

SKRIPSI

**PENGARUH *PACLOBUTRAZOL* DAN KNO_3 TERHADAP
PERTUMBUHAN REPRODUKTIF TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

**AINUN RAHMAWATI N
G011 17 1505**



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

2022

SKRIPSI

**PENGARUH *PACLOBUTRAZOL* DAN KNO_3 TERHADAP
PERTUMBUHAN REPRODUKTIF TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

Disusun dan diajukan oleh

AINUN RAHMAWATI N

G011 17 1505



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

PENGARUH PACLOBUTRAZOL DAN KNO₃ TERHADAP
PERTUMBUHAN REPRODUKTIF TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)

AINUN RAHMAWATI N

G011 17 1505

Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana

Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Makassar, April 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS.
NIP. 19550106 198312 1 001


Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.
NIP. 19640905 198903 1 003

Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian


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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH *PACLOBUTRAZOL* DAN KNO_3 TERHADAP
PERTUMBUHAN REPRODUKTIF TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)

Disusun dan Diajukan oleh

AINUN RAHMAWATI N

G011 17 1505

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 11 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS.
NIP. 19550106 198312 1 001



Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.
NIP. 19640905 198903 1 003



Ketua Program Studi


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainun Rahmawati N

NIM : G011171505

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Pengaruh *Pacllobutrazol* dan *KNO₃*, Terhadap Pertumbuhan Reproduksi
Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**

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

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

Makassar, April 2022



Ainun Rahmawati N

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh *Paclobutrazol* dan KNO_3 terhadap Pertumbuhan Reproduksi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis pun menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tulisan ini sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Penulis pun menyadari bahwa tanpa dukungan dari beberapa pihak, penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik, oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta bapak Naharuddin, S.E., M.Si, dan ibu Andi Fatmawati, S.E., M.Si, saudaraku Aini Suci Febrianti dan Alief Rahman Syahputra yang selalu memberikan bantuan yang sangat besar, dukungan, doa, perhatian, serta kasih sayangnya kepada penulis yang tak ternilai dan tak pernah usai selama penyelesaian penelitian dan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS. selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Muh. Riadi, MP. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya memberikan arahan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian ini hingga terselesaikannya penelitian ini.

3. Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS., Dr. Ir. Rafiuddin, MP., dan Dr. Ir. Abd. Haris B., MSi. selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.
4. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, dan Alm. Abd. Molla SP. M.Si selaku Pembimbing Akademik beserta seluruh dosen dan staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
5. Keluarga besar Bapak Andi Lodji, kak Suci Wardana, S.P., dan kak Al Az Ari, S.P. yang telah memberikan kesempatan belajar dan memberikan ilmu pengetahuan serta menyediakan kebun kakao sebagai tempat penelitian berlangsung.
6. Keluarga besar kak Muthmainnah, S.P. yang telah membantu selama di lokasi penelitian, memberikan kesempatan belajar dan memberikan ilmu pengetahuan serta menyediakan tempat tinggal.
7. Romel Armando Selanno S.E yang sudah menjadi support system dalam segala kondisi hingga skripsi ini dapat terselesaikan sesuai yang saya inginkan.
8. Teman-teman semasa penelitian di Bantaeng dan Bulukumba “Posko Kaloling”, Reynaldi Laurenze S.P, Jordan Christi Penggele S.P, Exalt Rivaldo Lewi S.P, Reski Anugraeni Rahman S.P, Hasriani Nurainun Hasbi S.P, dan Kiki Atmi S.P. Terima kasih untuk kebersamaan, semangat, suka duka, dan motivasinya selama ini.

9. Keluarga besar *Plant Physiology* (E11) yang selalu bersedia menjadi penyemangat, tempat belajar dan berbagi ilmu serta senantiasa memberikan kritik dan saran yang sangat membangun.
10. Teman-teman Agroteknologi 2017 dan Kaliptra 2017 atas semangat, dukungan, dan doa yang telah diberikan.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.

Makassar, April 2022

Penulis.

ABSTRAK

AINUN RAHMAWATI N (G011171505), Pengaruh *Paclobutrazol* dan KNO_3 Terhadap Pertumbuhan Reproduktif Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dibimbing oleh **NASARUDDIN** dan **MUH.RIADI**.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh *paclobutrazol* dan KNO_3 terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bonto Macinna, Kecamatan Gantarang, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan dari Oktober 2020 hingga Maret 2021. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Faktorial Dua Faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, dimana faktor pertama adalah konsentrasi *paclobutrazol* yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0 mL.L^{-1} (kontrol), $3,75 \text{ mL.L}^{-1}$, $7,5 \text{ mL.L}^{-1}$, dan $11,25 \text{ mL.L}^{-1}$. Faktor kedua adalah konsentrasi KNO_3 yang terdiri atas 3 taraf yaitu 0 g.L^{-1} (kontrol), 15 g.L^{-1} , dan 30 g.L^{-1} . Setiap ulangan terdiri atas 2 unit dengan 3 ulangan sehingga terdapat 108 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan *paclobutrazol* dengan KNO_3 terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao. Perlakuan konsentrasi *paclobutrazol* $11,25 \text{ mL.L}^{-1}$ menunjukkan jumlah bunga yang muncul terbanyak (201.33 bunga), persentase bunga gugur tersedikit (63.38%), jumlah pentil kakao terbentuk terbanyak (70.78 buah), persentase pentil kakao gugur terkecil (48.54%), jumlah buah yang di panen terbanyak (14.99 buah), jumlah buah bertahan terbanyak (36.67 buah), bobot kering 100 biji tertinggi (150.95 g), produksi per pohon terberat (754.99 g), dan produksi per hektar terberat (838.03 kg). Perlakuan konsentrasi KNO_3 30 g.L^{-1} menunjukkan jumlah pentil kakao terbentuk terbanyak (58.17 buah), jumlah buah bertahan terbanyak (24.58 buah), produksi per pohon terberat (555.56 g), dan produksi per hektar terberat (616.66 kg).

Kata kunci: *Bunga, Kakao, KNO_3 , Paclobutrazol, Produksi.*

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	6
1.3 Tujuan dan Kegunaan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembungaan Karakteristik Tanaman Kakao	7
2.2 <i>Paclobutrazol</i>	10
2.3 KNO ₃	11
BAB III. METODOLOGI	14
3.1 Tempat dan Waktu..	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Hasil	20
4.2 Pembahasan	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

LAMPIRAN	52
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Rata-Rata Jumlah Bunga yang Terbentuk (Bunga) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	20
2	Rata-Rata Persentase Bunga yang Gugur (%) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	22
3	Rata-Rata Jumlah Pentil Kakao Terbentuk (Buah) Pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	23
4	Rata-Rata Persentase Pentil Kakao Gugur (%) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	26
5	Rata-Rata Jumlah Buah Bertahan (Buah) Pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	27
6	Rata-Rata Jumlah Buah yang Dipanen (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	30
7	Rata-Rata Bobot Kering 100 biji (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	31
8	Rata-Rata Produksi Biji Kering per Pohon (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	33
9	Rata-Rata Produksi Biji Kering per Hektar (kg) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	36

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Deskripsi Tanaman Kakao Klon MCC02.....	55
1a	Rata-Rata Jumlah Bunga (Bunga) yang Terbentuk pada Batang Utama dan Cabang Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	56
1b	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Bunga yang Terbentuk (Bunga) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	57
1c	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Bunga yang Terbentuk	57

	(Bunga) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi Log $x+1$).....	
2a	Rata-Rata Persentase Bunga Gugur (%) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	58
2b	Sidik Ragam Rata-Rata Persentase Bunga Gugur (%) Pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	58
3a	Rata-Rata Jumlah Pentil Kakao Terbentuk (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	59
3b	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Pentil Kakao Terbentuk (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	60
3c	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Pentil Kakao Terbentuk (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi Log($x+1$)).	60
4a	Rata-Rata Persentase Pentil Kakao Gugur (%) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	61
4b	Sidik Ragam Rata-Rata Persentase Pentil Kakao Gugur (%) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	61
5a	Rata-Rata Jumlah Buah Bertahan (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	62
5b	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Buah Bertahan (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	63
5c	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Buah Bertahan (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi Log($x+1$))......	63
6a	Rata-Rata Jumlah Buah yang Dipanen (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	64
6b	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Buah yang Dipanen (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	65

6c	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Buah Panen (Buah) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi $\text{Log}(x+1)$).....	65
7a	Rata-Rata Jumlah Biji per Buah (Biji) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	66
7b	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Biji per Buah (Biji) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	67
7c	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Biji per Buah (Biji) pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi $\sqrt{x+1}$).	67
8a	Rata-Rata Bobot Kering 100 biji (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	68
8b	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Kering 100 biji (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	68
9a	Rata-Rata Produksi Biji Kering per Pohon (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....-	69
9b	Sidik Ragam Rata-Rata Produksi Biji Kering per Pohon (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.	70
9c	Sidik Ragam Rata-Rata Produksi Biji Kering per Pohon (g) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi $\text{Log}(x+1)$).	70
10a	Rata-Rata Produksi Biji Kering per Hektar (kg) yang dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	71
10b	Sidik Ragam Rata-Rata Produksi Biji Kering per Hektar (kg) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021.....	72
10c	Sidik Ragam Rata-Rata Produksi Biji Kering per Hektar (kg) yang Dipanen pada Batang Utama dan Cabang	72

	Primer Selama Penelitian Berlangsung Oktober 2020 – Maret 2021 (Data Hasil Transformasi $(x+1)$).	
11	Data Curah Hujan Oktober 2020 hingga Maret 2021	73

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Jumlah bunga	21
2	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Persentase Bunga Gugur Gugur (%).	22
3	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Jumlah Pentil Kakao Terbentuk.	24
4	Grafik Analisis Regresi Pemberian KNO_3 pada Setiap Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i> Terhadap Jumlah Pentil Kakao Terbentuk.	25
5	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Persentase Pentil Kakao Gugur (%)	26
6	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Jumlah Buah Bertahan	28
7	Grafik Analisis Regresi Pemberian KNO_3 pada Setiap Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i> Terhadap Rata-rata Jumlah Buah Bertahan	29
8	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Jumlah Buah yang Dipanen.....	30
9	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Rata-rata Bobot Kering 100 Biji (g).....	32
10	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentrasi KNO_3 Terhadap Rata-rata Produksi Biji Kering Per Pohon (g/pohon).	34
11	Grafik Analisis Regresi Pemberian KNO_3 pada Setiap Konsentarsi <i>Paclobutrazol</i> Terhadap Rata-rata Produksi Biji Kering Per Pohon (g/pohon).	35
12	Grafik Analisis Regresi Pemberian <i>Paclobutrazol</i> pada Setiap Konsentarsi KNO_3 Terhadap Rata-rata Produksi Biji Kering Per Hektar (kg/ha).	37
13	Grafik Analisis Regresi Pemberian KNO_3 pada Setiap Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i> Terhadap Rata-rata Produksi Biji Kering Per Hektar (kg/ha).	38

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Denah Percobaan Di Lapangan	52
1a	Pengaplikasian Pupuk Dasar	53
1b	Pengaplikasian <i>Paclobutrazol</i> pada Tanaman Sesuai dengan Perlakuan	53
2a	Pemasangan Jaring pada Tanaman Kakao yang Diamati	53
2.b.a	Kenampakan Pentil Kakao Sehat	53
2.b.b	Kenampakan Pentil Gugur pada Tanaman Kakao yang Diamati	53
3a	Proses Pemanenan Buah Kakao yang Telah Memenuhi Kriteria Panen	53
3b	Proses Penjemuran Biji Buah Kakao dari Hasil Pemanenan Sesuai dengan Perlakuan	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkebunan merupakan sub sektor pertanian yang cukup strategis dan menjadi salah satu andalan perekonomian nasional dalam rangka peningkatan devisa negara. Tanaman perkebunan ini juga kerap dikembangkan terus di berbagai wilayah, termasuk di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari besarnya komposisi luas areal lahan perkebunan yang ada di Indonesia. Di antara sekian banyak komoditi perkebunan yang ada, tanaman kakao merupakan salah satu komoditi perkebunan yang cukup banyak dikembangkan di berbagai wilayah Indonesia, sebab syarat tumbuhnya yang cocok ditanam pada daerah tropis seperti di Indonesia. Selain ditinjau dari kesesuaian lahan, kakao ini juga memiliki nilai jual yang tinggi sehingga perlu terus dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan pasar konsumen akan biji kakao tersebut.

Ditinjau dari nilai ekonominya yang tinggi, menjadikan tanaman kakao (*Theobroma cacao*. L) merupakan salah satu produk perkebunan rakyat yang memiliki peranan penting sebagai penghasil devisa negara, mendukung daya ekspor serta dibutuhkan oleh industri yang berbasis produk berbahan dasar kakao. Oleh karena itu, tanaman kakao tergolong sebagai komoditas prioritas utama yang di unggulkan dan dapat diandalkan dalam upaya mewujudkan program pembangunan pertanian. Perkebunan kakao pada dasarnya dapat di andalkan terbangunnya sentra ekonomi di wilayah baru akan mendukung pembangunan ekonomi secara regional, nasional, hingga internasional.

Kontribusi Indonesia sendiri dalam kaitannya dengan komoditi kakao telah ditunjukkan dengan hasil produksi kakao yang cukup menjanjikan. Hal ini dapat dilihat bahwa pada tahun 2020, Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ke 3 dunia setelah Ghana dan Pantai Gading. Namun, pada tahun 2018 hingga tahun 2020 produksi kakao mengalami penurunan, dimana pada tahun 2018 produksi kakao sebesar 767.280 t tahun⁻¹, kemudian menurun menjadi sebesar 734.795 t tahun⁻¹ di tahun 2019, dan pada tahun 2020 produksi kakao kembali mengalami penurunan dengan produksi sebesar 720.660 t tahun⁻¹ (BPS, 2020).

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra penghasil kakao di Indonesia. Dari tahun 2019 hingga tahun 2021 produksi kakao mengalami fluktuatif yang dapat diketahui dari BPS SulSel (2021) yang menunjukkan bahwa pada tahun 2019 produksi kakao sebesar 113.366 t tahun⁻¹ yang kemudian pada tahun 2020 mengalami penurunan sebesar 103.470 t tahun⁻¹ dan pada tahun 2021 produksi kakao kembali mengalami peningkatan dengan produksi sebesar 118.148 t tahun⁻¹.

Kecenderungan fluktuatif pada produksi kakao di Indonesia dari tahun ke tahun diakibatkan oleh menurunnya luas areal pertanaman kakao di Indonesia yang dimana kondisi tersebut disebabkan karena tanaman tidak produktif, pengelolaan tanaman yang sangat rendah seperti pemupukan, pemangkasan, sanitasi kebun, dan terkena serangan hama penyakit. Serta adanya juga degradasi lahan yang terlalu tinggi terus menerus sehingga mengalami penurunan produktivitas tanaman. Data BPS (2020), menunjukkan bahwa luas area perkebunan kakao di Indonesia sebelum tahun 2020 selama empat tahun terakhir

cenderung menunjukkan penurunan sekitar 2,55 sampai dengan 3,93 persen pertahun.

Selain masalah pengelolaan tanaman dan degradasi lahan secara terus menerus, adapun salah satu masalah yang menyebabkan rendahnya produktivitas kakao yaitu masalah gugur pentil (*cherelle wilt*). Menurut Prawoto (2000), tingkat *cherelle wilt* dapat mencapai 7-81% tergantung klon. Sekitar 32,9% pentil kakao yang mampu tumbuh menjadi dewasa dan sisanya akan mengalami keguguran. Secara fisiologi, *cherelle wilt* kakao disebabkan oleh adanya persaingan nutrisi antara pentil dengan organ vegetatif dan reproduksi lainnya yang sedang tumbuh aktif (Efron *et al*, 2003).

Banyaknya permasalahan penyebab menurunnya hasil produksi kakao, maka salah satu solusi yang dapat ditawarkan dalam upaya peningkatan produksi buah kakao adalah dengan melakukan teknik budidaya yaitu dengan pemberian senyawa kimia atau zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan produksi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso dan Rahmawan (2000), bahwa perkembangan organ reproduksi tanaman pada buah dapat dikendalikan dengan zat kimia atau zat pengatur tumbuh. Pengaruh ZPT terhadap perkembangan organ reproduksi tergantung pada aktivitas zat tersebut dan kuantitasnya.

Paclobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dimana dapat menghambat pertumbuhan vegetatif yang cukup efektif terhadap beberapa jenis tanaman. *Paclobutrazol* ini memiliki kandungan bahan aktif 4-dimetil-3 yang mampu menginduksi munculnya bunga, meskipun dapat juga menghambat munculnya tunas vegetatif. Bagian tanaman yang menyerap *paclobutrazol* yaitu

melalui daun, jaringan batang dan akar. Kemudian diangkut secara akropetal melalui xylem menuju titik tumbuh lalu bergerak relatif lambat menuju meristem sub apikal sehingga mengakibatkan menghambat biosintesis giberelin. Giberelin memiliki peran yang cukup penting dalam proses pemanjangan sel. Terhambatnya produksi giberelin akan berdampak pada proses pemanjangan sel-sel baru tanpa menyebabkan keracunan (*Imperial Chemical Industries*, 1984).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan peranan *paclobutrazol* terhadap tanaman yaitu menurut Oktaviani (2008), dimana pemberian *paclobutrazol* dengan konsentrasi $7,5 \text{ mL.L}^{-1}$ cenderung menekan jumlah kumulatif pentil kakao yang terbentuk sebesar 87,84%. Pada penelitian Rai *et al.*, (2004), penggunaan *paclobutrazol* berpengaruh menginduksi bunga tanaman manggis di luar musim tanam yaitu 46 hari lebih awal. Serta menurut Sitepu (2007), aplikasi *paclobutrazol* dengan pemberian konsentrasi $0,342 \text{ g.L}^{-1}$ air menghasilkan bobot umbi kentang tinggi per sampel.

Permasalahan gugur pentil dapat ditekan dengan pemberian KNO_3 . Unsur kalium yang terdapat pada KNO_3 merupakan unsur yang berpengaruh terhadap pembentukan karbohidrat. Kalium dibutuhkan dalam akumulasi dan translokasi karbohidrat yang baru saja terbentuk sehingga dapat tersedia bagi bagian tanaman yang sedang tumbuh aktif seperti bunga, buah, tunas sehingga tidak terjadi persaingan nutrisi antara bunga dan bagian tanaman lainnya yang sedang tumbuh aktif (Erwiyono, *et al.*, 2006).

Nitrat pada KNO_3 yang disemprotkan pada tanaman akan mengalami reduksi dan menghasilkan asam amino yang terbentuk diduga merupakan

metionin yang merupakan prekursor etilen yang selanjutnya menyebabkan tunas beralih dari induksi menjadi inisiasi, etilen adalah zat pengatur tumbuh endogen atau eksogen yang dapat menimbulkan berbagai respon fisiologis dan morfologis tanaman antara lain mendorong pemecahan dormansi tunas, menghambat pertumbuhan batang, mendorong pembungaan, pembentukan buah, pembentukan umbi, inisiasi akar, penuaan, mengontrol ekspresi seks tanaman, merangsang eksudasi (pengeluaran getah atau lateks) dan menghambat perluasan daun (Ratna, 2003).

Pengaplikasian *paclobutrazol* dapat menyebabkan dormansi pada tunas termasuk tunas generatif yang telah terinduksi, sehingga diperlukan juga pemberian zat pemecah dormansi agar mempercepat dan memperbanyak munculnya bunga dari mata tunas yang telah terinduksi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu pengaplikasian *paclobutrazol* akan menginduksi pembentukan primordia bunga pada mata tunas, tetapi pembentukan tunas mengalami masa dormansi, sehingga di perlukannya pemberian KNO_3 sebagai zat pemecah dormansi setelah satu hingga 2 bulan pengaplikasian *paclobutrazol* (Poerwanto,2003). Adapun penelitian lainnya terkait hal tersebut yaitu dengan pemberian KNO_3 dengan konsentrasi 40 g.L^{-1} yang diberikan satu bulan setelah pengaplikasian *paclobutrazol*, maka akan memberikan dampak yang efektif sebagai zat pemecah dormansi pada tanaman mangga (Poerwanto *et al.*, 1997).

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan, maka dilakukan penelitian tentang **Pengaruh *Paclobutrazol* dan KNO_3 Terhadap Pertumbuhan Reproduktif Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. *Paclobutrazol* pada konsentrasi tertentu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao.
2. KNO_3 pada konsentrasi tertentu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao.
3. Interaksi antara *paclobutrazol* dengan KNO_3 pada konsentrasi tertentu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh *paclobutrazol* dan KNO_3 terhadap pertumbuhan reproduktif tanaman kakao.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk penelitian-penelitian selanjutnya tentang penggunaan *paclobutrazol* dan KNO_3 pada konsentrasi yang tepat untuk memacu pertumbuhan reproduktif tanaman kakao

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Pembungaan Tanaman Kakao

Bunga tanaman kakao dibedakan menjadi 2: (1) bersifat *self fertil* atau *self compatible*, yaitu tanaman kakao yang berbunga dapat dibuahi oleh serbuk sari dari bunga tanaman itu sendiri, dan (2) bersifat *self steril* atau *self incompatible*, yaitu kakao yang berbunga hanya dapat dibuahi oleh serbuk sari dari bunga klon lainnya. *Self incompatible* tersebut merupakan ketidakmampuan tanaman kakao yang fertil dan biseksual untuk menghasilkan zigot setelah penyerbukan sendiri. Inkompatibilitas biasanya di bawah kontrol genetik yang kuat oleh hanya beberapa lokus gen. Genotipe dari dua tanaman pada lokus-lokus tertentu menentukan apakah satu perkawinan memungkinkan atau tidak. Jadi bukan hanya *selfing* yang tertolak melainkan juga penyerbukan silang tertentu. Inkompatibilitas mencegah serbuk sari untuk berkecambah pada kepala putik atau memperlambat pertumbuhan tabung serbuk sari melalui tangkai putik. Sistem inkompatibilitas pada tanaman kakao sangat kompleks dan melibatkan beberapa lokus gen. Baik lokus yang sporotifik maupun gametofitik *self incompatibility* ada pada tanaman kakao (Steiner, 1992).

Dua tipe inkompatibilitas yang berbeda tersebut secara fundamental dibedakan berdasarkan efek lokus-lokus gen inkompatibilitas. Gen dari mikrogametofit, yaitu serbuk sari menentukan apakah serbuk sari dapat berkecambah dan tabung serbuk sari normal pada kasus inkompatibilitas gametofitik. Inkompatibilitas sporofitik merupakan reaksi inkompatibilitas yang

tergantung pada genotipe tanaman induk serbuk sari. Seluruh serbuk sari dari suatu tanaman selalu menunjukkan reaksi inkompatibilitas yang sama pada kasus sporofitik *self-incompatibility*. Tetapi tidak demikian pada sistem yang gametofitik (Finkeldey, 2005). Bunga kakao membuka pagi hari (sekitar fajar) dan kepala sari pecah sebelum matahari terbit. Putik biasanya diserbuki 2 sampai 3 jam kemudian dimulai dari matahari terbit (Cheeseman, 1932). Penyerbukan yang terbaik adalah tengah hari dan umumnya terjadi dengan bantuan lebah (*Hymenoptera*), kupu-kupu/ngengat (*Lepidoptera*), dan lalat kecil pengusir hama (*Diptera*).

Bantalan bunga memerlukan rangsangan suhu untuk membantu proses penumbuhan bunga. Namun, jika suhu terlalu tinggi dapat pula mengganggu proses pembungaan karena suhu yang terlalu tinggi dapat juga merusak perkembangan hormon yang memacu deferensiasi sel dan pembungaan. Pembungaan pada tanaman kakao terjadi pada suhu optimal. Jika penurunan suhu di bawah 23°C, pembungaan akan terhambat. Pembungaan pada suhu rendah dapat mengakibatkan terlambatnya proses pembentukan (deferensiasi) kuncup bunga-bunga (Nasaruddin, 2009). Kemudian Alvin (1984) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pada suhu 26°C sampai dengan 30°C banyak jumlah bantalan bunga yang aktif di setiap pohon dan jumlah bunga yang terbentuk dari setiap bantalan bunga lebih banyak terjadi dibandingkan dengan suhu 23°C.

Sterilisasi suatu keadaan yang dimana tidak terjadinya proses pembuahan sel telur oleh sperma, yang dimana merupakan salah satu faktor yang

menyebabkan bunga yang tidak dapat menjadi buah. Adanya proses persaingan antara bunga dan buah dapat mempengaruhi terjadinya pembungaan. Pada penelitian yang terjadi di Brasil, persaingan buah dan bunga yang telah dilakukan oleh Alvin (1984) bahwa buah yang dipetik setiap dua minggu selama dua tahun menghasilkan intensitas pembungaan meningkat. Proses pertumbuhan vegetatif dapat menyaingi pembungaan.

Perkembangan kakao terjadi dalam dua fase, yaitu : pada fase pertama yang terjadi sejak pembuahan sampai umur 75 hari dan fase kedua terjadi pada umur 75 hari sampai umur antara 140-170 hari setelah pembuahan. Fase pertama pertumbuhan buah terjadi lambat selama 40 hari pertama selanjutnya cepat dan mencapai puncaknya pada umur 75 hari dimana panjang buahnya mencapai 11 cm. Pada fase kedua terjadi pembesaran buah yang berlangsung cepat. Terjadi pembesaran lembaga dari panjang 0,2 cm pada umur 85 hari menjadi 3 cm pada umur 140 hari. Pada umur 143-170 hari setelah proses pembuahan perubahan ukuran buah sudah mencapai maksimal dan mulai masak dengan ditandai perubahan warna kulit buah dan terlepasnya biji daging buah (Nasaruddin, 2009).

Buah yang terbentuk di bulan pertama tidak seluruhnya bertahan sampai panen dan belum menjamin produksi, karena adanya proses keguguran dan keguguran buah dalam kurun waktu 1-2 bulan atau disebut dengan gejala kematian buah yang masih sangat muda atau pentil buah (*cherelle wilt*). Gugurnya buah muda (*cherelle wilt*) disebut juga sebagai penyakit fisiologis yang khas dari tanaman kakao atau biasa juga disebut sebagai "*physiological*

effect thinning” yang disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor fisiologi. Tingkat keguguran dapat mencapai sekitar 60-90% yang terjadi pada umur buah 50 hari. Keguguran buah muda pada umumnya sekitar 7 minggu setelah pembuahan dan umur sekitar 10 minggu setelah pembungaan (Darwis, 2018).

2.2. Paclobutrazol

Salah satu jenis zat penghambat tumbuh atau retardan yang dapat digunakan dalam induksi pembungaan, yaitu *paclobutrazol*. Zat penghambat tumbuh ini dapat memberikan efek terhadap proses pertumbuhan vegetatif tanaman, berkaitan dengan terhambatnya perpanjangan batang tanaman, meningkatkan zat hijau daun, meningkatkan kandungan karbohidrat dan secara tidak langsung akan mendorong proses pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan tanaman yang abnormal (Wattimena, 1988 dalam Tambajong *et al.*, 2016).

Penggunaan *paclobutrazol* dapat mempercepat waktu pencapaian fase induksi dibandingkan tanaman tanpa pemberian *paclobutrazol*. Hal ini disebabkan oleh adanya mekanisme penghambatan biosintesis giberelin yang menyebabkan terhambatnya perkembangan sel. Di sisi lain, proses fotosintesis tetap berlangsung secara konstan dan menyebabkan konsentrasi karbohidrat di dalam stroma sel semakin meningkat pula. Dengan adanya akumulasi fotosintat tersebut maka dinilai dapat menjadi sumber cadangan energi yang cukup bagi pucuk untuk dapat terinduksi dan beralih dari fase vegetatif menuju ke fase generatif (Prawitasari *et al.*, 2007). Menurut Firmansyah (2017), *paclobutrazol*

merupakan zat penghambat tumbuh yang sifatnya menghambat biosintesis giberelin yang terbukti efektif menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penggunaan zat tersebut juga dinilai dapat merangsang terjadinya pembungaan.

Pengaplikasian *paclobutrazol* dapat dilakukan dengan beberapa mekanisme, seperti pemberian pada media tumbuh atau tanah secara langsung (*soil drench*) maupun dengan penyemprotan pada bagian daun (*foliar spray*). Meskipun demikian, berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Prawitasari *et al.*, (2007), menyarankan agar pengaplikasian *paclobutrazol* dengan cara *foliar spray*. Cara ini dinilai lebih efektif jika dibandingkan dengan cara *soil drench* dalam memacu pembungaan pada tanaman lengkung, yaitu *foliar spray* menginduksi pembungaan setelah 28,9 hari setelah aplikasi sedangkan cara *soil drench* menginduksi setelah 49 hari setelah aplikasi.

2.3. KNO₃

Unsur K sangat berperan dalam proses metabolisme tanaman. Hara K merupakan hara yang paling banyak diserap oleh tanaman setelah unsur hara N. Unsur hara K sangat penting dalam proses pembentukan biji bersama hara P, di samping itu juga penting sebagai pengatur berbagai mekanisme dalam proses metabolik seperti fotosintesis, transportasi hara dari akar ke daun, translokasi asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman (Sutarto, *et al.*, 1988).

Pemupukan untuk menambahkan unsur hara K pada tanaman penting dilakukan untuk menjaga unsur K tetap tersedia bagi tanaman. Salah satu jenis pupuk yang dapat digunakan sebagai sumber K untuk tanaman adalah pupuk KNO₃. KNO₃ termasuk jenis pupuk majemuk dengan kandungan kalium dan

nitrogen dalam keadaan berimbang. Pupuk KNO_3 lebih praktis untuk diaplikasikan mengingat kandungan K_2O pada KNO_3 cukup besar antara 45% - 46% dan kandungan N sebesar 13% (Pangaribuan, *et al.*, 2017).

Unsur hara yang terkandung pada KNO_3 yaitu kalium dan nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan. Unsur N yang terkandung dalam KNO_3 dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Unsur hara kalium juga sangat dibutuhkan setelah nitrogen, fungsi kalium sangat penting pada fisiologi tanaman, berperan sebagai aktivator enzim esensial dalam reaksi metabolisme dan enzim yang terlibat dalam sintesis pati (Suci, 2016).

Kalium berfungsi untuk memperbaiki kualitas buah pada masa generatif tanaman. Tanaman kakao merupakan tanaman yang membutuhkan tanaman pelindung karena tidak tahan dengan angin kencang. Kalium berfungsi menyebabkan tanaman menjadi lebih tahan kerebahan, tahan terhadap hama dan penyakit serta memperbaiki kualitas buah pada masa generatif tanaman (Marsdchner, 2012 *dalam* Pangaribuan, *et al.*, 2017).

Kalium juga berperan dalam membuka dan menutupnya stomata (jika daun mempunyai kandungan air yang cukup dan suhunya tidak ekstrim). Mekanisme kalium dalam membuka dan menutupnya stomata dipengaruhi oleh cahaya. Dengan adanya cahaya akan terjadi peningkatan dosis K, hal tersebut menstimulir osmosis air dari sel epidermis ke dalam sel penjaga yang cukup jumlahnya untuk meningkatkan tekanan turgor yang diperlukan bagi pembukaan stomata. Stomata yang membuka akan memudahkan CO_2 berdifusi secara cepat ke dalam daun. Hal ini akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga karbohidrat

banyak tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu kalium juga berperan dalam sintesis protein dari asam-asam amino, transport asimilat dalam floem, serta kofaktor enzim (Prawiranata, *et al.*, 1992)

Translokasi fotosintat ke buah tanaman dipengaruhi oleh kalium. Hal ini disebabkan kalium mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar dan hal ini akan meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar, perkembangan ukuran serta kualitas buah sehingga bobot buah bertambah (Neliyati, 2012 *dalam* Mas'ud, 2013).