

**LAPORAN KEGIATAN MAGANG MERDEKA BELAJAR
BUDIDAYA DAN PASCA PANEN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI BALAI
PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR, SUKABUMI, JAWA
BARAT**

LAPORAN AKHIR MAGANG MBKM



Oleh :

YUSUF PURWANTO

NIM : 19/442643/PN/16049

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

2022

633.74-153

PUT

b



10/01/23
2521/10/2023

**LAPORAN KEGIATAN MAGANG MERDEKA BELAJAR
BUDIDAYA DAN PASCA PANEN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI BALAI
PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR, SUKABUMI, JAWA
BARAT**

LAPORAN AKHIR MAGANG MBKM



Oleh :

YUSUF PURWANTO

NIM : 19/442643/PN/16049

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEGIATAN MAGANG MERDEKA BELAJAR

**BUIDADAYA DAN PASCA PANEN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI BALAI
PENELITIAN INDUSTRI DAN PENYEGAR, SUKABUMI, JAWA
BARAT**

Oleh :
Nama Mahasiswa : Yusuf Purwanto
NIM : 19/442643/PN/16049
Program Studi : Agronomi

Diterima dan Disetujui
Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada
Pada tanggal :

Dosen Pembimbing



Eka Tarwaca Susila Putra, S.P., M.P., Ph.D.
NIP. 19790611200511001

Ketua Program Studi Agronomi



Dr. Panjtsakti Basunanda, S.P., M.P.
NIP. 196909211999031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan petunjuk kepada penulis untuk menyelesaikan laporan magang merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) dengan judul “Budidaya dan Pasca Panen Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Balai Penelitian Industri dan Penyegar, Sukabumi, Jawa Barat. Tanpa pertolongan-Nya penulis tidak dapat menyelesaikan laporan magang ini.

Dalam penyusunan laporan magang ini, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan magang, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang ini.

Semoga laporan magang ini dapat dipahami bagi siapapun yang membacanya. Sekiranya laporan ini yang telah disusun dapat berguna bagi penulis maupun orang yang akan membacanya. Sebelumnya penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata yang kurang berkenan dan kurang dipahami, penulis memohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan atau karya tulis ilmiah pada masa mendatang.

Sukabumi, 24 Juni 2022

Penulis

Yusuf Purwanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Kegiatan.....	2
1.3. Manfaat Kegiatan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sejarah Kakao	4
2.2. Klasifikasi dan Morfologi Kakao	5
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao	9
2.4. Budidaya Tanaman Kakao.....	11
BAB III. GAMBARAN UMUM LOKASI MAGANG	15
3.1. Sejarah Singkat	15
3.2. Letak Geografis.....	15
3.3. Visi dan Misi.....	16
3.4. Tugas dan Fungsi	17
3.5. Struktur Organisasi	17
3.6. Sumber Daya Manusia.....	19
BAB IV. METODE PELAKSANAAN	20
4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	20
4.2. Metode Pelaksanaan Magang	20
4.2.1. Pengenalan Keadaan Umum.....	20
4.2.2. Partisipasi Aktif.....	20
4.2.3. Diskusi dan Wawancara	20
4.2.4. Pengumpulan Data.....	21
4.2.5. Kegiatan Evaluasi	21
4.2.6. Penyusunan Laporan	21

4.3.	Prosedur Pelaksanaan Magang	21
4.4.	Rancangan Mata Kuliah yang Disetarakan.....	22
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN		23
5.1.	Pengelolaan Produktivitas Tanaman Kakao	23
5.2.	Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Tanaman Kakao	35
5.3.	<i>Early Warning System</i> dan Pengendalian Hama Penyakit Kakao	41
5.4.	Pengolahan Hasil Tanaman Kakao	51
BAB IV. PENUTUP		57
6.1.	Kesimpulan	57
6.2.	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....		58
LAMPIRAN		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur organisasi Balittri.....	19
Gambar 2. Kesesuaian lahan kakao	26
Gambar 3. Naungan pohon Ramayana	28
Gambar 4. Naungan pohon kemiri sunan	28
Gambar 5. Naungan pohon pisang	28
Gambar 6. Naungan pohon kelapa	28
Gambar 7. Penyiangan gulma.....	29
Gambar 8. Pembuatan lubang pupuk.....	30
Gambar 9. Pemberian pupuk	30
Gambar 10. Pemangkasan pemeliharaan.....	31
Gambar 11. Grafik presentase keberhasilan sambung samping kakao	33
Gambar 12. Grafik presentase keberhasilan sambung pucuk kakao	34
Gambar 13. Sambung samping.....	35
Gambar 14. Penanaman kakao	35
Gambar 15. Sambung pucuk	35
Gambar 16. Lubang penggerek buah kakao	43
Gambar 17. Ulat penggerek buah kakao	43
Gambar 18. Buah terserang hama Helopeltis	44
Gambar 19. Hama Helopeltis fase nimfa 2.....	44
Gambar 20. Busuk buah kakao.....	46
Gambar 21. penyakit VSD.....	47
Gambar 22. Penanaman pada media WA.....	50
Gambar 23. Kondisi jamur sebelum dimurnikan	50
Gambar 24. Koloni jamur Phytophthora palmivora	50
Gambar 25. Sporangia Phytophthora palmivora	50
Gambar 26. Dua Sporangia Phytophthora palmivora.....	50
Gambar 27. Sporangia jamur Phytophthora palmivora	50
Gambar 28. Panen buah kakao	52
Gambar 29. Pemetikan buah kakao	52
Gambar 30. Pembuatan pasta coklat.....	56
Gambar 31. Pencetakan coklat	56
Gambar 32. Pembersihan coklat batang	56
Gambar 33. Pengemasan aluminium	56
Gambar 34. Pelabelan produk kakao	56
Gambar 35. Pemberian cap tanggal produksi.....	56
Gambar 36. Jadwal Kegiatan Magang.....	61
Gambar 37. LogBook bulan Maret.....	64
Gambar 38. Logbook bulan april.....	66
Gambar 39. Logbook bulan Mei.....	68
Gambar 40. Logbook bulan Juni	70

Gambar 41. Daftar kehadiran bulan maret	71
Gambar 42. Daftar kehadiran bulan april	72
Gambar 43. Daftar kehadiran bulan Mei	73
Gambar 44. Daftar Kehadiran bulan juni	74
Gambar 45. Wawancara	80
Gambar 46. Menyiapkan media tanam stek berakar	80
Gambar 47. Penimbangan sampel	80
Gambar 48. Pengenceran ekstrak sampel.....	80
Gambar 49. Pengambilan sampel tanah standar.....	80
Gambar 50. Pengambilan entres.....	80
Gambar 51. Pembersihan entres	81
Gambar 52. Pengambilan bibit kopi robusta	81
Gambar 53. Tanah datar kakao.....	81
Gambar 54. Pengambilan tanah sampel	81
Gambar 55. Penanaman bibit stek berakar kopi robusta	81
Gambar 56. Pengujian kadar air	81
Gambar 57. Memasukkan tanah	82
Gambar 58. Pengambilan sampel daun	82
Gambar 59. Penghalusan sampel daun.....	82
Gambar 60. Preparasi tanah.....	82
Gambar 61. Pengukuran pH tanah.....	82
Gambar 62. Pengajiran	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan tanam varietas dan klon unggulan kakao	24
Tabel 2. Rekomendasi dosis pemupukan kakao	30
Tabel 3. pH tanah.....	38
Tabel 4. Kandungan hara tanah	39
Tabel 5. Kandungan hara daun	40
Tabel 6. Data Mentah kadar air daun	75
Tabel 7. Data mentah kadar N daun	75
Tabel 8. Data Mentah P daun	75
Tabel 9. Data Mentah K Daun.....	76
Tabel 10. Kadar air tanah	76
Tabel 11. Data pH tanah	77
Tabel 12. Data mentah N tanah	77
Tabel 13. Data mentah P tanah.....	77
Tabel 14. Data mentah K tanah	78
Tabel 15. Data mentah C-organik	78

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dimana sebagian besar penduduknya bekerja pada bidang pertanian. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 yang bekerja sebagai petani berjumlah 33.4 juta bekerja di bidang pertanian (Pahlevi, 2021). Bidang pertanian sangat berperan dalam perekonomian suatu negara dan menyumbangkan kebutuhan pokok berupa pangan kepada manusia.

Bidang pertanian terbagi dalam beberapa bagian, salah satunya dalam kegiatan budidaya tanaman. Budidaya tanaman di bidang pertanian terbagi menjadi tiga berdasarkan siklusnya, yaitu tanaman semusim, tanaman dwimusim, dan tanaman tahunan. Tanaman semusim adalah tanaman yang umumnya tidak berkayu/herba dan menyelesaikan satu siklus hidupnya kurang lebih 4 bulan/120 hari. Tanaman dwimusim adalah tanaman yang tidak berkayu/herba dan menyelesaikan siklus hidupnya lebih dari 4 bulan. Tanaman tahunan adalah tanaman yang dapat berupa tanaman herba atau berkayu dan siklus hidupnya sepanjang tahun, contohnya adalah tanaman kakao (Dhaniaputri, 2017).

Kakao adalah salah satu jenis tanaman tahunan yang dibudidayakan di Indonesia. Peranan kakao cukup penting dalam perekonomian Indonesia, yaitu penghasil devisa negara nomor tiga setelah kelapa sawit dan karet, menjadi sumber pendapatan utama bagi 1.7 juta kepala keluarga petani dan 81 ribu keluarga karyawan yang bekerja pada perkebunan, memberikan lapangan pekerjaan, dan menciptakan agrobisnis dan agroindustri pada beberapa kawasan di Indonesia. Produksi kakao di Indonesia selama 5 tahun terakhir tidak mengalami perubahan baik secara peningkatan maupun penurunan, yaitu di kisaran 590 ribu – 600 ribu ton/tahun, namun pada data lain produksi kakao mengalami penurunan yang konsisten dan signifikan, dari 320 ribu ton menjadi 200 ribu ton.

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) merupakan salah satu balai penelitian yang berada di bawah naungan Kementerian Pertanian. Komoditas yang dibudidayakan di Balittri saat ini yaitu karet, kakao, kopi, teh, kemiri sayur, kemiri sunan, tamarin, makadamia, kola, dan iles-iles. Kebun

percobaan yang dikelola oleh Balittri terbagi menjadi tiga, yaitu kebun percobaan pakuwon, kebun percobaan cahaya negeri, dan kebun percobaan gunung putri.

Tanaman kakao menjadi salah satu penghasil devisa bagi negara, namun produktivitasnya terbilang tidak ada peningkatan bahkan mengalami penurunan. Budidaya tanaman kakao yang baik dan benar akan menghasilkan produktivitas tanaman kakao yang tinggi begitu pula sebaliknya, keadaan dan kesuburan tanah juga berperan dalam produktivitas tanaman kakao. Produktivitas yang melimpah akan menghasilkan pendapatan bagi negara baik berupa produk jadi atau produk mentah.

Dari pernyataan di atas, sebagai mahasiswa pertanian diharapkan dapat melakukan magang di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar untuk menyelaraskan teori dan praktik di lapangan. Adanya magang ini juga untuk mengetahui proses budidaya tanaman kakao sampai pasca panen yang dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Industri dan penyegar.

1.2. Tujuan Kegiatan

1.2.1. Tujuan Umum

- a. Menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa dalam kegiatan budidaya kakao di lapangan secara langsung
- b. Mengembangkan kepekaan mengenai berbagai persoalan yang timbul dalam budidaya kakao di lapangan dan mampu menganalisis persoalan untuk menemukan solusinya
- c. Memberikan gambaran kepada mahasiswa terhadap hubungan antara teori dengan kondisi di lapangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam budidaya kakao.

1.2.2. Tujuan Khusus

- a. Mempelajari kegiatan pengelolaan produktivitas tanaman kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- b. Mempelajari kegiatan pengelolaan kesuburan tanah untuk tanaman kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.

- c. Mempelajari kegiatan *early warning system* dan pengendalian hama penyakit kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- d. Mempelajari kegiatan pengolahan hasil tanaman kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.

1.3. Manfaat Kegiatan

1. Mendapatkan pengalaman kerja yang berharga dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar sehingga dapat digunakan setelah lulus dari Universitas.
2. Memperoleh pengetahuan tentang praktik terbaik di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
3. Mendapatkan jaringan dan hubungan dalam industri di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
4. Memperoleh pengetahuan, ketrampilan, dan pengalaman baru terkait budidaya kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
5. Meningkatkan kemampuan berpikir dari berbagai sudut pandang keilmuan khususnya yang berkaitan dengan budidaya kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tumbuhan yang tumbuh liar di hutan hujan tropis di kawasan Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Kakao mulai dibudidayakan oleh suku Indian Maya dan Aztec yang digunakan untuk bahan makan dan minuman. Suku Indian Maya dan Aztec membudidayakan tanaman kakao dengan mengambil bibit dari hutan kemudian menanamnya di halaman rumah.

Kakao memiliki perjalanan sejarah yang begitu panjang. Pada tahun 2000 SM di daerah Mesoamerika terdapat bukti arkeologi residu keramik yang mengandung sisa minuman yang mengandung kakao. Pada tahun 1000 tahun SM, kakao mulai diberi nama yang berasal dari kata “Kakawa” yang penyebutannya berdasarkan suku Olmeck dari Teluk Meksiko. Pada 100 tahun Masehi, suku Maya mulai menerapkan kata Kakao yang berasal dari suku Olmec. Pada tahun 600 Masehi, Suku Maya mulai menggunakan bejana keramik, bejana ini digunakan untuk mengonsumsi kakao. Pada tahun 1000 Masehi biji kakao digunakan alat pembayaran oleh penduduk Amerika Tengah. Biji Kakao mulai ditemukan oleh orang Eropa pada tahun 1502 pada pelayaran keempat Cristopher Colombus. Kakao kemudian diperkenalkan di Asia pada tahun 1560 yang dibawa Caracas Venezuela ke Pulau Sulawesi.

Sejarah kakao masuk ke Indonesia terjadi sebelum periode kemerdekaan negara Republik Indonesia. Saat itu, pada tahun 1560 kakao masuk oleh pelaut Spanyol yang sedang mencari rempah-rempah dalam bentuk biji yang berasal dari Venezuela. Kakao yang ditanam di Sulawesi saat itu berjenis Criollo dimana memiliki produksi yang relatif rendah namun juga peka terhadap serangan hama penyakit, akan tetapi rasa yang dihasilkan enak. Kakao masuk ke Jawa mulai tahun 1806 di Jawa Timur dan Jawa Tengah dan seiring perkembangan tanaman kopi, tanaman kakao ditanam dengan naungan kopi, kakao yang masuk ke Jawa awalnya berjenis criollo. Kakao jenis forastero mulai diperkenalkan pada tahun 1880 di Indonesia dan berasal dari Venezuela, dengan bentuk lebih bundar dan gemuk

dibandingkan criollo, karakter dari forestero tahan terhadap hama namun aromanya kalah dibandingkan criollo. Kakao di Indonesia mulai berkembang dan menghasilkan jenis criollo java yang merupakan pengembangan dari criollo Venezuela, dimana pada tahun 1888 dikembangkan di Sulawesi kemudian Jawa. Kakao yang dibudidayakan di Indonesia kemudian mulai dibukukan oleh Dr. J.C.C. Hall yang berkebangsaan Inggris pada tahun 1914. Budidaya kakao di Indonesia pada tahun 1938 mengalami peningkatan yang pesat dengan terdapat 29 perkebunan kakao yang ada di Indonesia. Kakao pada periode setelah kemerdekaan, tepatnya pada tahun 1973 mulai dikenalkan kakao jenis bulk oleh PTP VI dan Balai Penelitian Pekebunan, kakao ini memiliki ciri tahan hama penyakit, produksinya tinggi namun rasa yang dihasilkan sedang. Pada tahun 1976 program pemuliaan tanaman kakao mulai dilakukan untuk mendapatkan bahan tanam, kakao hibrida yang berhasil ditemukan adalah tetua klon Sca, ICS, Pa, TSH, dan IMS yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa (P4TM) Medan. Produksi biji kakao pada tahun 1980 melonjak yang semula 2.000-3.000 ton menjadi 7.000 ton dan menjadikan Indonesia sebagai penghasil kakao nomor 3 di dunia. Produksi dari tahun ke tahun terus mengalami penurunan sehingga pada tahun 2011 pemerintah mulai mengurai ekspor bahan mentah yaitu kakao kering dengan keinginan agar ekspor kakao berupa produk jadi (Artiningrum, 2019).

2.2. Klasifikasi dan Morfologi Kakao

Tanaman kakao adalah tanaman yang masuk dalam famili Sterculiaceae yang mempunyai beberapa jenis, yaitu Crollo, Forastero, dan Trinatorio. Famili dari Sterculiaceae yang dikomersilkan hanya 2 genus dari 22 jenis genus, yaitu *Theobroma cacao* dan *Throbroma grandiflorum*. *Theobroma cacao* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dikotyledoneae

Ordo : Malvales
Famili : Sterculiaceae
Genus : *Theobroma*
Spesies : *Theobroma cacao* L.

(Sinaga, 2021).

Tanaman kakao adalah tanaman tahunan yang menyerbuk silang (*cross pollination*). Tanaman kakao yang menyerbuk silang menghasilkan keragaman genotipenya, baik dari seperti morfologi, yaitu bentuk buah, warna buah, besar biji ataupun dari ketahanan hama dan penyakitnya. Kakao yang merupakan tanaman dikotil mempunyai 10 pasang kromosom ($2n=2x=20$) dengan ukuran genomnya 388-430 Mb (Martono, 2016).

Tanaman kakao secara umum dibedakan menjadi dua bagian, yaitu vegetatif dan bagian generatif. Bagian generatif, meliputi akar, batang dan daun. Bagian generatif, meliputi bunga, buah, dan biji.

a. Akar

Tanaman kakao adalah tanaman berbiji dua atau dikotil. Tanaman kakao memiliki akar tunggang yang di sekitarnya terdapat akar serabut. Akar tanaman kakao juga akan berkembang di sekitar permukaan tanah kurang lebih sampai 30 cm. Akar tanaman kakao akan mengalami pertumbuhan ke arah bawah yang dapat mencapai 15 meter dan ke arah samping yang dapat mencapai 8 meter. Akar pada tanaman khususnya pada kakao berfungsi sebagai penyerapan air dan unsur hara, pengangkutan air dan zat makanan, dan memperkuat berdirinya tanaman. Tanah yang memiliki permukaan air rendah, akan menyebabkan akar dari tanaman kakao menjadi tumbuh lebih panjang, sedangkan pada kedalaman air tinggi dan tanahnya liat akar akan cenderung tidak dalam dan tumbuh lateral di dekat permukaan tanah (Martono, 2016).

b. Batang

Tanaman kakao adalah tanaman yang habitat aslinya dari hutan tropis dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi, hal ini membuat tanaman menjadi tumbuh tinggi. Batang dari tanaman kakao tumbuhnya tegak. Tinggi

tanaman pada umur 3 tahun di kebun mempunyai rata-rata 1.8-3 meter dan dapat mencapai 4.5-7 meter pada umur 12 tahun, sedangkan kakao liar dapat mencapai 20 meter. Batang primer tanaman kakao akan terbentuk sebelum cabang primer apabila kakao diperbanyak dengan biji. Letak pertumbuhan cabang primer disebut jorket yang memiliki ketinggian 1.2-1.5 meter dari permukaan tanah. Tanaman kakao memiliki dua bentuk cabang, yaitu cabang orthotrop (cabang yang tumbuh keatas) dan cabang plagiotrop (cabang yang tumbuh ke samping) (Martono, 2016).

c. Daun

Daun tanaman kakao memiliki daun tunggal dengan tulang daun menyirip. Warna pada tanaman kakao pada *flush* yaitu kecokelatan, cokelat, cokelat kemerahan, merah, merah muda, merah cerah, merah tua, dan merah kemerahan; pada daun muda memiliki warna kuning, kuning cerah, cokelat, merah kecokelatan, hijau kecokelatan, hijau kemerahan, dan hijau; serta daun tua berwarna hijau dengan bagian bawah berwarna hijau muda. Panjang daun kakao 10-48 cm dengan lebar 4-20 cm. Permukaan atas daun bergelombang sedangkan pada bagian bawah kasar dan bergelombang. Tangkai daun berbentuk silinder dengan sisik halus dengan pangkal membulat dan ujungnya meruncing dengan panjang kurang lebih 25- 28 mm dan diameternya kurang lebih 3.7-4 m. Warna tangkai daun kakao mulai dari hijau, hijau kekuningan, dan hijau kecokelatan. Bangun daun kakao bulat memanjang dengan ujung daun meruncing dan pangkalnya runcing. Tepi daunnya rata sampai agak bergelombang dengan daging daun tipis tetapi kuat. Ibu tulang daun hanya satu dari pangkal sampai ujung daun dan merupakan terusan dari tangkai daun dengan alur tulang daun yang tampak jelas (Martono, 2016).

d. Bunga

Bunga pada tanaman kakao terletak di batang dan cabang atau dikenal dengan cauliflora. Bunga kakao walaupun terletak di batang dan cabang namun hanya sampai batang cabang sekunder. Bunga kakao memiliki bentuk yang kecil dan teksturnya halus dengan warna putih sedikit ungu kemerahan

dan tidak berbau. Diameter bunga kakao sekitar 1-2 cm. Bunga kakao termasuk dalam golongan bunga sempurna yang terdiri dari kelopak sejumlah 5 helai berwarna merah muda, 5 mahkota, 10 benang sari yang tersusun 2 lingkaran, yang terdiri dari 5 tangkai sari tetap 1 fertil dan 5 buah bersatu. Tanaman kakao dapat menghasilkan bunga 6000-10000/tahun dalam keadaan normal dan 5% dari totalnya yang menjadi buah. Bunga tanaman kakao dibedakan menjadi dua *self fertil* atau *self compatible*, yaitu tanaman berbunga dan dibuahi serbuk sari tanaman sendiri dan *self steril* atau *self incompatible*, yaitu tanaman berbunga yang hanya diserbuki oleh serbuk sari klon lainnya. Bunga kakao akan membuka pada pagi hari dan kepala sari akan pecah sebelum matahari terbit dan putik tersebuki 2 sampai 3 jam dari matahari terbit sampai terbenam. Penyerbukan bunga kakao dibantu oleh serangga seperti lebah, kupu-kupu/ngengat, dan lalat (Martono, 2016).

e. Buah

Buah kakao memiliki daging biji yang lunak dengan bentuk, ukuran, dan warna yang bervariasi. Bentuk buah kakao dibedakan menjadi 4, antara lain Angoleta atau buah berbentuk oblong, Cundeamor atau buah berbentuk ellops, Amelonado, dan Calabacil atau buah berbentuk bulat. Permukaan buah juga bervariasi, mulai dari halus, agak halus, agak kasar, dan kasar dengan alur dangkal, sedang dan dangkal. Jumlah alur pada permukaan buah sekitar 10 dengan ketebalan 1-2 cm tergantung klonnya, Panjang buah sekitar 16.2-20.50 cm dengan diameter 8-10.07 cm. Warna buah juga bervariasi dari buah muda, antaranya merah muda, merah keputihan, merah kecokelatan, merah muda kecokelatan, merah kehijauan, merah kusam, merah, merah tua, merah tua mengkilap, hijau muda, hijau muda keputihan, kehijauan, hijau, dan kecokelatan, sedangkan apabila buah sudah masak berwarna merah kekuningan, kuning kemerahan, kuning cerah, kuning kehijau-hijauan, dan orange. Kakao jenis Criollo atau Trinitaro umumnya berwarna merah dan Forester berwarna hijau dan sebagian jenis Trinatrio. Komponen buah kakao terfidi dari 3, yaitu kulit, plasenta, dan biji dengan kulit sebagai komponen terbesar dengan presentase 70%. Biji kakao dalam buah presentasenya 27-

29% dengan sisanya adalah plasenta yang mengikat 30-40 biji. Kulit dalam kakao tebal sekitar 4-8 mm saat dikeringkan, berdaging, keras. Buah yang masih muda berukuran kurang dari 10 cm dan sering mengalami keguguran. Buah terbentuk setelah 14 hari penyerbukan dan akan mengalami pemasakan selama 143 hari dan tidak akan bertambah besar atau panjang dan masak optimal setelah berumur 170 hari dengan perubahan warna kulit buah (Martono, 2016).

f. Biji

Biji kakao dibagi menjadi tiga, yaitu kotiledon dengan presentase 87.10%, kulit 12% dan lembaga 0.9%. Biji kakao dalam buah berjumlah 20-60 yang mengandung lemak biji 40-59%. Biji kakao berbentuk bulat telur agak pipih dengan ukuran 2.5x1.5 cm. Biji kakao diselimuti lendir (*pulp*) yang berwarna putih. Adanya *pulp* akan menghambat perkecambahan. Biji kakao tidak mempunyai masa dormansi sehingga tidak cocok disimpan dalam waktu lama.

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Kesesuaian lahan terhadap tanaman kakao sangat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman. Kesesuaian lahan yang tepat membuat produktivitas tanaman kakao menjadi optimal. Lahan yang memiliki kondisi yang baik akan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman (Yuliarti, 2021). Syarat tumbuh dari tanaman kakao agar pertumbuhan dan produktivitasnya optimal dibedakan menjadi dua, yaitu iklim dan tanah.

1. Iklim

Tanaman kakao adalah tanaman alami dari kawasan hutan tropis dimana curah hujan, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya matahari, dan angin menjadi faktor pembatas dari tanaman kakao. Hutan hujan tropis terletak antara 20° LU dan 20° LS dengan garis lintang pertumbuhan tanaman kakao yang ideal antara 10° LU dan 10° LS. Ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman kakao pada ketinggian 0-600 mdpl. Curah hujan yang ideal pada tanaman kakao adalah dengan distribusi 1100-3000 mm sepanjang

tahun, apabila melebihi 4.500 mm/tahun akan menyebabkan potensi penyakit busuk buah, sedangkan curah hujan yang lebih rendah dari 1.200 mm/tahun memerlukan sistem irigasi pada budidaya kakao. Iklim yang ideal untuk tanaman kakao menurut Koppen bertipe A atau beriklim B menurut Schmidt-Fergusson, dikarenakan tanaman kakao kurang baik pada bulan kering yang panjang. Suhu yang ideal bagi tanaman kakao adalah maksimal pada 30-32°C dan minimal pada 12-21°C, namun pada suhu 15°C kakao masih tumbuh dengan baik tetapi musim hujan tidak berkepanjangan, suhu yang lebih rendah dari 10°C akan menyebabkan gugur bunga dan mengering bunga sedangkan suhu tinggi akan memacu pembungaan, tetap kemudian akan gugur. Intensitas cahaya matahari juga diperlukan, hal ini disebabkan oleh tanaman kakao merupakan tanaman golongan C3 yang berfotosintesis pada suhu yang rendah, maka dari itu tanaman kakao memerlukan naungan atau tanaman penaung, fotosintesis tanaman kakao yang maksimal pada penerimaan 20% dari cahaya penuh (Karim *et al.*, 2020).

2. Tanah

Tanaman kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat fisik dan kimia tanah berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanah terpenuhi. Tingkat keasaman (pH) yang ideal untuk tanaman kakao adalah 6-7.5, tidak lebih tinggi dari 8 dan tidak lebih dari 4 setidaknya pada kedalaman 1 meter. Kadar zat organik pada tanaman kakao juga berperan dalam pertumbuhan dengan zat organik tinggi akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sebelum menghasilkan (TBM), zat organik optimalnya lebih dari 3% pada ketebalan 0-15 cm dimana setara dengan 1.75% unsur karbon yang dapat menyediakan hara dan air serta membuat struktur tanah menjadi gembur. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi 30-40% faksi liat, 50% pasir, dan 10-20% debu, komposisi ini akan mempengaruhi ketersediaan air dan hara serta aerasi tanah. Tanah dengan tipe latosol kurang cocok dikarenakan fraksi liat yang tinggi, sedangkan tanah regosol tekstur lempung berliat masih baik untuk tanaman kakao. Ketebalan *solum* untuk tanaman kakao minimal 90 cm, kedalaman

yang efektif akan membuat akar menjadi bebas berkembang. Kedalaman air yang minimal 3 meter dengan kemiringan tidak lebih dari 40% dikarenakan tingginya tingkat erosi dan kedalaman air tanah yang lebih sedikit (Siregar *et al.*, 2021).

2.4. Budidaya Tanaman Kakao

Tanaman kakao adalah salah satu tanaman yang dibudidayakan di Indonesia. Budidaya tanaman kakao memerlukan teknis supaya produktivitas yang dihasilkan maksimal. Budidaya dengan benar dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan tentunya akan membuat pertumbuhan maupun produktivitasnya optimal pula. Hasil yang maksimal dapat membuat produk mentah dan produk jadi dapat membantu perekonomian suatu negara. Budidaya kakao mulai dari memilih bahan tanam, pembibitan, persiapan lahan, jarak tanam, pemupukan, pemangkasan, memilih penaung, pengendalian hama penyakit, serta panen dan pasca panen.

Budidaya kakao dimulai dari awal pemilihan bibit sampai pelaksanaan panen. Pemilihan bahan tanam yang sesuai untuk tanaman kakao dengan varietas atau klon anjuran, seperti klon ICS 13, Klon ICS 60, GC7, Hibrida, RCC 70, RCC 72, RCC 73, dan TSH 858. Bahan tanam yang telah dipilih kemudian dibibitkan dengan syarat, yaitu lokasi pembibitan dekat dengan sumber air dan lahan penanaman, media tanam bibit campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1, tanah yang telah dicampur dimasukkan dalam polybag ukuran 20x30 cm dengan lubang sebanyak 18 dan diameter 1 cm, pembibitan juga dibuat bedengan dapat dari daun kelapa atau tebu dengan tinggi atap sebelah timur 1.5 m dan sebelah barat 1.2 m kemudian atur agar intensitas cahaya matahari 30-50%, polybag disusun dibawah atap dengan jarak 15x15 cm atau 15x30 cm, penyiraman dilakukan setiap hari atau melihat kondisi cuaca, pemupukan dilakukan setiap 2 minggu dengan pupuk urea 2 gr/bibit, bibit dapat dipindahkan apabila telah berumur 3-5 bulan dengan tinggi 40-60 cm memiliki jumlah daun 12 lembar dan diameter batangnya 0.7-1 cm. Persiapan lahan dengan membersihkan perdu dan tanaman tidak produktif secara manual atau disemprot herbisida 2 bulan sebelum naungan ditanam, untuk tanaman kelapa dapat ditanam 80-100 pohon/ha jika masih jarang lahan kosong dapat ditanami *gliricidia* sp. Selain kelapa penaung juga dapat berupa

tanaman yang bernilai ekonomis dengan tajuk yang mudah diatur dengan jarak antar penaung 6x6m atau 8x8 m, untuk area hutan bersihkan pohon dan belukar kemudian membuat ajir pohon penaung, selama persiapan lahan juga dapat ditanami tanaman semusim terlebih dahulu. Jarak tanam kakao 3x3 m dengan kebutuhan bibit/ha adalah 1.111 pohon dan sulamannya sekitar 20% sekitar 222 pohon sehingga jumlah pohon yang dibutuhkan sebanyak 1300 atau dapat menggunakan jarak tanam 4x2 m dengan kebutuhan bibit/ha adalah 1.250 dengan sulaman 20% sekitar 250 pohon sehingga jumlah pohon keseluruhannya 1.500 pohon. Penanaman tanaman kakao dimulai dengan membuat lubang tanam ukuran 60x60x60 cm dengan pembuatan lubang dilakukan 6 bulan sebelum tanam, setiap lubang diisi pupuk hijau dan 3 bulan sebelum bibit ditanam lubang ditutup, penanaman lebih baik pada awal musim penghujan dan pohon penaung memberikan intensitas cahaya matahari 30-50%, alat yang digunakan dalam penanaman dengan cangkul, pisau, dan keranjang untuk mengangkut bibit, bibit kemudian dimasukkan dalam lubang tanam dan diisi oleh tanam sampai bibit tegak, polybag saat penanaman disayat dari bawah keatas kemudian polybag ditarik keatas, dalam pemindahan hindari tanah pecah saat membuka polybag, bibit yang terlihat tidak normal dilakukan penyulaman sampai umur 1 tahun. Pemupukan umumnya menggunakan pupuk urea (46% N), ZA (21% N), TSP (46% P₂O₅), SP-36 (36% P₂O₅) KCL (60% K₂O), Kiserit (27% MgO) dan dolomit (19% MgO). Kegiatan pemangkasan dalam budidaya kakao sangat penting untuk membentuk kerangka dasar, mengatur intensitas cahaya, memacu dan meningkatkan bunga dan buah, memotong cabang yang terserang hama penyakit, serta menekan berkembangnya hama dan penyakit. Pemangkasan pada tanaman kakao dibedakan menjadi tiga, yaitu pemangkasan bentuk pada saat tanaman belum menghasilkan (TBM) sekitar umur 8-12 bulan, supaya terbentuk kerangka yang kuat dengan memelihara tiga cabang jorket yang kuat, kemudian produksi dan pemeliharaan dilakukan saat tanaman telah menghasilkan (TM) supaya mempertahankan kerangka yang sudah terbentuk dan membuat indeks luas daun optimum dengan cara membuang cabang sekunder yang jaraknya 30-60 cm dari jorket, cabang sakit, cabang balik, cabang terlindungi, cabang yang saling menaungi, dan cabang yang

sampai ke tajuk tanaman lainnya, selanjutnya adalah pemangkasan pemendekan tajuk dengan membatasi tinggi tajuk maksimal 3.5-4 meter supaya memudahkan dalam pemanenan dan dilakukan setahun sekali pada awal musim penghujan. Pohon penaung dapat berupa penaung sementara dan penaung tetap, penaung juga dapat menggunakan tanaman produktif sehingga menambah nilai ekonomi, penaung yang dapat digunakan pada tanaman kakao, antara lain penaung sementara pisang, penaung tetap lamtoro, dan penaung tetap kelapa. Pengendalian hama penyakit dalam tanaman kakao dilakukan dengan melakukan monitoring terhadap kebun, apabila terkena penggerek buah kakao dapat melakukan sanitasi dan pemangkasan, kemudian pengendalian pada serangan *helopeltis* dapat menggunakan semut dan penyemprotan pestisida, sedangkan pada penyakit seperti busuk buah yang disebabkan jamur *Phytophthora palmivora* dilakukan dengan sanitasi kebun, pemangkasan, dan penyemprotan fungisida (Firdausil *et al.*, 2008)..

Kegiatan budidaya kakao yang dilakukan sesuai dengan prosedur dan teratur akan menghasilkan buah yang optimal. Buah kakao merupakan bagian tanaman yang akan diolah menjadi coklat. Buah kakao yang sudah masak ditandai dengan perubahan warna kulit buah, apabila warna akan semula hijau muda akan berubah menjadi kuning, sedangkan yang berwarna merah akan menjadi orange. Pemetikan buah dihindari jika masih mentah atau lewat karena akan merusak metabolisme dari tanaman. Pemetikan buah disarankan memakai gunting, pisau, pisau bergalah yang tajam, dan hindari merusak bantalan bunga. Buah yang sudah panen dikumpulkan pada tempat pengumpulan hasil dan pisahkan buah yang sehat dengan buah yang sakit. Buah yang terkumpul di TPH kemudian diangkut ke tempat pengolahan. Buah yang akan diolah kemudian dipecah dan biji dikumpulkan dalam wadah, sedangkan kulit buah ditanam atau diproses menjadi pupuk kompos atau organik. Biji yang sudah dipisahkan difermentasi 5-7 hari untuk kakao lindak dan kakao mulia 3-4 hari dengan pembalikan sekali setelah 48 jam, wadah fermentasi berupa kotak ber-aerasi atau keranjang dan ditutup menggunakan daun pisang atau karung goni, fermentasi yang berhasil ditandai dengan biji tampak agak kering, berwarna coklat, berbau cuka, lendir mudah lepas, saat dipotong penampang biji tampak seperti cincin berwarna coklat, apabila biji keabu-abuan menandakan

fermentasi yang dilakukan kurang tepat. Setelah fermentasi dilakukan pengeringan supaya kadar air dari 60% turun menjadi 6-7% yang dapat dilakukan dengan sinar matahari, mesin pengering atau kombinasi keduanya, biji kakao saat pengeringan dibalik 1-2 jam sekali dengan lama penjemuran kurang lebih 10 hari, biji yang sudah kering ditandai dengan rapuh/mudah patah dengan berat 1/3 dari berat basahanya. Setelah melakukan pengeringan biji kakao dilakukan sortasi yang bertujuan memisahkan biji dari kotoran yang menempel, sortasi dilihat dari kenampakan fisik dan ukuran biji. Penyimpanan biji kakao disimpan dalam wadah yang kuat, tidak terkontaminasi bau tajam, dan umunya menggunakan karung goni, tempat penyimpanan biji tidak lembab, ventilasi cukup, bersih, bebas pencemaran bau, diberi alas kayu dengan jarak 10 cm dari permukaan lantai (Firdausil *et al.*, 2008).

BAB III. GAMBARAN UMUM LOKASI MAGANG

3.1. Sejarah Singkat

Balai Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) adalah balai penelitian yang ada di bawah naungan Kementerian Pertanian. Balittri dibentuk berdasarkan surat keputusan (SK) Menteri Pertanian No. 65/Permentan/OT.150/10/2011 pada tanggal 12 Oktober 2011. Awal mula terbentuk Balittri adalah pada tahun 1975 berada di wilayah administrasi dari PT Perkebunan XI dengan nama “Afdeling Pakuwon”. Pada tahun 1976, berpindah dari PT Perkebunan XI menjadi Lembaga Penelitian Tanaman Industri (LPTI) dengan nama “Kebun Percobaan Pakuwon” dan didirikan Kebun Induk Kelapa Hibrida (KIKH) sebagai bagian dari kebun percobaan. Pada tahun 1980 menjadi Sub Balai Penelitian Tanaman Industri sesuai mandat dari keputusan Menteri Pertanian No. 861/KPT/ORANG/OT.210/8/80. Pada tahun 1984 berganti nama berdasarkan keputusan Menteri Pertanian No. 613/KPT/OT.2110/8/84 menjadi Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon yang berada di bawah naungan Departemen Pertanian. Pada tahun 1994 masih berada di bawah naungan Departemen Pertanian namun berganti nama menjadi Loka Penelitian Pola Tanam Kelapa. Pada tahun 1998, Loka Penelitian Pola Tanam Kelapa tidak berada di bawah naungan Departemen Pertanian namun menjadi naungan Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Pada tahun 2000, berubah nama menjadi Loka Penelitian Tanaman Sela Perkebunan. Tahun 2006, berdasarkan keputusan Menteri Pertanian No. 14/Permentan/OT.140/3/2006 menjadi Balai Penelitian Tanaman Aneka Tanaman Industri (Balittri) dibawah naungan Kementerian Pertanian. Pada tahun 2011 berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian No. 65/Permentan/OT/10/2011 berganti nama menjadi Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) dikarenakan perubahan mandat komoditas tanaman yang ditanam yang bertahan sampai sekarang (2022).

3.2. Letak Geografis

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) terletak di Jalan Raya Pakuwon KM 2 Parungkuda, Sukabumi, Jawa Barat. Balai Penelitian

Tanaman Industri dan Penyegar juga memiliki kebun percobaan yang jumlahnya 3, antara lain 1) Kebun Percobaan Pakuwon, Kebun ini memiliki luas areal 154,6 Ha dengan ketinggian tempatnya 450 mdpl, tipe iklim kebun ini adalah B1 Oldeman dan jenis tanahnya latosol; 2) Kebun Percobaan Cahaya Negeri, kebun ini memiliki luas areal 30 Ha dengan ketinggian tempatnya 225 mdpl, tipe iklimnya yaitu C Oldeman, dan jenis tanahnya podsolik. 3) Kebun Percobaan Gunung Puteri memiliki luas areal 5 Ha dengan ketinggian 1.450 mdpl dengan tipe iklimnya D Oldeman dan jenis tanahnya adalah andosol.

3.3. Visi dan Misi

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar memiliki visi dan misi yang menjadi tumpuan dan arah tujuan. Visi dari Balittri adalah menjadi balai penelitian berkelas dunia yang menghasilkan inovasi teknologi unggul tanaman industri dan penyegar untuk mewujudkan perkebunan modern berbasis sumber daya lokal. Misi Balittri adalah 1) melaksanakan penelitian tanaman industri (karet) dan penyegar (kopi, kakao, dan teh) yang meliputi: a) genetika, pemuliaan, perbenihan, dan pemanfaatan plasma nutfah; b) morfologi, ekologi, etimologi, dan fitopatologi; c) komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis; dan d) penanganan hasil, 2) melaksanakan diseminasi dan perlindungan informasi penelitian melalui: a) kerja sama penelitian dan pengembangan; b) publikasi ilmiah, semi populer, dan publikasi populer; c) seminar, pameran, dan ekspos; d) pengembangan benih sumber, 3) melaksanakan administrasi dan manajemen ketatausahaan dan rumah tangga, dan 4) mengembangkan kualitas peneliti dan tenaga penunjang lainnya, laboratorium, kebun percobaan, dan prasarana perkantoran.

Visi dan misi Balittri juga mencakup visi misi dari Kementerian Pertanian karena dibawah naungan Kementerian Pertanian. Visi dari Kementerian Pertanian adalah “Terwujudnya Indonesia yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian berlandaskan gotong royong”. Misi dari Kementerian Pertanian, meliputi 1) mewujudkan ketahanan pangan dan gizi, 2) meningkatkan nilai tambah daya saing komoditas pertanian, 3) mewujudkan kesejahteraan petani, serta 4) mewujudkan

kementerian pertanian yang transparan, akutanbel, profesional, dan berintegrasi tinggi.

3.4. Tugas dan Fungsi

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar mempunyai tugas dan fungsi yang dilaksanakan. Tugas dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar adalah melaksanakan penelitian tanaman industri dan penyegar, seperti karet, kakao, kemiri sayur, kopi, kola, iles-iles, tamarin, makadamia, melinjo, jarak pagar, kemiri sunan dan penelitian bahan bakar minyak (*biofuel*). Fungsi yang diselenggarakan oleh Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar guna melaksanakan tugasnya, yaitu 1) pelaksanaan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan, dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman industri dan penyegar; 2) pelaksanaan penelitian morfologi, ekofisiologi, entomologi, dan fitopatologi tanaman industri dan penyegar; 3) Pelaksanaan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis tanaman industri dan penyegar; 4) pelaksanaan penelitian penanganan hasil tanaman industri dan penyegar; 5) pemberian pelayanan teknis penelitian tanaman industri dan penyegar; 6) penyiapan kerja sama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanaman; serta 7) pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

3.5. Struktur Organisasi

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian No. 65/Permentan/OT.140/10/2011, yaitu secara struktural Balittri merupakan unit pelaksana unit (UPT) penelitian III A yang berada di bawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Kegiatan Operasional yang berada di Balittri untuk melaksanakan tugasnya, Balittri dipimpin oleh seorang Kepala Balai, dan dibantu oleh 2 orang pejabat struktura; eselon IVA, yaitu Subbagian Tata Usaha dan Kepala Seksi Pelayanan Teknis dan Jasa Penelitian. Kegiatan Penelitian pelaksanaannya Kepala Balai dibantu oleh fungsional peneliti yang terdiri dari tiga kelompok peneliti (Kelti), yaitu kelti pemuliaan, kelti

ekofisiologi, serta kelti hama dan penyakit tanaman. Setiap jabatan memiliki tugas dan wewenang, yaitu

1. Kasubag Tata Usaha

Mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, keuangan, perlengkapan, surat-menyurat, dan kearsipan serta rumah tangga.

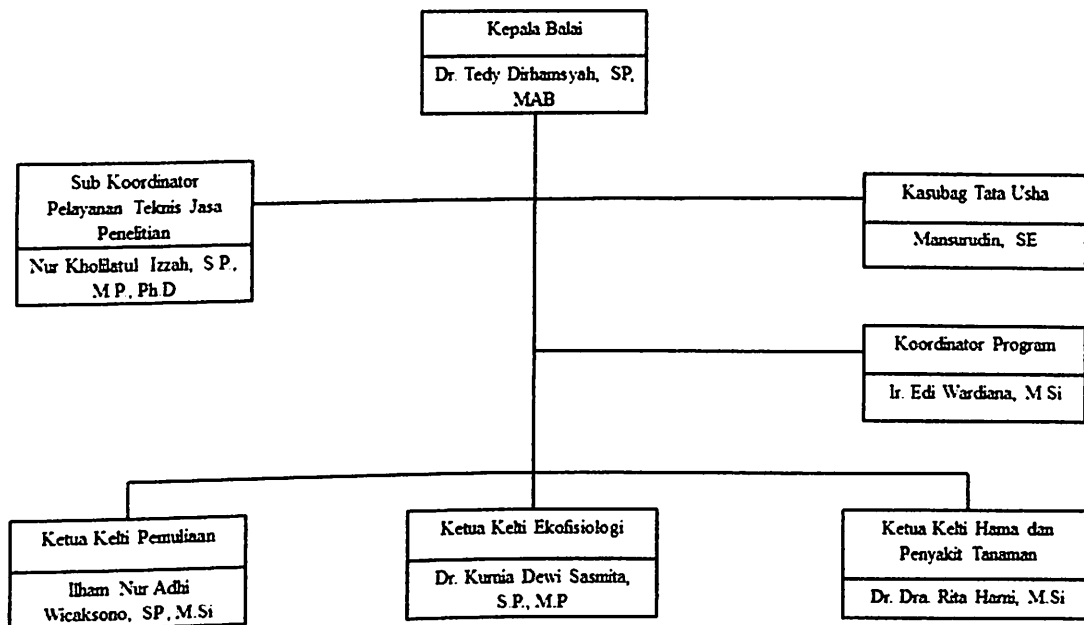
2. Sub Koordinator Teknis dan Jasa Penelitian

Mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana, program, anggaran, pemantauan evaluasi, dan laporan serta pelayanan sarana penelitian, penyiapan bahan kerja sama, informasi dan dokumentasi seta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian.

3. Kelompok Jabatan Fungsional

Kelompok jabatan fungsional terdiri atas jabatan fungsional peneliti dan sejumlah jabatan fungsional lainnya yang terbagi menjadi bidang kepakaran masing-masing, yaitu

1. Melaksanakan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan, dan pemanfaatan plasma nutfah industri dan penyegar;
2. Melaksanakan penelitian morfologi, ekofisiologi, entomologi, dan fitopatologi tanaman industri dan penyegar;
3. Melaksanakan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis tanaman industri dan penyegar;
4. Melaksanakan penelitian penanganan hasil tanaman industri dan penyegar.



Gambar 1. Struktur organisasi Balittri

3.6. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia (SDM) diperlukan dalam suatu instansi untuk menjalankan tugas pokok dan fungsinya. SDM yang berada di instansi khususnya Balittri harus mempunyai potensi yang handal dan berkarakter sesuai dengan persyaratan kompetensi tertentu. Kompetensi sangat diperlukan agar menjamin terselenggaranya kegiatan dan pengembangan yang berkualitas. SDM di Balittri sampai dengan tahun 2020 memiliki jumlah pegawai sebanyak 94 orang yang terdiri dari 2 orang struktural, 42 orang peneliti, 22 orang teknisi litkayasa, 1 orang pustakawan, 1 orang arsiparis, 1 orang pranata humas, 1 orang pranata komputer, dan 24 orang fungsional umum. Pendidikan pegawai di Balittri, antara lain 10 orang doktor (S3), 22 orang magister (S2), 22 orang sarjana (S1), 8 orang diploma (D3), 24 orang SLTA/SMA, 5 orang SLTP/SMP, dan 3 orang SD.

BAB IV. METODE PELAKSANAAN

4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan magang merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) dilaksanakan mulai tanggal 1 Maret 2022 sampai dengan 24 Juni 2022 di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar yang beralamat di Jalan Raya Pakuwon Km. 2 Parungkuda, Sukabumi, Jawa Barat.

4.2. Metode Pelaksanaan Magang

Kegiatan magang merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) dilakukan dengan beberapa metode bersama dengan para pembimbing yang ada di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, yaitu pengenalan keadaan umum, partisipasi aktif, diskusi dan wawancara, pengumpulan data, kegiatan evaluasi, serta penyusunan laporan untuk mendapatkan informasi mengenai budidaya kakao.

4.2.1. Pengenalan Keadaan Umum

Pengenalan keadaan umum adalah kegiatan pengenalan kondisi dari instansi magang yang dituju oleh mahasiswa. Pengenalan keadaan umum dibimbing oleh pembimbing lapangan yang terkait, sehingga mahasiswa dapat mengetahui kondisi dari tempat magang yang dituju.

4.2.2. Partisipasi Aktif

Metode partisipasi aktif dimana mahasiswa magang mengikuti kegiatan yang ada di lapangan secara langsung, sehingga mahasiswa dapat mengetahui secara langsung mengenai kegiatan yang dilakukan.

4.2.3. Diskusi dan Wawancara

Metode diskusi dan wawancara adalah metode komunikasi timbal balik antara narasumber dengan pewawancara yaitu pembimbing yang mendampingi kegiatan magang dengan mahasiswa dengan tujuan memperoleh data tentang kegiatan yang dilakukan oleh narasumber.

4.2.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua metode yaitu metode langsung dan metode tidak langsung.

1. Metode langsung

- a. Melakukan dan mengikuti kegiatan praktik secara langsung tahapan kegiatan budidaya kakao yang dilakukan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- b. Melakukan observasi atau pengamatan selama mengikuti kegiatan magang.
- c. Melakukan wawancara dan diskusi kepada petugas lapangan yang mendampingi.

2. Metode Tidak Langsung

- a. Memperoleh informasi yang telah disediakan oleh Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- b. Membandingkan informasi yang diperoleh dari lokasi magang dengan literatur atau kajian pustaka.

4.2.5. Kegiatan Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilakukan dengan pembimbing lapangan, kegiatan ini untuk mengetahui kemampuan mahasiswa magang dan memberikan kritik dan saran kepada mahasiswa supaya kegiatan magang yang dilakukan tidak ada salah dalam penangkapan.

4.2.6. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan adalah suatu karya tulis yang dilakukan oleh mahasiswa yang telah melakukan kegiatan magang. Karya tulis berupa laporan berisi kegiatan, informasi, dan data yang telah diterima oleh mahasiswa.

4.3. Prosedur Pelaksanaan Magang

Prosedur pelaksanaan magang merdeka belajar kampus merdeka (MBKM), yaitu mahasiswa melakukan pendaftaran melalui prodi dengan memilih tempat dan mata kuliah yang telah ditawarkan. Setelah mahasiswa melakukan pendaftaran,

pihak prodi/jurusan akan melakukan seleksi sesuai jumlah kouta yang telah disediakan oleh mitra. Kemudian, mahasiswa yang telah diumumkan lolos seleksi kemudian mengajukan form yang sudah ditanda-tangani oleh dosen pembimbing akademik. Selanjutnya, mahasiswa melakukan kegiatan pra-KRS, sehingga mata kuliah yang telah dipilih dapat terbaca oleh kampus. Kemudian mahasiswa melakukan kegiatan magang di instansi yang telah dipilih sesuai surat dari fakultas kepada mitra, setelah magang selesai pihak mitra dan prodi melakukan koordinasi mengenai kegiatan sehingga mahasiswa mendapatkan nilai dari mata kuliah yang telah diambil.

4.4. Rancangan Mata Kuliah yang Disetarakan

Kode	Nama MK	SKS
BTRB10	Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Tanaman Kakao	4
BTRB12	Pengelolaan Produktivitas Tanaman Kakao	4
BTRC10	Early Warning System dan Pengendalian Hama Penyakit Kakao	2
BTRD02	Pengolahan Hasil Tanaman Kakao	2
PNA20193264	Perilaku Manajerial	4
PNA20193265	Perilaku Profesional	4
Total		20

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kakao adalah salah satu tanaman yang dibudidayakan di dunia dan menghasilkan nilai ekonomis. Kakao menjadi bahan penting dalam industri coklat pada bagian rasa dan tekstur. Produksi kakao di dunia pada tahun 2018 mencapai 4.645.00 ton dengan 73,9% dari Afrika, 17% dari Amerika dan 7,1 % dari Asia/Oceania. Permintaan akan kakao semakin tahun mengalami peningkatan sehingga menyebabkan perluasan lahan untuk budidaya kakao (Rojas *et al.*, 2022).

Budidaya tanaman kakao adalah salah satu budidaya tanaman yang menjanjikan untuk kedepannya. Permintaan kakao yang semakin tahun mengalami peningkatan membuat perluasan lahan kakao. Budidaya kakao yang tidak diimbangi dengan prosedur yang sesuai akan membuat produktivitas kakao tidak optimum. Budidaya kakao yang tepat dan benar akan memacu tanaman kakao untuk memberikan produktivitas maksimal, beberapa hal yang dapat dilakukan, yaitu mengelola produktivitas tanaman kakao, mengelola kesuburan tanah, dan pengendalian hama penyakit. Proses pengolahan hasil tanaman kakao juga turut diperhatikan agar hasil yang telah didapatkan dapat dimanfaatkan dengan sempurna.

5.1. Pengelolaan Produktivitas Tanaman Kakao

Kakao adalah tanaman asli hutan tropis yang memiliki harga ekonomi di dunia. Kakao dibudidayakan dengan luas 10 juta lahan di dunia dengan produksi sebesar 4 juta ton pada tahun 2017 (Marrocos *et al.*, 2020). Seiring bertambahnya tahun mengalami penurunan produktivitas dari berbagai negara. Penurunan produktivitas paling utama berasal dari nutrisi yang terserap oleh tanaman. Produktivitas kakao dapat maksimal dengan mengelola dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang diberikan.

Pengelolaan produktivitas kakao perlu diperhatikan dari hulu sampai hilir. Pengelolaan yang baik dan benar akan menghasilkan produktivitas tanaman yang maksimal. Pengelolaan tanaman kakao dimulai dari pemilihan bahan tanam, mempersiapkan lahan, dan pemeliharaan tanaman.

Bahan tanam adalah suatu bagian dari pohon yang digunakan untuk memperbanyak tanaman, baik itu dilakukan secara generatif maupun vegetatif. Bahan tanam kakao yang berkualitas berasal dari benih unggul tanaman kakao yang telah ditetapkan oleh suatu instansi yang bertugas di bidangnya. Bahan tanam yang berkualitas akan menghasilkan produktivitas tanaman kakao yang sesuai. Bahan tanam dapat menggunakan benih hibrida yang bersertifikat atau klon hasil perbanyakan vegetatif. Varietas dan klon yang unggul di Indonesia terdapat bermacam-macam, antara lain untuk varietas kakao mulia ICCRI 1, ICCRI 2, ICCRI 5, DR 1, DR 2, DR 38, dan DRC 16 dan klon kakao lindak yang unggul seperti ICCRI 3, ICCRI 4, Sulawesi 1, Sulawesi 2, Sulawesi 3 (Rubiyo, 2013). Setiap varietas dan klon mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan tanam varietas dan klon unggulan kakao

No.	Jenis Klon	Daya hasil (Kg/ha/thn)	Berat /biji kering (g)	Keunggulan
A. Kakao mulia				
1.	ICCRI 1	2.370	1,36	Penghasil biji putih, tahan penyakit busuk buah
2.	ICCRI 2	2.500	1,32	Penghasil biji putih, tahan terhadap busuk buah
3.	ICRRI 5	1.540	1,16	Penghasil biji putih, tahan terhadap VSD
4.	DR 1	1.500	1,36	Penghasil biji putih
5.	DR 2	2.162	1,21	Penghasil biji putih
6.	DR 38	1.500	1,47	Penghasil biji putih
7.	DRC 16	1.540	1,36	Penghasil biji putih, toleran penyakit busuk buah

B. Kakao Lindak				
1.	ICCRI 3	2.090	1,28	Produksi tinggi, tahan penyakit busuk buah
2.	ICCRI 4	2.060	1,27	Produksi tinggi, tahan penyakit busuk buah
3.	Sulawesi 1	2.500	1,10	Produksi tinggi, tahan VSD
4.	Sulawesi 2	2.750	1,0	Produksi tinggi, tahan terhadap VSD
5.	Sulawesi 3	1.837	0,78	Tahan hama PBK

No.	Karakter	Kelas Kesesuaian			
		S1	S2	S3	N
1	- Iklim				
	- Curah hujan		1.250	1.100	
	- kelembapan mm	1.500-2.000	1.500	1.250	1.100
2	- Tanah				
	- Lapisan bahan organik	0-1	1-3	3-5	>5
	- 60 mm/ha			1-2	>2
3	- Elevasi (m dpl)				
	- Kakao muda	0-600	600-700	700-800	>800
	- Kakao tua	0-300	300-450	450-600	>600
4	- Lereng (%)	0-8	8-15	15-45	>45
5	- Sifat fisik tanah				
	- Kedalaman efektif cm	150	100-150	60-100	<60
	- Tekstur	Lempung berpasir, Lempung berdebu, Lempung berlempung, Lempung berdebu, Lempung berlempung	Pisir berlempung, Liat berpasir, Liat berdebu	Liat	Pisir berlempung, Liat berat
6	- Batas di permukaan		0-3	3-15	>15
	- d. Cernangan			1-7 hari	>7 hari
	- Klas drainase	Baik	Agak baik	Buruk	Berlembaban, Sangat buruk
7	- Sifat kimia tanah (0-30 cm)				
	- pH	6,0-7,0	5,0-6,0	4,0-5,0	> 8,0
			7,0-7,5	7,5-8,0	< 4,0
8	- C-Organik (%)	2-5	1-2	0,5-1	< 0,5
			5-10	10-15	> 15
	- KPK (me/100 g)	> 15	10-15	5-10	< 5
9	- KB (%)	> 35	20-35	< 20	-
	- N (%)	> 0.21	0.1-0.2	< 0.1	-
	- P ₂ O ₅ tersedia(ppm)	> 16	10-15	< 10	-
10	- Kdd (me %)	> 0.3	0.1-0.3	< 0.1	-
	- Toksisitas				
	- Salinitas (mmhos/cm)	< 1	1-3	3-4	> 4
11	- Kelembaban Al (%)	< 5	5-20	20-60	> 60

Gambar 2. Kesesuaian lahan kakao

Sumber: GAP kakao 2021

Kesesuaian lahan adalah faktor yang penting untuk budidaya tanaman khususnya pada tanaman kakao. Kesesuaian lahan akan mempengaruhi tingkat

produktivitas tanaman, lahan yang sesuai akan menghasilkan produktivitas kakao yang sesuai. Kesesuaian lahan kakao dibagi berdasarkan seberapa besar faktor pembatas yang mempengaruhi tanaman kakao, mulai dari sangat sesuai (S1), sesuai (S2), Sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N).

Persiapan lahan tanaman kakao sesuai kondisi lahan yang akan ditanami tanaman kakao. Persiapan lahan dibedakan menjadi tiga yaitu pembukaan lahan, pencegahan erosi, dan penanaman pohon penabung. Pembukaan lahan untuk tanaman kakao ada bermacam-macam antara lain, lahan aneka tanaman, lahan areal kelapa, lahan hutan bekas ladang berpindah, dan lahan semak belukar. Persiapan lahan pada lahan aneka tanaman. Pembukaan lahan pada aneka lahan tanaman harus disurvei terlebih dahulu kesesuaian lahan untuk tanaman kakao, kemudian diberikan tanaman penabung, selanjutnya membersihkan tanaman perdu, membersihkan benda-benda seperti kayu, dan membuat jalan produksi. Pembukaan pada areal kebun kelapa dimulai dengan melihat kesesuaian lahan, kemudian membersihkan tanaman perdu, membuang kayu atau ranting di lahan, membuat saluran irigasi, kemudian membuat jalan produksi, tanaman kelapa yang digunakan untuk pohon penabung optimumnya 60-80 pohon/ha, apabila terlalu jarang dapat ditanami tanaman *Gliricidia*, jarak tanam kakao 4 x 2 atau 3x3 dengan jarak kakao ke tanaman kelapa 3 m, lubang tanam umumnya 50x50x50 cm dengan pembuatan lubang 6 bulan sebelum tanah, dan diberi pupuk kompos atau kandang, lubang ditutup minimum 3 bulan sebelum tanam. Pembukaan lahan hutan sekunder bekas ladang berpindah pertama survei kesesuaian lahan dan kepemilikan lahan, kemudian membersihkan tanaman perdu, membuat jalan produksi dan saluran irigasi, melakukan pengajiran dan naungan tetap dengan jarak tanam 3x3 m atau 4x5 m. Pembuatan lubang tanam sama seperti pembukaan lahan kelapa, apabila selama persiapan lahan dapat ditanami tanaman semusim. Pembukaan lahan areal belukar, prinsipnya sama dengan lahan hutan sekunder, sisa semak dapat ditumpuk pada lorong dengan lebar 1 m dengan jarak antar lorong 4 m, ajir penabung di dalam lorong 4 m, ajir lubang tanam kakao 2 m, dengan pembuatan lubang tanam sama seperti pada pembukaan lahan kelapa untuk tanaman kakao, lubang tanam dapat diisi dengan tebasan tanaman perdu. Pencegahan erosi pada lahan kakao dapat

dilihat topografi apabila miring dapat dibuat teras, kemudian dapat membuat saluran drainase. Tanaman penaung kakao dibedakan menjadi dua, yaitu penaung tetap dan penaung sementara. Tanaman penaung digunakan supaya sinar matahari yang diterima oleh tanaman kakao sebesar 25-35% pada tanaman yang baru ditanam, dan 65-75% ketika tanaman dewasa, tanaman penaung tetap seperti kemiri sunan, kelapa. *Gliricidia*, lamtoro, dan beberapa tanaman yang memiliki fungsi yang sama, sedangkan tanaman penaung sementara adalah tanaman pisang dan tanaman yang serupa fungsinya.



Gambar 3. Naungan pohon Ramayana
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. Naungan pohon kemiri sunan
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5. Naungan pohon pisang
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 6. Naungan pohon kelapa
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pemeliharaan tanaman kakao adalah salah satu faktor yang berpengaruh dalam produktivitas. Pemeliharaan yang baik akan menghasilkan produktivitas yang tinggi, sebaliknya pemeliharaan yang kurang akan menghasilkan

produktivitas yang rendah. Pemeliharaan tanaman kakao dibedakan menjadi tiga penyiangan, pemupukan, dan pemangkasan. Penyiangan tanaman kakao dari gulma yaitu membersihkan piringan dan gawangan bebas dari gulma, perlakuan penyiangan dengan membersihkan piringan pada pohon sepanjang 2 m dari batang atau sesuai dengan tajuk terluar.

Penyiangan gulma dapat menggunakan alat seperti cangkul dan pengendalian secara kimiawi seperti herbisida contohnya 2,4D. Pembersihan pada tanaman kakao di Balittri umumnya masih menggunakan alat manual seperti cangkul dengan per harinya menyiangi sebanyak 50 pohon oleh para pekerja, untuk kegiatan penyiangan yang dilakukan oleh pemula dapat sebanyak 5-10 pohon.



Gambar 7. Penyiangan gulma

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pemupukan akan bermanfaat untuk memberikan nutrisi pada tanaman sehingga produktivitas tanaman menjadi optimum. Pupuk pada tanaman kakao umumnya pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemupukan harus memperhatikan waktu, jenis, dosis, dan cara pemberian. Dosis pupuk organik pada tanaman kakao adalah 10-20 kg/pohon/tahun apabila tanah berpasir dapat ditambah. Pemupukan dilakukan setahun dua kali pada awal penghujan dan akhir musim penghujan dan pada area basah pemupukan dilakukan lebih dari dua kali agar mengurangi risiko tercucinya pupuk oleh air. Cara pemupukan dengan diberikan pada alur melingkar 75 cm dari batang dengan kedalaman 2-5 cm. Dosis pupuk anorganik tentatif diberi perlakuan sesuai tabel 2. Pemupukan anorganik juga dapat menggunakan pupuk NPK majemuk 15:15:15 atau 16:16:16.

Tabel 2. Rekomendasi dosis pemupukan kakao

Umur tanaman (tahun)	Jenis pupuk (g/tahun)			
	Urea	SP 36	KCl	Kieserit
1	25	25	20	20
2	45	45	30	40
3	90	90	70	60
4	180	180	135	75
>4	220	180	170	120



Gambar 8. Pembuatan lubang pupuk
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 9. Pemberian pupuk
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pemangkasan tanaman kakao adalah kegiatan kultur teknis yang berguna untuk meningkatkan produktivitas. Pemangkasan pada tanaman kakao dapat juga mengendalikan hama dan penyakit. Pemangkasan tanaman kakao dibagi menjadi tiga yaitu pemangkasan bentuk, pemeliharaan, dan produksi. Pemangkasan bentuk dilakukan pada saat tanaman belum menghasilkan untuk membentuk kerangka percabangan yang kuat dan seimbang, pemangkasan bentuk pada tanaman kakao mempertahankan tiga jorket yang kuat dan seimbang dengan ujung cabang primer pada batas 75-100 cm dipotong, dan cabang sekunder diatur zig-zag kesegala arah dengan awal cabang sekunder 30 cm dari jorjet agar menjaga tingkat kerimbunan dan memberikan ruang untuk buah tumbuh. Pemangkasan pemeliharaan dan produksi dilakukan pada tanaman menghasilkan untuk mempertahankan kerangka yang terbentuk dan mendapat produksi yang optimum, pemangkasan dilakukan dengan memangkas cabang/tunas air (wiwilan), cabang yang tingginya lebih dari 3 meter, cabang yang sakit, cabang

balik, cabang yang menaungi. Tunas air atau wiwilan dilakukan 2-4 minggu sekali dan pangkas pemeliharaan dilakukan 4-6 kali per tahun. Pemangkasan kanopi dilakukan sekali pada awal musim penghujan untuk memelihara tanaman agar tidak lebih dari 3-4 m. Alat pangkas tanaman berupa gunting, sabut, gergaji, dan alat yang tajam. Pemangkasan tidak boleh dilakukan saat tanaman sedang berbunga, cabang dan jorket primer tidak boleh terbuka karena akan membuat bunga kering.

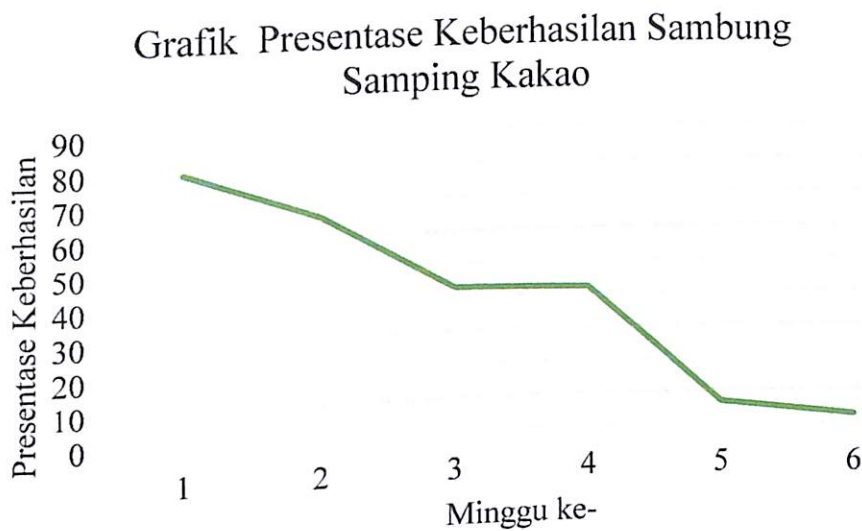


Gambar 10. Pemangkasan
pemeliharaan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Peningkatan produktivitas juga dapat dilakukan dengan rehabilitasi tanaman baik dengan sambung samping, sambung pucuk penanaman kembali. Rehabilitasi tanaman dilakukan ketika umur kakao sudah tidak produktif yaitu ketika kakao mulai berumur 15 tahun, produktivitas tanaman rendah kurang dari 500 kg/ha/tahun tetapi masih bisa ditingkatkan, dan terserang OPT utama. Sambung samping pada tanaman kakao dilakukan pada dua sisi batang bawah dengan ketinggian 25-50 cm, dari permukaan tanah dan dilakukan pada awal musim penghujan, sambung samping menggunakan entres yang memiliki panjang 10-15 cm dengan 4-5 mata tunas, entres harus bebas dari serangan OPT dan cabang utama yang menaungi sambung samping dipangkas secara bertahap. Teknik sambung samping dapat dilakukan tiga bentuk yaitu U, T dan V terbalik. Entres yang telah disiapkan sisipkan pada bagian pohon yang telah disayat kemudian diikat dengan

tali dan disungkup menggunakan plastik transparan supaya sinar matahari dapat tetap masuk, ketika sudah besar dan kuat sekitar umur 2 tahun cabang utama mulai dipotong. Sambung pucuk adalah teknik perbanyakan dengan keunggulan lebih mudah dilakukan dan tingkat keberhasilan tinggi. Tanaman hasil sampung pucuk menghasilkan tanaman yang cepat berbuah dengan batang yang kuat, sambung pucuk dilakukan pada bibit kakao yang telah berumur 3-4 bulan, batang bawah yang digunakan kuat, sehat, tidak ada gejala etiolasim dan bebas OPT, entres kakao berasal dari cabang plagiotroph yang sehat, tidak bertunas, berwarna hijau kecokelatan-coklat muda dengan diameter disesuaikan dengan batang bawah, batang bawah yang digunakan menyisakan 4-6 helai daun dengan bagian tengah disayat vertikal 3-5 cm, kemudian entres dipotong miring pada kedua sisi seperti tombak runcing dengan panjang 5-10 cm, dengan menyisakan tiga mata tunas. Bagian pangkal entres disisipkan pada batang bawah yang telah diiris vertikal kemudian diikat dan disungkup menggunakan plastik transparan, sambungan diamati 10-15 hari, apabila muncul tunas dibiarkan tumbuh sepanjang kurang lebih 2 cm, kemudian sungkup dibuka tanpa melepas tali pertautan, tali pertautan dapat dibuka setelah tunas baru berumur 2 bulan. Penanaman kembali pada tanaman kakao dilakukan apabila tanaman sudah tidak dapat memproduksi dengan baik dan tanaman sudah terkena hama penyakit yang parah. Penanaman kembali tanaman kakao dengan membongkar tanaman kakao yang sudah tidak produktif kemudian dilakukan pembersihan lahan, ketika lahan sudah siap, penamaan kakao dilakukan seperti saat penanaman baru.

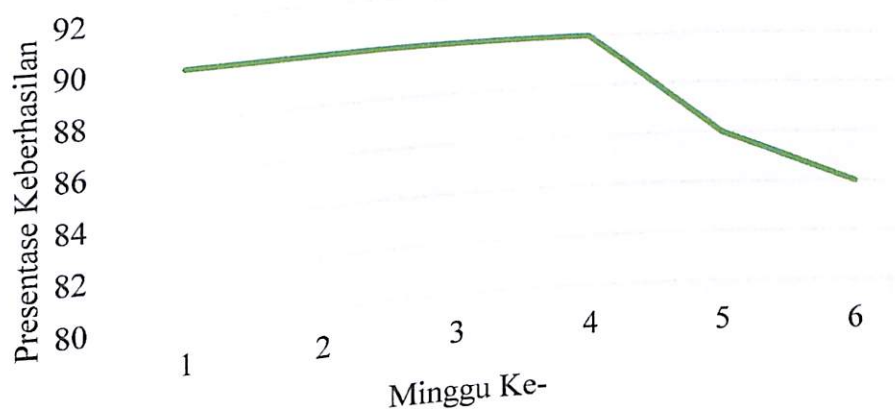


Gambar 11. Grafik presentase keberhasilan sambung samping kakao

Berdasarkan gambar 11, menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sambung samping adalah 3%. Kegiatan sambung samping tanaman kakao dilakukan dengan 100 pohon dan diamati setiap minggunya. Sambung samping adalah teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif. Cara perbanyakan ini dengan menyambungkan satu bagian ke bagian tanaman yang masih satu famili sehingga memiliki sifat yang sama dengan entres atau induknya. Sambung samping disarankan dilakukan pada awal musim penghujan supaya tunas dapat tumbuh dengan cepat. Keunggulan sambung samping adalah pelaksanaannya mudah sehingga proses rehabilitasi tanaman menjadi lebih cepat dan tanaman kakao lebih cepat bereproduksi (Kusmiah *et al.*, 2020). Kegiatan sambung samping yang dilakukan menggunakan entres klon BL 50, diharapkan mendapatkan kakao yang besar dengan biji kakao yang lebih banyak. Keberhasilan sambung samping kakao yang dilakukan sebesar 3%, Hal ini dikarenakan sambung samping memerlukan keahlian dalam pelaksanaannya, sehingga tidak sembarang orang yang langsung berhasil sepenuhnya, selain faktor dari manusia faktor tanaman dapat berpengaruh yaitu pada batang bawah kakao yang akan disambung sering terhambat karena kurang sehat, batang bawah sangat berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan, perbedaan struktur batang dan batang bawah dan tidak serasi bentuk potongan pada sambungan sehingga menyebabkan inkompatibel, faktor

pelaksanaan yang cepat, penyambungan yang cepat akan mencegah infeksi penyakit, teknik pemotongan dapat berpengaruh terhadap keberhasilan, potongan tidak bergelombang akan menyebabkan kegagalan dalam penyekatan, Ketajaman alat yang digunakan yang digunakan juga menjadi faktor keberhasilan, alat yang tumpul akan membuat sayatan menjadi kurang baik, faktor lingkungan juga berpengaruh, yaitu curah hujan, tingginya intensitas curah hujan menyebabkan entres busuk dan berjamur, curah hujan yang sesuai 1.500-2.500 mm dan pada musim kemarau mendekati musim penghujan adalah waktu yang baik untuk penyambungan, selain untuk mencegah pembusukan juga pada musim kemarau batang sedang aktif membelah (Agusman, 2015).

Grafik Presentase Keberhasilan Sambung Pucuk Kakao



Gambar 12. Grafik presentase keberhasilan sambung pucuk kakao

Dari gambar 12, menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sambung pucuk pada minggu ke 1-4 tidak mengalami perubahan yaitu sebesar 90% dimana sebanyak 45 sambung dari 50 sambungan terlihat berhasil dengan kegagalan sambung pucuk sejumlah 5 tanaman, namun pada minggu ke 5 terdapat penambahan tanaman kakao yang mengalami kegagalan sambung pucuk sebanyak 2 tanaman, dan pada minggu ke-6 bertambah menjadi 1 tanaman, sehingga jumlah keberhasilan sambung pucuk kakao yang semula 50 pohon menjadi 43 atau sekitar 86%. Sambung pucuk adalah teknik perbanyakan dengan menyambungkan batang bawah dan batang atas suatu tanaman. Tujuan dari sambung pucuk adalah

mendapatkan tanaman yang akan produksinya cepat (Ariani *et al.*, 2017). Sambung pucuk memiliki kelebihan yaitu relatif mudah dan dapat dilakukan tanpa memakan biaya yang lebih, mempunyai perakaran yang kuat, memperbaiki sifat tanaman, dan sifat yang dihasilkan tidak berbeda jauh dengan indukan. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk adalah kesesuaian antara batang bawah dan batang atas dan batang bawah, yaitu batang bawah dan batang atas memiliki ukuran yang sama, panjang entres juga mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk, entres yang baik memiliki cadangan makanan yang baik, entres yang terlalu pendek kurang baik digunakan karena cadangan energi yang tersedia kurang untuk pemulihan sel yang rusak (Maulana, *et al.*, 2020).



Gambar 13. Sambung samping
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 14. Penanaman kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 15. Sambung pucuk
Sumber: Dokumentasi Pribadi

5.2. Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Tanaman Kakao

Tanah adalah unsur yang penting dalam kegiatan budidaya tanaman. Tanah memberikan tanaman tempat untuk menetap dan tumbuh. Tanah juga menyediakan nutrisi yang berguna untuk membantu perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Kesuburan tanah kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara dengan mutu yang baik untuk tanaman. Kesuburan tanah dibedakan menjadi dua, yaitu kesuburan tanah aktual dan kesuburan tanah potensial. Kesuburan tanah aktual adalah kesuburan tanah yang hakiki atau alami, sedangkan kesuburan tanah potensial adalah kesuburan tanah maksimum yang dapat dicapai dengan menggunakan teknologi untuk mengoptimalkan semua faktor yang terdapat dalam tanah (Notohadiprawiro *et al.*, 2006).

Kesuburan tanah pada tanaman kakao memegang peranan penting dalam produktivitas tanaman kakao. Tanah yang menyediakan unsur hara, air, dan udara yang seimbang dan tersedia adalah definisi dari tanah subur. Kesuburan tanah berkaitan dengan interaksi dari sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Kesuburan tanah yang sesuai dengan tanaman kakao akan menghasilkan produktivitas yang optimum (Arsana *et al.*, 2019).

Pengelolaan kesuburan tanah adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengoptimalkan kesuburan tanah. Tanah sendiri terdiri dari bermacam-macam jenis dengan sifat dan kelakuan yang berbeda. Pengelolaan kesuburan tanah juga memperhatikan tanaman yang dibudidayakan hal ini dikarenakan hasil yang dihasilkan tanaman berbeda dan hasil yang diharapkan pada suatu tanaman juga berbeda. Kesuburan tanah yang optimum ditentukan dari jenis tanah dan tanaman yang dibudidayakan (Notohadiprawiro *et al.*, 2006).

Pengelolaan kesuburan tanah bertujuan untuk menjaga kondisi hara dalam tanah. Kondisi hara dalam tanah yang terjaga akan mempertahankan produktivitas tanaman kakao atau meningkatkan produktivitas. Pengelolaan kesuburan yang baik dapat menghindari kehilangan unsur hara dalam tanah yang terangkut atau hilang akibat tercuci. Pengelolaan kesuburan dengan olah tanah konservasi, pengaplikasian bahan organik, dan pengaplikasian bahan pembenah tanah. Pengolahan tanah konservasi untuk membuat kondisi tanah yang sesuai dengan tanaman budidaya dengan mengurangi kepadatan, membentuk aerasi dan air yang cukup untuk menopang pertumbuhan tanaman, menekan pertumbuhan gulma, dan menekan erosi. Pengolahan tanah dengan menanam tanaman naungan untuk menjaga suhu tanah dan mencegah erosi, serta menanam tanaman kacang-kacangan

untuk meningkatkan bahan organik tanah. Pengaplikasian bahan organik, seperti kompos, pupuk hijau, pupuk organik cair, dan pupuk kandang, bahan organik tanah akan meningkatkan produksi kesuburan tanah baik, secara fisika, kimia, dan biologi, bahan organik dapat sebagai sumber unsur hara, memantapkan agregat, meningkatkan kelembaban dan menahan air, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan sumber karbon untuk mikroorganisme, serta mencegah erosi. Pengaplikasian bahan pembenah tanah digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah, bahan pembenah tanah seperti biochar dapat memperbaiki KTK tanah, kandungan c-organik, dan pH tanah (Taisa *et al.*, 2021). Kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pembuatan rorak untuk mengelola bahan organik dengan panjang 100 cm, lebar 30 cm dan kedalamannya 30 cm.

Kebun kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) berada di Kebun Percobaan Pakuwon. Kebun Percobaan Pakuwon memiliki ketinggian tempatnya 450 mdpl, tipe iklim kebun ini adalah B1 Oldeman dan jenis tanahnya latosol. Tipe iklim Oldeman memiliki kriteria dengan kriteria bulan basah dengan rata-rata >200 mm dan bulan kering dengan rata-rata <100 mm, Tipe Utama iklim Balittri menurut Oldeman adalah B yang memiliki bulan basah 7-9 bulan basah berturut-turut, dan Subdivisi iklimnya 1 dengan bulan basah berturut-turut <2 bulan, daerah tipe B1 sesuai untuk tanaman padi secara terus menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik, dan produksi tinggi bila panen musim kemarau (Kamala, 2015). Tanah di KP Pakuwon berjenis latosol yang memiliki ciri solum tanah agak tebal-tebal, mulai dari 130 cm-5 m; tanah berwarna merah, coklat, hingga kekuning-kuningan; tekstur tanah umumnya liat; struktur tanah umumnya remah dengan konsistensi gembur; pH yang dimiliki 4,5-6,5 dari asam hingga agak asam; bahan organik tersedia 3-9% dan pada umumnya 5%; mengandung unsur hara tinggi dari warnanya, semakin berwarna merah tanahnya unsur hara yang terkandung semakin sedikit, infiltrasi agak cepat hingga agak lambat, daya tahan air cukup baik, dan lumayan tahan terhadap erosi tanah (Fatma, 2017).

Tanaman kakao tumbuh dengan baik dengan syarat fisik dan kimia tanah yang sesuai. sifat kimia tanah, antara lain pH, kadar zat organik, unsur hara, kapasitas adsorpsi, dan kejenuhan basa. Sifat fisik tanah, antara lain kedalaman

efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur, konsistensi tanah, dan kemiringan lahan. pH tanah yang baik pada 6-7,5 tidak lebih tinggi dari 8 tidak lebih rendah dari 4. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao lempung liat berpasair dengan 30-40% fraksi liat, 50% pasir, dan 10-20% debu. Struktur yang sesuai dengan kondisi tanah yang sesuai adalah remah dengan agregat mantap (Amelinda, 2018). Tanah kurang menguntungkan tanaman kakao karena fraksi liat yang tinggi (Hazriyal, 2013).

Tabel 3. pH tanah

Perlakuan	pH	
	pH H ₂ O	pH KCl
KKD	5.03	3.87
KKL	4.89	3.81

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa pH tanah aktual (pH H₂O) pada tanah kakao datar lebih sebesar 5.03 tinggi dibandingkan tanah lereng sebesar 4.89 dan pH tanah potensial (pH KCl) kakao datar lebih tinggi yaitu sebesar 3.87 dibandingkan dengan tanah lereng sebesar 3.81. Tanah pada kakao lereng memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan pH kakao datar baik pada pH aktual dan pH potensial, hal ini dikarenakan tanah lereng memiliki risiko yang lebih besar terkena erosi dibandingkan tanah datar dan lebih besar mengalami hilangnya suatu hara karena tercuci atau pelidinan. pH aktual (pH H₂O) didapatkan dengan mengukur jumlah ion H⁺ dalam larutan sedangkan pH potensial didapatkan dengan mengukur jumlah ion H⁺ dalam larutan tanah dan kompleks pertukaran ion. pH H₂O lebih tinggi dibandingkan pH KCl disebabkan oleh kemasaman yang diukur menggunakan kemasaman aktif sedangkan pH KCl untuk mengukur aktivitas H⁺ diluar tanah (Kusuma & Yanti, 2021). pH potensial yang rendah dibandingkan pH aktual menandakan muatan positif dalam tanah lebih mendominasi. pH pada tanah Balittri terbilang masam, sehingga perlu dilakukan penambahan dolomit dengan dosis 50-100 gram per pohon dengan perlakuan yang berbeda, pada tanah datar dapat dilakukan dengan cara ditabur sedangkan pada tanah lereng dapat dibuat lubang sehingga mengurangi kehilangan unsur yang terkandung dalam kapur dolomit.

Tabel 4. Kandungan hara tanah

Perlakuan	Kandungan Hara Tanah			
	N (%)	P (%)	K (%)	C-Organik (%)
KKD (1)	0.11	4.88	0.32	1.16
KKD (2)		5.35	0.32	1.18
Rerata		5.11	0.32	1.17
KKL (1)	0.21	4.15	0.10	1.67
KKL (2)	0.22	4.61	0.10	1.64
Rerata	0.22	4.38	0.10	1.65

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan bahwa kandungan N pada tanah datar lebih rendah sebesar 0.11 % dibandingkan dengan tanah lereng sebesar 0.22%, pada kandungan P tanah datar sebesar 5.11% lebih tinggi dibandingkan dengan tanah lereng 4.38%, pada kandungan K pada tanah datar lebih tinggi sebesar 0.32% dibandingkan dengan tanah lereng sebesar 0.10%, dan kandungan C-Organik pada tanah datar lebih rendah sebesar 1.17% dibandingkan dengan tanah lereng sebesar 1.65%. Kandungan N tanah lereng dan C-Organik pada tanah lereng dapat melebihi karena kandungan N yang tinggi sehingga saat terjadi pelindinan unsur hara N yang ada dalam tanah masih tinggi, untuk C-Organik kondisi kebun yang terbilang rimbun sehingga kelembaban yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah datar. Kandungan N,P,K dalam tanah terbilang rendah untuk tanaman kakao, hal ini dikuatkan pula akibat pemupukan yang tidak teratur dilakukan sehingga kondisi hara yang ada dalam tanah menjadi terbatas, untuk mengembalikan kondisi hara untuk tanaman kakao dilakukan pemupukan dengan mengombinasikan pupuk organik dan pupuk anorganik, pupuk anorganik dapat menggunakan pupuk majemuk dengan dosis kurang lebih 800 gram atau tentatif untuk urea 220 gram, SP 36 180 gram dan kcl 170 gram. C-Organik dalam tanah baik datar maupun lereng juga kurang dari 3%, kandungan C-Organik dalam tanah dapat ditingkatkan dengan pembenaman kulit kakao.

Tabel 5. Kandungan hara daun

Perlakuan	Kandungan Hara Daun		
	N (%)	P (%)	K (%)
BS (1)	3.90	0.16	1.87
BS (2)	3.98	0.16	1.87
Rerata	3.94	0.16	1.87
BTS (1)	3.13	0.14	1.81
BTS (2)	3.13	0.16	1.78
Rerata	3.13	0.15	1.80

Berdasarkan tabel, menunjukkan bahwa kandungan N dalam daun subur sebesar 3.94% lebih tinggi dibandingkan dengan N daun tidak subur sebesar 3.13%, kandungan P daun lebih tinggi sebesar 0.16% dibandingkan daun tidak subur sebesar 0.15%, dan kandungan P pada daun subur sebesar 1.87% lebih tinggi dibandingkan dengan daun tidak subur sebesar 1.80%. Kandungan hara yang tersedia dalam daun dipengaruhi oleh topografi, struktur vegetasi, tingkat tanaman, fase pertumbuhan daun, dan cuaca. Analisis jaringan daun adalah salah satu metode yang digunakan dalam mengetahui hara yang terdapat di suatu lahan yang ditanami. Metode ini dapat menduga batas ketersediaan hara melalui pola hubungan positif antara ketersediaan hara, kandungan hara daun, dan hasil buah. Analisis ini juga dapat digunakan sebagai petunjuk status hara dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Kandungan hara yang terdapat pada kakao untuk unsur N <2% termasuk rendah, sedang 2-2,6%, tinggi >2,6%, unsur P rendah <0.2%, sedang >2%, dan K rendah <2% dan sedang >2% (Ruhjaningsih et al., 2016). Pada lahan kakao untuk unsur N sudah terpenuhi, sedangkan untuk P dan K masih rendah dari 2%. Peningkatan unsur hara dalam daun dapat dengan melakukan pemupukan baik anorganik maupun organik pada tanah kakao, selain itu pemangkasan juga dapat meningkatkan hara yang dapat dimanfaatkan oleh daun dikarenakan unsur hara tidak terbagi.

5.3. *Early Warning System* dan Pengendalian Hama Penyakit Kakao

Early Warning System (EWS) atau Sistem Peringatan Dini (SPD) adalah serangkaian sistem untuk memberitahukan atau mendeteksi gejala sedini mungkin. EWS pada hama penyakit bertujuan mendeteksi serangan hama dan penyakit sedini mungkin. Manfaat dari EWS mengurangi kerusakan hama dan penyakit dengan sumber daya yang minimal. Metode EWS pada hama dan penyakit terdapat tiga tahapan penting, yaitu pengamatan, pengendalian, serta evaluasi.

Kegiatan EWS pada tanaman untuk mengetahui hama dan penyakit dengan tiga tahapan pengamatan, pengendalian, dan evaluasi. Tahap Pertama, pengamatan dilakukan pada lahan untuk mengetahui informasi pokok, yaitu gejala serangan pada buah, pucuk, daun, tunas air, dan stadia hama, selain informasi pokok, pengamatan juga untuk mengetahui informasi pelengkap, yaitu terdapat tidaknya musuh alami, kondisi tanaman dan kondisi kebun. Tahap kedua, pengendalian dilakukan dengan menentukan keputusan hama dan penyakit yang menyerang tanaman perlu di kendalikan atau tidak. Tahap ketiga, evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas dari pengendalian yang telah dilakukan, evaluasi dilakukan dengan uji petik oleh petugas khusus, apabila pengendalian tidak efektif dilakukan penyemprotan ulang dengan menaikkan kadar konsentrasi insektisida/fungisida, mengganti alat semprot, mengganti jenis insektisida, atau mengganti penyebab dominan yang ditemukan.

Early Warning System (EWS) pada tanaman kakao dapat digunakan untuk mengetahui hama dan penyakit utama. Hama *Helopeltis* spp. adalah salah satu hama yang menyerang tanaman kakao. Kegiatan EWS pada hama *Helopeltis* spp., pada tahap pertama yaitu pengamatan *Helopeltis* spp. dengan mengambil sampel 50% pohon dari keseluruhan pohon, pengamatan dilakukan dengan mengamati satu baris pohon kakao dengan siklus pengamatan satu minggu sekali, objek yang diamati adalah *Helopeltis* fase nimfa dan dewasa tanpa memperhatikan jumlah setiap pohon, pohon yang terdapat *Helopeltis* ditandai dengan digantung tali rafia di daun kakao. Pengendalian yang dilakukan apabila presentase serangan dari hama *Helopeltis* lebih dari 10% dengan penyemprotan menyeluruh, apabila kurang dari 10% penyemprotan dilakukan pada pohon yang terkena serangan dan 8 pohon

sekitarnya. Setelah pengendalian selesai diamati setiap minggu apakah pengendalian berhasil atau tidak.

1. Hama Tanaman Kakao

a. Penggerek Buah Kakao (PBK)

Hama penggerek buah kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* Snellen adalah hama utama tanaman kakao yang menyebabkan penurunan produksi sebesar 82% (Tambingsila & Tinggogoy, 2016). Hama ini menyerang dengan cara larva menggerek ke dalam buah yang membuat perkembangan buah dan biji kakao terganggu. Buah kakao yang terserang bijinya sulit untuk diambil dan tidak sempurna sehingga tidak dapat digunakan lagi (Muliani & Isnaini, 2018). Gejala serangan hama ini, hama yang terserang berwarna belang kuning, buah ketika digoyang tidak berbunyi, buah ketika dibelah biji saling melekat, bagian buah yang digerek berwarna hitam. Pengendalian yang dilakukan dapat dengan cara kultur teknis, biologis, agen hayati, penyarungan buah, dan menggunakan seks feromon. Kegiatan kultur teknis yang dilakukan, yaitu panen dilakukan sering agar ketika buah menunjukkan gejala dipanen, buah yang dipanen segera dibuka, kulit buah dan plasenta ditanamkan dalam tanah, selain melakukan panen juga pemangkasan, sanitasi, dan pemupukan. Pengendalian biologis dengan menggunakan semut, apabila populasi semut sudah banyak akan menyelimuti buah. Penggunaan agen hayati, yaitu jamur *Baeauveria bassiana* dan *Paecolomycess fumosoreseus* dengan menggunakan alat knapsack sprayer, penyemprotan dilakukan pada buah muda kurang dari 9 cm dan tempat istirahat ngengat di cabang horizontal, pengaplikasian dilakukan pada pagi hari dengan dosis 50-100 gr/ha, volume semprot 250 ml/pohon. Penyarungan buah dengan kantung plastik, buah yang disarungi panjangnya berukuran 10-12 cm dengan penyaring paralon dengan diameter $\frac{3}{4}$ dim, bahan penyarungan adalah plastik transparan dan karet gelang. Seks feromon yang digunakan sesuai dengan izin edar dari Menteri Pertanian, feromon

dipasang dengan digantung pada 0.5 cm diatas tajuk tanaman agar menarik ngengat jantan, pada satu hektar dipasang sekitar 3-8 perangkap, senyawa yang digunakan sebagai feromon diganti 2-3 bulan dan rumah perangkap setiap 1 tahun.



Gambar 16. Lubang penggerek buah kakao

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 17. Ulat penggerek buah kakao

Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Penghisap Buah Kakao

Penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) adalah hama utama yang menyerang tanaman kakao. Hama ini menyerang buah, pucuk, dan tunas tanaman kakao dengan menghisap cairan bagian tanaman tersebut. Serangan pada buah muda dapat menyebabkan buah muda mati dan pada pucuk/tunas dapat menyebabkan kematian (*die back*). Kerugian yang ditimbulkan dapat menurunkan produksi 60%. Gejala yang timbul akibat serangan hama ini adalah kulit buah muncul bercak-bercak coklat kehitaman dan retak, pada tunas/pucuk tampak bercak yang serupa pada buah kemudian ranting muda akan mengering dan mati. Pengendalian yang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengendalian biologis dan kimiawi. Pengendalian biologis yang dilakukan dengan menggunakan semur hitam yang bersimbiosis dengan kutu putih, menyemprotkan *beauveria bassiana* dengan dosis 25-50 gr/ha dan penyemprotan pestisida nabati dari ekstrak daun nimba konsentrasi 5%, ekstrak tembakau konsentrasi 2,5%, atau ekstrak daun

sirsak konsentrasi 7%. Pengendalian secara kimiawi dengan menyemprot insektisida pada EWS.



Gambar 18. Buah terserang hama Helopeltis

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 19. Hama Helopeltis fase nimfa 2

Sumber: Dokumentasi Pribadi

c. Penggerek Cabang/Ranting

Penggerek cabang atau ranting (*Zenzero* sp.) adalah hama yang menyerang pada tanaman kakao, pada tanaman muda akan menyebabkan kematian sedangkan pada tanaman dewasa hanya menggerek tidak sampai menyebabkan kematian. Gejala yang ditimbulkan akibat hama ini adalah terdapat lubang gerekan dan kotoran hama yang bercampur serpihan kayu pada cabang. Akibat serangan hama ini cabang/ranting yang terkena akan kering dan mati. Pengendalian yang dilakukan dengan cara mekanis yaitu memotong cabang/ranting yang terserang dan membakarnya, sedangkan secara kimiawi dengan menutup lubang gerekan dengan kapas yang terdapat insektisida.

2. Penyakit Tanaman Kakao

Penyakit tanaman adalah gangguan yang menyebabkan penyimpangan pada bagian tertentu atau seluruh tanaman akibat faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yaitu tanaman dan patogen, seperti virus, bakteri atau cendawan. Sedangkan faktor abiotik adalah curah hujan yang tinggi, naungan yang gelap, dan terdapat genangan air. Penyakit yang menyerang tanaman kakao,

antara lain penyakit busuk buah, penyakit VSD, penyakit kanker batang, penyakit antraknose colletotricum, penyakit jamur upas, dan penyakit akar.

a. Penyakit Busuk Buah

Penyakit busuk buah adalah penyakit utama pada tanaman kakao di seluruh dunia. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* yang menyebabkan penurunan produksi 15-52% pada iklim basah. Gejala serangan akibat penyakit ini adalah pembusukan disertai bercak coklat pada pentil, buah muda, dan buah siap panen dengan batas yang tegas. Serangan buah berada pada pangkal buah atau ujung buah dan pada kondisi yang lembab akan muncul serbuk putih. Penyebaran penyakit ini dapat disebabkan oleh kontak langsung buah yang sehat dengan buah yang sakit, percikan air hujan dari buah yang sakit ke buah yang sehat, kontak dengan tanah, dan binatang yang membawa spora dari buah sakit ke buah yang sehat, pada pembibitan, tanaman kakao akan mengalami kekeringan dan selanjutnya mati. Pengendalian yang dilakukan dengan penanaman varietas tahan, seperti klon Sca 6, Sca 12, ISC 6, ICCRI 03, ICCRI 04, dan BL 50; kultur teknis dengan cara pemangkasan cabang yang rimbun agar mengurangi kelembaban kebun; sanitasi dengan membuang buah yang terkena serangan dan memendamnya dalam tanah ditambah dengan agen hayati Tricoderma; fungisida nabati menggunakan minyak cengkeh dan serai wangi dengan dosis 5 ml/lm penyemprotan fungisida tembaga (kontak) (Nordox, Cupravit) konsentrasi 0,3% atau mefenoksam+mankosen (Ridomil Gold Mz) dengan interval penyemprotan 2 minggu.



Gambar 20. Busuk buah kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Penyakit Pembuluh Kayu/Vascular Streak Dieback (VSD)

Penyakit pembuluh kayu/vascular streak dieback adalah penyakit utama pada tanaman kakao. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Cerathobacidum theobromae*. Gejala yang ditimbulkan penyakit ini adalah daun menguning dengan bercak hijau, terdapat tiga noktah coklat pada tangkai daun, garis coklat pada ranting/cabang, dan ranting gundul. VSD menyerang tangkai muda kakao pada malam sampai pagi hari, hal ini dikarenakan spora jamur ini tidak tahan dengan sinar ultraviolet dan bertahan 30 menit jika terkena cahaya langsung, spora dapat bertahan 1 minggu pada cabang hidup sedangkan pada cabang yang sudah dipotong bertahan 1-2 hari. Gejala muncul pada 6-16 minggu setelah serangan pada daun ke 2 dan 3 dari pucuk. Penyebaran penyakit ini melalui angin. Pengendalian yang dilakukan dengan sanitasi, yaitu memotong ranting yang sakit sampai batas sehat ditambah 30 cm dibawahnya; mengurangi kelembaban dengan mengatur pohon penangung; menanam klon tahan, seperti Sulawesi 1, Sulawesi 2, ICCRI 03, ICCRI 04, dan Sca 6; pemupukan yang sesuai, menggunakan agen hayati yaitu Tricoderma, membuat saluran irigasi agar tidak ada air yang menggenang, dan menggunakan fungisida nabati seperti cengkeh dan serai wangi konsentrasi 30% dengan dosis 5

ml/l apabila terkena serangan sedang tanaman dibongkar dan diganti dengan klon yang tahan.



Gambar 21. penyakit VSD

Sumber: Dokumentasi Pribadi

c. Penyakit Kanker Batang

Penyakit kanker batang pada tanaman kakao disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora*. Gejala yang terjadi akibat penyakit ini adalah kulit batang yang berlekuk, terdapat bercak hitam, busuk basah, terdapat cairan merah seperti karat, kulit kayu kemerahan/coklat. Penyebaran penyakit ini dapat melalui air dan tangkai dengan faktor yang berpengaruh adalah kelembaban dan hujan. Pengendalian yang dilakukan dengan mengupas kulit bagian yang sakit sampai bagian batas sehat, mengoles batang yang sakit dengan fungisida tembaga konsentrasi 5%, tanaman yang sudah parah dipotong atau dibongkar.

d. Penyakit Colletotrichum

Penyakit Colletotrichum disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gleosporides*. Penyebaran jamur ini disebabkan oleh air dengan faktor yang mendukung yaitu kelembaban dan hujan. Gejala yang terjadi adalah munculnya bintik kecil pada daun muda, ranting gundul, terdapat bintik pada buah muda, buah busuk kering dan mengkerut pada ujungnya. Pengendalian yang dilakukan sanitasi dengan memotong ranting dan buah sakit; memperbaiki naungan dengan mengganti yang rusak; pemupukan tambahan dengan pupuk organik; dan menyemprotkan pestisida prokloras (Sportak) konsentrasi 0,1%,

Karbendasim (Derosal) Konsentrasi 0.2% dengan interval 2 minggu pada flush dan buah sehat.

e. Penyakit Jamur Upas

Penyakit jamur upas disebabkan oleh jamur *Corticium salmonicolor*. Penyebaran jamur ini dengan air dan angin dengan faktor yang berpengaruh adalah kelembaban kebun dan hujan. Gejala akibat serangan penyakit ini dibedakan menjadi 4 yaitu sarang laba-laba, bongkol, corticium, dan nekator. Gejala pada tingkatan sarang laba-laba, yaitu cabang/ranting mati mengering, kulit batang terdapat jamur warna merah jambu. Pengendalian yang dilakukan dengan memangkas tanaman kakao dan mengatur penangas, ranting yang sakit gejala sarang laba-laba diolesi fungisida tridemorf (Calixin RM) atau tembaga konsentrasi 5-10% (Nordox, Cupravit), ranting yang terkena gejala berat dipotong sampai batas sehat kemudian dibakar dan dipendam.

f. Penyakit Jamur Akar

Penyakit jamur akar dibedakan menjadi tiga yaitu jamur akar coklat (JAC) disebabkan jamur *Fomes lamaoensis*, jamur akar putih (JAP) disebabkan jamur *Rigidoporus microporus*, dan JAM disebabkan jamur *Ganoderma pseudoforeum*. Penyebaran jamur akar dengan kontak langsung dengan akar yang sakit, dan rhizomorf dengan faktor yang berpengaruh adalah hujan dan tanah berpasir. Pengendalian penyakit ini dengan membongkar tanaman yang sakit dan membuat parit isolasi pada pohon yang sakit dan 8 pohon disekitarnya dengan kedalaman 80 cm, lebar 30 cm dengan, setelah parit dibuat kemudian 8 tanaman yang di sekitar tanaman yang dibongkar ditaburkan 300 gr kapur dan disiram dengan urea 60 g/2 liter air, kemudian ditutup dengan seresah. Selain itu dapat juga dengan ditaburi *Tricoderma* sp dan diolesi dengan fungisida.

3. Identifikasi *Phytophthora palmivora*

Kegiatan ini untuk mengetahui patogen *Phytophthora palmivora* yang menyebabkan busuk buah pada tanaman kakao. Langkah-langkah yang

dilakukan adalah sterilisasi alat berupa cawan petri dan erlenmeyer, kemudian pembuatan media dengan air steril/aquades 500 ml dan menyiapkan media water agar (WA) 2% (2gr agar 100 ml), kemudian pengambilan buah kakao yang terinfeksi dengan gejala bercak berwarna coklat kehitaman. Buah yang telah didapatkan disterilkan dengan tisu dan dibasahi dengan alkohol 70%, kemudian daging buah diambil dengan ketebalan kurang lebih 0,5 cm pada jaringan yang sehat dan sakit, kemudian media ditanam pada media agar 2% dan diinkubasi 4 hari pada suhu ruang, setelah 4 hari misellia jamur dimurnikan pada media PDA selama 6 hari, setelah dapat biakan murni jamur diidentifikasi bentuk koloni, warna, panjang dan lebar hifa, bentuk sporangia dan zoospora.



Gambar 22. Penanaman pada media
WA

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 23. Kondisi jamur
sebelum dimurnikan

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 24. Koloni jamur
Phytophthora palmivora

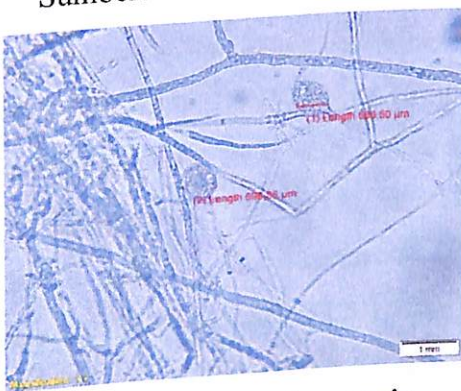
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 25. Sporangia

Phytophthora palmivora

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 26. Dua Sporangia

Phytophthora palmivora

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 27. Sporangia jamur

Phytophthora palmivora

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Bentuk koloni patogen *Phytophthora palmivora* ini stelat atau tidak beraturan dengan warna putih, bentuk permukaan misellium datar dan mirip seperti kapas. Bentuk hifa pada patogen *Phytophthora palmivora* yang diamati simpodial sederhana dengan sporangia bentuknya bervariasi ada yang berbentuk ovoid dan berbentuk seperti buah pir ukuran dari sporangia dengan panjang 486,45µm dan dapat mencapai 600 µm dan lebar bervariasi mulai 543,55 µm sampai 596,85µm dengan papila yang mononjol namun kecil. Zoospora atau spora berada pada dalam sporangia yang ditunjukkan berwarna hitam kecil dan dapat berenang, namun pada pengamatan kurang nampak jelas, dikarenakan tidak dapat dilakukan pengezooman. *Phytophthora palmivora* ini reproduksinya heterotalik yang terjadi antara dua miselia kompatibel yang berbeda, tipe kawin A1 dan A2 *Phytophthora palmivora* apabila keduanya berinteraksi akan menghasilkan spora seksual/oospora yang berbeda dengan kedua induknya (Motulo *et al.*, 2007)

5.4. Pengolahan Hasil Tanaman Kakao

Coklat adalah suatu bahan dasar yang digunakan untuk formulasi makanan, susu, coklat batang, permen, dan sereal. Coklat terbuat dari biji buah kakao yang telah melalui proses yang kompleks. Proses terbentuknya coklat mulai dari panen buah kakao, pengambilan biji, pengangkutan ke pabrik, fermentasi, pembersihan dan pengeringan. Biji kakao yang telah dikeringkan akan menghasilkan biji kakao kering yang digunakan dalam olahan jenis makanan dan minuman.

Indonesia adalah penghasil kakao terbesar ke tiga di dunia. Kakao yang dihasilkan di Indonesia memiliki keunggulan lemak tidak mudah meleleh sehingga cocok untuk campuran, kadar asam lemak bebas (FFA) rendah dan memiliki cita rasa yang digemari oleh industri mancanegara. Kelebihan kakao Indonesia dapat menjadi peluang yang sangat bagus untuk ke depannya baik di pasar domestik maupun mancanegara.

a. Panen

Panen adalah kegiatan pengumpulan hasil dari tanaman yang telah matang. Hasil tanaman kakao yang dilakukan pemanenan adalah buahnya

yang digunakan dalam industri coklat. Pemanenan tanaman kakao harus tepat dan benar sehingga dapat menjaga kualitas kakao dan kuantitas dari buah kakao.

Pemanenan buah kakao dilakukan dengan prosedur yang telah ditetapkan supaya menjaga tanaman dapat berproduksi optimum ke depannya. Kakao yang telah siap panen ditandai dengan berubahnya permukaan kulit buah, buah yang permukaan kulitnya berwarna merah akan berubah menjadi orange, sedangkan buah yang permukaan kulitnya berwarna hijau akan berubah menjadi kuning. Panen dilakukan 2-3 minggu sekali dengan menggunakan benda tajam seperti gunting, sabit, dan alat lainnya. Bantalan buah kakao tidak boleh rusak dikarenakan menjadi tempat tumbuh bunga untuk periode selanjutnya. Pada kegiatan pemanenan hindari memanen buah terlalu matang dan buah yang terlalu muda, namun buah yang belum matang dapat dipanen apabila terdapat serangan hama penyakit atau pencurian.



Gambar 28. Panen buah kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 29. Pemetikan buah kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Pasca Panen

Pasca panen adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan setelah kegiatan pemanenan. Pasca panen bertujuan untuk menghasilkan panen yang sesuai standar nasional yang berlaku dan meminimalisir hasil yang kurang baik pada periode berikutnya. Kegiatan pasca panen kakao, antara lain sortasi

buah, pemeraman, pemisahan biji, fermentasi, pengeringan, sortasi biji kering, pengemasan dan penyimpanan.

Sortasi buah adalah kegiatan memisahkan buah kakao yang telah dipanen. Buah kakao dipisahkan menjadi buah yang terserang hama penyakit, buah muda, dan buah yang masak. Buah yang tercampur akan membuat buah sehat terkena oleh buah cacat dan terserang hama penyakit dalam tempat yang sama. Sortasi dilakukan menjadi tiga tahapan, pertama memisahkan buah dengan kematangan yang seragam dan sehat, kedua memisahkan buah yang terserang hama penyakit, buah kurang masak, dan buah kotor, ketiga memisahkan buah yang tidak mempunyai pulp karena dimakan hama tikus atau tupai.

Pengeraman adalah kegiatan penyimpanan buah dengan tujuan mengurangi kandungan pulpa sampai batas tertentu. Pemeraman dilakukan dengan menimbun hasil panen di kebun selama 7-12 hari. Pulp yang berlebihan pada buah kakao menyebabkan cita rasa dari biji kakao menjadi lebih asam. Pengeraman juga bertujuan untuk mengatur jumlah panen apabila panen rendah sehingga kegiatan pengolahan dapat terpenuhi.

Pemecahan buah dan pemisahan biji adalah kegiatan memisahkan biji dari kulit dan plasenta dalam buah kakao. Pemecahan buah kakao dilakukan dengan pemukul kayu atau dengan memukulkan satu buah dengan buah yang lainnya, pemecahan menggunakan benda tajam seperti pisau, sabit, atau golok dilakukan oleh tenaga yang terampil supaya menghindari biji cacat karena terbelah. Pemecahan buah kakao juga dapat dilakukan secara mekanis dengan mesin (*pod breaker*) Buah kakao yang telah terbelah kemudian biji yang sehat dipisahkan dari kulit buah, plasenta, kotoran-kotoran yang mengganggu, dan biji cacat. Biji yang telah dipisahkan dimasukkan dalam wadah bersih dan dibawa ke tempat fermentasi. Fermentasi yang terlambat akan menyebabkan penurunan mutu karena proses fermentasi yang tidak dikontrol.

Fermentasi adalah kegiatan inti dari proses pengolahan biji kakao yang akan menentukan cita rasa dan olahannya. Fermentasi tradisional dilakukan

dengan bantuan mikroba alami. Fermentasi bertujuan untuk mengurangi rasa pahit dan sepat, memudahkan pelepasan pulp, serta mencegah kecambah pada biji kakao. Fermentasi dilakukan dalam kotak kayu yang terbuat dari rotan atau bambu dengan ukuran 40x40x50 cm yang dapat memuat 40-50 kg. Fermentasi dilakukan selama 5-7 hari dengan pengembalikkan setelah 2 hari untuk skala individu, sedangkan untuk skala kelompok fermentasi dilakukan pada peti dangkal dua deret berukuran 190x100x50 cm yang dapat memuat 625-650 kg dengan fermentasi 5-7 hari dengan 2 hari di deret pertama (atas) dan 3-5 hari di deret peti kedua (bawah).

Pengeringan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi kadar air dari biji kakao. Pengeringan dilakukan pada lantai jemur atau para-para. Pengeringan pada cuaca cerah memerlukan waktu 7-9 hari untuk mencapai kadar air 7,5%. Pembalikan biji kakao dilakukan 1-2 jam. Pengeringan sangat tergantung pada cuaca, apabila cuaca buruk maka pengeringan akan berlangsung lebih lama, dan pengeringan yang tidak sesuai kapasitas akan menurunkan mutu produk. Pengeringan buah kakao juga dapat dilakukan dengan cara mekanis dengan alat. Pengeringan secara mekanis menggunakan suhu 50-55°C yang dapat mengurangi kadar air yang semula 55% menjadi 7% selama 40 jam.

Sortasi biji kering dilakukan untuk mengelompokkan biji berdasarkan ukuran fisiknya dan memisahkan kotoran yang tercampur pada biji. Sortasi dapat dilakukan secara mekanis dengan mesin sortasi umumnya berjensi silinder berputar atau datar bergetar. Mesin sortasi akan memisahkan tiga golongan, yaitu mutu A, B, dan C. Mutu A, besar dengan jumlah biji 85-90/100 gram; Mutu B, medium, jumlah biji antara 95-110/100gram; dan mutu C, kecil, jumlah biji diatas 120/100gram.

Pengemasan kakao dan penyimpanan kakao dilakukan untuk menjaga kualitas biji yang telah dipilih tetap terjaga. Biji kakao yang telah dipilih dimasukkan dalam karung yang bersih dan kering supaya terhindar dari serangga. Karung yang berisi biji kering kakao diletakkan dalam ruangan dengan sirkulasi udara yang baik, tumpukan karung tidak boleh terkena

langsung dengan lantai sehingga harus diberikan papan kayu, agar biji dalam karung terjaga kelembabannya.

Pengolahan produk kakao adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk menghasilkan produk mentah atau produk jadi kakao. Pengolahan produk kakao dimulai dari panen buah sampai produk jadi. Sebelumnya sudah dijelaskan pengolahan dari panen sampai pengeringan. Proses setelah pengeringan adalah penyaringan, pemisahan kulit biji, pemastaan, pengempaan, pencampuran dan pra-penghalusan, penghalusan lanjut (refining), pencetakan, dan pengemasan. Bahan baku yang digunakan dalam pengolahan produk permen coklat adalah pasta, lemak kakao, gula, dan susu bubuk. Pasta coklat, lemak, gula, dan susu dicampur dalam pencampur bola sampai membentuk adonan, adonan ditambah lesitin agar tampilan mengkilap dan homogen, pencampuran menggunakan alat ? supaya menghaluskan partikel adonan uang semula 300 mikron menjadi 100 mikron. Pengolahan selanjutnya adalah penghalusan lanjutan dengan alat penghalus tipe silinder mendatar atau dengan penghalus bola supaya tingkat kehalusan mendekati 20 mikron. Pencetakan (molding) dilakukan ketika adonan coklat melewati proses kondisioning agar hasil cetakan menjadi sempurna, tahap pertama adonan melewati pemanas dari suhu 33°C menjadi 48°C selama kurang lebih 10-12 menit hal ini supaya kristal lemak mencair, setelah itu adonan masuk ke pendingan sehingga suhu adonan turun perlahan 33°C untuk membentuk kristal lemak yang teratur, adonan kemudian mulai dimasukkan dalam cetakan dengan suhu akan terus menurun sampai 26°C dan dalam cetakan suhu adonan akan meningkat mengikuti suhu lingkungan. Adonan yang sudah ada di cetakan dimasukkan dalam lemari pendingin dengan suhu 20°C selama 30 menit agar adonan mengeras. Setelah adonan mengeras permen coklat dilepaskan dari cetakan dengan membalik cetakan, kemudian permen coklat yang terbentuk dibungkus dengan aluminium foil dan dikemas dengan kertas label. Permen coklat yang telah dikemas sebaiknya disimpan selama 30 hari sebelum dipasarkan agar pembentukan kristal lemak menjadi stabil.



Gambar 30. Pembuatan pasta coklat
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 31. Pencetakan coklat
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 32. Pembersihan coklat
batang
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 33. Pengemasan
aluminium

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 34. Pelabelan produk
kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 35. Pemberian cap tanggal
produksi

Sumber: Dokumentasi Pribadi

BAB IV. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Kegiatan produktivitas tanaman kakao adalah bahan tanam, persiapan lahan (pembukaan lahan, pencegahan erosi, dan penanaman pohon naungan, pemeliharaan tanaman (penyiangan, pemupukan, dan pemangkasan), dan rehabilitasi (sambung samping, sambung pucuk, dan penanaman kembali).
2. Kegiatan kesuburan tanaman dengan melakukan pengolahan tanah, pengaplikasian bahan organik, dan pengaplikasian pembenah tanah.
3. Early warning dilakukan dengan melakukan pengendalian sedini mungkin, pengendalian hama menggunakan sanitasi, kultur teknis, dan makhluk hidup, pestisida; pengendalian penyakit dengan sanitasi, membuat saluran irigasi, pemangkasan, dan fungisida.
4. Pengolahan hasil tanaman kakao dimulai dari panen, sortasi buah, pengeraman, pemecahan kulit, pemisahan biji, fermentasi, pengeringan, sortasi biji, penyimpanan, penyaringan, pemisahan kulit biji, pemastan, pecampuran, penghalusan, pencetakan dan pengemasan.

6.2. Saran

Kebun kakao di Kebun Percobaan Pakuwon perlu dilakukan pemeliharaan yang rutin sehingga buah yang dihasilkan tidak menurun, selain itu juga dapat menambahkan jalan produksi pada tanaman kakao, sehingga proses pemanenan dapat menjadi lebih tertata dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman. 2015. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Sambung Samping Tanaman Kakao di Kelurahan Leoran Kecamatan Enrekang Kabupaten Enrekang. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi.
- Amelinda. 2018. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Guano. Fakultas Pertanian. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Tugas Akhir.
- Ariani, S.B., D.S.P.S. Sembiring, dan N.K. Sihaloho. Keberhasilan sambung pucuk pada kakao (*Theobroma cacao* L) dengan waktu penyambungan dan panjang entres yang berbeda. Jurnal Agroteknosains. 1(2): 88.
- Arsana, M.W., M. Tufaila, H. Syaf, dan T.C. Rakian. 2019. Hubungan kesuburan tanah dengan hasil biji kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sulawesi Tenggara. Jurnal Berkala Penelitian Agronomi. 7(2): 104.
- Artiningrum, M. 2019. Sejarah tanaman kakao. <https://www.scribd.com/document/397585117/Sejarah-Tanaman-Kakao>. Diakses tanggal 17 Juni 2022.
- Dhaniaputri, R. 2017. Ilmu botani sebagai dasar keanekaragaman jenis tumbuhan dalam pelestarian lingkungan. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS). 342-343.
- Fatma, D. 2018. Tanah latosol: pengertian, karakteristik, dan jenis tanaman yang hidup. <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/tanah/tanah-latosol>. Diakses tanggal 21 Juni 2022.
- Firdausil, A.B., Nasrianti, A. Yani. 2008. Teknologi Budidaya Kakao. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Hazriyal, Y., A. Anhar. A. Karim. 2013. Evaluasi karakteristik lahan dan produksi kakao di Kecamatan Peudawa dan Peunaron Kabupaten Aceh Timur. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan. 4(1): 589.
- Kamala, R. 2015. Analisis Agihan Iklim Klasifikasi Oldeman Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Cilacap. Fakultas Geografi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jurnal Publikasi Ilmiah.
- Karim, I., D. Fatmawaty, Anas, dan E. Wulandari. 2020. Agribisnis Kakao. Deepublish, Yogyakarta.
- Kusmiah, N. Fitrianti, dan M.A. Yamin. 2020. Sifat fisik buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pengaplikasian teknik sambung samping. Agrovitak: Jurnal Ilmu Pertanian. 5(2): 75.

- Kusuma, Y.V., dan I. Yanti. 2021. Pengaruh kadar air dalam tanah terhadap kadar c-organik dan keasaman (pH) tanah. *IJCR- Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(2): 93.
- Marrocos, P.C.L., G.H. de A. Loureiro, Q.R. de Araujo, G.A. Sodre, D. Ahnert, R.A. Escalona-Valdez, and V.C. Baligar. 2020. Mineral nutrition of cacao (*Theobroma cacao* L.): relationships between foliar concentrations of mineral nutrients and crop productivity. *Journal of Plant Nutrition*. 1.
- Martono, B. 2016. Karakteristik morfologi dan kegiatan plasma nutfah tanaman kakao. *Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*. 16-19.
- Maulana, O., Rosmaiti, dan M. Syahril. 2020. Keberhasilan pertautan sambung pucuk beberapa varietas mangga (*Mangifera Indica*) dengan panjang entres yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 5(1): 14.
- Motulo, H.F.J., M.S. Sinaga, A. Hartana, G. Suastika, dan H. Aswidinnoor. 2007. Karakter morfologi dan molekuler isolat *Phytophthora palmivora* asal kelapa dan kakao. *Jurnal Littri*. 13(3): 112.
- Muliani, S., dan J.L. Isnaini. 2018. Intensitas serangan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen.) di Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng. *Jurnal Ilmiah Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Perkebunan: AgroPlantae*. 1.
- Notohadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana. 2006. Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. *Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada*. 1-19.
- Pahlevi, F.S. 2021. Efektivitas permendag No. 24 tahun 2020 tentang penetapan harga pembelian pemerintah (HPP) untuk gabah atau beras dalam menghadapi krisis petani di Indonesia. *Al-syakhsiyyah: Journal of Law & Family Studies*. 3(1): 88.
- Prihastanti, E., S. Tjitrosemito, D. Sopandie, I. Qayim, dan C. Leuscher. 2011. Kandungan, resorpsi N dan P serta *specific leaf area* daun kakao (*Theobroma cacao* L.) pada cekaman kekeringan. *Jurnal Agron Indonesia*. 39(1): 64.
- Rojas, M., A. Hommes, H.J. Heeres, and F. Chejne. 2022. Physicochemical phenomena in the roasting of cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Food Engineering Reviews*. 1-2.
- Rujhjaningsih, M. Thamrtind, dan F. Djufry. 2016. Diagnosis konsentrasi nitrogen, fosfor dan kalium daun dengan produksi buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam menentukan status kecukupan hara. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. 1513.
- Sinaga, A.W. 2021. Identifikasi Karakter Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kabupaten Langkat. *Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Skripsi*.
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2021. *Panduan Praktis Budidaya Kakao*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Taisa, R., T. Purba, Sakiah, J. Herawati, A.S. Junaedi, H.S. Hasibuan, Junairiah, dan R. Firgiyanto. 2021. Ilmu kesuburan tanah dan pemupukan. Yayasan Kita Menulis Medan.
- Tambingsila, M., dan D.D. Tinggogoy. 2016. Efektifitas berbagai jenis cendawan entomopatogen potensinya sebagai agensia pengendali penggerek buah kakao (*Conopormopha cramella* Snellen). Jurnal AgroPet. 13(2): 57.

LAMPIRAN

Jadwal Kegiatan Mahasiswa UGM Magang MBKM

Yusuf Purwanto

Mata kuliah	SKS	Jadwal (4 bulan)	Kegiatan
Pengelolaan Produktivitas Tanaman Kakao	4 (64 jam)	3 minggu (21 Maret-1 April 2022)	- Teori - Praktek di lapang - Praktek kegiatan penelitian di lab/lapangan
Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Tanaman Kakao	4 (64 jam)	1 minggu (2-18 Maret 2022)	- Teori - Praktek di lapang
Praktek Kesuburan tanah		3 minggu (1-25 April 2022)	- Praktek sampling tanah dan tanaman - Praktek analisis di lab
Early Warning Pengendalian Hama penyakit Kakao	2 (32 jam)	2 minggu (9-20 Mei 2022)	- Teori - Praktek kegiatan penelitian di lab/lapangan
Pengolahan Hasil Tanaman Kakao	2 (32 jam)	2 minggu (23 Mei-3 Juni 2022)	- Teori - Praktek pengolahan hasil
Perilaku Manajerial	4 (64 jam)	2 minggu (6-17 Juni 2022)	Tugas
Perilaku Profesional	4 (64 jam)	2 minggu (6-17 Juni 2022)	- Menyusun makalah/proposal penelitian

Catatan: Jadwal tentatif, dan bisa menyesuaikan dengan kondisi

Gambar 36. Jadwal Kegiatan Magang

**CATATAN HARIAN (LOG BOOK)
KEGIATAN MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR**

LOKASI MAGANG : Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
SUPERVISOR LAPANGAN : Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P.
NAMA MAHASISWA : Yusuf Purwanto
NIM : 19/442643/PN/16049

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas / Kegiatan	Lokasi Kegiatan	Paraf Supervisor
1	Rabu, 2 Maret 2022	Pemberian arahan oleh bagian SDM tentang kegiatan magang yang akan dilaksanakan dan melihat kondisi kebun Balittri	Kantor Balittri dan kebun TSP	
2		Pengenalan kebun balittri dan mengidentifikasi perbedaan buah kopi liberika, arabika, robusta, dan ekselsa	Kebun TSP	
3	Jum'at, 4 Maret 2022	Melakukan kegiatan pemangkasan bentuk dan pemangkasan produksi tanaman kakao	Kebun TSP	
4	Senin, 7 Maret 2022	Melakukan kegiatan penanaman stek berakar kopi robusta	Kebun TSP	
5	Selasa, 8 Maret 2022	Melakukan kegiatan pemanenan dan penanaman stek berekar kopi robusta	Kebun TSP	

6	Rabu, 9 Maret 2022	Melakukan kegiatan sortasi buah kemin sunan yang digunakan untuk penelitian	Kebun TSP	
7	Kamis, 10 Maret 2022	Melakukan kegiatan pengambilan bibit kopi arabika dan penanaman ke polybag	Kebun TSP	
8	Jum'at, 11 Maret 2022	Melakukan kegiatan pengambilan bibit kopi arabika dan penanaman ke polybag	Kebun TSP	
9	Senin, 14 Maret 2022	Melakukan kegiatan pengambilan bibit kopi arabika dan penanaman ke polybag	Kebun TSP	
10	Selasa, 15 Maret 2022	Melakukan kegiatan pengambilan bibit kopi arabika dan penanaman ke polybag	Kebun TSP	
11	Rabu, 16 Maret 2022	Melakukan kegiatan pengambilan bibit kopi arabika dan penanaman ke polybag	Kebun TSP	
12	Kamis, 17 Maret 2022	Membantu penelitian mengenai cekaman kekeringan terhadap kopi liberika dan kuliah mengenai budidaya kakao secara umum dengan pembimbing	Kebun TSP	
13	Jum'at, 18 Maret 2022	Membantu penelitian mengenai cekaman kekeringan terhadap kopi liberika	Kebun TSP	

14	Senin, 21 Maret 2022	Melakukan penanaman stek berakar kopi robusta	Kebun TSP	
15	Selasa, 22 Maret 2022	Melakukan pengamatan macam-macam penayang tanaman kakao dan melakukan pembersihan piringan dari gulma	Kebun TSP	
16	Rabu, 23 Maret 2022	Melakukan kegiatan penanaman kopi robusta dan melakukan sambung samping tanaman kakao	Kebun TSP	
17	Kamis, 24 Maret 2022	Melakukan sambung samping tanaman kakao	Kebun TSP	
18	Jum'at, 25 Maret 2022	Melakukan sambung samping tanaman kakao	Kebun TSP	
19	Senin, 28 Maret 2022	Melakukan sambung samping tanaman kakao	Kebun TSP	
20	Selasa, 29 Maret 2022	Melakukan pemilihan batang bawah untuk sambung pucuk tanaman kakao	Kebun TSP	
21	Rabu, 30 Maret 2022	Melakukan kegiatan sambung pucuk tanaman kakao dan memupuk tanaman kopi kuning	Kebun TSP	
22	Kamis, 31 Maret 2022	Melakukan pemupukan pada tanaman kakao	Kebun TSP	

Gambar 37. LogBook bulan Maret

CATATAN HARIAN (LOG BOOK)
KEGIATAN MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

LOKASI MAGANG : Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
SUPERVISOR LAPANGAN : Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P.
NAMA MAHASISWA : Yusuf Purwanto
NIM : 19/442643/PN/16049

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas / Kegiatan	Lokasi Kegiatan	Paraf Supervisor
1	Jum'at, 1 April 2022	Melakukan pengambilan sampel tanah lereng dan datar tanaman kakao, mengambil sampel daun kakao BL-50 subur dan tidak subur, dan melakukan pengeringan daun dengan oven, serta pengeringan tanah.	TSP dan Laboratorium tanah	
2	Senin, 4 April 2022	Melakukan grinder daun kopi kakao BL-50 dan mengambil sampel tanah standar	Laboratorium tanah dan persawahan pakuhaji	
3	Selasa, 5 April 2022	Mengikuti kegiatan destilasi sampel laboratorium	Laboratorium tanah	
4	Rabu, 6 April 2022	Melakukan uji kandungan air sampel daun kakao BL-50 dan menimbang sampel daun untuk pengujian kandungan N pada daun kakao BL-50	Laboratorium tanah	

5	Kamis, 7 April 2022	Melakukan proses destruksi daun BL-50 untuk pengujian kandungan N	Laboratorium tanah	
6	Jum'at 8 April 2022	Melakukan proses destilasi dan titrasi untuk pengujian kandungan N pada daun kakao BL-50	Laboratorium tanah	
7	Senin, 11 April 2022	Melakukan pengujian kandungan P pada daun kopi BL-50 dan preparasi sampel tanah lahan kakao	Laboratorium tanah	
8	Selasa, 12 April 2022	Melakukan pengujian K pada daun kakao BL-50, preparasi sampel tanah, dan pengujian pH tanah	Laboratorium tanah	
9	Rabu, 13 April 2022	Melakukan pengujian P dalam tanah lahan kakao	Laboratorium tanah	
10	Kamis, 14 April 2022	Melakukan pengujian K tanah lahan kakao dengan cara perkolasi	Laboratorium tanah	
11	Jum'at, 15 April 2022	Melakukan pengenceran ekstrak sampel untuk mengetahui K tanah	Laboratorium tanah	
12	Senin, 18 April 2022	Melakukan pengujian sampel K tanah dengan AAS, pengujian kandungan air tanah, pengujian C-Organik dalam tanah	Laboratorium tanah	

13	Selasa, 19 April 2022	Melakukan destruksi sampel tanah untuk mengetahui kandungan N dan pengujian C-Organik tanah menggunakan spektrofotometer	Laboratorium tanah	
14	Rabu, 20 April 2022	Melakukan pengajiran tanaman kakao dan pembuatan larutan NaOH 40% dan asam borat 1%	TSP dan Laboratorium tanah	
15	Kamis, 21 April 2022	Melakukan proses destilasi dan titrasi untuk mengetahui kandungan N dalam tanah	Laboratorium tanah	
16	Jum'at 22 April 2022	Melakukan kegiatan pembuatan video magang MBKM	TSP dan Laboratorium tanah	
17	Senin, 25 April 2022	Membantu kegiatan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa lain yang sedang berada di Laboratorium	Laboratorium tanah	
18	Selasa, 28 April 2022	Melakukan kegiatan pengujian destilasi dan titrasi untuk mengetahui kandungan N tanah	Laboratorium tanah	
19	Rabu, 29 April 2022	Melakukan kegiatan pengujian destilasi dan titrasi untuk mengetahui kandungan N tanah	Laboratorium tanah	

Gambar 38. Logbook bulan april

**CATATAN HARIAN (LOG BOOK)
KEGIATAN MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR**

LOKASI MAGANG
SUPERVISOR LAPANGAN
NAMA MAHASISWA
NIM

: Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
: Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P.
: Yusuf Purwanto
: 19/442643/PN/16049

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas / Kegiatan	Lokasi Kegiatan	Paraf Supervisor
1	Senin, 9 Mei 2022	Halal bi halal dan kegiatan teknis mata kuliah <i>early warning</i> dan pengendalian tanaman kakao	Kebun dan kantor Balittri	
2	Selasa, 10 Mei 2022	Kuliah mengenai hama tanaman kakao bersama peneliti hama dan penyakit di Balittri	Ruang AWR	
3	Rabu, 11 Mei 2022	Mendampingi dosen yang hadir di Balittri	Balittri	
4	Kamis, 12 Mei 2022	Melakukan kegiatan membaca referensi kakao dan laporan-laporan kegiatan magang/pkl sebelumnya	Perpustakaan	
5	Jum'at, 13 Mei 2022	Melakukan kegiatan kuliah daring dengan mata kuliah kepemimpinan melalui zoom	Perpustakaan	

6	Selasa, 17 Mei 2022	Melakukan praktikum untuk mengetahui jamur <i>phyththora palmivora</i> dan mengambil sampel buah	Laboratorium Hama dan Penyakit Terpadu	
7	Rabu, 18 Mei 2022	Kuliah mengenai penyakit tanaman kakao bersama peneliti hama dan penyakit di Balittri dan mengamati langsung hama dan penyakit yang berada di lapangan	Ruang AWR dan Kebun	
8	Kamis, 19 Mei 2022	Melakukan kegiatan membaca referensi kakao dan laporan-laporan kegiatan magang/pkl sebelumnya	Perpustakaan	
9	Jum'at, 20 Mei 2022	Melakukan kegiatan kuliah daring dengan mata kuliah kepemimpinan melalui zoom, dan pemindahan jamur yang telah diisolasi ke media PDA	Perpustakaan, dan Lab. Hama dan Penyakit	
10	Senin, 23 Mei 2022	Melakukan kegiatan pengolahan buah kakao (membuat pasta, membuat adonan, dan mencetak coklat) dan melakukan sortasi buah kopi untuk benih	Bioindustri Balittri	
11	Selasa, 24 Mei 2022	Melakukan kegiatan pengolahan buah kakao (membuat pasta, membuat adonan, dan mencetak coklat) dan melakukan sortasi buah kopi untuk benih	Bioindustri Balittri	
12	Rabu, 25 Mei 2022	Melakukan pengemasan produk coklat dan melakukan sortasi buah kopi yang digunakan untuk benih	Bioindustri Balittri	
13	Jum'at, 27 Mei 2022	Melakukan kegiatan kuliah daring dengan mata kuliah kepemimpinan melalui zoom	Perpustakaan	

14	Senin, 30 Mei 2022	Melakukan kegiatan pengolahan buah kakao (membuat pasta, membuat adonan, dan mencetak coklat)	Bioindustri Balittri	
15	Selasa, 31 Mei 2022	Melakukan kegiatan pengemasan produk coklat	Bioindustri Balittri	

Gambar 39. Logbook bulan Mei

**CATATAN HARIAN (LOG BOOK)
KEGIATAN MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR**

LOKASI MAGANG : Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
SUPERVISOR LAPANGAN : Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P.
NAMA MAHASISWA : Yusuf Purwanto
NIM : 19/442643/PN/16049

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas / Kegiatan	Lokasi Kegiatan	Paraf Supervisor
1	Kamis, 2 Juni 2022	Melakukan kegiatan pengemasan produk kakao batang	Bioindustri BALITTRI	
2	Jum'at, 3 Juni 2022	Melakukan kegiatan menyusun laporan akhir dan kegiatan kelas kepemimpinan	Perpustakaan	
3	Senin, 6 Juni 2022	Melakukan panen buah kakao dan sortasi buah kopi	Kebun AWWI dan Biondustri	
4	Selasa, 7 Juni 2022	Melakukan pemecahan buah kakao yang telah dipanen, sortasi buah kopi cherry, dan panen buah kopi liberika	Kebun AWWI dan Biondustri	
5	Rabu, 8 Juni 2022	Melakukan pengamatan mikroskop jamur <i>phytophthora palmia</i> , panen buah kopi liberika, dan pencucian buah kopi arabika	Lab Hama Penyakit dan BioIndustri Balittri	

6	Kamis, 9 Juni 2022	Melakukan kegiatan sortasi buah kopi berdasarkan warna pelangi dan cherry arabika	BioIndustri Balittri	
7	Jum'at, 10 Juni 2022	Melakukan kegiatan membaca referensi kakao dan laporan-laporan kegiatan magang/pk sebelumnya	Perpustakaan	
8	Senin, 13 Juni 2022	Melakukan kegiatan sortasi buah kopi arabika yang telah dipanen	BioIndustri Balittri	
9	Selasa, 14 Juni 2022	Melakukan kegiatan pencucian buah kopi arabika yang telah di sortasi dan pisahkan biji dan kulitnya	BioIndustri Balittri	
10	Rabu, 15 Juni 2022	Melakukan kegiatan sortasi buah kopi berdasarkan warna pelangi dan cherry arabika	BioIndustri Balittri	
11	Kamis, 16 Juni 2022	Melakukan konsultasi mengenai kegiatan MBKM dan melakukan pencucian buah kopi arabika	BioIndustri Balittri	
12	Jum'at, 17 Juni 2022	Melakukan penyusunan laporan kegiatan magang MBKM yang telah dilaksanakan	Perpustakaan	
13	Senin, 20 Juni 2022	Melakukan penyusunan laporan kegiatan magang MBKM yang telah dilaksanakan	Ruang tanah lab ekofisiologi lama	

14	Selasa, 21 Juni 2022	Melakukan penyusunan laporan kegiatan magang MBKM yang telah dilaksanakan	Ruang tanah lab ekofisiologi lama	
15	Rabu, 22 Juni 2022	Melakukan penyusunan laporan kegiatan magang MBKM yang telah dilaksanakan	Ruang tanah lab ekofisiologi lama	
16	Kamis, 23 Juni 2022	Melakukan kegiatan presentasi laporan magang dan studi kasus bersama dengan supervisor lapangan	Balittri	
17	Jum'at, 24 Juni 2022	Kegiatan perpisahan dengan supervisor dan pembimbing lapangan yang telah membimbing selama kegiatan magang	Balittri	

Gambar 40. Logbook bulan Juni

**LAPORAN KEHADIRAN / ABSENSI MAHASISWA MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR**

Asal Kampus : Univ. Gadjah Mada

NAMA : Yusuf Purwanto
NIM : 19/442643/PN/18024 16049

No.	Tanggal	Jam Hadir	Tanda Tangan	Jam Pulang	Tanda Tangan	Keterangan
1	02/03/2022	07.57	Purw...	15.43	Purw...	
2	04/03/2022	08.00	Purw...	16.35	Purw...	
3	07/03/2022	07.54	Purw...	16.00	Purw...	
4	08/03/2022	07.55	Purw...	15.35	Purw...	
5	09/03/2022	07.41	Purw...	16.00	Purw...	
6	10/03/2022	07.49	Purw...	16.00	Purw...	
7	11/03/2022	07.41	Purw...	16.00	Purw...	
8	14/03/2022	07.39	Purw...	16.00	Purw...	
9	15/03/2022	07.26	Purw...	16.00	Purw...	
10	16/03/2022	07.45	Purw...	16.00	Purw...	
11	17/03/2022	07.32	Purw...	16.00	Purw...	
12	18/03/2022	07.46	Purw...	16.00	Purw...	
13	21/03/2022	07.38	Purw...	16.00	Purw...	
14	22/03/2022	07.48	Purw...	16.00	Purw...	
15	23/03/2022	07.45	Purw...	16.00	Purw...	
16	24/03/2022	07.31	Purw...	16.00	Purw...	
17	25/03/2022	07.37	Purw...	16.00	Purw...	
18	28/03/2022	07.44	Purw...	16.00	Purw...	
19	29/03/2022	07.42	Purw...	16.00	Purw...	
20	30/03/2022	07.47	Purw...	16.00	Purw...	
21	31/03/2022	07.46	Purw...			
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Gambar 41. Daftar kehadiran bulan maret

**LAPORAN KEHADIRAN / ABSENSI MAHASISWA MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR**

Asal Kampus : Univ. Gadjah Mada

IMA : Yusuf Purwanto
N : 19/442643/PN/16021 1604g

No.	Tanggal	Jam Hadir	Tanda Tangan	Jam Pulang	Tanda Tangan	Keterangan
1	1/4/2022	07.53	Pur	16.00	Pur	
2	02/04/2022	07.47	Pur	16.00	Pur	
3	03/04/2022	07.45	Pur	16.00	Pur	
4	04/04/2022	07.46	Pur	16.00	Pur	
5	07/04/2022	07.46	Pur	16.00	Pur	
6	08/04/2022	07.43	Pur	16.00	Pur	
7	11/04/2022	07.42	Pur	16.00	Pur	
8	12/04/2022	07.21	Pur	16.00	Pur	
9	13/04/2022	07.47	Pur	16.00	Pur	
10	14/04/2022	07.41	Pur	16.00	Pur	
11	15/04/2022	07.42	Pur	16.00	Pur	
12	19/04/2022	07.45	Pur	16.00	Pur	
13	20/04/2022	07.42	Pur	16.00	Pur	
14	21/04/2022	07.43	Pur	16.00	Pur	
15	22/04/2022	07.47	Pur	16.00	Pur	
16	25/04/2022	07.42	Pur	16.00	Pur	
17	26/04/2022	08.00	Pur	16.00	Pur	
18	27/04/2022	07.41	Pur			
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						

Gambar 42. Daftar kehadiran bulan april

LAPORAN KEHADIRAN / ABSENSI MAHASISWA MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

Asal Kampus : Univ. Gadjah Mada

MA : Yusuf Purwanto
N : 19/442643/PN/16021 16049

No.	Tanggal	Jam Hadir	Tanda Tangan	Jam Pulang	Tanda Tangan	Keterangan
1	09/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
2	10/05/2022	07.55	Purwanto	16.00	Purwanto	
3	11/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
4	12/05/2022	07.56	Purwanto	16.00	Purwanto	
5	13/05/2022	07.54	Purwanto	16.00	Purwanto	
6	14/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
7	15/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
8	16/05/2022	07.57	Purwanto	16.00	Purwanto	
9	17/05/2022	07.56	Purwanto	16.00	Purwanto	
10	18/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
11	19/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
12	20/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
13	21/05/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
14	22/05/2022	07.52	Purwanto	16.00	Purwanto	
15	23/05/2022	07.48	Purwanto	16.00	Purwanto	
16	24/05/2022	07.55	Purwanto			
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Gambar 43. Daftar kehadiran bulan Mei

LAPORAN KEHADIRAN / ABSENSI MAHASISWA MAGANG
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

NAMA : Yusuf Purwanto
M : 19/442643/PN/1602+/1604g

Asal Kampus : Univ. Gadjah Mada

No.	Tanggal	Jam Hadir	Tanda Tangan	Jam Pulang	Tanda Tangan	Keterangan
1	2/06/2022	07.47	Purwanto	16.00	Purwanto	
2	03/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
3	04/06/2022	07.53	Purwanto	16.00	Purwanto	
4	05/06/2022	07.43	Purwanto	16.00	Purwanto	
5	06/06/2022	07.55	Purwanto	16.00	Purwanto	
6	07/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
7	08/06/2022	07.56	Purwanto	16.00	Purwanto	
8	09/06/2022	07.52	Purwanto	16.00	Purwanto	
9	10/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
10	11/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
11	12/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
12	13/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
13	14/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
14	15/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
15	16/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
16	17/06/2022	08.00	Purwanto	16.00	Purwanto	
17	18/06/2022	08.00	Purwanto			
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Gambar 44. Daftar Kehadiran bulan juni

Tabel 6. Data Mentah kadar air daun

No	Sampel	Kode	Bobot Cawan Crush	Bobot Sampel	Bobot Crush+Sampel Setelah Oven	Kadar Air (%)	Fk
1	LS (1)	52	28.6173	1.0002	29.5599	5.7588	1.061108
2	LS (2)	11	23.9313	1.0002	24.8714	6.0088	1.063929
3	LTS (1)	75	29.1480	1.0002	30.0789	6.9286	1.074444
4	LTS (2)	76	20.6139	1.0001	21.5416	7.2393	1.078042
5	BS (1)	9	22.3674	1.0003	23.3058	6.1881	1.065963
6	BS (2)	21	27.0520	1.0004	27.9894	6.2975	1.067207
7	BTS (1)	2	22.5753	1.0005	23.5201	5.5672	1.058954
8	BTS (2)	14	24.3579	1.0001	25.3023	5.5694	1.058979

Tabel 7. Data mentah kadar N daun

No.	Sampel	Bobot awal sampel	Volume Titrasi	Kadar N (%)
1	LS (1)	0.2503	3.95	5.000453549
2	LS (2)	0.2501	3.90	4.94286866
3	LTS (1)	0.2502	1.35	1.134028066
4	LTS (2)	0.2504	2.05	2.198039909
5	BS (1)	0.2502	3.20	3.90026699
6	BS (2)	0.2501	3.25	3.981502027
7	BTS (1)	0.2503	2.70	3.128251623
8	BTS (2)	0.2503	2.70	3.128325387
	Blanko		0.60	

Tabel 8. Data Mentah P daun

No	Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi
1	LS (1)	0.041	0	0.000
2	LS (2)	0.045	0	0.000
3	LTS (1)	0.026	2	0.042
4	LTS (2)	0.044	4	0.083
5	BS (1)	0.047	8	0.168
6	BS (2)	0.047	12	0.253
7	BTS (1)	0.041	16	0.340
8	BTS (2)	0.047	20	0.426
No	Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	P%
1	LS (1)	0.041	1.985424842	0.137328321

2	LS (2)	0.045	2.173140066	0.150832496
3	LTS (1)	0.026	1.281492752	0.089788509
4	LTS (2)	0.044	2.12621126	0.149353723
5	BS (1)	0.047	2.266997678	0.15758473
6	BS (2)	0.047	2.266997678	0.157831691
7	BTS (1)	0.041	1.985424842	0.137049641
8	BTS (2)	0.047	2.266997678	0.156489703

Tabel 9. Data Mentah K Daun

No	Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi
				0.0002
1	LS (1)	0.2417	0	0.0002
2	LS (2)	0.2622	0	0.0531
3	LTS (1)	0.4696	2	0.1124
4	LTS (2)	0.5050	4	0.2443
5	BS (1)	0.3094	8	0.4003
6	BS (2)	0.3098	12	0.5897
7	BTS (1)	0.3004	16	0.791
8	BTS (2)	0.2963	20	K%
No	Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	
			7.043952513	1.49308657
1	LS (1)	0.2417	7.565590072	1.609207012
2	LS (2)	0.2622	12.84303542	2.757618598
3	LTS (1)	0.4696	13.74381443	2.958549453
4	LTS (2)	0.5050	8.766628744	1.867486985
5	BS (1)	0.3094	8.776807038	1.872585244
6	BS (2)	0.3098	8.537617133	1.806022008
7	BTS (1)	0.3004	8.433289621	1.783994943
8	BTS (2)	0.2963		

Tabel 10. Kadar air tanah

No	Sampel	Kode	Bobot Cawan Crush	Bobot Sampel	Bobot Crush + sampel sebelum oven	Bobot Crush+Sampel Setelah Oven	Kadar Air (%)	Fk
					26.3577	25.5568	16.0164	1.1907
1	KPD (1)	6	21.3572	5.0005	34.1431	33.3390	16.0810	1.1916
2	KPD (2)	75	29.1428	5.0003	29.3478	28.4548	17.8593	1.2174
3	KPL (1)	14	24.3476	5.0002	28.1016	27.1939	18.1529	1.2218
4	KPL (2)	8	23.1013	5.0003				

5	KKD (1)	4	23.7237	5.0002	28.7239	27.8579	17.3193	1.2095
6	KKD (2)	2	22.5631	5.0002	27.5633	26.6892	17.4813	1.2118
7	KKL (1)	18	23.2895	5.0005	28.2900	27.4531	16.7363	1.2010
8	KKL (2)	29	21.8328	5.0002	26.8330	26.0016	16.6273	1.1994

Tabel 11. Data pH tanah

No	Sampel	Bobot sampel	pH H2O	Bobot sampel	pH KCl
1	KPD	5.0001	4.93	5.0002	3.95
2	KPL	5.0005	5.13	5.0005	3.99
3	KKD	5.0002	5.03	5.0005	3.87
4	KKL	5.0002	4.89	5.0005	3.81

Tabel 12. Data mentah N tanah

No.	Sampel	Bobot Sampel	Volume Titrasi	Kadar N (%)
1	KPD (1)	0.5001	1.30	0.167665872
2	KPD (2)	0.5004	1.30	0.167694416
3	KPL (1)	0.5004	1.20	0.154192324
4	KPL (2)	0.5004	1.20	0.154745486
5	KKD (1)	0.5003		
6	KKD (2)	0.5004	0.95	0.110851022
7	KKL (1)	0.5005	1.55	0.211225518
8	KKL (2)	0.5004	1.60	0.219431205
	Blanko		0.30	

Tabel 13. Data mentah P tanah

No	Sampel	Bobot Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi
1	KPD (1)	2.5002	0.023	0	-0.001
2	KPD (2)	2.5002	0.027	0	-0.001
3	KPL (1)	2.5004	0.010	2	0.079
4	KPL (2)	2.5005	0.009	4	0.149
5	KKD (1)	2.5005	0.017	8	0.298
6	KKD (2)	2.5003	0.019	12	0.464
7	KKL (1)	2.5003	0.014	16	0.624
8	KKL (2)	2.5002	0.016	20	0.777
No	Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	P%	

5	KKD (1)	4	23.7237	5.0002	28.7239	27.8579	17.3193	1.2095
6	KKD (2)	2	22.5631	5.0002	27.5633	26.6892	17.4813	1.2118
7	KKL (1)	18	23.2895	5.0005	28.2900	27.4531	16.7363	1.2010
8	KKL (2)	29	21.8328	5.0002	26.8330	26.0016	16.6273	1.1994

Tabel 11. Data pH tanah

No	Sampel	Bobot sampel	pH H2O	Bobot sampel	pH KCl
1	KPD	5.0001	4.93	5.0002	3.95
2	KPL	5.0005	5.13	5.0005	3.99
3	KKD	5.0002	5.03	5.0005	3.87
4	KKL	5.0002	4.89	5.0005	3.81

Tabel 12. Data mentah N tanah

No.	Sampel	Bobot Sampel	Volume Titiasi	Kadar N (%)
1	KPD (1)	0.5001	1.30	0.167665872
2	KPD (2)	0.5004	1.30	0.167694416
3	KPL (1)	0.5004	1.20	0.154192324
4	KPL (2)	0.5004	1.20	0.154745486
5	KKD (1)	0.5003		
6	KKD (2)	0.5004	0.95	0.110851022
7	KKL (1)	0.5005	1.55	0.211225518
8	KKL (2)	0.5004	1.60	0.219431205
	Blanko		0.30	

Tabel 13. Data mentah P tanah

No	Sampel	Bobot Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi
1	KPD (1)	2.5002	0.023	0	-0.001
2	KPD (2)	2.5002	0.027	0	-0.001
3	KPL (1)	2.5004	0.010	2	0.079
4	KPL (2)	2.5005	0.009	4	0.149
5	KKD (1)	2.5005	0.017	8	0.298
6	KKD (2)	2.5003	0.019	12	0.464
7	KKL (1)	2.5003	0.014	16	0.624
8	KKL (2)	2.5002	0.016	20	0.777
No	Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	P%	

1	KPD (1)	0.023	0.6935579	6.1714645
2	KPD (2)	0.027	0.7961063	7.089424
3	KPL (1)	0.010	0.3602756	3.2774922
4	KPL (2)	0.009	0.3346385	3.0550659
5	KKD (1)	0.017	0.5397353	4.8778071
6	KKD (2)	0.019	0.5910095	5.3521063
7	KKL (1)	0.014	0.462824	4.1537748
8	KKL (2)	0.016	0.5140982	4.6081055

Tabel 14. Data mentah K tanah

No	Sampel	Bobot Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi	Fk
1	KPD (1)	2.5004	0.0715	0	0.0003	1.1907
2	KPD (2)	2.5003	0.0677	0	0.0003	1.1916
3	KPL (1)	2.5005	0.0832	2	0.0542	1.2174
4	KPL (2)	2.5003	0.0881	4	0.1140	1.2218
5	KKD (1)	2.5002	0.1865	8	0.2711	1.2095
6	KKD (2)	2.5005	0.1829	12	0.4411	1.2118
7	KKL (1)	2.5001	0.0330	16	0.6886	1.2010
8	KKL (2)	2.5004	0.0321	20	0.8206	1.1994
				blanko		
No.	Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	K%		
1	KPD (1)	0.0715	2.531503	0.154554		
2	KPD (2)	0.0677	2.442447	0.149238		
3	KPL (1)	0.0832	2.805701	0.17513		
4	KPL (2)	0.0881	2.920536	0.182967		
5	KKD (1)	0.1865	5.226613	0.324151		
6	KKD (2)	0.1829	5.142244	0.319506		
7	KKL (1)	0.0330	1.629227	0.10034		
8	KKL (2)	0.0321	1.608135	0.0989		

Tabel 15. Data mentah C-organik

Sampel	Bobot Sampel	Absorbansi	Deret Standar	Absorbansi	Fk
KPD (1)	0.2503	0.106	Blanko		1.1907
KPD (2)	0.2504	0.105	0	-0.002	1.1916
KPL (1)	0.2501	0.102	25	0.049	1.2174
KPL (2)	0.2503	0.100	50	0.104	1.2218
KKD (1)	0.2501	0.096	100	0.199	1.2095

KKD (2)	0.2502	0.098	150	0.303	1.2118
KKL (1)	0.2505	0.139	200	0.400	1.2010
KKL (2)	0.2504	0.137	250	0.491	1.1994
Sampel	Absorbansi	ppm (ug/ml)	C		
KPD (1)	0.106	52.841947	1.25687901		
KPD (2)	0.105	52.336827	1.245325706		
KPL (1)	0.102	50.821467	1.236929741		
KPL (2)	0.100	49.811226	1.215718851		
KKD (1)	0.096	47.790746	1.155569348		
KKD (2)	0.098	48.800986	1.181840649		
KKL (1)	0.139	69.510913	1.666324948		
KKL (2)	0.137	68.500672	1.640615573		



Gambar 45. Wawancara
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 46. Menyiapkan media tanam
stek berakar
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 47. Penimbangan sampel
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 48. Pengenceran ekstrak sampel
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 49. Pengambilan sampel tanah
standar
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 50. Pengambilan entres
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 51. Pembersihan entres
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 52. Pengambilan bibit kopi
robusta
Sumber: Dokumentasi Pribadi



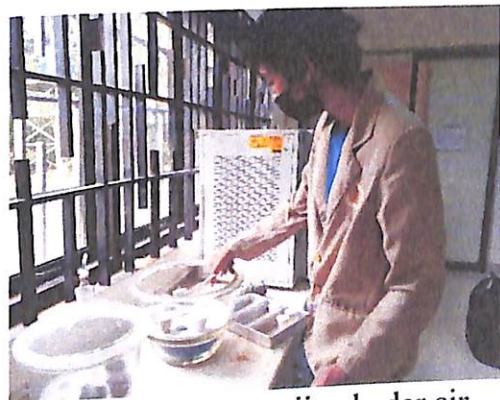
Gambar 53. Tanah datar kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 54. Pengambilan tanah sampel
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 55. Penanaman bibit stek berakar
kopi robusta
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 56. Pengujian kadar air
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 57. Memasukkan tanah
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 58. Pengambilan sampel daun



Gambar 59. Penghalusan sampel daun
Sumber: Dokumentasi Pribadi



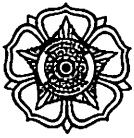
Gambar 60. Preparasi tanah
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 61. Pengukuran pH tanah
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 62. Pengajiran



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA

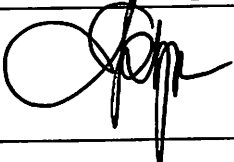
Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281 Telp/Fax 62-274-551228
E-mail: agronomi@faperta.ugm.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN MAGANG MBKM

Nama Mahasiswa : Yusuf Purwanto
NIM : .19/442643/PN/16049
Bidang Minat : Agronomi / ~~Pemuliaan Tanaman~~ (coret salah satu)
Departemen /Prodi : Budidaya Pertanian / Agronomi
Fakultas : Pertanian
Institusi Magang yang dituju : Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar

Topik Magang : PENGELOLAAN PRODUKTIVITAS, KESUBURAN TANAH, HAMA PENYAKIT, DAN PASCA PANEN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR, SUKABUMI, JAWA BARAT

A. KONSULTASI MAHASISWA – DOSEN PEMBIMBING

No.	Tanggal	Materi konsultasi	Paraf Dosen Pembimbing
1.	20 Mei 2022	Perkembangan magang MBKM di instansi	

B. KONSULTASI MAHASISWA – SUPERVISOR LAPANG

No.	Tanggal	Materi konsultasi	Paraf Supervisor Lapang
1.	31 Maret 2022	Pemberian arahan mengenai pengambilan sampel dan proses magang yang dijalani	
2.	16 Juni 2022	Konsultasi mengenai kegiatan magang yang telah dijalani dan penyusunan materi laporan.	

*Untuk memenuhi syarat, mahasiswa wajib konsultasi dengan dosen pembimbing dan supervisor lapang masing-masing minimal sebanyak 2x.