

**TINGKAT ADOPTSI TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN MUTU
BIJI KAKAO DI KABUPATEN BANTAENG, PINRANG, DAN
LUWU TIMUR**

DARMAWANSA

G111 15 024



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

2020



**TINGKAT ADOPTSI TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN MUTU
BIJI KAKAO DI KABUPATEN BANTAENG, PINRANG, DAN
LUWU TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana

Pada Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DARMAWANSA

G111 15 024



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

MAKASSAR

2020



**TINGKAT ADOPSI TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN MUTU
BIJI KAKAO DI KABUPATEN BANTAENG, PINRANG, DAN
LUWU TIMUR**

DARMAWANSA

G 111 15 024

**Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian**

Fakultas Pertanian

**Universitas Hasanuddin
Makassar**

2020

Makassar, 26 Oktober 2020

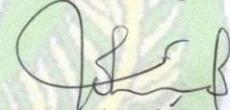
Menyetujui :

Pembimbing I



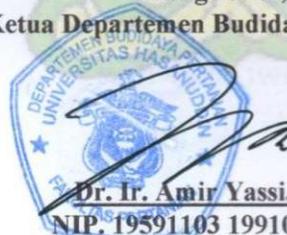
Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MP
NIP. 19660421 199103 2 004

Pembimbing II



Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP
NIP. 19691010 199303 2 001

**Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**



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



PENGESAHAN

JUDUL : TINGKAT ADOPSI TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN MUTU BIJI
KAKAO DI KABUPATEN BANTAENG, PINRANG, DAN LUWU
TIMUR

NAMA : DARMAWANSA

NIM : G111 15 024

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada hari Selasa tanggal 20 bulan oktober tahun 2020 dihadapan pembimbing/penguji berdasarkan surat keputusan No. 22259/UN4.41.1.1/PP.32/2020 :

Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MP.	(Ketua Sidang)
Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP.	(Sekretaris)
Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc.	(Anggota)
Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si	(Anggota)
Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.	(Anggota)

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



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



PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya dan Mutu Biji Kakao di Kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur”. Benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka

Makassar, 25 Oktober 2020



Darmawansa

G11115024



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya dan Mutu Biji Kakao di Kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur**”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ayahanda **Haruna** dan Ibunda **Indarmatasya** atas kesabaran, nasehat dan jerih payah serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk saudara-saudaraku **Darna Eka, Harbianto, Mirwa Mandasari, Herianto, Akasandri, dan Haerunisa** yang senantiasa mendoakan dan memotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini
2. **Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MP.** dan **Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP.**, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
3. **Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc., Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si** , dan **Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.

apak dan Ibu staf pegawai akademik Fakultas Pertanian Universitas
asanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.



5. Teman-teman KKI **Asrul, Daus, Sadli, Andry, Adib** dan terkhusus untuk Kak **Andi Agus Mumang, S.Km** serta ikhwah **LDF Surau Firdaus** atas kebersamaan, nasehat dan motivasi selama menempuh jenjang pendidikan strata satu.
6. Seluruh **Pengurus LDF Surau Firdaus** dan **UKM LDK MPM Unhas** yang membantu penulis dalam mencapai tujuan pendidikan yakni menjadi Mahasiswa yang beriman dan bertaqwa.
7. Teman-teman **KKN Tematik Kakao Universitas Hasanuddin** dan terkhusus teman posko Kec. Palampang **Faisal, Ariska, Elsa, Mutmainnah, dan Novi**
8. Ikhwah **Syababul Istiqomah** dan teman-teman **Agroteknologi 2015** atas semangat, dukungan, doa serta komentar-komentar yang membangun.
9. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi.

Penulis berharap semoga segala sesuatu yang terdapat dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan. Bagi para pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini semoga segala amal dan kebajikannya mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah SWT, Aamiin.

Makassar, 26 Oktober 2020

Penulis



RINGKASAN

DARMAWANSA (G111 15 024). Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya dan Mutu Biji Kakao di kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur. **Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MP. Dan Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP.**

Kakao merupakan salah satu komoditi subsektor perkebunan yang produksinya cenderung menurun diduga diakibatkan rendahnya tingkat adopsi teknologi budidaya kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat dan hubungan adopsi inovasi teknologi kakao dengan mutu kakao oleh petani di Kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada 3 kabupaten yaitu Kabupaten Luwu Timur (Kecamatan Burau, Kecamatan Wotu dan Kecamatan Mangkutana), Kabupaten Pinrang (Kecamatan Lembang, Kecamatan Patampanua dan Kecamatan Batulappa), dan Kabupaten Bantaeng (Kecamatan Gantangkeke dan Kecamatan Tompubulu) Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung pada bulan Oktober 2018 sampai bulan Januari 2020. Penelitian ini menggunakan dua metode Analisis data yaitu deskriptif kualitatif dan Kuantitatif lalu data dikorelasikan menggunakan analisis korelasi rank spearman pada aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase rata-rata tingkat adopsi teknologi budidaya kakao di tiga kabupaten tersebut masuk dalam kategori sedang yaitu 66.61 %, sedangkan korelasi antara tingkat adopsi teknologi budidaya kakao berpengaruh positif terhadap peningkatan mutu fisik biji kakao dengan koefisien korelasi adopsi teknologi budidaya kakao dengan berat biji per 100 gram sebesar 0,680, adopsi teknologi budidaya kakao dengan berat per biji sebesar 0,583, adopsi teknologi budidaya kakao dengan panjang biji sebesar 0,391 , dan adopsi teknologi budidaya kakao dengan tebal biji kakao sebesar 0,547 .

Kata kunci : Tingkat Adopsi Teknologi, *Mutu fisik, Kakao,*



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Klon Sulawesi 1.....	4
2.2 Teknologi Budidaya Tanaman Kakao	4
2.2.1 Pemangkasan	4
2.3.2 Pemupukan	7
2.3.3 Pengendalian OPT.....	9
2.3.4 Sanitasi Kebun	13
2.3.5 Cara Panen.....	13
2.4 Hubungan Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Terhadap Mutu Fisik Biji Kakao.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu.....	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Jenis dan Sumber Data	18
3.3.1 Jenis Data.....	18
3.3.2 Sumber Data	19
3.4 Metode Pengumpulan Data	19
3.5 Standar Operasional Prosedur Pengambilan Data Budidaya.....	20
3.6 Pengujian Kualitas Fisik Biji Kakao	21



3.7 Metode Analisis Data	24
3.7.1 Analisis Deskriptif Kualitatif dan Kuantitatif	24
3.7.2 Penetapan Skoring Tingkat Adopsi Budidaya	24
3.7.3 Analisis Korelasi Rank Spearman.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	28
4.2 Kondisi Iklim	33
4.3 Karakteristik Internal Petani	36
4.4 Pengaruh Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Terhadap Mutu Fisik Biji Kakao.....	38
4.5 Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Kakao	41
4.6 Mutu Fisik Biji Kakao.....	42
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	49



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
	Table 1. Kebutuhan pupuk organik dan anorganik menurut umur tanaman kakao per hektar.....	8
	Table 2. Luas areal tanaman kakao di Kabupaten Bantaeng	29
	Table 3. Luas areal tanaman kakao (ha) di Kabupaten Pinrang.....	31
	Table 4. Luas areal tanaman kakao di Kabupaten Luwu Timur	32
	Table 5. Data Curah Hujan 6 Tahun Terakhir Kabupaten Pinrang.....	34
	Table 6. Data Curah Hujan 6 Tahun Terakhir Kabupaten Bantaeng	35
	Table 7. Data Curah Hujan 10 Tahun Terakhir Kabupaten Luwu Timur	36
	Table 8. Karakteristik petani responden di Kabupaten Bantaeng, Kabupaten Pinrang dan Kabupaten Luwu timur	38
	Table 9. Hasil olah data Korelasi Rank Spearman menggunakan software SPSS (IBM SPSS Statistik 22).....	41
	Table 10. Tingkat adopsi teknologi budidaya kakao di Kabupaten Bantaeng, Kabupaten Pinrang, dan Kabupaten Luwu timur	42
	Table 11. Mutu Fisik Biji Kakao.....	44



Lampiran

Tabel Lampiran 1. Tingkat adopsi teknologi budidaya kakao di Kabupaten Bantaeng, Kabupaten Pinrang, dan Kabupaten Luwu Timur.....	49
Tabel Lampiran 2 Tingkat adopsi teknologi budidaya kakao di Kabupaten Bantaeng, Kabupaten Pinrang, dan Kabupaten Luwu Timur.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar Lampiran 1. Wawancara dan Pengambilan Informasi	57
Gambar Lampiran 2. Pengambilan Sampel Biji Kakao	57
Gambar Lampiran 3. Penampakan Kebun	57
Gambar Lampiran 4. Adopsi Teknologi Budidaya Kakao.....	58
Gambar Lampiran 5. Penampakan Biji Kakao Basah.....	58



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki potensi cukup besar dalam peningkatan devisa negara, dan sebagai sumber penghidupan bagi 1,7 juta keluarga petani yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia. Sentra produksi utama kakao di Indonesia adalah pulau Sulawesi (58,92%) dan Sumatera (22%), selebihnya 18,6% berada di pulau Maluku, Papua, Kalimantan, Jawa, NTT dan Bali (Abdoella, 2015)

Berdasarkan data luas areal dan produksi kakao menurut provinsi dan status perusahaan tahun 2017, Sulawesi Selatan berada pada posisi ketiga dengan jumlah total luas areal kebun kakao yakni seluas 238.760 ha (Dinas Perkebunan Sulsel, 2018)

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah sentra produksi kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia. Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan mencatat perkembangan luas areal pertanaman kakao di Sulawesi Selatan pada awal tahun pengembangannya cukup pesat, yaitu dari 244.739,58 ha pada tahun 2006 menjadi 247.080,67 ha pada tahun 2007, atau terjadi peningkatan 2.341,9 ha. Selanjutnya, tahun 2009 luas areal pertanaman kakao mencapai 263.153,5 ha dan meningkat 275.723 ha pada akhir tahun 2011. Namun pada tahun 2016 luas areal kebun kakao mencapai 241.207 ha menjadi 238.760 ha pada tahun 2017, atau terjadi penurunan 2447 ha (Dinas Perkebunan Sulsel, 2018).

Sulawesi Selatan mempunyai beberapa sentra kakao dengan kondisi alam dan geografis yang mendukung dalam budidaya kakao seperti Kabupaten Murung Raya, Kabupaten Pinrang dan Kabupaten Bantaeng. Pada tahun 2016, luas



areal perkebunan kakao di Kabupaten Luwu Timur sekitar 25.584 ha dengan produksi 25.250 ton dan produktivitas 828.03 kg/ha⁻¹ yang meningkat dibandingkan pada tahun 2015 dengan produktivitasnya mencapai 779.85 kg/ha⁻¹ dan tahun 2014 mencapai 755.25 kg/ha⁻¹ (Dinas Perkebunan Sulsel, 2018)

Di kabupaten Bantaeng tahun 2014 produksi 2.332 ton dan produktivitas 610 kg/ha⁻¹ dengan luas wilayah mencapai 5.377 ha. Pada tahun 2015 produksi mencapai 1.957 ton dan produktivitasnya yaitu 613 kg/ha⁻¹ dengan luas wilayah 5.377 ha⁻¹. Sementara untuk luas areal kabupaten Pinrang pada tahun 2016 sekitar 19.696 ha dengan produksi 12.281 ton dan produktivitas 940.97 kg/ha⁻¹. Tahun 2015 mencapai 853.54 kg/ha⁻¹ dan tahun 2014 mencapai 915.74 kg/ha⁻¹. Secara keseluruhan kabupaten Luwu Timur, kabupaten Bantaeng dan kabupaten Pinrang dari tahun ketahun mengalami peningkatan produktivitas, namun peningkatan yang dialami masih jauh dibawah rata-rata potensi yang diharapkan yaitu sebesar 2.000 kg/ha/tahun (Hendaryati dan Ariyanto, 2017)

Berdasarkan hasil penelitian di Sawahlunto, Sumatera Barat, menunjukkan peningkatan hasil kakao dari 500 kg/ha⁻¹ menjadi 874 kg/ha⁻¹ sebagai dampak perbaikan teknologi budi daya secara intensif, mulai dari sanitasi kebun, pemangkasan, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), dan pemberian pupuk berimbang, yaitu 280 g Urea + 180 g TSP + 170 g KCl + 115 g Kiserit per pohon/tahun. Hasil pengamatan di lapangan, masih banyak petani yang pengetahuannya serta kesadaran masih rendah dalam menerapkan teknologi budi daya dan pascapanen kakao (good agriculture practices/GAP dan good handling

(GHP) (Azwir *et al.* 2016).



Faktor yang turut menentukan mutu biji kakao adalah karakteristik fisik (seperti jumlah biji per 100 gram, biji terfermentasi dan kadar biji berjamur/berserangga), kimia (seperti kadar lemak total dan kadar air) dan organoleptik (Wahyudi *et al.* 2008)

Untuk meningkatkan produktivitas, nilai tambah, daya saing, menciptakan persaingan usaha yang sehat dan terjaminnya mutu keamanan pangan, maka perlu dilakukan upaya penelitian terhadap tingkat adopsi teknologi budidaya dan hubungannya dengan tingkat mutu biji kakao di Kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari tingkat dan hubungan adopsi inovasi teknologi kakao dengan mutu kakao oleh petani di Kabupaten Bantaeng, Pinrang, dan Luwu Timur.

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan analisa dan solusi untuk mengatasi menurunnya produktivitas tanaman kakao di Sulawesi Selatan diakibatkan rendahnya adopsi teknologi budidaya yang juga sangat berdampak pada tingkat mutu biji kakao.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Klon Sulawesi 1

Klon Sulawesi 1 memiliki bentuk buah elips, leher botol yang agak berlekuk, permukaan kulit buah kasar, alur yang dalam, warna pada buah muda adalah merah dan setelah buah masak menjadi orange. Karakter morfologi klon Sulawesi 1 memiliki karakter yang mirip dengan Sulawesi 2 dalam hal bentuk buah, leher botol, permukaan kulit buah, dan warna buah muda. Namun yang berbeda, klon Sulawesi 2 memiliki alur yang dangkal dan warna buah masak adalah merah kekuningan (Erse Drawana Pertiwi, 2013).

Klon Sulawesi 1 memiliki daya hasil 1.800 – 2.500 kg/ha/tahun, berat biji kering 1,10 g/biji, kadar kulit 11,3 %, Kadar lemak 45-50 %, ketahanan busuk buah pertengahan serta tahan terhadap VSD (Agung Wahyu Susilo, 2011)

2.2 Teknologi Budidaya Tanaman Kakao

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 48/Permentan/OT.140/4/2014 ___/Permentan/Tentang Pedoman Teknis Budidaya Kakao Yang Baik maka disarankan beberapa teknologi budidaya kakao untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao diantaranya :

2.2.1 Pemangkasan

Pemangkasan merupakan suatu tindakan yang dilakukan perkebunan kakao untuk mengoptimalkan nilai LAI (Leaf Area Indeks) dan mengutamakan ranting sebagai obyek pemangkasan (Soedarsono, 1996) sehingga tanaman kakao dapat berproduksi baik dan terus menerus. Pengaruh pemangkasan pada tanaman kakao

ak besar, yaitu menurunkan kelembaban kebun, memperoleh iklim mikro



yang sehat dan produksi tinggi, serta pemangkasan yang efektif dan tepat waktu dapat membantu pengontrolan penyakit tanaman kakao (Wood , 1985)

Pemangkasan pada tanaman kakao antara lain pemangkasan bentuk untuk membentuk kerangka tanaman, pemangkasan pemeliharaan untuk mempertahankan kerangka dan membuang cabang sakit, serta pemangkasan produksi yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan bunga dan buah (Karmawati *et al.* 2010)

Pemangkasan pemeliharaan dan produksi biasanya dilakukan pada saat curah hujan tinggi atau pun di akhir musim hujan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kekeringan atau kematian tanaman kakao apabila pemangkasan dilakukan saat curah hujan rendah ataupun musim kemarau. Secara deskriptif, produksi yang terlihat beberapa bulan setelah pemangkasan yang dilakukan saat curah hujan tinggi memberikan hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan produksi dari pemangkasan yang dilakukan saat akhir musim hujan atau curah hujan rendah (Angela dan Efendi, 2015).

Berat kering biji kakao cenderung lebih besar pada perlakuan dengan dilakukan pemangkasan. Kombinasi antara pemberian kompos 13,5 kg/tanaman dengan pemangkasan menunjukkan rata-rata tertinggi pada peubah total buah dan berat kering biji kakao (Baihaqi *et al.* 2012)

Berikut disajikan jenis-jenis pemangkasan pada tanaman kakao :

1. Pemangkasan bentuk, dilakukan pada saat tanaman belum menghasilkan (TBM) sekitar umur 8-12 bulan. Pemangkasan ini dilakukan agar

tanaman kakao memiliki kerangka/bentuk dasar tanaman yang baik, sehingga pertumbuhannya seimbang dan semua daun terkena sinar matahari secara



merata. Cara-cara yang dapat dilakukan dalam pemangkasan bentuk adalah : Potong cabang-cabang primer yang sudah tidak layak lagi (lemah), biarkan hanya tersisa 3-4 cabang yang memiliki kondisi sehat dengan arah pertumbuhan merata ke segala arah, buang cabang-cabang sekunder yang tumbuh terlalu dekat jorket (sekitar 30-60 cm dari jorket), atur agar cabang-cabang sekunder jaraknya tidak terlalu dekat satu dengan lainnya. Upayakan agar arah sebaran cabang-cabang sekunder tersebut berbentuk zig-zag, potong cabang-cabang yang menggantung dan batasi pertumbuhannya agar tidak terlalu tinggi, upayakan agar tinggi tanaman kakao selalu terjaga 3-4 m. (Fitria dan Fitriana, 2010)

2. Pemangkasan Pemeliharaan, pemangkasan ini bertujuan untuk memelihara tanaman kakao sehingga pertumbuhannya bisa berlangsung sukses tanpa ada gangguan hama atau penyakit. Selain itu, untuk memacu pembentukan organ-organ tanaman seperti daun, bunga dan buah. Cara-cara yang dapat dilakukan dalam pemangkasan pemeliharaan adalah : Kurangi sebagian daun pada tajuk tanaman yang terlalu rimbun, dengan cara memotong ranting-ranting yang sangat ternaungi. Pangkas cabang yang tumbuh dengan ketinggian $>3,5$ m. Buang daun-daun yang menggantung agar tidak menghalangi pertumbuhan cabang-cabangnya. Pengaruh peningkatan produksi dapat terlihat rata-rata dua bulan setelah dilakukannya pemangkasan pemeliharaan dan sekitar 5-6 bulan setelah dilakukan pemangkasan produksi. Hal ini sesuai pada perkembangan bunga kakao

ga menjadi buah masak yang memerlukan waktu sekitar 5-6 bulan (Fitria dan Efendi, 2015).



3. Pemangkasan Produksi, pada prinsipnya pemangkasan produksi berkesinambungan dengan pemangkasan pemeliharaan. Tujuannya adalah memaksimalkan produktivitas tanaman. Cara ini dilakukan dengan memangkas daun-daun agar tidak terlalu rimbun sehingga sinar matahari bisa tersebar merata ke seluruh organ daun (Fitria dan Fitriana, 2010).

2.3.2 Pemupukan

Dosis pupuk organik dan anorganik yang dikombinasi berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat kering biji/buah, namun berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata jumlah buah/pohon, jumlah buah normal/pohon, persentase buah rusak/pohon, rata-rata berat buah, panjang buah, , lingkar buah, jumlah biji per buah, dan produksi biji kakao. (Firmansyah, 2006)

Pemupukan nitrogen meningkatkan kualitas fisik dan kimia biji kakao di Punung, Pacitan. Dosis pupuk N (urea) optimum untuk meningkatkan kualitas fisik biji kakao yaitu 870 g/pohon/tahun (Utami *et al.* 2017)

Pemupukan dilakukan setelah tanaman kakao berumur dua bulan dilapangan. Pemupukan pada tanaman yang belum menghasilkan dilaksanakan dengan cara menaburkan pupuk secara merata dengan jarak 15-50 m (untuk umur 2-10 bulan) dan 50-75 cm (untuk umur 14-20 bulan) dari batang utama. Untuk tanaman yang telah menghasilkan, penaburan pupuk dilakukan pada jarak 50-75 cm dari batang utama. Penaburan pupuk dilakukan dalam alur sedalam 10 cm (Melati, 2017)



Table 1. Kebutuhan pupuk menurut umur tanaman kakao per hektar.

Umur (th)	Satuan	Urea	TSP	KCL	Kieserit
Bibit	g/bibit	5	5	4	4
0-1	g/ph/th	25	25	20	20
1-2	g/ph/th	45	45	35	40
2-3	g/ph/th	90	90	70	60
3-4	g/ph/th	180	180	135	75
>4	g/ph/th	220	180	170	120

Sumber: Puslitkoka (2006)

Tanah yang kekurangan belerang (S), maka urea dapat diganti dengan ZA dengan dosis 2,2 kali dari Urea, atau KCl dapat diganti dengan ZK dengan dosis 1,2 kali dari KCl. Pada tanah kondisi masam dengan kandungan Ca tersedia rendah, pupuk kieserit dapat diganti dolomit dengan dosis 1,5 kali dari kieserit. Jika TSP tidak tersedia dapat diganti dengan SP-36 sebesar 1,3 kali dari dosis TSP, dan jika hanya ada SP-18 maka dosisnya 2,6 kali dari dosis TSP atau 2 kali dari dosis SP-36 (Firmansyah, 2006).

Jika tanah mengalami kekurangan unsur hara maka dosis umum diperbesar seperti berikut ini (Firmansyah, 2006):

- a. Jika tanaman kekurangan N, maka dosis Urea 265 g/pohon/hektar
 - b. Jika tanaman kekurangan P, maka dosis SP-36 340 g/pohon/hektar
 - c. Jika tanaman kekurangan K, maka dosis KCl 205 g/pohon/hektar
 - d. Jika tanaman kekurangan Mg, maka dosis kieserit 145 g/pohon/hektar
 - e. Jika tanaman kekurangan Zn, beri $ZnSO_4$ 0,2% lewat daun 5X/2 mg.
 - f. Jika tanaman kekurangan Cu, beri $CuSO_4$ 0,2% lewat daun 5X/2 mg.
- tanaman kekurangan Fe, beri $FeSO_4$ 0,2% lewat daun 5X/2 mg.



2.3.3 Pengendalian OPT

Penyakit dan hama tanaman kakao merupakan salah satu faktor penting yang menyebabkan terjadinya penurunan atau gagal panen. Penyakit dan hama tanaman kakao banyak muncul dilahan pertanaman kakao karena kondisi lingkungan yang sesuai bagi perkembangan penyebab penyakit dan hama juga sistem pertanaman kakao yang masih konvensional. Selain itu juga dipengaruhi oleh tindakan pemeliharaan tanaman yang dilakukan oleh petani serta masih belum dikenalnya beragam penyakit dan hama tanaman ini (Soesanto, 2016)

Kerugian dari serangan hama PBK mengakibatkan turunnya kuantitas dan kualitas biji kakao. Buah kakao yang diserang oleh hama ini bobot bijinya berkurang serta kualitas biji menurun dan tidak dapat difermentasi karena biji lengket serta kematangan buah yang tidak sempurna. Sementara pasar dunia menuntut standar biji kakao untuk ekspor adalah biji yang telah difermentasi, hal inilah yang menjadi kendala pada saat ini (Dinata *et al.* 2012)

Tingkat intensitas serangan hama PBK pada klon-klon kakao di Kabupaten Luwu terbagi menjadi tiga , yaitu serangan ringan (tingkat kerusakan buah < 12 %), serangan Sedang (tingkat kerusakan > 12 % - < 54 %), dan serangan berat (tingkat kerusakan buah > 54 %) (Pertiwi, 2013). Meskipun produktivitas kakao sebagian besar ditentukan oleh ukuran biji dan jumlah biji per buah, tetapi produksi aktual seringkali dibatasi oleh hama dan penyakit (Fajri dan Aminullah, 2017)

Hama penggerek buah kakao (PBK) merupakan hama utama tanaman kakao di Indonesia karena sebarannya sudah mencakup semua provinsi sentra penghasil

hususnya di wilayah Sulawesi (McMohan dan Iswanti, 2019)



Teknologi pengendalian hama dan penyakit tanaman kakao telah dihasilkan antara lain untuk pengendalian hama penggerek buah kakao, *C. cramerella* yaitu dengan penggunaan kantong plastik untuk penyelubungan buah, pemangkasan eradikasi, penggunaan insektisida nabati, penggunaan agensia hayati *Beauveria bassiana*, sanitasi, pemanenan sering dan penggunaan varietas tahan/agak tahan. Untuk pengendalian hama pengisap buah *Helopeltis spp.* dilakukan dengan pemanfaatan musuh alami jamur *B. bassiana*, semut hitam (*Dolicoderus bituberculatus*) dan parasitoid (*Pacilomyces fumosoroseus*), penggunaan insektisida nabati Derris serta penggunaan varietas tahan. Pengendalian penyakit busuk buah *P. palmivora* dengan penyemprotan kulit buah terserang dengan urea konsentrasi 20 gr/lit dan penggunaan varietas tahan. Pengendalian penyakit VSD dilakukan dengan pemangkasan, sanitasi, eradikasi, dan penggunaan varietas tahan/toleran (Karmawati *et al.* 2010)

Konsep pengelolaan penyakit dan hama terpadu merupakan pepaduan beberapa tindakan pengelolaan penyakit dan hama yang memungkinkan di semua tahap perkembangan tanaman. Konsep ini perlu diterapkan untuk mendapatkan hasil yang optimum, baik dalam penurunan intensitas serangan ataupun menaikkan hasil panen. Pengelolaan penyakit dan hama terpadu tanaman kakao mempunyai beberapa tahapan, yaitu : (Soesanto, 2016)

1. Pemantauan

Pengamatan terhadap keberadaan penyakit dan hama serta potensi kerugiannya. Dengan melakukannya maka petani akan mendapatkan informasi

ng penyakit dan hama serta situasi tanaman saat ini, termasuk semua or yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit dan hama. Semua



informasi itu sangat berguna dalam menentukan cara-cara yang harus digunakan dalam pengelolaan penyakit dan hama.

2. Kultivar tahan penyakit dan hama

Pemuliaan tanaman untuk mendapatkan tanaman yang tahan penyakit dan hama merupakan proses yang terus berlangsung. Proses ini merupakan pemuliaan dan pemilihan tanaman terkait dengan perlindungan terhadap penyakit dan hama penting.

3. Pengendalian penyakit dan hama dengan tindakan budidaya

Tindakan ini termasuk didalamnya tindakan budidaya tanaman untuk membuat lingkungan tanaman kurang peka terhadap patogen dan hama. Budidaya tanaman kakao dalam sistem monokultur tanpa atau sedikit varietas tanaman peneduh. Rotasi tanaman, tanaman penutup tanah, jarak baris, dan jarak tanam, saat penanaman dan pemanenan, pemusnahan sisa-sisa tanaman merupakan contoh tindakan budidaya yang biasa dilakukan. Pengendalian dengan cara budidaya tanaman dilakukan dengan didasarkan pertimbangan biologi dan perkembangan patogen serta hama.

4. Pengendalian secara mekanis

Pengendalian ini dilakukan berdasarkan pengetahuan kebiasaan hidup patogen dan hama. Pemangkasan tajuk tanaman kakao merupakan tindakan yang efektif untuk meningkatkan sistem pertanian secara keseluruhan. Pemotongan batang tanaman utama, khususnya setelah sambung pucuk atau samping perlu dilakukan.



5. Pengendalian hayati

Pengendalian hayati termasuk pengayaan dan perlindungan musuh alami penyakit dan hama, seperti penggunaan predator serangga, parasitoid, patogen, dan antagonis. Pada program pengelolaan penyakit dan hama terpadu, populasi musuh alami setempat dilindungi dan agensia pendatang dilepas dengan hati-hati.

6. Pengendalian secara nabati

Pengendalian nabati dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya alam berupa bahan tanaman yang ada di lokasi setempat, yang mempunyai kemampuan mengendalikan penyakit dan hama tanaman. Misalnya daun nimba, umbi gadung, buah maja, daun babandotan, daun cengkeh, dan lainnya.

7. Pengendalian secara kimia

Pestisida digunakan untuk mempertahankan populasi hama dan penyakit di bawah arah kerusakan ekonomi bilamana hama atau penyakit itu tidak dapat dikendalikan oleh cara lain. Pestisida hanya digunakan bilamana kemampuan merusak penyakit dan hama dalam keadaan lemah. Misalnya, aplikasi bubuk bordo dapat menurunkan infestasi penyakit tanaman termasuk penyakit buah kakao.

8. Pengelolaan penyakit dan hama terpadu

Pengelolaan penyakit dan hama tanaman kakao dilakukan dengan memadukan beragam teknik pengendalian atau pengelolaan yang sesuai, dengan menerapkan pengendalian secara kimia sebagai cara terakhir.



2.3.4 Sanitasi Kebun

Sanitasi kebun dilakukan salah satunya untuk menekan populasi hama PBK dengan memutus siklus hidup serangga hama dan memetik buah-buah yang terserang hama/penyakit. Sanitasi dilakukan dengan cara membenamkan kulit-kulit buah kakao sehabis panen dan buah-buah yang terserang penyakit busuk buah kakao (Danial, 2015)

Pengendalian penyakit juga dilakukan dengan sanitasi yakni bibit yang sakit diambil guna mencegah penularan, atau daun yang sakit dipetik dan dibenam dalam tanah. Memotong semua ranting sakit sampai 30 cm ke arah bagian yang sehat. (Abdoella, 2015)

2.3.5 Cara Panen

Ketepatan buah yang dipanen mempengaruhi proses fermentasi dan mutu biji kakao kering yang dihasilkan di lokasi studi. Hal yang menyebabkan rendahnya ketepatan panen diantaranya tenaga kerja pemanen (usia pemanen dan tinggi badan pemanen) dan kondisi tanaman (sebaran buah dalam pohon dan bias warna buah). Usia pemanen berpengaruh nyata terhadap ketepatan panen, dimana usia pemanen >50 tahun cenderung memiliki ketepatan panen yang rendah dengan rata-rata 66%. Tinggi badan pemanen berkorelasi terhadap tingkat ketepatan panen sebesar 40.98%. Sebaran buah dalam pohon berpengaruh terhadap tingkat ketepatan panen, disebabkan semakin tinggi batang semakin banyak buahnya sehingga semakin sulit dijangkau. Perbedaan klon dan tahun tanam tidak berbeda nyata terhadap sebaran buah (Thifani *et al.* 2019)

panenan buah kakao dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :



1. Pemanenan buah kakao dilakukan setiap 2 atau 3 minggu, dengan menggunakan sabit, gunting, atau alat lainnya. Hal yang harus diperhatikan pada saat pemanenan ialah menjaga agar buah tidak rusak atau pecah, dan menjaga agar bantalan buah juga tidak rusak karena ini merupakan tempat tumbuhnya bunga untuk periode selanjutnya (Wahyudi dkk, 2008)
2. Buah kakao dipanen atau dipetik tepat matang. Kriteria buah masak yaitu alur buah berwarna kekuningan untuk buah yang warna kulitnya merah pada saat masih muda, atau berwarna kuning tua atau jingga untuk buah yang warna kulitnya hijau kekuningan pada saat masih muda. Kriteria panen buah adalah warna kulit buah dan nyaring ketika buah di ketuk. Buah tua berbunyi nyaring bila diketuk karena pulp biji yang sudah melunak (Thifani *et al.* 2019).
3. Pemanenan terhadap buah muda atau lewat masak harus dihindari karena akan menurunkan mutu biji kakao kering. Buah yang tepat matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak di dalam biji. Panen buah yang terlalu tua akan menurunkan rendemen lemak dan menambah presentase biji cacat (biji berkecambah). Panen buah muda akan menghasilkan biji kakao yang punya rasa khas coklat tidak maksimal, rendemen yang rendah, persentase biji pipih (*flat bean*) tinggi dan kadar kulit bijinya juga cenderung tinggi (Wahyudi dkk, 2008).
4. Pemanenan buah kakao dimungkinkan sebelum tepat matang, yaitu pada saat buah masih muda atau kurang matang, apabila ada alasan teknis atau alasan lain yang sangat mendesak seperti misalnya serangan hama penyakit dan pencurian. Hal ini untuk menghindari kehilangan produksi yang lebih banyak (Wahyudi *et al.* 2008).



5. Buah kakao masak mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi sehingga rasanya asam-manis. Sebaliknya, daging buah muda sedikit keras, tidak berlendir dan rasanya tidak manis karena senyawa gula belum terbentuk secara maksimal. Kandungan lendir pada buah yang terlalu masak cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi. Kecuali itu, buah yang kelewat masak terkadang menyebabkan biji berkecambah di dalam buah (Wahyudi *et al.* 2008)
6. Kumpulkan buah di THP (Tempat Pengumpulan Hasil), pisahkan buah yang sakit dari yang sehat (Suryani, 2010).
7. Pecahkan buah, kumpulkan bijinya dalam wadah dan bawa ke tempat pengolahan. Benamkan kulitnya kedalam tanah (Suryani, 2010)

2.4 Hubungan Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Terhadap Mutu Fisik

Biji Kakao

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian, telah banyak menghasilkan inovasi teknologi untuk meningkatkan produksi kakao, antara lain varietas unggul berdaya hasil tinggi, pemupukan spesifik lokasi, pemangkasan tanaman, pengendalian hama dan penyakit, dan peningkatan mutu biji melalui fermentasi. Namun demikian, sampai saat ini belum banyak inovasi teknologi yang diadopsi oleh petani. Oleh karena itu, perlu dilakukan berbagai kegiatan diseminasi melalui demplot, pelatihan, dan media cetak (Gusli dan Razak, 2007)



kat pendidikan dan pengalaman merupakan indikator penting dalam usaha
n pengembangan inovasi teknologi . Suatu teknologi diadopsi oleh petani,

bila teknologi tersebut dapat memberikan dampak positif, yaitu keuntungan bagi pengguna. Keuntungan secara langsung, yaitu berupa peningkatan produktivitas atau pendapatan usahatani, dan keuntungan tidak langsung seperti penerapan inovasi teknologi dan lainnya (Hasan dan Roswita, 2013)

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan mutu biji kakao sesudah pelaksanaan penelitian untuk kedua lokasi (Kabupaten Padang Pariaman dan Pasaman). Mutu kakao yang dihasilkan oleh petani di Nagari Sungai Buluh, Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman dan Nagari Sundata, Kecamatan Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman sebelum penelitian belum memenuhi syarat mutu SNI 01-2323-2002, seperti (1) kadar air masih tinggi (7,9% dan 9,5%), sementara menurut SNI hanya 7,5%, dan (2) Biji tidak terfermentasi (20% dan 34%) lebih tinggi dibanding standard SNI (maksimal 20%). Tingginya biji tidak terfermentasi sebelum penelitian di Nagari Sundata, Kabupaten Pasaman, disebabkan petani belum pernah mendapatkan informasi atau pelatihan tentang teknologi fermentasi biji kakao (Hasan dan Roswita, 2017)

Parameter mutu fisik biji kakao mencakup variabel tebal, rasio panjang/lebar biji, bobot kering per biji, dan jumlah biji per 100 g. Mutu dan produksi tanaman kakao selain ditentukan oleh kondisi lahan juga dipengaruhi oleh kondisi iklim setempat yang mencakup suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan curah hujan. Faktor iklim utama yang berperan dalam pembentukan mutu biji adalah curah hujan (Tjahjana *et al.* 2014)

Perbaikan mutu dan daya hasil untuk mendukung peningkatan produksi dan

tanaman kakao di Indonesia dapat diusahakan dengan menggunakan bahan tanaman kakao unggul, informasi kesesuaian lahan untuk kakao,



teknologi perbanyak tanaman, teknologi pengendalian hama dan penyakit utama, teknologi klonalisasi, teknologi pengolahan hasil, dan teknologi pengembangan industri kakao (Rubiyo dan Siswanto, 2012)

