 Panjang Akar (cm)	26
4.1.5 Volume Akar (ml)	27
4.1.6 Persentase Infeksi Akar (%).....	28
4.2 Pembahasan	29
4.2.1 Mikoriza Arbuskular	29
4.2.2 Ekstrak Daun Kelor.....	32
4.2.3 Interaksi Antara Mikoriza Arbuskular dan Ekstrak Daun Kelor	33
BAB V. PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1	Persyaratan Tempat Pembenuhan Cengkeh	12
2	Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai)	25
3	Persentase Infeksi Mikoriza Arbuskular Pada Akar Tanaman	29

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1	Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	21
2	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm).....	24
3	Luas Daun Tanaman Cengkeh (cm ²).....	26
4	Panjang Akar Tanaman cengkeh (cm).....	27
5	Volume Akar Tanaman cengkeh (ml).....	28

LAMPIRAN

No	Halaman	
1a	Tinggi Tanaman Cengkeh Sebelum Perlakuan	39
1b	Rata-Rata Tinggi Tanaman Cengkeh (cm)	39
1c	Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman.....	40
2a	Jumlah Daun Tanaman Cengkeh Sebelum Perlakuan.....	40
2b	Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun (helai) Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	41
2c	Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	42
3a	Luas Daun (cm ²) Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	43
3b	Sidik Ragam Luas Daun Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$).....	44

4a	Panjang Akar (cm) Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	45
4c	Sidik Ragam Panjang Akar Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	46
5a	Volume Akar (ml) Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	47
5b	Sidik ragam Volume Akar Hasil Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)	48
6a	Presentasi Infeksi Akar (%) Hasil Transformasi $\arcsin(\sqrt{(x/100)})$	49
6b	Sidik ragam Infeksi Akar Hasil Transformasi $\arcsin(\sqrt{(x/100)})$	50
7	Denah Percobaan di Lapangan	51
8	Plot-Plot Pembibitan Cengkeh di Lapangan	53
9	Pemberian Mikoriza Arbuskular	53
10	Pemberian Ekstrak Daun Kelor Pada Tanaman Cengkeh	53
11	Pengukuran dan Pengambilan Data Pertumbuhan Tanaman	54
12	Tanaman Cengkeh Antar Perlakuan.....	54
13	Metode Pewarnaan Pada Akar Tanaman Cengkeh	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) termasuk dalam famili *Myrtaceae* dan merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Kepulauan Maluku (Indrawanto dan Ferry 2007). Cengkeh merupakan tanaman rempah yang sangat penting dan dibutuhkan. Pada mulanya, cengkeh hanya dipergunakan untuk obat-obatan, tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan cengkeh menjadi lebih luas, yaitu sebagai rempah-rempah, bahan baku industri farmasi, kosmetika, parfum, sumber eugenol dan yang terbesar sebagai bahan baku industri rokok kretek (Disbun Jabar, 2014).

Cengkeh merupakan tanaman rempah yang termasuk dalam komoditas sektor perkebunan yang mempunyai peranan cukup penting sebagai penyumbang pendapatan petani. Terdapat tiga tipe cengkeh yang paling banyak ditanam oleh petani khususnya di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu zanzibar, sikotok dan siputih. Cengkeh zanzibar merupakan tipe cengkeh terbaik yang sangat dianjurkan ditanam oleh petani karena merupakan tipe cengkeh yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik, produksi tertinggi dan berkualitas baik serta memiliki kadar minyak atsiri dan kadar eugenol tertinggi dari tipe cengkeh lainnya. Beberapa petani cengkeh tidak mengetahui tipe cengkeh yang mereka tanam dan beberapa pula yang menanam tanaman cengkeh dengan tipe yang berbeda-beda pada satu lahan sehingga kedepannya diharapkan petani dapat menanam tipe cengkeh zanzibar yang seragam.

Tanaman cengkeh merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Rumagit (2007) mengemukakan bahwa cengkeh merupakan komoditas yang strategis bagi perekonomian nasional. Strategis sebab Indonesia adalah negara produsen, konsumen, dan pengimpor cengkeh terbesar di dunia dan berperan langsung dalam penyediaan lapangan kerja. Data Statistik Perkebunan Indonesia (2019) menunjukkan permintaan cengkeh selama kurun waktu 2016-2019 terus mengalami peningkatan, sejalan dengan berkembangnya perindustrian yang berbahan baku cengkeh. Tingginya permintaan ini tidak sejalan dengan produksi cengkeh yang terus menurun dan mengalami fluktuasi pada tahun 2016 sebanyak 139.611 ton turun hingga 124.257 ton di tahun 2018 kemudian meningkat lagi pada tahun 2019 sebesar 139.00 ton. Terjadinya fluktuasi pada produksi cengkeh di Indonesia juga berdampak pada ekspor cengkeh pada tahun 2016 sebanyak 12.754 ton turun sebesar 9.079 ton pada tahun 2017 kemudian meningkat lagi pada tahun 2018 sebanyak 20.246 ton. Kebutuhan cengkeh yang terus meningkat tiap tahunnya ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan industri berbahan baku cengkeh, sehingga harus dilakukan impor untuk menutupi kekurangannya. Impor cengkeh dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri berdasarkan produksi tanaman cengkeh yang belum mencukupi.

Faktor penyebab produksi yang tidak maksimal salah satunya disebabkan oleh besarnya luas areal tanaman yang belum menghasilkan (TBM) dibandingkan dengan tanaman yang menghasilkan (TM). Menurut data Statistik Perkebunan Indonesia (2018) luas TM terus mengalami penurunan dari tahun 2016 sebesar 327.591 ha menjadi 324.616 ha pada tahun 2018. Sedangkan TBM terus

mengalami peningkatan mulai dari tahun 2016 sebesar 138.002 ha menjadi 143.533 ha pada tahun 2018. Tingginya luasan tanaman cengkeh yang belum menghasilkan perlu mendapatkan perhatian khusus. Sebab tanaman belum menghasilkan menentukan keberlanjutan nilai produksi karena perencanaan cengkeh membutuhkan waktu yang lama. Semakin kecil luas tanaman belum menghasilkan maka suatu saat luas panen akan semakin menurun karena tidak ada tanaman baru yang mengganti tanaman tua atau tanaman yang rusak (Agung Budi Santoso, 2019).

Salah satu masalah yang sering dijumpai dalam pengembangan tanaman cengkeh ialah banyaknya bibit yang mengalami kematian tanaman. Hal ini dikarenakan bibit cengkeh terkadang mengalami stres ketika dipindahkan ke area pertanaman. Saat bibit dipindahkan ke area pertanaman bibit mengalami proses adaptasi dari tempat semai ke tempat tanam. Pindah tanam mengurangi area efektif akar dan menghilangkan rambut akar yang lebih dominan dalam penyerapan air. Sehingga menyebabkan stres atau goncangan pindah tanam yang umumnya nampak ketika laju transpirasi melebihi kapasitas penyerapan air pada sistem akar benih (Leskovar, 1998).

Melihat masalah tersebut, maka kualitas bibit cengkeh harus ditingkatkan dengan memperbaiki perakaran sehingga bibit dapat mencapai kriteria yang siap tanam. Bibit cengkeh yang berkualitas yaitu bibit yang mempunyai bentuk perakaran yang baik dan mempunyai perbandingan proporsional antara tajuk dan akar tanaman. Sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungannya. Salah satu upaya yang dapat

dilakukan ialah dengan pengaplikasian mikroorganisme menguntungkan misalnya pemberian mikoriza arbuskular serta pemberian zat pengatur tumbuh guna meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungan sehingga mampu mencapai karakteristik bibit yang berkualitas (Cucu Suherman, 2010).

Pemanfaatan mikoriza arbuskular sebagai pupuk hayati pada berbagai jenis tanaman telah banyak dilakukan. Hal ini tidak saja karena kemampuannya bersimbiosis dengan berbagai tanaman, tetapi yang utama adalah mikoriza arbuskular dapat membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara. Mikoriza arbuskular merupakan asosiasi antara tumbuhan dan cendawan yang hidup di dalam tanah (Brundrett et al., 1996). Hubungan simbiosis antara akar tanaman dengan mikoriza arbuskular bersifat mutualistik. Jika dibandingkan dengan tumbuhan yang tidak memiliki mikoriza, arbuskular akar tumbuhan yang memiliki mikoriza ternyata lebih efisien dalam penyerapan air dan hara. Cendawan mendapatkan keuntungan nutrisi (karbohidrat dan zat tumbuh lainnya) untuk keperluan hidupnya dari akar tanaman. Ketergantungan aktivitas hidup mikoriza arbuskular terhadap tanaman inang cukup tinggi. Lebih dari 40% senyawa karbon (C) hasil fotosintesis dialokasikan ke bagian akar dan sekitar 1/3 diantaranya diberikan kepada mikoriza arbuskular (Hasanudin, 2003).

Cendawan ini juga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman. Menurut Setiadi (1999) Mikoriza arbuskular ini mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, serta telah banyak dibuktikan mampu

memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Abonia W. Finmeta dkk (2018) dalam penelitian bibit cendana, dimana mikoriza arbuskular dengan dosis 5 g memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang, dan berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan jumlah daun. Sedangkan pada penelitian Cucu Suherman (2010) penggunaan mikoriza arbuskular dan beberapa dosis pupuk NPK pada bibit tanaman cengkeh, dosis mikoriza yang memberikan pengaruh lebih baik dari dosis yang lain yaitu pada dosis 7.5 g/tanaman, pada dosis tersebut mikoriza dapat bekerja maksimal bagi pertumbuhan bibit cengkeh umur 12 mst.

Memiliki perbandingan proporsional antara tajuk dan akar tanaman menjadi kriteria bibit yang berkualitas. Upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang pertumbuhan tajuk untuk mempercepat pengadaan bibit yang berkualitas adalah dengan pemberian zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh berfungsi untuk mendorong dan mengatur proses fisiologis tanaman (Mawadah Warohmah, Agus Karyanto & Rugayah, 2018). Salah satu ZPT yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cengkeh sehingga dapat mempengaruhi produksinya ialah pemberian ekstrak daun kelor. Ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini karena daun kelor kaya akan zeatin, askorbat, fenolik dan mineral seperti Ca, K, dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Ekstrak daun kelor juga merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman (Krisnadi, 2015). Ekstrak daun kelor mengandung zat pengatur tumbuh sitokinin alami seperti zeatin, dihydrozeatin dan isopentyladenine. Selain itu, daun kelor

mengandung protein, mineral, vitamin, asam amino esensial, *glucosinolates*, *isothiocyanates* dan fenolatsitokinin yang berfungsi dalam pembelahan sel dan diferensiasi sel sehingga dapat memacu kecepatan pertumbuhan tanaman seperti tunas-tunas baru (Emongor, 2015).

Daun kelor juga mengandung tanin. Tanin pada daun kelor berperan sebagai pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri. Tanin mempunyai rasa pahit yang tidak disukai oleh beberapa serangga sehingga bisa digunakan sebagai pertahanan diri bagi tumbuhan. Ketika senyawa tanin melakukan interaksi dengan protein maka dapat bersifat racun (toksik) yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan. Sedangkan flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus. Flavonoid memiliki sifat anti serangga dengan cara menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang dapat menyebabkan kematian, seperti pernapasan (Purwianshari, 2017).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahman et.,al, (2017) tentang pemanfaatan tanaman kelor sebagai zat pengatur tumbuh pada pembibitan Tebu ialah dosis 30 ml memiliki hasil tinggi tanaman tertinggi. Sedangkan dari penelitian Mawadah dkk (2018) pemberian ekstrak daun kelor pada seedling manggis dengan dosis 10 ml memiliki rata-rata tertinggi pada parameter jumlah daun.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan, maka akan dilakukan penelitian tentang Pengaruh Mikoriza Arbuskular Dan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

1.2 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara mikoriza arbuskular dan ekstrak daun kelor yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh.
2. Mikoriza arbuskular pada dosis tertentu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh.
3. Ekstrak daun kelor pada konsentrasi tertentu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian beberapa dosis mikoriza arbuskular dan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk penelitian-penelitian selanjutnya tentang penggunaan mikoriza arbuskular dan ekstrak daun kelor pada konsentrasi yang tepat untuk pertumbuhan bibit tanaman cengkeh sehingga menjadi bibit yang berkualitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Tanaman cengkeh termasuk dalam famili *Myrtaceae* dan merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Kepulauan Maluku (Indrawanto dan Ferry 2007). Cengkeh merupakan tanaman rempah yang sangat penting dan dibutuhkan. Pada mulanya, cengkeh hanya dipergunakan untuk obat-obatan, tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan cengkeh menjadi lebih luas, yaitu sebagai rempah-rempah, bahan baku industri farmasi, kosmetika, parfum, sumber eugenol dan yang terbesar sebagai bahan baku industri rokok kretek (Disbun Jabar, 2014).

Tanaman cengkeh merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Rumagit (2007) mengemukakan bahwa cengkeh merupakan komoditas yang strategis bagi perekonomian nasional. Strategis sebab Indonesia adalah negara produsen, konsumen, dan pengimpor cengkeh terbesar di dunia dan berperan langsung dalam penyerapan tenaga kerja. Bagi para penangkar benih, usahatani pembenihan cengkeh untuk saat ini dan ditahun-tahun mendatang sangat layak untuk diusahakan. Hal tersebut dikarenakan bahwa sebagian besar kondisi tanaman cengkeh di Indonesia termasuk tanaman tua dan yang sudah tidak produktif lagi, dengan demikian potensi kebutuhan bibit cengkeh untuk rehabilitasi tanaman tua dan pengembangan baru sangat besar (Agus Ruhnayat dan Agus Wahyudi 2012).

Sekarang Indonesia merupakan negara produsen dan konsumen cengkeh terbesar di dunia, terutama untuk memenuhi kebutuhan bahan baku rokok kretek.

Bagian utama dari tanaman cengkeh yang bernilai komersial adalah bunganya yang sebagian besar digunakan dalam industri rokok dan hanya sedikit dalam industri makanan. Namun demikian, dengan adanya penemuan-penemuan baru bagian tanaman lain dari cengkeh yaitu daun dan tangkai bunganya telah pula dimanfaatkan sebagai sumber minyak cengkeh yang digunakan dalam industri farmasi, kosmetik dan lain-lain (Nurdjannah, 2004).

2.1.1 Tipe-Tipe Cengkeh

Adapun tiga tipe cengkeh yang dianjurkan untuk ditanam yaitu zanzibar, siputih, dan sikotok dengan deskripsi sebagai berikut :

a. Cengkeh Zanzibar

Zanzibar merupakan tipe cengkeh terbaik yang sangat dianjurkan karena adaptasinya yang baik, produksi tinggi dan berkualitas baik. Menurut Agus Ruhnyat dan Agus Wahyudi (2012) zanzibar memiliki daun yang berwarna merah muda kemudian berubah menjadi hijau tua mengkilap pada permukaan atas dan hijau pucat pada permukaan bawah, pangkal tangkai daun berwarna merah bentuk daunnya langsing dengan bagian terlebar di tengah, ruas daun dan percabangan sangat rapat merimbun, cabang utama yang pertama hidup sehingga percabangannya rapat dengan permukaan tanah dengan sudut-sudut cabang lancip (kurang dari 45°) sehingga mahkotanya berbentuk kerucut. Zanzibar Mulai berbunga pada umur 4-5 tahun sejak disemai, bunga langsing bertangkai pendek, ketika muda berwarna hijau dan kemerahan setelah matang petik, percabangan bungan banyak dengan jumlah bunga lebih dari 50 kuntum pertandannya (Soenardi, 1981). Memiliki potensi produksi 2,9-11.0 kg basah/pohon dengan

kadar minyak atsiri 19-23%, kadar eugenol bebas 76% dan perka terhadap penyakit BPKC dan CDC (Agus Ruhnayat dan Agus Wahyudi, 2012).

b. Cengkeh Sikotok

Daun cengkeh sikotok mulanya berwarna hijau muda kekuningan kemudian berubah menjadi hijau tua dengan permukaan atas licin dan mengkilap, helaian daunnya agak langsing dengan ujung agak membulat, cabang utama yang pertama hidup, sehingga percabangan kelihatan rendah sampai permukaan tanah. Ruas daun dan cabang rapat merimbun, mahkota bunga berbentuk piramid atau silindris, bunganya relatif kecil dibanding dengan siputih, bertangkai panjang antara 20-50 kuntum pertandan, mulai berbunga pada umur 6,5 sampai 8,5 tahun bunganya berwarna hijau ketika masih muda dan menjadi kuning saat matang dengan pangkal berwarna merah, adaptasi dan produksinya lebih baik dari pada siputih tetapi lebih rendah dari zanzibar dengan kualitas sedang (Danarti & Najiyati, 1991).

c. Cengkeh Siputih

Daun cengkeh siputih berwarna hijau muda (kekuningan) dengan helaian daun relative lebih besar. Cabang-cabang utama yang pertama mati sehingga percabangan seolah baru dimulai pada ketinggian 1,5 -2 m dari permukaan tanah, cabang dan daun jarang sehingga kelihatan kurang rindang, mahkota berbentuk bulat dan agak bulat, relatif lebih besar dari sikotok dengan jumlah pertandan kurang dari 15 kuntum, Bila bunganya masak tetap berwarna hijau muda atau putih dan tidak berubah menjadi kemerahan, tangkai bunganya relatif panjang, mulai berproduksi pada umur 6,5 sampai 8,5 tahun, produksi dan kualitas

bunganya rendah (Soenardi, 1981). Cengkeh tipe Siputih memiliki potensi produksi 3,0-6,5 kg basah/pohon dan juga peka terhadap penyakit BPKC dan CDC (Agus Ruhnayat dan Agus Wahyudi, 2012).

2.1.2 Pembibitan Tanaman Cengkeh

Untuk mendapatkan kualitas dan produksi cengkeh yang baik diperlukan suatu upaya, baik mulai pratanam hingga pascapanen, salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas bibit. Menurut Wahyuno dan Martini (2015) kriteria bibit yang siap tanam adalah sehat, tinggi bibit 60 cm (1 tahun) atau 90 cm (2 tahun), memiliki 6-7 cabang, daun berwarna hijau tua, mempunyai batang tunggal, mempunyai akar tunggang yang lurus dengan panjang akar sekitar 40-45 cm dan 30-35 cm akar cabang serta bibit dipindahkan tidak lebih dari 1 tahun bila bibit ditanam di polybag. Sedangkan menurut Agus Ruhnayat dan Agus Wahyudi (2012) kriteria bibit cengkeh yang siap tanam ialah pertumbuhan benih seragam, daun berwarna hijau tua, percabangan banyak dan kekar, tidak ada gejala penyakit becak daun dan cacar daun serta tidak menunjukkan gejala kekurangan hara, jumlah rata-rata percabangan 5-6 cabang dan daun 63 helai, warna daun dewasa hijau tua, memiliki akar tunggang yang lurus dan batang tunggal, perakaran sehat dengan kedalaman ≥ 20 cm dan kesamping ± 12 cm dengan 30-35 akar cabang.

Persyaratan tempat pembenihan tanaman cengkeh sama dengan tempat persemaian. Adapun persyaratan pembibitan tanaman cengkeh menurut Tim Karya mandiri (2015) yaitu :

a. Lokasi

Lokasi pembenihan sebaiknya terletak dekat sumber air dan airnya tersedia sepanjang tahun, terutama untuk menghadapi musim kemarau, luasnya disesuaikan dengan kebutuhan produksi bibit, memiliki drainase yang baik serta terletak di daerah bebas serangan penyakit cacar daun dan mati bujang minimal dalam radius 5 km, ketinggian tempat < 900 m dari permukaan laut, mempunyai pembatas yang jelas, areal harus bersih dari sisa-sisa tunggul yang dapat menjadi sarang rayap, dan lokasi dekat dengan daerah pengembangan.

b. Kondisi Iklim

Daerah yang ideal untuk lokasi kebun pembibitan adalah daerah yang bersuhu udara sejuk dan kelembaban udara yang relatif tinggi. Serta curah hujan yang cukup akan menunjang pertumbuhan awal bibit tanaman.

Tabel.1 Persyaratan Tempat Pembenihan Cengkeh

Jenis Spesifikasi	Persyaratan
Kesehatan lingkungan (%)	100
Intensitas sinar matahari (%)	50-75
Suhu udara (°C)	22-30
Kelembaban (RH) (%)	>80

Sumber : Agus Ruhnayat dan Agus Wahyudi (2012). Petunjuk Teknis Pembenihan Tanaman Cengkeh (*Eugenia aromaticum*). Pedoman Teknis Teknologi Tanaman Rempah dan Obat, 2012

2.2 Mikoriza Arbuskular

Mikoriza merupakan asosiasi antara tumbuhan dan cendawan yang hidup di dalam tanah (Brundrett et al., 1996). Hubungan simbiosis antara akar tanaman dengan mikoriza ini bersifat mutualistik. Jika dibandingkan dengan tumbuhan yang tidak memiliki mikoriza, akar tumbuhan yang memiliki mikoriza ternyata lebih efisien dalam penyerapan air dan hara. Cendawan mendapatkan keuntungan nutrisi (karbohidrat dan zat tumbuh lainnya) untuk keperluan hidupnya dari akar tanaman. Ketergantungan aktivitas hidup mikoriza terhadap tanaman inang cukup tinggi. Lebih dari 40% senyawa karbon (C) hasil fotosintesis dialokasikan ke bagian akar dan sekitar 1/3 diantaranya diberikan kepada mikoriza (Hasanudin, 2003).

Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) merupakan salah satu cendawan yang hidup di dalam tanah. Cendawan ini selalu berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi dan keduanya saling memberikan keuntungan (Nuhamara 1994). Menurut Setiadi (1999) Mikoriza Arbuskular ini mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan, dan tanaman pakan, serta telah banyak dibuktikan mampu memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. CMA adalah salah satu tipe cendawan pembentuk mikoriza yang akhir-akhir ini mendapat perhatian dari para ahli lingkungan dan biologi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati/pupuk biologis. Hal ini tidak saja karena kemampuannya meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah,

namun mikoriza arbuskular juga menghasilkan zat pengatur tumbuh serta sebagai barier terhadap serangan patogen tular tanah (Hartoyo et.al., 2011).

Penggunaan CMA tidak membutuhkan biaya yang besar karena teknologi produksinya murah, semua bahan tersedia di dalam negeri, dapat diproduksi dengan mudah di lapangan, pemberian cukup sekali seumur hidup tanaman dan memiliki kemampuan memberikan manfaat pada rotasi tanaman berikutnya, tidak menimbulkan polusi dan tidak merusak struktur tanah (Husna, 2003). Selain itu akar yang mempunyai mikoriza arbuskular dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman. Hifa eksternal pada mikoriza dapat menyerap unsur fosfat dari dalam tanah, dan segera diubah menjadi senyawa polifosfat. Senyawa polifosfat kemudian dipindahkan ke dalam hifa dan dipecah menjadi fosfat organik yang dapat diserap oleh sel tanaman. Efisiensi pemupukan P sangat jelas meningkat dengan penggunaan mikoriza arbuskular (Dewi 2007).

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyediaan energi kimia yang dibutuhkan pada hampir semua kegiatan metabolisme tanaman. Perannya didalam sistem biologi tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain, sehingga tanaman harus mendapatkan P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal (Winarso 2005).

Penelitian mengenai mikoriza arbuskular telah mulai banyak dilakukan, hal ini disebabkan oleh peranannya yang cukup membantu dalam meningkatkan kualitas tanaman. Seperti yang disampaikan oleh Yusnaini et al., (2000) bahwa

CMA dapat membantu meningkatkan produksi kedelai pada tanah ultisol di Lampung. Bahkan pada penelitian lebih lanjut dilaporkan bahwa penggunaan CMA ini dapat meningkatkan produksi jagung yang mengalami kekeringan sesaat pada fase vegetatif dan generatif.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Halis et al. (2008) menyatakan bahwa pemberian jenis dan dosis CMA berpengaruh terhadap tinggi, biomassa akar dan kandungan P pada tanaman cabai. Pemberian jenis dan dosis *Gigaspora* sp. Dengan dosis 15 g pada tanaman cabai memberikan hasil lebih baik terhadap tinggi tanaman (21.73 cm), biomassa akar (0.26 g) dan kandungan P tanaman (0.48%). Wicaksono et al. (2014) juga melaporkan bahwa mikoriza arbuskular yang diaplikasikan dalam budidaya bawang putih dapat meningkatkan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang tanaman, panjang akar dan berat kering batang tanaman. Setiap jenis mikoriza mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam membentuk hifa di dalam tanah yang berhubungan dengan kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Semua mikoriza tidak mempunyai sifat morfologi dan fisiologi yang sama, oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui identitasnya (Sastrahidayat, 2011).

2.3 Ekstrak Daun Kelor

Selain unsur hara, hasil tanaman juga dipengaruhi oleh zat pengatur pertumbuhan. Penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat akan meningkatkan hasil, sedangkan pada konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan, meracun bahkan mematikan tanaman (Danusastro, 1989). Menurut Weaver (1972) cit Sunu (1999) keberhasilan aplikasi zat pengatur

pertumbuhan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah dosis dan konsentrasi yang digunakan harus tepat, metode pemberian zat pengatur pertumbuhan, waktu pemberian yang tepat, jenis zat pengatur pertumbuhan harus sesuai dengan tujuan pemberian karena golongan zat pengatur pertumbuhan mempunyai spesifikasi sendiri-sendiri terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh memiliki potensi untuk meningkatkan keberhasilan pembibitan dengan cara mempercepat pertumbuhan, pembentukan akar dan tunas.

Lima kelompok zat pengatur tumbuh pada tanaman antara lain auksin, giberelin, asam absisat, etilen dan sitokinin (Prosecus, 2006). Peran sitokinin dalam tumbuhan adalah mengatur pembelahan sel, pembentukan organ, pembesaran sel dan organ, pencegahan kerusakan klorofil, pembentukan kloroplas, pembukaan dan penutupan stomata, dan perkembangan mata tunas serta pucuk (Harjadi, 2009). Zeatin adalah salah satu bentuk dari yang paling umum terjadi secara alami dari sitokinin pada tanaman. Daun kelor telah terbukti memiliki kandungan zeatin tinggi. El Awady (2003) cit. Culver (2012) menemukan bahwa daun kelor dikumpulkan dari berbagai belahan dunia memiliki konsentrasi zeatin tinggi antara 5-200 mcg/daun. Sebelumnya pada tahun 2000, Fuglie menemukan bahwa ekstrak daun kelor yang disemprotkan ke daun bawang, paprika, kacang kedelai, sorgum, kopi, teh, cabai, melon dan jagung dapat meningkatkan hasil tanaman. Penggunaan ekstrak daun kelor juga bertujuan untuk mengurangi penggunaan zat pengatur tumbuh berbahan kimia sehingga pengaruh atau dampak negatifnya pada tanaman dapat berkurang. Penggunaan ekstrak kelor

juga dapat mengurangi biaya pembelian zat pengatur tumbuh berbahan kimia serta tidak memiliki efek pencemaran lingkungan (Banu dkk, 2015).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dikatakan sebagai *World's most valuable multipurpose trees* dan *miracle tree* dalam Small (2012). Seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang berguna, dimulai dari makanan, obat, kosmetik, bahkan pemurni air (biji). Tanaman ini juga dapat tumbuh di berbagai iklim, meskipun termasuk dalam tanaman tropis. Afrika sebagai daerah yang menderita masalah kelaparan, merupakan negara dengan iklim yang tidak bersahabat dengan pertanian atau perkebunan. Akan tetapi, pohon ini dapat tumbuh di daerah tersebut dan menjadi salah satu solusi inovasi untuk mengurangi berbagai permasalahan disana.

Ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini karena daun kelor kaya akan zeatin, askorbat, fenolik dan mineral seperti Ca, K, dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Ekstrak daun kelor juga merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman (Krisnadi, 2015). Ekstrak daun kelor mengandung zat pengatur tumbuh sitokinin alami seperti zeatin, dihydrozeatin dan isopentyladenine. Sitokinin berfungsi dalam pembelahan sel dan diferensiasi sel sehingga dapat memacu kecepatan pertumbuhan tanaman seperti tunas-tunas baru. Selain itu, daun kelor juga mengandung protein, mineral, vitamin, asam amino esensial, glucosinolates, dan isothiocyanates. (Emongor, 2015).