

**SKRIPSI**

**PENGARUH MULSA SABUT KELAPA DAN MIKROBAT TERHADAP  
PERKEMBANGAN BUNGA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**ANDI RIESKHA RAMADHANI**

**G011 18 1056**



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

**2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH MULSA SABUT KELAPA DAN MIKROBAT TERHADAP  
PERKEMBANGAN BUNGA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**Disusun dan disajikan oleh**

**ANDI RIESKHA RAMADHANI**

**G011 18 1056**



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

**2022**

**PENGARUH MULSA SABUT KELAPA DAN MIKROBAT TERHADAP  
PERKEMBANGAN BUNGA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**ANDI RIESKHA RAMADHANI  
G011 18 1056**

**Skripsi Sarjana Lengkap  
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada**

**Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar**

**Makassar, Agustus 2022**

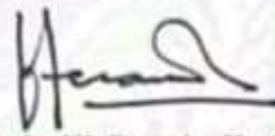
**Menyetujui:**

**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS  
NIP. 19541231 198102 1 006**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP  
NIP. 19591220 198601 2 002**

**Mengetahui  
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

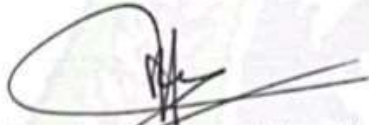
**PENGARUH MULSA SABUT KELAPA DAN MIKROBAT TERHADAP  
PERKEMBANGAN BUNGA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**ANDI RIESKHA RAMADHANI  
G011 18 1056**

Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 08 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

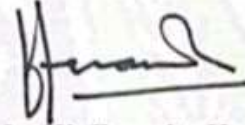
**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS  
NIP. 19541231 198102 1 006

**Pembimbing II**



Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP  
NIP. 19591220 198601 2 002



Dr. Ir. Abd. Marris B., M.Si  
NIP. 19670811 199403 1 003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat Terhadap Perkembangan Bunga Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, serta tidak jarang penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi tersebut.

Sebagai manusia biasa tentunya penulis tidak dapat sampai ketitik ini tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang tentunya sangat berperan penting dalam penyelesaian skripsi ini, sebagai bentuk penyelesaian studi di Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin sebagai syarat untuk memenuhi gelar sarjana.

Penulis tidak henti-hentinya mengucapkan banyak terimakasih dan rasa syukur yang sangat besar kepada orang-orang yang selalu setia memberikan ilmu dan bimbingannya, untuk dapat menghasilkan karya yang sangat luar biasa, dengan rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Ayahanda Zainuddin Dodang S.Sos, MM, Ibunda Andi Wardhana Baso, saudaraku Andi Rachmat Agung, Andi Yusuf Arizaputera dan Wiwi Indri Saputri yang selalu memberikan bantuan yang sangat besar, dukungan, doa, perhatian, serta kasih sayangnya kepada penulis yang tidak ternilai dan tidak pernah usai selama penyelesaian skripsi ini.

2. Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS. selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Feranita Haring, MP selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian ini hingga terselesaikannya penelitian ini.
3. Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS., Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP., dan Nuniek Widiyani, SP. MP selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada Penulis sejak awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.
4. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, serta seluruh Dosen dan Staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
5. Keluarga besar Kepala Kantor Kecamatan Lambai Ir. Mukhlis Bachtiar, M.P, dan Ibu Sastrawati, S.Ag yang telah menyediakan tempat tinggal serta memberikan bantuan dalam pencarian perkebunan kakao sebagai tempat penelitian berlangsung.
6. Keluarga besar Bapak Kasman yang telah memberikan pengalaman serta menyediakan kebun kakao untuk melaksanakan penelitian ini.
7. Sepupuku tercinta Nurhidayat, S.Sos, Akmal Wijaya, Fahmi TB, Ippang, Muhlas, Gunawan, Alfin, Yebi, Iman, Yunus yang senantiasa membantu dalam proses penelitian ini.
8. Teman-teman semasa penelitian di Kolaka Utara, Muthia Muhsanah Mukhlis, S.P, Putri Dewi Balgis Samson, Agus Mappa, S.P. Terima kasih untuk kebersamaan, semangat, suka duka, dan motivasinya selama ini.

9. Teman-teman seperjuangan Zarka Wirana, Muh. Aswad Ashan, S.P, Achmad Roihan, S.P, Nurazizah Dwilestari Rusli, Arsi St. Nurhikmah, Nurul Izza, Nurul Walinda Ramadhany, Arifah Rizki Salfiah, Annisa Ramadhani yang senantiasa membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Keluarga besar *Plant Physiology* (E11) yang selalu bersedia menjadi penyemangat, tempat belajar dan berbagi ilmu serta senantiasa memberikan kritik dan saran yang sangat membangun terutama kepada Kak Reynaldi Laurenze, S.P, Reski Anugraeni Rahman, S.P, Muslihah Icha, Andi Arifai, S.P, Andi, S.P, Moh. Nur Faiz, Nurfaikah, S.P, Azwan Adhe Putra, Yuni Rahmi Utami.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu.

Makassar, 12 Agustus 2022

Andi Rieskha Ramadhani

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andi Rieskha Ramadhani

NIM : G011181056

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“PENGARUH MULSA SABUT KELAPA DAN MIKROBAT TERHADAP  
PERKEMBANGAN BUNGA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)”**

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, 12 Agustus 2022



*Ani Rieskha Ramadhani*  
Ani Rieskha Ramadhani



## ABSTRAK

**ANDI RIESKHA RAMADHANI (G011181056)**, Pengaruh Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat Terhadap Perkembangan Bunga Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dibimbing oleh **NASARUDDIN** dan **FERANITA HARING**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari interaksi antara mulsa sabut kelapa dengan takaran mikrobat, mulsa sabut kelapa dan takaran mikrobat PGPR yang memberikan pengaruh terbaik terhadap perkembangan bunga tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Kodeoha, Kabupaten Kolaka Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan dari Oktober 2021 sampai Maret 2022. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk Rancangan Petak Terpisah (RPT). Faktor pertama sebagai petak utama adalah mulsa sabut kelapa (m) yang terdiri atas 2 taraf yaitu, tanpa mulsa sabut kelapa (m0) dan mulsa sabut kelapa (m1). Faktor kedua sebagai anak petak adalah takaran pemberian mikrobat (p) terdiri atas 4 taraf yaitu, tanpa mikrobat (p0), mikrobat 40 g/pohon (p1), mikrobat 80 g/pohon (p2) dan mikrobat 120 g/pohon (p3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi penggunaan mulsa sabut kelapa dan mikrobat 80 gram (m1p2) memberikan hasil tertinggi pada parameter pertambahan jumlah flush (33.33 tunas), jumlah bunga yang muncul tertinggi (99.75 kuntum), persentase bunga gugur tertinggi (71.58%), jumlah pentil yang terbentuk tertinggi (29.00 buah), jumlah buah bertahan tertinggi (9.33 buah) dan perlakuan mikrobat 120 gram (p3) memberikan pengaruh tertinggi pada parameter klorofil b tertinggi (102.71  $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ), klorofil total tertinggi (360.66  $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ), luas bukaan stomata tertinggi (146.05  $\mu\text{m}^2$ ).

**Kata kunci:** *Kakao, mikrobat, mulsa, sabut kelapa.*

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Hipotesis.....	5
1.3 Tujuan dan Kegunaan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tanaman Kakao .....	7
2.2 Pembungaan Kakao.....	9
2.3 Mulsa.....	11
2.4 Mikrobat.....	13
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>17</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.5 Parameter Pengamatan .....	19
3.6 Analisis Data .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>21</b>
4.1 Hasil .....	21
4.2 Pembahasan.....	31

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Nilai Konstanta Klorofil.....	20
2.	Rata-rata Pertambahan Flush pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	21
3.	Rata-rata Jumlah bunga yang muncul (kuntum) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat) .....	22
4.	Persentase Bunga Gugur (%) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikroba .....	23
5.	Rata-rata Jumlah pentil yang terbentuk (buah) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat.....	24
6.	Persentase pentil gugur (%) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	25
7.	Persentase buah bertahan (%) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	26
8.	Rata-rata Klorofil a ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	27
9.	Rata-rata Klorofil b ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	28
10.	Rata-rata Klorofil total ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat .....	29
11.	Luas bukaan stomata ( $\mu\text{m}^2$ ) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa	

dan Mikrobat .....	31
--------------------	----

### **Lampiran**

1a. Rata-rata Jumlah Flush Terbentuk .....	43
1b. Sidik ragam hasil Sidik Ragam Jumlah Flush Terbentuk .....	43
2a. Rata-rata Jumlah Bunga Muncul .....	44
2b. Sidik Ragam Jumlah Bunga Muncul.....	44
3a. Rata-rata Jumlah Bunga Gugur .....	45
3b. Sidik Ragam Jumlah Bunga Gugur.....	45
4a. Rata-rata Jumlah Pentil Tebentuk .....	46
4b. Sidik Ragam Jumlah Pentil Terbentuk.....	46
5a. Rata-rata Jumlah Pentil Gugur .....	47
5b. Sidik Ragam Jumlah Pentil Gugur .....	47
6a. Rata-rata Persentase Buah Bertahan.....	48
6b. Sidik Ragam Persentase Buah Bertahan .....	48
7a. Rata-rata Klorofil a.....	49
7b. Sidik Ragam Klorofil a .....	49
8a. Rata-rata Klorofil b .....	50
8b. Sidik Ragam Klorofil b .....	50
9a. Rata-rata Klorofil Total .....	51
9b. Sidik Ragam Klorofil Total.....	51
10a. Rata-rata Kerapatan Stomata.....	52
10b. Sidik Ragam Kerapatan Stomata .....	52
11a. Rata-rata Luas Bukaan Stomata .....	53

11b. Sidik Ragam Luas Bukaan Stomata.....	53
12. Analisis Tanah.....	54

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Rata-rata Kerapatan Stomata ( $\mu\text{m}^2$ ) pada Perlakuan Mulsa Sabut Kelapa dan Mikrobat.....	30

### Lampiran

1. Denah percobaan .....	42
2a. Kondisi Kebun.....	55
2b. Pembuatan <i>ring placement</i> .....	55
3. Pengambilan Sampel Tanah.....	55
4. Perendaman Sabut Kelapa.....	55
5. Penyiraman Mikrobat PGPR.....	55
6. Pengaplikasian Mulsa.....	55
7a. Penampilan Bunga Kuncup .....	56
7b. Penampilan Bunga Mekar .....	56
7c. Penampilan Pentil Kakao .....	56
7d. Penampilan Buah Bertahan .....	56
7e. Penampilan Pentil Gugur.....	56
7f. Penampilan Bunga Gugur .....	56
8. Pengamatan Stomata .....	57
9. Pengamatan Klorofil .....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman perkebunan memiliki peran cukup penting dalam perekonomian Indonesia salah satu komoditas yang memiliki kontribusi besar adalah kakao. Kakao sebagai komoditi andalan perkebunan sekaligus menjadi komoditi yang sebagian besar banyak dikelola oleh perkebunan rakyat yang memiliki peranan yang sangat besar dalam perekonomian nasional. Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas ekspor perkebunan penghasil devisa negara (BPS, 2020). Potensi tersebut penting dalam pengembangan kakao secara kompetitif dalam rangka peningkatan ekspor Indonesia. Pengembangan kakao juga sangat diperlukan untuk peningkatan mutu tanaman ekspor untuk mempertahankan pangsa pasar yang telah ada.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao di dunia, tetapi dalam 10 tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2010 produksi kakao di Indonesia mencapai 837.918 ton, pada tahun 2019 produksi kakao mengalami penurunan menjadi 734.795 ton dan pada tahun 2020 produksi kakao di Indonesia kembali menurun menjadi 720.660 ton. Luas areal perkebunan kakao selama 4 tahun terakhir juga mengalami penurunan, turun sekitar 2,55 sampai dengan 3.93 persen per tahun (BPS, 2020).

Kabupaten Kolaka Utara merupakan salah satu kabupaten penyumbang produksi kakao terbesar di Indonesia dengan luas lahan tanaman kakao sekitar 78.971 ha pada tahun 2020 (BPS, 2021). Dalam 5 tahun terakhir Pemerintah



Daerah menerapkan program revitalisasi kakao. Pada tahun 2018-2020 seluas 10.300 ha yang telah direvitalisasi dari 18.000 ha yang direncanakan pemerintah. Namun demikian program ini memiliki beberapa kelemahan, salah satunya tidak ada perencanaan yang baik, yang diikuti dengan tidak menerapkan GAP (*Good Agricultural Practices*) sehingga tingkat keberhasilan rendah.

Salah satu aspek budidaya tanaman kakao yang dapat diterapkan menyikapi permasalahan tersebut adalah dengan penggunaan mulsa di sekitar piringan tanaman (*circle weeding*). Dengan hadirnya gulma di perkebunan dapat menurunkan produksi karena gulma melakukan kompetisi dengan tanaman budidaya dalam memperebutkan air tanah, cahaya matahari, unsur hara, udara, dan ruang tumbuh. Ketersediaan air di dalam tanah juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Apabila tanaman mengalami kekurangan air, maka proses metabolisme di dalam tanaman akan terhambat dan jika kekurangan air terus berlanjut maka akan menyebabkan tanaman mati. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, salah satunya adalah menggunakan sisa-sisa tanaman yang diletakkan diatas permukaan tanah sebagai mulsa (Fajri, 2017).

Salah satu bahan organik yang dapat dijadikan sebagai mulsa adalah sabut kelapa. Sabut kelapa mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi yaitu delapan kali dari berat keringnya dan mengandung beberapa hara utama seperti N, P, K, Ca dan Mg (Mulyani, 2018). Penggunaan mulsa sabut kelapa dapat mempertahankan temperatur dan kelembaban tanah, menjaga fisik tanah tetap gembur, mengurangi penguapan air tanah (evaporasi) dan melindungi tanah dari

pemadatan akibat curah hujan. Hasil penelitian Fahmi (2017), juga menjelaskan bahwa sabut kelapa merupakan terobosan yang sangat baik sebagai media penutup tanah pada lahan pertanian yang alami yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta tanaman dan sangat efektif dalam mencegah munculnya gulma. Selain itu, mulsa sabut kelapa juga mampu menjaga kelembaban tanah, mencegah kehilangan air melalui penguapan tanah, memperkecil proses dispersi, merangsang agregasi tanah, mempertahankan kapasitas mengikat air, meningkatkan ketersediaan hara pada tanah dan mencegah erosi tanah dari pengaruh langsung curah hujan.

Dengan terciptanya kondisi yang baik bagi tanah akibat penekanan gulma tersebut, maka tanaman dapat tumbuh dengan lebih optimal. Mengingat bahwa tanah sebagai media tumbuh tanaman merupakan sebuah komponen dari keseluruhan ekosistem pertanian yang sangat perlu diperhatikan, sehingga dengan ini tanah sehat yang memiliki kondisi fisik, kimia, dan biologis yang baik akan menunjang produktivitas tanaman yang tinggi dan berkelanjutan. Kaitannya dengan produktivitas tanaman, adapun salah satu hal yang menjadi masalah sepanjang tahun adalah kualitas tanah yang terus mengalami degradasi. Salah satu zona tanah yang sangat rentan dipengaruhi oleh akar baik secara biologis maupun secara kimia adalah rhizosfer sehingga dengan ini menjadi perhatian penuh bagi beberapa peneliti untuk menciptakan kondisi rhizosfer yang baik (Zare *et al.*, 2011).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menciptakan kondisi *rhizosfer* yang baik adalah dengan menggunakan bakteri pengkolonisasi akar yang biasa

disebut *rhizobacteria*. *Rhizobacter* memiliki kemampuan untuk menghasilkan fitohormon seperti auksin, giberelin, sitokin, dan ABA yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan bunga hingga menjadi buah menjadi lebih baik (Utami, 2018). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Safitri (2020), yang menjelaskan bahwa pembungaan dan pembuahan sangat dipengaruhi oleh berbagai hormon, misalnya auksin yang berperan dalam merangsang pembentukan bunga dan buah lebih awal sebelum waktunya tiba, sementara hormon sitokinin mampu menunda pengguguran daun, bunga, dan buah.

Beberapa kelompok bakteri yang umum digunakan sebagai *rhizobacteria* berasal dari genus *Bacillus* dan *Pseudomonas*. Kedua genus tersebut merupakan bakteri pelarut fosfat yang memiliki kemampuan terbesar sebagai *biofertilizer* dengan cara melarutkan unsur fosfat yang terikat pada unsur lain (Fe, Al, Ca, dan Mg), sehingga unsur fosfat (P) tersebut menjadi tersedia bagi tanaman (Liang *et al.*, 2020). Genus tersebut selain meningkatkan ketersediaan hara fosfat di dalam tanah, juga dapat berperan pada metabolisme vitamin D, memperbaiki pertumbuhan akar tanaman, dan meningkatkan serapan hara. Bakteri ini juga mampu mensekresi asam organik sehingga dapat berperan dalam penurunan pH tanah dan memecahkan ikatan pada beberapa bentuk senyawa fosfat untuk meningkatkan ketersediaan fosfat dalam larutan tanah (Hartati *et al.*, 2021).

Sementara untuk golongan jamur yang mempunyai kemampuan fungsional tinggi dalam menunjang kondisi perakaran yang baik dan juga berfungsi sebagai fungisida adalah *Trichoderma* sp. Mikroorganisme ini adalah cendawan penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan,

misalnya kakao. Spesies *Trichoderma* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (Saba *et al.*, 2012).

Pemberian *Trichoderma* sp. pada tanaman mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga dapat membantu dalam penyerapan unsur hara. Hal ini dikarenakan *Trichoderma* mampu menghasilkan senyawa kimia yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* juga menghasilkan fitohormon ET dan IAA, yang berperan dalam keberlangsungan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap pengendalian penyakit dan kondisi merugikan (Hermosa *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian terkait pengaruh penggunaan mulsa sabut kelapa dan mikrobat terhadap perkembangan bunga tanaman kakao.

## **1.2 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara mulsa sabut kelapa dengan takaran mikrobat yang memberikan pengaruh terbaik terhadap perkembangan bunga tanaman kakao
2. Mulsa sabut kelapa dapat memberikan pengaruh baik terhadap perkembangan bunga tanaman kakao
3. Terdapat salah satu takaran mikrobat yang memberikan pengaruh terbaik terhadap perkembangan bunga tanaman kakao.

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui dan mempelajari interaksi antara mulsa sabut kelapa dengan takaran mikrobat, mulsa sabut kelapa dan takaran mikrobat PGPR yang memberikan pengaruh terbaik terhadap perkembangan bunga tanaman kakao.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang pengaruh mulsa sabut kelapa dan mikrobat PGPR terhadap perkembangan bunga tanaman kakao sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Kakao**

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting bagi devisa negara, kakao juga diharapkan sebagai komoditas yang dapat memberikan sumber pendapatan yang kontinu bagi petani. Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan cukup pesat dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Kakao Indonesia mempunyai keunggulan yaitu tidak mudah meleleh (*high melting point*) meskipun rasa agak masam karena rendahnya kandungan *Free Fatty Acid* (FFA), namun karena keunggulannya maka kakao Indonesia sangat dibutuhkan dalam industri pengolahan coklat, khususnya untuk industri kosmetik dan farmasi (Kementrian Pertanian, 2020).

Tanaman kakao memiliki perkembangan yang sangat pesat, terutama perkebunan rakyat dan perkebunan swasta. Potensi pengembangan kakao di Indonesia cukup besar, baik sumber daya yang dimiliki, teknologi yang dikuasai, maupun peluang pasar dalam dan luar negeri yang akan terus berkembang pada masa yang akan datang. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kakao yaitu dengan meningkatkan produktivitasnya (Tutiliana, 2014).

Salah satu jenis tanaman penyegar yang memiliki nilai ekonomi tinggi ialah kakao. Kakao mempunyai peran penting sebagai bahan dasar untuk produk pangan, kosmetik maupun kesehatan. Seluruh bagian tanaman kakao dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai ekonomis. Batang kakao yang meliputi 70% bagian tanaman kakao merupakan bagian yang potensial untuk

diolah menjadi gula kristal, pakan ternak, dan bioetanol, sedangkan daun menghasilkan biomassa. Kandungan utama biji kakao digunakan untuk industri coklat dan turunannya, kosmetik, serta obat. Dari biji dihasilkan pangan, gula, dan tepung (Martono, 2014).

Biji kakao segar yang belum diolah mempunyai kandungan senyawa polifenol sekitar 12-18%, yang terdiri dari gugus polifenol utama yaitu flavan-3-ol/flavanol, anthocyanidin dan proanthocyanidin. kandungan senyawa polifenol pada biji kakao, akan bervariasi tergantung kepada tingkat kematangan buah, varietas/kultivar, lingkungan tempat tumbuh dan pengolahan. Senyawa polifenol merupakan senyawa kimia yang mempunyai sifat antioksidan, yang sangat penting dalam peranannya menyehatkan tubuh manusia (Towoha, 2014).

Susunan taksonomi tanaman kakao termasuk pada divisi: *Spermatophyta*, kelas: *Dicotyledoneae*, ordo: *Malvales*, family : *Sterculiaceae*, Genus: *Theobroma*, dan spesies : *Theobroma cacao* L. (Siregar *et al.*, 2005). Tanaman kakao termasuk golongan tanaman tahunan (*perennial*) dan merupakan tanaman dikotil. Tanaman kakao merupakan tanaman menyerbuk silang (*cross pollination*) sehingga terdapat keragaman di antara genotipe, baik keragaman morfologi seperti bentuk buah, warna buah, besar biji, maupun keragaman dalam tingkat ketahanannya terhadap hama dan penyakit. Keberhasilan suatu program pemuliaan sangat ditentukan oleh seberapa besar keragaman genetik yang terdapat dalam sumber genetik yang digunakan. Semakin tinggi keragaman genetik semakin tinggi pula peluang untuk mendapatkan sumber gen bagi karakter yang akan diperbaiki (Martono, 2014).

## 2.2 Pembungaan Tanaman Kakao

Salah satu aspek fisiologi yang erat kaitannya dalam hubungannya dengan peningkatan produksi tanaman kakao adalah pertumbuhan reproduksi yang terdiri atas pembungaan, pembentukan buah, kelayuan buah muda, dan pertumbuhan serta perkembangan buah hingga masak. Adanya korelasi antara pembungaan dan pembentukan buah hingga masak ini tentunya didukung pula oleh tingkat ketersediaan karbohidrat yang ada di dalam tanaman kakao. Hal ini dapat dibuktikan dimana saat kakao berbuah lebat (menjelang panen), maka pembungaan kakao cenderung menurun dan setelah faktor persaingan dengan buah tua hilang akibat dipanen, maka umumnya pembungaan kembali meningkat. Di samping itu, jaringan vegetatif merupakan jaringan nonfotosintesis yang memiliki proporsi terbesar, sehingga saat terjadi pertumbuhan vegetatif aktif, maka akan menghambat pembungaan maupun pembentukan buah kakao (Rahardjo, 2011).

Kaitannya dengan hal tersebut, perlu diketahui pula karakteristik bunga kakao. Bunga kakao terdapat hanya sampai cabang sekunder. Bunga kecil dan halus berwarna putih sedikit ungu kemerahan dan tidak berbau, diameter bunga 1-2 cm. Bunga kakao tergolong bunga sempurna terdiri dari daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai berwarna merah muda dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Panjang tangkai bunga 2-4 cm. Warna tangkai bunga beragam dari hijau muda, hijau, kemerahan, merah muda, dan merah. Bunga tanaman kakao



dibedakan menjadi dua yaitu bersifat *self fertil* atau *self compatible*, yaitu tanaman kakao yang berbunga dapat dibuahi oleh serbuk sari dari bunga tanaman itu sendiri, dan bersifat *self steril* atau *self incompatible*, yaitu kakao yang berbunga hanya dapat dibuahi oleh serbuk sari dari bunga klon lainnya (Martono, 2014).

Tanaman kakao dapat menghasilkan bunga sepanjang tahun dengan puncaknya yang terjadi pada musim hujan. Tanaman kakao memiliki tipe bunga *cauliflorous*, artinya bunga dapat terjadi secara konsisten dari bantalan bunga pada batang dan cabang pohon kakao. Bantalan ini berkembang dari ketiak daun (*leaf axils*). Bunga yang muncul dari kuntum yang kecil biasanya mengalami aborsi. Bunga yang tidak terpolinasi saat pembukaannya juga akan teraborsi dalam waktu 24 jam (Chaidamsari *et al.*, 2009).

Di samping itu, pembungaan kakao didukung pula oleh hasil fotosintesis kakao yang sebagian besar digunakan untuk menopang pertumbuhan vegetatif dan hanya sekitar 6% yang digunakan untuk pertumbuhan generatif. Dimana dari bagian yang 6% tersebut tidak seluruhnya akan menjadi biji siap panen sebab sebagian besar buah kakao akan mengalami layu fisiologis yang lazim disebut sebagai *cherelle wilt*. Tingkat kelayuan dapat mencapai sekitar 60-90% yang umumnya terjadi pada umur buah sampai 50 hari dengan ukuran kurang dari 10 cm. Kelayuan buah muda pada umumnya terjadi dalam dua tahap, yaitu pada umur sekitar 7 minggu setelah pembuahan dan pada umur buah sekitar 10 minggu setelah pembuahan. Buah yang bertahan sampai umur di atas 70 hari setelah pembuahan biasanya telah mencapai ukuran panjang sekitar 10 cm dan umumnya dapat bertahan sampai panen (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2004).

## **2.3 Mulsa**

Tanah merupakan media tempat tumbuh tanaman. Tanah berperan penting bagi tanaman, memperoleh air dan berbagai unsur hara. Perubahan kondisi fisik yang terjadi dalam tanah dapat mengubah kehidupan perakaran dan mempengaruhi performans tanaman. Mulsa merupakan jenis penutup tanah buatan yang banyak digunakan untuk kegiatan budidaya tanaman (Basuki *et al*, 2016). Sistem budidaya tanaman kakao, mulsa berperan penting dalam meminimalkan kerugian sebagai akibat radiasi matahari dari evaporasi yang dapat mengurangi kecepatan penguapan yang mampu menurunkan suhu tanah sehingga ketersediaan air tetap memadai, dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Samudin dan Madauna, 2014).

Mulsa adalah bahan penutup tanaman yang dirancang untuk menjaga kelembaban tanah dan menekan pertumbuhan gulma agar tanaman tumbuh dengan baik. Mulsa dapat berupa mulsa organik atau anorganik yang terbuat dari sisa tanaman. Penggunaan mulsa dapat memberikan manfaat untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang mempengaruhi produktivitas tanaman, dan jenis mulsa anorganik yang digunakan sabut kelapa dan jerami padi (Fajri dan Yetti, 2017).

### **2.3.1 Mulsa Sabut Kelapa**

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Warna sabut kelapa yang tampak kecoklatan dipengaruhi oleh kandungan senyawa tanin. Selain menghasilkan warna yang hitam kecoklatan,

juga menyebabkan tampilan sebatut kelapa yang kasar dan kaku. Tanin adalah senyawa fenolik yang dapat berfungsi sebagai antioksidan bagi makhluk hidup (Oktavia, 2015). Kelebihan serat kelapa termasuk anti ngengat, jamur dan busuk, memberikan suhu dan insulasi suara yang sangat baik, tidak mudah terbakar, tahan api, kelembaban dan tahan kelembaban, tangguh dan tahan lama, fleksibel dan bahkan setelah digunakan (Marcel, 2018).

Ketebalan mulsa organik yang dianjurkan adalah antara 5-10 cm. Mulsa yang terlalu tipis akan kurang efektif dalam mengendalikan gulma. Mulsa organik lebih disukai terutama pada sistem pertanian yang organik. Pemberian mulsa organik seperti jerami, sabut kelapa akan memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang baik bagi tanaman karena dapat mengurangi evaporasi, mencegah penyinaran langsung sinar matahari yang berlebihan terhadap tanah serta kelembaban tanah dapat terjaga, sehingga tanaman dapat menyerap air dan unsur hara dengan baik (Ainun *et al.*, 2011).

Sabut kelapa segar mengandung tanin 3,12%. Senyawa tanin dapat mengikat enzim yang dihasilkan oleh mikroba sehingga mikroba menjadi tidak aktif. Serbuk sabut kelapa ini juga telah dikembangkan untuk pembuatan briket serbuk sabut kelapa yang digunakan sebagai bahan penyimpan air pada lahan pertanian. Sifat daya serap air nilainya berkisar antara 2,5 sampai 4 kali dari beratnya (Rapolo 2016).

Sabut kelapa terdiri dari dua bagian, yaitu kulit luar yang tahan air dan bagian yang berserat (mesocarp). Komposisi kandungan sabut kelapa antara lain hemiselulosa (8,50%), selulosa (21,07%), lignin (29,23%), pektin (14,25%) dan

air (26,0%). Selulosa adalah senyawa seperti liat, tidak larut dalam air dan ditemukan pada dinding sel pelindung tumbuhan (Fahmi, 2017). Sabut kelapa bisa digunakan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik cair, karena didalam sabut kelapa terdapat unsur hara makro dan mikro. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam sabut kelapa, yaitu: air 53,83%, N 0,28% ppm, P 0,1 ppm, K 6,726 ppm, Ca 140 ppm, dan Mg 170 ppm. Unsur-unsur hara tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Sabri, 2017).

Sabut kelapa adalah terobosan yang sangat baik sebagai media penutup tanah lahan pertanian yang alami yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta tanaman dan sangat efektif dalam menjaga tidak tumbuhnya rumput atau gulma yang mengganggu, berfungsi menjaga kelembaban pada tanah, menghindari kehilangan air melalui penguapan tanah, memperkecil proses disperse, merangsang agregasi tanah, mempertahankan kapasitas mengikat air, meningkatkan ketersediaan hara pada tanah, mencegah erosi tanah dari pengaruh langsung curah hujan (Fahmi, 2017).

#### **2.4 Mikrobat**

Mikrobat adalah kombinasi dari pupuk hayati dan fungisida hayati yang diformulasi dalam bentuk cair dan diproduksi melalui proses bioteknologi untuk mendukung kebutuhan pertanian organik. Usaha untuk mereduksi penggunaan bahan kimia sintetik sangat perlu pemanfaatan pupuk hayati yang dikembangkan dengan baik. Penggunaan pupuk hayati sangat mendukung karena selain meningkatkan kesuburan tanah juga memacu pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati berperan mempermudah penyediaan hara, dekomposisi bahan organik dan

menyediakan lingkungan rhizosfer lebih baik yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman. Pemanfaatan pupuk hayati diharapkan berdampak pada pertumbuhan tanaman yang lebih sehat, bebas hama penyakit, kebutuhan hara terpenuhi, serta daya hasil lebih tinggi dan berkelanjutan (Hatta, *et al.* 2020).

Sejumlah mikroba memegang peran penting pada tanah yang normal dan sehat, menentukan indikator kualitas tanah. Mikroba tanah berperan sebagai proses penguraian bahan organik, melepaskan nutrisi ke dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman dan mendegradasi residu toksik. Mikroba sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rizobacteria*) yang menghasilkan berbagai hormon tumbuh, vitamin dan berbagai asam-asam organik yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan bulu-bulu akar (Sparling, 1998 dalam Nasaruddin, 2018).

Akar tanaman merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan mikroba. *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) adalah kelompok bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman. PGPR memiliki peran penting bagi tumbuhan, seperti sebagai pengendali biologi, produksi fitohormon, peningkatan ketersediaan hara melalui fiksasi nitrogen maupun pelarutan unsur hara tanah menjadi tersedia bagi tanaman (Wulandari *et al.*, 2019).

Bakteri PGPR memiliki kemampuan sebagai penyedia hara disebabkan oleh kemampuannya dalam melarutkan mineral-mineral dalam bentuk senyawa kompleks menjadi bentuk ion sehingga dapat diserap oleh akar tanaman. Kelompok bakteri PGPR ini yaitu *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*,

*Azotobacter* dan *Azospirillum* (Jeksen, 2014). Kandungan mikrobat yang digunakan dalam penelitian ini ialah, *Bacillus subtilis*  $2,5 \times 10^8$  CFU/g, *Pseudomonas fluorescens*  $4,8 \times 10^8$  CFU/g, *Trichoderma harzianum*  $3,7 \times 10^8$  CFU/g, *Trichoderma sp*  $3,2 \times 10^8$  CFU/g dan *Trichoderma viride*  $3,5 \times 10^8$  CFU/g.

Mikroorganisme yang memiliki potensi sebagai agens hayati adalah *Bacillus subtilis*. Mekanisme bakteri sebagai agens hayati dapat dilakukan dengan berbagai metoda, seperti dengan memproduksi antibiotik, siderofor, ketahanan terimbas sintetik, enzim, perangsang pertumbuhan tanaman, persaingan, mikroparasitisme dan toksin. *B. subtilis* memiliki sifat antagonis yang luas terhadap berbagai jenis mikroorganisme patogen baik dari golongan cendawan maupun bakteri. *B. subtilis* efektif menghambat pertumbuhan cendawan *Phytophthora palmivora* penyebab penyakit busuk buah kakao secara *in vitro* dengan persentase penghambatan mencapai 72,8% (Umamah *et al.*, 2019).

*Pseudomonas fluorescens* merupakan salah satu bakteri antagonis karena memiliki kemampuan mengimbas ketahanan sistemik. *P. fluorescens* dilaporkan meningkatkan kandungan senyawa fenol tanaman. *P. fluorescens* merupakan salah satu strain bakteri antagonis yang telah menunjukkan kemampuannya di dalam mengendalikan beberapa patogen tanaman, khususnya patogen tular tanah, baik *in vitro*, *in planta*, maupun *in vivo*. *P. fluorescens* mempunyai sifat “*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*” (PGPR). menghasilkan antibiotika 2,4-diasetilfloroglusinol (Phl atau DAPG) dan siderofor, mampu mengoloni akar tanaman, serta mengimbas ketahanan tanaman (Probowati, 2020).

Jamur *Trichoderma* sp. memiliki banyak manfaat diantaranya adalah sebagai organisme pengurai, membantu proses dekomposer dalam pembuatan pupuk bokashi dan kompos. Selain itu jamur *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati, sebagai aktifator bagi mikroorganisme lain di dalam tanah. *Trichoderma* sp. merupakan kelompok fungi yang memiliki kemampuan sebagai biodekomposisi yang baik, mampu memproduksi asam organik, seperti *glicinic*, *citric* atau asam fumaric, yang menurunkan pH tanah, dan solubilisasi phospat, mikronutrient dan kation mineral seperti besi, mangan, dan magnesium, yang bermanfaat untuk metabolisme tanaman serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi hormon pertumbuhan tanaman, juga sebagai agen biokontrol yang melawan jamur Phytopatogen dan beberapa strain dapat memproduksi antibiotik, memparasit jamur lain serta antagonistik terhadap banyak patogen tanaman (Sriwati *et al.*, 2013).

*Trichoderma harzianum* merupakan jamur yang menguntungkan karena mempunyai sifat antagonis yang tinggi terhadap jamur-jamur patogen tanaman budidaya. Mekanisme pengendaliannya bersifat spesifik target dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman merupakan keunggulan jamur tersebut sebagai agen pengendali hayati. Jamur *T. harzianum* memiliki mekanisme yaitu kompetisi terhadap ruang dan makanan yang mampu menekan perkembangan patogen pada tanah dan jaringan tanaman. serta mengumpulkan nutrisi organik. menginduksi ketahanan dan inaktivasi enzimpatogen (Mega, 2018).