

**PENGARUH SAAT PEMBERIAN DAN KONSENTRASI
PAKLOBUTRAZOL (Cultar 250 sc) TERHADAP
PERTUMBUHAN KRISAN (*Crysanthemum* sp.)**

SKRIPSI

Oleh:

Nikmatul Khoiroh

NIM: 00130021



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MALANG
2005**

**PENGARUH SAAT PEMBERIAN DAN KONSENTRASI
PAKLOBUTRAZOL (Cultar 250 sc) TERHADAP PERTUMBUHAN
KRISAN (*Crhysanthemum* sp.)**

SKRIPSI

Diajukan kepada :
Universitas Islam Negeri Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

**Nikmatul Khoiroh
NIM: 00130021**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
MALANG
2005**

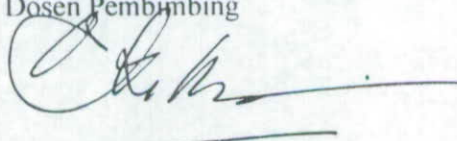
**PENGARUH SAAT PEMBERIAAN DAN KONSENTRASI
PAKLOBUTRAZOL (Cultar 250 sc) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PEMBUNGAAN KRISAN (*Chrysanthemum s.p*)**

SKRIPSI

Oleh :

**NIKMATUL KHOIROH
NIM: 00130021**

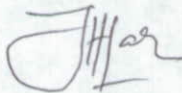
Telah disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



Drs. Eko Bubi Minarno, Mpd
NIP. 150 295 150

Tanggal Februari 2005

Mengetahui
Pembantu Dekan I



Dra. Ulfah Utami, M. Si
NIP. 150 291 272

**PENGARUH SAAT PEMBERIAN DAN KONSENTRASI
PAKLOBUTRAZOL (Cultar 250 s.c) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN KRISAN
(*Crhysanthemum s.p*)**

SKRIPSI

Oleh :




**NIKMATUL KHOIROH
NIM: 00130021**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 9 Maret 2005


Susunan Dewan Penguji :

Tanda Tangan

- | | |
|--|---|
| 1. Penguji Utama : Dra. Ulfah Utami, M. Si. | () |
| 2. Ketua : drh. Bayyinatul Mukhtaromah, M. Si. | () |
| 3. Sekretaris : Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd | () |

Mengetahui dan Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi




Drs. H. Turmudi, M.Si.
NIP. 150 209 630



MOTTO

*“Dan barangsiapa bertaqwa kepada Allah, maka Dia akan
memberikan jalan keluar.” (At-Thalaq : 2)*



Persembahan

*Segala puji dan syukur tiada henti
kupanjatkan untuk semua anugrah
yang indah dari-Mu penjaga hatiku
Ketika terpuruk berusaha bangkit
melangkah menggapai Asa
bersamamu teman-temanku Dewi,
Yuni, Nana, Anin, Ro'yul, Uswa
Sembah baktiku teruntuk ayahanda
M. Nizar dan Ibunda Masrifah
yang tiada lelah mengalirkan
lautan Do'a dan kasih sayangnya
serta kesabarannya sehingga jadi
pelitaku dalam meraih kesuksesan.
Semua "guru-guruku" yang
megukirkan tinta ilmunya padaku
hingga kini dapat kutulis
serangkaian kata dalam skripsi ini
Rasa kasihku untuk nenekku juga
adik-adikku Ridho, wardah, faki.
Semua Saudaraku di "Tursina" Mas
Sabit, Sho-penk, Indra, Kem-plink,
Plien, Patkay, Baby, dan
semuanya, thanks dukungannya,
kebersamaannya .*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala karunia, bimbingan, petunjuk dan lindungannya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (*Chrysanthemum sp.*)” sebagaimana yang penulis harapkan.

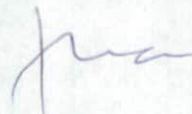
Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam dan tulus kepada :

1. Prof Dr. H. Imam Suprayogo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
2. Drs. H. Turmudi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
3. drh. Bayyinatul Muchtaromah M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
4. Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Staf dosen pengajar Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.

6. Ibu dan Ayah tercinta, Adi, Agus, mas Azis, pak udin, dan adikku tersayang, Ridho, inul, Faki, dengan segenap hati selalu memberikan motivasi dan melalui ketulusan doanya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman-temanku Biologi '00 (Dewi, Anin, Rinif, Yuni, *de el el*) terima kasih atas Masa-masa indahny beserta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah meluangkan waktunya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhirnya semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 2 Maret 2005



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Morfologi tanaman krisan	6
B. Syarat tumbuh	7
C. Intensitas Cahaya	9
D. Temperatur	9
E. Kelembaban Udara	11
F. Karbondioksida	10
G. Zat Pengatur Tumbuh	11
H. Inhibitor	13
I. Peranan dan Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh	14
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18

	Halaman
B. Alat Penelitian	18
C. Bahan Penelitian	18
D. Prosedur Penelitian	18
E. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil	22
B. Pembahasan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
1.	Gambar Struktur Kimia Paklobutrazol.....	16
2.	Gambar Grafik tinggi daun.....	35
3.	Gambar grafik Jumlah Daun.....	35
4.	Gambar Grafik Panjang Daun.....	37
5.	Gambar Grafik Lebar daun.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Analisis Data tinggi tanaman.....	41
Lampiran 2.	Uji Jarak Duncan Tinggi Tanaman.....	43
Lampiran 3.	Analisis Data jumlah Daun.....	44
Lampiran 5.	Uji Jarak Duncan Jumlah daun	46
Lampiran 6.	Analisa Data Panjang Daun.....	47
Lampiran 7.	Uji Jarak Duncan Panjang Daun.....	50
Lampiran 8.	Analisis Data Lebar Daun.....	51
Lampiran 9.	Foto-Foto Penelitian	52

ABSTRAK

Khoiroh, N. 2005 **Pengaruh Saat Pemberian dan Konsentrasi paklobutrazol (Cultar 250 sc) terhadap Pertumbuhan dan pembungaan Krisan (*Chrysanthemum sp.*)** Pembimbing : Drs. Eko Budi Minarno M. Pd. Kata kunci :saat Paklobutrzaol, Krisan, Pertumbuhan.

Krisan (*Crysanthemum sp.*) merupakan tanaman bunga hias dan juga bunga potong yang paling populer di Indonesia, karena selain warna dan bentuk bunganya sangat beragam, komposisi bunganyapun sangat menarik, sehingga dapat disusun dalam rangkaian dengan kombinasi yang serasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan nilai estetika tanaman krisan agar berpenampilan pendek dan menarik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti menghendaki peningkatan estetika tanaman krisan yakni diinginkan krisan yang tumbuh pendek dan berpenampilan menarik, oleh karenanya perlu dilakukan usaha-usaha peningkatan kualitas dan kuantitas. Untuk mengatasi masalah tersebut, alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat/ inhibitor. Zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat ada beberapa macam, yaitu AMO 1618, CCC, SADH, Paklobutrazol, dan lainnya. Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Gajayan 107 Malang, Bulan Agustus sampai Desember 2004. Dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah A: Saat pemberian, B: Konsentrasi. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif yang meliputi Tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun, lebar daun. Hasil penelitian diamati setelah umur 9 minggu setelah tanam, Data yang diperoleh masing-masing di Analisis dengan Analisis Variansi (ANOVA) satu jalur dan apabila ada pengaruh yang nyata akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun lebar daun. Hasil yang paling efektif perlakuan yang diberikan yaitu paklobutrazol konsentrasi 600 ppm, dan saat pemberian 2 minggu setelah tanam, menghasilkan tanaman pendek, daun tebal, sedangkan pada konsentrasi kurang dari 600 ppm, akan menghasilkan tanaman yang belum dikatakan menghambat pertumbuhan secara maksimal.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) dari suku Asteraceae, merupakan tanaman bunga hias berasal dari daratan Cina, berupa perdu dengan sebutan lain seruni atau bunga emas (*Golden Flower*). Krisan merupakan tanaman hias dan juga bunga potong yang paling populer di Indonesia, karena selain warna dan bentuk bunganya sangat beragam, komposisi bunganyapun sangat menarik sehingga dapat disusun dalam rangkaian dengan kombinasi yang serasi. Rangkaian bunga krisan umumnya dipakai sebagai hiasan meja, pelaminan, dekorasi, ruangan dalam acara pesta, sehingga pada masa kini bunga krisan dijadikan salah satu komponen estetika masyarakat Indonesia (BPTH, 2000).

Moenardi (1987) menambahkan bahwa pada dasarnya selera konsumen terhadap bunga potong ditujukan pada warna, bentuk, ukuran bunga, susunan bunga pada tangkai, ukuran tangkai bunga dan daya kesegaran mekar. Bunga potong adalah sebutan untuk tanaman hias yang ditanam untuk diambil bunga beserta tangkainya. Saat ini bunga yang paling diminati oleh banyak masyarakat adalah krisan, terbukti dengan banyaknya stok krisan di kios bunga maupun pasar swalayan. Corak dan warna bunga krisan memang sangat beragam dan tergolong paling awet atau tidak cepat layu dibandingkan dengan bunga potong lainnya (Trubus, 1997).

Tanaman krisan termasuk tanaman hari pendek (short day plant) artinya tanaman ini akan berbunga jika panjang harinya kurang dari 12 jam sehari selang beberapa waktu.. Tanaman krisan mempunyai kegunaan utama sebagai tanaman hias, tetapi ada juga manfaat lain yang dimiliki krisan yaitu sebagai obat tradisional dan sebagai penghasil racun serangga (Rukmana, 1997).

Sehubungan dengan peranan tanaman krisan sebagai tanaman hias, dari wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa penjual tanaman krisan, dihasilkan kesimpulan bahwa pada umumnya konsumen menghendaki peningkatan estetika tanaman krisan yakni diinginkan krisan yang tumbuh pendek: dengan tinggi sekitar 14 cm, berpenampilan menarik yakni daun tebal, tangkai bunga pendek, sehingga nampak seperti bunga pot, disamping yang biasanya yaitu berkisar 50 cm, sehingga tanaman tersebut terlihat menjulang tinggi, daun tipis, tangkai bunga sangat panjang karena bunganya biasa diambil untuk bunga potong, Dengan demikian apabila krisan tersebut berperawakan pendek, daun tebal dan tangkai bunga pendek, dan memenuhi selera konsumen, maka krisan akan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi.

Untuk mengetahui masalah tersebut, alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh, dalam hal ini dipilih zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat/ inhibitor. Zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat ada beberapa macam yaitu paklobutrazol, Phosphon D, AMO 1618, CCC atau Cycocel, SADH dan Paklobutrazol dan lainnya (Salisbury dan Ross, 1992).

Dari berbagai zat pengatur tumbuh inhibitor tersebut, satu diantaranya adalah paklobutrazol (Cultar 250 sc). Dalam penelitian ini digunakan paklobutrazol disebabkan oleh survey kepada sebagian petani tanaman hias, maupun tanaman buah banyak menggunakan zat tersebut, toko pertanian banyak sekali menjual zat ini baik berbentuk cair maupun serbuk. Karena paklobutrazol merupakan zat penghambat sintetis yang dijual, maka kandungan didalamnya tidak disebut secara terperinci, dimungkinkan karena rahasia perusahaan yang memproduksinya.

Pada uraian diatas, telah dikemukakan tentang selera konsumen terhadap performance (tampilan) tanaman krisan dari aspek morfologi. Berkaitan dengan hal ini, yang menjadi pokok permasalahan adalah apabila pertumbuhan vegetatif terhambat setelah perlakuan dengan paklobutrazol, sehingga dihasilkan krisan yang pendek, bagaimana dengan pertumbuhan generatif (pembungaannya). Masalah yang lain adalah kapankah saat pemberian paklobutrazol, agar dihasilkan kinerja yang paling optimal dari segi estetika tanaman krisan.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, peneliti menganggap penelitian yang berjudul Pengaruh Pemberian zat Pengatur Tumbuh Paklobutrazol (cultar 250 sc) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Pembungan Krisan potong (*Chrysanthemum* sp.) ini penting untuk di laksanakan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh konsentrasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan?
2. Adakah pengaruh saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan?
3. Adakah pengaruh interaksi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan Krisan.
2. Mengetahui pengaruh saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan krisan.
3. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan krisan.

1.4. Hipotesis

1. Ada pengaruh konsentrasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan.
2. Ada pengaruh saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan
3. Ada pengaruh interaksi konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman krisan.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk mendapatkan konsentrasi yang serasi agar diperoleh krisan kerdil
2. Manfaat bagi Masyarakat baik bagi penjual maupun konsumen yaitu nilai estetika krisan yang bagus, sehingga akan mempunyai daya jual tinggi.
3. Manfaat lainnya yaitu bisa digunakan atau diperlakukan pada tanaman selain krisan, atau pada penelitian selanjutnya.

1.6. Batasan Masalah

Agar arah penelitian ini jelas, maka perlu diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Zat pengatur tumbuh yang digunakan : paklobutrazol (cultar 250 sc). Dengan konsentrasi 0 ppm, 150 ppm, 300 ppm, 450 ppm, 600 ppm, 1000 ppm.
2. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini : tanaman krisan potong (*Chrysanthemum* sp.)
3. Pertumbuhan vegetatif yang di ukur meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun.
4. Pertumbuhan reproduktif yang diukur meliputi : saat muncul bunga, diameter bunga.
5. Saat pemberian setelah tanam, yaitu 2 minggu setelah tanam, 4 minggu setelah tanam, 7 minggu setelah tanam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Morfologi Tanaman Krisan

Menurut Lawrence (1964) tanaman krisan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisio: : Spermatophyta
- Sub Divisio : Angiospermae
- Class : Monokotyledon
- Family : Asteraceae
- Genus : *Chrysanthemum*
- Species : *Crysanthemum morifolium*

Tanaman krisan dalam taksonomi tumbuhan termasuk dalam family Asteraceae/ compositae. Tanaman krisan merupakan tanaman terna, semak atau perdu, daun tunggal, duduk berhadapan tanpa daun penumpu, akar serabut, bunga berkelamin tunggal dan biji berlekatan dengan dinding buah (Gembong, 1996).

Tanaman ini akan berbentuk sebagai tanaman lengkap setelah berumur 3 bulan, yaitu saat berbunga sehingga akan terlihat jelas bagian- bagian tersebut. Daur hidup tanaman krisan dapat bersifat tanaman semusim (annual) dan tahunan (perennial). Siklus hidup tanaman tidak berakhir dengan dipanennya bunga karena tanaman masih dapat terus tumbuh dan berbunga lagi dengan tumbuhnya tunas- tunas baru dari anaknya (Lakitan, 1996).

Bunga krisan adalah bunga majemuk yang terdiri banyak bunga. Masing-masing bunga terletak dalam bonggol kecil yang dikelilingi oleh daun pelindung. Setiap bonggol bunga terdiri dari bunga tepi berupa helaian daun mahkota (petal) berbentuk pita dan bunga cakram berbentuk patung yang berada ditengah dan dikelilingi bunga tepi (Kofrarek, 1980). Batang tanaman krisan tumbuh tegak, berstruktur lunak, berwarna hijau dan agak berkayu, daunnya pada bagian tepi bercelah atau bergeligi, tersusun secara berselang seling pada cabang atau batang.

Perakaran tanaman krisan menyebar kesemua arah pada kedalaman 30-40 cm. Akarnya mudah mengalami kerusakan akibat pengaruh lingkungan yang kurang baik, misalnya keadaan draenase jelek, kandungan unsur Al dan Mg tinggi serta tanah terlalu masam (PH rendah) (Raismunandar, 1995).

Rukmana (1979) mengemukakan bahwa krisan dapat dibedakan dalam beberapa kelompok:

1. Berdasarkan sifat dan siklus hidup
 - a. Krisan lokal, merupakan krisan kuno atau non-hibrida yang sudah ditanam lama dan beradaptasi baik di lingkungan tropis Indonesia.
 - b. Krisan introduksi, sinonim dengan krisan modern atau hibrida dengan ciri khas memiliki sifat hari pendek dan siklus hidupnya relatif singkat. Contohnya *Chrysanthemum mofilium Indioum hybr.* Dark flamingo, c.i. hybr. Dolarold, c.i.Indianapolis (berbunga kuning).
2. Berdasarkan jumlah kuntum bunga:
 - a. Krisan standard, mempunyai satu kuntum bunga berukuran besar pada tangkai bunga.

- b. Krisan spray, mempunyai 10-20 kuntum bunga berukuran kecil (diameter 2-3 cm) pada satu tangkai bunga.
3. Berdasarkan penggunaannya
- a. Krisan pot, contohnya varietas Ulac cindy, Pearl cindy, White cindy, Appulause dan Mandalay (semuanya dari Belanda)
 - b. Krisan potong, contohnya varietas inga, Im proved funshine, brides, Green Peas, Reagan.

Gardner (1991) menambahkan bahwa krisan merupakan tanaman hari pendek artinya pembungaannya akan terjadi bila memperoleh penyinaran kurang dari 12 jam sehari atau mendapatkan siang hari yang panjangnya kurang dari 12 jam.

Fase pertumbuhan tanaman krisan ada dua fase, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Pada fase vegetatif tanaman akan tumbuh dan berkembang dan ditandai dengan bertambah tingginya tanaman, sedangkan fase generatif adalah fase pembentukan organ untuk berkembang biak, ditandai dengan terbentuknya bakal bunga.

2.2. Syarat tumbuh

Menurut Supari (2000) pertumbuhan dan perkembangan tanaman krisan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan di antaranya : intensitas cahaya, temperatur, kelembaban udara, dan kadar karbondioksida di udara.

2.2.1. Intensitas Cahaya

Cahaya sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan tanaman. Intensitas cahaya yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan tanaman *Chrysanthemum*, karena juga akan mempercepat aktivitas fotosintesis. Intensitas cahaya rata-rata cukup tinggi, bisa mencapai lebih dari 70.000 lux (= 70 klux). Sedangkan pada musim dingin yang sering terbentuk awan maka intensitas cahaya menjadi rendah yang bisa mencapai di bawah 10 klux. Saat hujan sering terjadi masalah mundurnya waktu panen, yang disebabkan kurangnya intensitas cahaya, yang akan berakibatkan pertumbuhan vegetatif terhambat, dan memperlambat pewarnaan sampai bunga siap panen.

2.2.2. Temperatur

Temperatur merupakan faktor iklim yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman dan berpengaruh juga pada kualitas bunga, khususnya temperatur pada malam hari sangat berpengaruh terhadap kecepatan pembentukan bakal bunga. Temperatur malam hari yang paling baik antara 16-18°C (Fides, 1990). Untuk wilayah Indonesia temperatur malam seperti ini bisa dicapai pada daerah pegunungan dengan ketinggian sekitar 1.000 meter dari permukaan laut. Temperatur malam yang terlalu rendah (16°C) kurang baik, karena akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang berkepanjangan, tanaman tumbuh lebih tinggi, tangkai bunga lebih panjang, waktu berbunga akan lebih lama, batang agak lemas dan warna bunga akan terlihat pekat sekali. Sebaliknya apabila

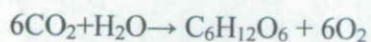
temperatur terlalu tinggi (di atas 30°C) akan menghambat proses *inisiasi* bakal bunga dan warna menjadi pudar. *Chrysanthemum* yang dibudidayakan pada dataran menengah sampai rendah biasanya memiliki warna yang pudar.

2.2.3. Kelembaban Udara

Kelembaban udara mempengaruhi kecepatan transpirasi, tingginya kelembaban udara akan mengurangi proses transpirasi, sehingga serapan air dan hara oleh akar juga berkurang dan dengan sendirinya proses fotosintesis juga kurang aktif. Rendahnya proses fotosintesis mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu rendah akan mengakibatkan udara kering, sehingga bila air dan hara kurang tersedia akan menyebabkan tanaman layu. Kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman *Chrysanthemum* adalah antara 70-90°C (Fides, 1990). Kelembaban yang terlalu tinggi juga kurang baik, karena akan menyebabkan perkembangan cendawan dan bakteri semakin cepat.

2.2.4. Karbondioksida

CO₂, jarang mendapatkan perhatian yang serius bagi sebagian besar petani di Indonesia, padahal CO₂ merupakan bahan baku utama dalam proses fotosintesis. Seperti pada reaksi berikut :



Kadar CO₂ di udara rata-rata 300 ppm, sedangkan yang baik untuk tanaman Chrysanthemum adalah antara 600-900 ppm (Endah, 2000). Penambahan kekurangan kadar CO₂ di udara tidak pernah dilakukan oleh petani di Indonesia, padahal peran CO₂ diketahui cukup penting dalam pertumbuhan tanaman. Penambahan kadar CO₂ memang sangat sulit dilakukan, karena rumah naungan yang tidak tertutup rapat, sehingga bila ditambahkan CO₂ akan hilang tertiuap angin. Para petani menjaga agar tanaman tidak terlalu kekurangan CO₂ dengan menjaga sirkulasi udara di sekitar tanaman.

Endah (2001) menambahkan bahwa tanaman krisan akan tumbuh dan produktif berbunga pada kondisi lingkungan kelembaban sedang hingga tinggi dengan kisaran suhu udara 20°C- 24°C, dan pencahayaan yang cukup. Penanaman di tanah terbuka belum banyak dilakukan karena krisan menghendaki ketinggian tempat 200-1.100 meter di atas permukaan laut. Kelembaban udara mempengaruhi kecepatan transpirasi, tingginya kelembaban udara akan mengurangi proses transpirasi, sehingga serapan air dan hara oleh akar juga berkurang dan dengan sendirinya proses fotosintesis juga kurang aktif.

Apabila laju fotosintesis rendah akan berakibat pertumbuhan tanaman terhambat. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu rendah akan menyebabkan udara kering, sehingga tanaman akan layu. Kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman Chrysanthemum adalah antara 70-90%.

2.3. Zat pengatur tumbuh

Menurut Salisbury dan Ross (1992) hormon tumbuhan adalah senyawa organik yang disintesis di salah satu bagian tumbuhan dan dipindahkan ke bagian lain, dan pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan suatu respon fisiologis. Danoesastro(1973) menjelaskan bahwa zat pengatur tumbuh dalam tanaman (plant regulator) adalah senyawa organik selain zat hara (nutrisi) yang dalam jumlah kecil dapat mengatur proses fisiologi tanaman yaitu mendukung atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Heddy (1986) menyebutkan bahwa senyawa-senyawa yang mempunyai aktivitas sebagai pengatur tumbuh mendorong inisiasi reaksi biokimia dan perubahan komposisi kimia dalam tumbuhan. Aktivitas pengatur tumbuh dalam tanaman dilakukan oleh sel untuk melakukan pengendalian sel.

Salisbury dan Ross (1992) menambahkan hampir sebagian besar sel tumbuhan mampu mensintesis gibberellin, yang berperan memacu pertumbuhan tanaman dengan mendorong pemanjangan batang, sedangkan penggunaan paklobutrazol sebagai zat penghambat pertumbuhan dapat menghambat pemanjangan batang dan menyebabkan pengkerdilan tanaman, melalui penghambatan sintesis gibberellin.

Saat ini telah banyak diproduksi zat pengatur tumbuh sintetis yang mempunyai sifat dan efek fisiologi yang menyamai zat pengatur tumbuh alamiah. Dengan penggunaan zat pengatur tumbuh sintetis menyebabkan terjadinya modifikasi pertumbuhan, yaitu memperpendek panjang antar buku dan tinggi tanaman yang hasilnya menguntungkan manusia (Gardner, 1991).

Hingga saat ini disepakati bahwa zat pengatur tumbuh digolongkan menjadi 5 golongan yaitu : auksin, gibberellin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas dan pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis. Inhibitor dikelompokkan menjadi zat pengatur tumbuh atau hormon tumbuh yang menghambat pertumbuhan (Abidin, 1995).

Menurut Endah (2001) tanaman hias hari pendek, pemberian giberelin di nilai tidak efektif karena kandungan giberelin pada saat tanaman mulai berbunga sudah mencukupi, sehingga tanaman hari pendek tidak menggunakan giberelin, melainkan zat penghambat tumbuh (retardan) yang berbahan aktif paklobutrazol, alar, maupun cycocel.

Rukmana (1997) menambahkan bahwa pemberian paklobutrazol pada tanaman hias dapat memperpendek batang, berbunga serempak dan berpenampilan baik. Selain itu dapat meningkatkan warna hijau daun tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal, dapat mempertebal batang dan menghambat etiolasi. Tanaman yang diberi retar dan lebih tahan terhadap stress air, suhu panas, suhu dingin, asap dan stress selama diletakkan dalam berbagai kondisi ruangan.

2.4. Inhibitor

Selama ini banyak para ahli mengatakan bahwa fungsi inhibitor sebagai substansi pertumbuhan, tetapi akhir-akhir ini inhibitor dimasukkan dalam kelompok fungsional hormon tumbuh seperti auksin, giberelin dan sitokinin. Inhibitor pertama yang ditemukan adalah ABA (Asam Absisat), terdapat pada tanaman kapas.

Salisbury dan Ross (1992) menyatakan retardan yang menghambat pemanjangan batang dan menyebabkan pengkerdilan, bekerja antara lain melalui penghambatan terhadap sintesis giberelin. Produk tersebut meliputi *phosphon D*, *AMO 1618*, *CCC* atau *cycocel*, *SADH* dan *paklobutrazol*. Masing-masing mempunyai efek berbeda pada spesies dan organ yang berbeda.

Belakangan ini banyak ditemukan senyawa-senyawa baru yang berperan dalam penghambat pertumbuhan tanaman atau *plant growth retardans*. *Plant growth retardan* adalah inhibitor yang berperan dalam menghambat aktivitas meristem sub apical. Secara umum dijelaskan oleh Leopold dan Kriesderman (1978), bahwa zat penghambat tumbuh terbukti merupakan komponen dasar pengendalian endogen tumbuhan dan perkembangan tanaman. Wattimena (1988), mendefinisikan zat pengatur tumbuh (retardan) sebagai senyawa-senyawa organik sintetik, bila diberikan ke tanaman yang responsi berakibat menghambat perpanjangan sel pada meristem sup apikal, mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun atau tanpa mendorong pertumbuhan abnormal.

2.5. Peranan dan pengaruh zat pengatur tumbuh paklobutrazol pada tanaman

Dijelaskan secara umum oleh Endah (2001), bahwa zat penghambat tumbuh atau retardan berfungsi pada proses pembungaan pada tanaman hari pendek. Seperti pada krisan, retardan berfungsi menghambat perpanjangan batang, memperpendek jarak ruas, meningkatkan warna daun sehingga akan nampak

seragam, dan membuat pertumbuhan vegetatif tanaman mampu mendukung proses pembentukan bunga. Apabila tidak diberi retardan, tanaman akan mengalami pertumbuhan vegetatif yang tidak sempurna yaitu proses pembungaannya tidak optimal sehingga tanaman yang dihasilkan berbunga sedikit atau bunga berpenampilan kurang baik. Jenis retardan yang banyak digunakan berbahan aktif paklobutrazol, alar, dan cycocel (ccc).

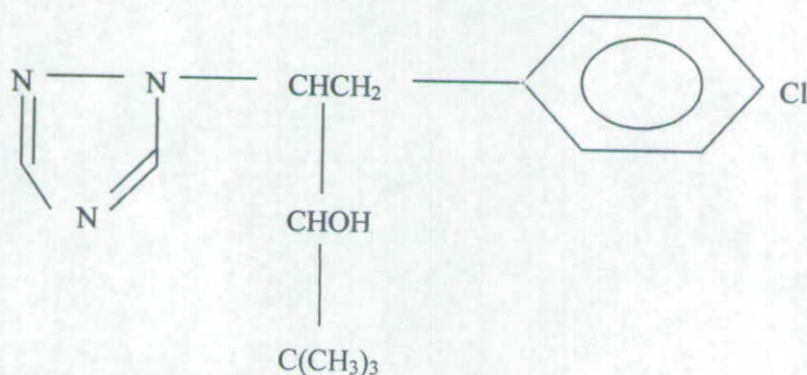
Sedangkan menurut Gardner (1991) prinsip kerja dari paklobutrazol di dalam tanaman adalah menghambat biosintesis giberelin dengan cara menekan oksidasi kaurene sehingga tidak terjadi pembentukan asam kaurenoat. Hal ini mengakibatkan penurunan laju pembelahan sel yang secara morfologis terlihat adanya pengurangan pertumbuhan, pemendekan ruas dan secara tidak langsung mengalihkan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembentukan bunga.

Paklobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang berupa suspensi. Setiap liter paklobutrazol mengandung 250 gram bahan aktif paklobutrazol (ICI, 1986). Menurut Heddy (1986) giberellin mempengaruhi panjang batang dengan meningkatkan panjang ruas tanpa mempengaruhi jumlah ruas. Paklobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif. Senyawa ini cukup efektif terhadap beberapa spesies tanaman. Prinsip kerja paklobutrazol adalah menghambat biosintesis giberelin di dalam tanaman (Gadner, 1991).

Paklobutrazol Pada tempat aktifnya menghambat produksi giberelin, mengurangi ukuran sel dan kecepatan pembelahan pada pertumbuhan vegetatif. Hal ini terjadi karena kemampuan paklobutrazol dalam menghambat oksidasi

kaurene menjadi asam kaurenat, yang merupakan salah satu mata rantai biosintesis gibberellin. Paklobutrazol diikat pada besi (Fe) dari hem protein oleh nitrogen dari cincin triazol. Hem protein tersebut merupakan bentuk prostetik sitokrom P450, yang merupakan enzim untuk oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Asam kaurene adalah bahan untuk pembentukan gibberellin (Anonymous, 1985).

Paklobutrazol dapat diserap baik oleh akar, daun, dan jaringan ranting muda. Cara aplikasi paklobutrazol bisa melalui tanah dan melalui daun (ICI, 1986). Adapun struktur kimia dari paklobutrazol :



Gambar 1. (2 RS, 3RS)-1-(4 clorophenyl)-4, 4-dimethyl-2- (1H-1,2,4-triazol-1-yl) pentan 3-ol atau Paklobutrazol

Secara fisiologis paklobutrazol meningkatkan kadar karbohidrat dalam jaringan kayu, partisi asimilat dari daun ke akar, meningkatkan laju respirasi dan mengurangi kehilangan air. Efek ini mengakibatkan peningkatan produksi ribose dan asam absisat. Akibat dari proses di atas, paklobutrazol dapat mengendalikan pertumbuhan vegetatif apel (Quinlan dan Richardson, 1994; Elfing dan Proctor, 1986).

Pada tanaman krisan, penggunaan paklobutrazol dapat mengurangi tinggi tanaman, menghambat pembungaan untuk waktu yang relatif singkat yaitu tiga sampai lima hari, serta pemendekan waktu pembungaan (Rounkova, 1985). Sedangkan untuk tanaman tulip, paklobutrazol dapat mengurangi tinggi tanaman hampir 25% dibanding kontrol (Notodimedjo, 1995).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mc Daniel (1990) bahwa penggunaan paklobutrazol pada tanaman tulip varietas Paul Richter, efektif digunakan 0.25 sampai 1.00 mg untuk menghambat pertumbuhan vegetatif, sedangkan untuk pengukuran reproduktif yaitu diameter maupun saat muncul bunga, relatif tidak dipengaruhi paklobutrazol.

Beberapa sumber lain menyebutkan bahwa pemakaian paklobutrazol negara maju dapat meningkatkan produksi tanaman hortikultura dengan mempercepat terbentuknya buah. Pada buah peach, pemakaian paklobutrazol dapat meningkatkan produksi sebesar 22%, 71% dan 76% berturut-turut pada tahun 1984, 1985, 1986. Peningkatan 23% sampai 44% juga diperoleh pada buah mangga (Gardner, 1991).

Penggunaan paklobutrazol pada tanaman coklat efektif pada konsentrasi 1000 ppm sampai 3000 ppm. Penelitian yang dilakukan oleh Manggarsari (1998) penggunaan paklobutrazol pada tanaman gladiol efektif pada konsentrasi 250 ppm sampai 1500 ppm.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2004 di jalan Gajayana 107, Kecamatan lowokwaru, Kota Malang.

3.2. Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag dengan diameter berkisar 14 cm tinggi 30 cm, pipet tetes, labu ukur 1 L, pengaduk, sprayer, cetok, penggaris.

3.3. Bahan penelitian

Bahan yang harus digunakan dalam penelitian ini adalah : Paklobutrazol, tanah, benih krisan yang siap tanam, agristi (perekat), pupuk NPK Rustika Yellow (1:1:1) serta pestisida Thyodan dan Furadan, aquadest dan kertas label.

3.4. Prosedur Penelitian

1. Penanaman

Tanah sebanyak lima kg yang telah dicampur dengan kompos dengan perbandingan 4:1 dimasukkan ke dalam polybag kemudian benih ditanam dengan kedalaman ± 6 cm.

2. Persiapan dan pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol

Paklobutrazol mengandung 250 gram bahan aktif ⁿ setiap literⁿnya. Cara pembuatan paklobutrazol dengan konsentrasi 150 ppm yaitu mengambil paklobutrazol Stock (100 ml dengan konsentrasi 250.000 ppm) sebanyak 1 ml kemudian dilarutkan dalam 1 liter air. Untuk pembuatan konsentrasi 300 ppm, 450 ppm, 600 ppm dan 1000 ppm berturut-turut ^{ut} diambil 2ml, 3 ml, 4 ml dan 6 ml paklobutrazol stock kemudian dilarutkan dalam 1 liter air. Untuk memudahkan penyemprotan, maka dalam larutan paklobutrazol ditambahkan agristik sebanyak 1 ml/1L larutan paklobutrazol. Cara penyemprotan dengan menggunakan sprayer, tanaman dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya. Setelah diaduk rata, paklobutrazol diberikan sesuai perlakuan dengan volume 100 ml per tanaman.

3. Pemeliharaan

Dalam pemeliharaan krisan dilakukan : penyiraman setiap hari, pemupukan 2 kali yaitu minggu ketiga dan minggu keenam dengan cara membenamkan pupuk di sekitar tanaman dengan dosis 3 g/tanaman dan pemberian pestisida Furadan dan Thyodan.

4. Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan vegetatif : tinggi tanaman (diukur mulai permukaan tanah hingga bagian tanaman terujung), jumlah daun (dihitung jumlah daun yang sudah mekar sempurna), panjang daun (diukur dari pangkal hingga ujung daun), lebar

daun (diukur lebar daun terbesar dengan rata-rata dari tiga kali pengukuran). Sedangkan untuk pertumbuhan reproduktif yang diamati adalah saat muncul bunga. Dan diameter bunga. Pengamatan dilakukan 9 minggu setelah tanam.

5. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rangkaian Acak Lengkap RAL yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan tiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali.

Faktor pertama yaitu zat pengatur tumbuh paklobutrazol yang terdiri dari 6 level :

C0 : tanpa pemberian paklobutrazol

C1 : pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 150 ppm

C2 : pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 300 ppm

C3 : pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 450 ppm

C4 : pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 600 ppm

C5 : pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 1000 ppm

Faktor kedua yaitu saat pemberian paklobutrazol yang terdiri tiga level yaitu :

A1 : saat pemberian dua minggu setelah tanam

A2 : saat pemberian empat minggu setelah tanam

A3 : saat pemberian tujuh minggu setelah tanam

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 18 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A1C0 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam, dengan konsentrasi 0 ppm.

A1C1 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 150 ppm.

A1C2 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 300 ppm.

A1C3 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 450 ppm.

A1C4 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 600 ppm.

A1C5 = Saat pemberian 2 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 1000 ppm.

A2C0 = Saat pemberian 4 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 0 ppm.

A2C1 = Saat pemberian 4 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 150 ppm.

A2C2 = Saat pemberian 4 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 300 ppm.

A2C3 = Saat pemberian 4 minggu setelah tanam dengan konsentrasi 450 ppm.

A2C4 = Saat pemberian 4 minggu setelah tanam konsentrasi 600 ppm.

Ilustrasi: kombinasi perlakuan percobaan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan Percobaan

Perlakuan	C0	C1	C2	C3	C4	C5
A1	A1C0	A1C1	A1C2	A1C3	A1C4	A1C5
A2	A2C0	A2C1	A1C2	A1C3	A1C4	A2C5
A3	A3C0	A3C1	A3C2	A3C3	A3C4	A3C5

3.5. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah Analisis Variensi (ANAVA) dan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan diuji jarak Duncan (uji DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol Terhadap Tinggi Tanaman.

Hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap tinggi tanaman, dapat dilihat pada lampiran 2 dan tabel 1 berikut :

Tabel 1 Data Hasil Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol Terhadap Tinggi Tanaman.

perlakuan	Ulangan			Total	rerata
	I	II	III		
A1C0	51.5	51.5	52.5	155.5	51.83
A1C1	14	12.5	13	39.5	13.17
A1C2	12	12	11	35	11.67
A1C3	11.5	9.5	9	30	10
A1C4	11.5	9	9	29.5	9.83
A1C5	9	8.5	7.5	25	8.33
A2C0	51	46	50	147	49
A2C1	14.5	14	15.5	44	14.67
A2C2	13	12.5	14	39.5	13.17
A2C3	14.5	13.5	14	42	14
A2C4	13.5	12.5	13.5	39.5	13.17
A2C5	12	13	13	38	12.67
A3C0	52.5	45	43	140.5	46.83
A3C1	23.5	27	22	72.5	24.17
A3C2	26	27.5	20	73.5	24.5
A3C3	30	20	26.5	76.5	25.5
A3C4	27.5	24	22	73.5	24.5
A3C5	22.5	26	26	74.5	24.83
total	410	384	381.5	1175.5	391.83
rerata	22.78	21.33	21.19	65.3	21.77

Keterangan : A = saat pemberian paklobutrazol

C = konsentrasi paklobutrazol

4.1.2. Analisis Data untuk Tinggi Tanaman

Hipotesis penelitian yang dikemukakan adalah ada pengaruh konsentrasi paklobutrazol dan saat pemberian terhadap tinggi tanaman krisan. Untuk melakukan uji hipotesis data tinggi tanaman yang diperoleh, dianalisis dengan Analisis Variansi (Anava). Ringkasan hasil analisis variansi untuk parameter tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 2. Analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 2. Ringkasan Analisis Variansi Untuk Tinggi Tanaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	2	0.481481			
perlakuan	17	108.537	581.7856	104.9836	2.110
Saat pemberian(A)	2	55.59259	609.199	109.9304	4.305
Konsentrasi(C)	5	29.2037	1632.305	294.5505	2.571
Interaksi (A/C)	10	23.74071	127.6088	23.02709	2.776
Galat	36	38.00004	5.54168		

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa F hitung untuk tingkatan konsentrasi paklobutrazol lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi paklobutrazol memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan F hitung untuk saat pemberian pemberian juga lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa saat pemberian juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman krisan.

Oleh karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, maka perlu dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (UJD) untuk mengetahui perlakuan yang paling efektif. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Uji jarak Duncan (UJD) untuk perlakuan konsentrasi dan Saat pemberian paklobutrazol terhadap tinggi tanaman krisan (*Chrysanthemum* sp.)

Notasi DMRT 5% Saat pemberian

perlakuan	Rerata	Notasi
A1	17.472	a
A2	19.444	b
A3	28.389	c

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan saat pemberian yang memberikan kecepatan reaksi paklobutrazol adalah perlakuan A1 dan beda nyata dengan perlakuan lainnya.

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

perlakuan	Rerata	Notasi
C5	15.12	a
C4	15.83	a
C3	16.44	b
C2	16.66	b
C1	17.33	bc
C0	49.22	d

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi yang memberikan rerata terendah adalah C4, karena yang diharapkan adalah tanaman yang terhambat pertumbuhannya.

Notasi DMRT 5% Interaksi

perlakuan	Rerata	Notasi
A1C5	16.196	a
A1C4	16.651	a
A1C3	17.056	b
A1C2	17.066	b
A1C1	17.400	b
A2C5	17.281	b
A2C4	17.635	b
A2C3	17.941	b
A2C2	18.055	c
A2C1	18.385	c
A3C5	21.750	d
A3C4	22.110	e
A3C3	22.414	e
A3C2	22.523	e
A3C1	22.861	e
A1C0	33.346	f
A2C0	34.44	f
A3C0	38.801	g

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk Uji Jarak Duncan pada parameter tinggi tanaman, perlakuan yang paling efektif adalah perlakuan A1C4 atau Interaksi konsentrasi dan saat pemberian yang memberikan rerata paling rendah, sebab efek yang diharapkan dari perlakuan adalah dihasilkannya pertumbuhan vegetatif yang terhambat, dalam hal ini adalah tinggi tanaman.

4.2.1. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol terhadap Jumlah Daun

Hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap jumlah daun, dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol terhadap Jumlah Daun

perlakuan	Ulangan			total	rata2
	I	II	III		
A1C0	30	32	28	90	30
A1C1	15	12	15	42	14
A1C2	10	10	10	30	10
A1C3	11	9	10	30	10
A1C4	10	8	8	26	8.67
A1C5	10	8	8	26	8.67
A2C0	28	31	32	91	30.33
A2C1	20	15	20	55	18.33
A2C2	15	16	15	46	15.33
A2C3	15	13	13	41	13.67
A2C4	14	13	13	40	13.33
A2C5	14	13	13	40	13.33
A3C0	33	33	30	96	32
A3C1	21	30	25	76	25.33
A3C2	20	19	15	54	18
A3C3	22	20	16	58	19.33
A3C4	23	18	17	58	19.33
A3C5	23	17	18	58	19.33
total	334	317	306	957	319
rata2	18.56	17.61	17	53.17	17.72

Keterangan: A = saat pemberian paklobutrazol

C = Konsentrasi paklobutrazol

4.2.2. Analisis data untuk jumlah daun

Hipotesis yang dikemukakan adalah ada pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap jumlah daun tanaman krisan. Untuk melakukan uji hipotesis data tinggi tanaman yang diperoleh dianalisis dengan Anava. Ringkasan hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 4 dan tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Ringkasan Analisis Variansi Untuk jumlah daun

Sk	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	2	22.11111	11.05556		
Perlakuan	17	2812.833	165.4608	34.63127	2.110
Saat Pemb(A)	2	679	339.5	71.05802	4.305
Konsentrasi(C)	5	2034.389	406.8778	85.16032	2.571
Intrks AC	10	99.444	24.861	5.203456	2.776
Galat	36	172.0003	4.777786		

Dari hasil perhitungan terlihat bahwa F hitung untuk tingkatan konsentrasi paklobutrazol lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi paklobutrazol memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman. Sedangkan F hitung untuk saat pemberian juga lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa saat pemberian berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman krisan.

Oleh karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Duncan (UJD). Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 5 berikut dan 4

Tabel 3 Uji jarak Ganda Duncan untuk perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap jumlah daun tanaman krisan (*Chrysanthemum* sp.)

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
A1	13.5	a
A2	17.39	b
A3	22.12	c

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan saat pemberian yang memberikan kecepatan reaksi paklobutrzol adalah perlakuan A1 dan beda nyata dengan perlakuan A3.

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
C5	13.76	a
C4	13.65	a
C3	14.33	b
C2	14.46	b
C1	19.12	c
C0	30.74	d

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi yang memberikan rerata terendah adalah C4., karena yang diharapkan adalah tanaman yang terhambat pertumbuhan vegetatif termasuk jumlah daun..

Notasi DMRT 5% Interaksi

perlakuan	Rerata	Notasi
A1C5	13.915	a
A1C3	13.981	a
A1C4	13.997	a
A1C2	15.521	c
A1C1	15.866	c
A2C5	15.925	c
A2C4	16.31	cd
A2C3	16.31	cd
A2C2	17.88	e
A2C1	17.941	e
A3C5	18.225	e
A3C4	20.66	ef
A3C3	22.82	ef
A3C2	24.065	ef
A3C1	25.45	ef
A1C0	26.031	g
A2C0	26.53	g
A3C0	32.86	h

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan untuk Uji Jarak Duncan pada parameter jumlah daun, perlakuan yang paling efektif adalah perlakuan A1C5 karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol menghasilkan rerata terendah, sebab efek yang diharapkan dari perlakuan adalah dihasilkannya tumbuhan yang terhambat pertumbuhan vegetatifnya, termasuk jumlah daun.

4.3.1. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Terhadap Panjang Daun

Hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap panjang tanaman, dapat dilihat pada lampiran 5 dan tabel 6 berikut.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian terhadap Panjang Daun

perlakuan	Ulangan			total	rata2
	i	ii	iii		
A1C0	9	10	9	28	9.33
A1C1	6	7	5	18	6
A1C2	5	6	5	16	5.33
A1C3	5	5	7	17	5.67
A1C4	4	5	7	16	5.33
A1C5	4	4	6	14	4.67
A2C0	10	9	9	28	9.33
A2C1	8	8	6	22	7.33
A2C2	8	7	8	23	7.67
A2C3	8	6	8	22	7.33
A2C4	6	7	8	21	7
A2C4	7	7	8	22	7.33
A3C0	9	9	7	25	8.33
A3C1	9	9	8.5	26.5	8.83
A3C2	9	8	8.5	25.5	8.5
A3C3	10	9	6	25	8.33
A3C4	9	9	8	26	8.67
A3C5	9	9	7	25	8.33
total	135	134	131	400	133.33
rata2	7.5	7.44	7.28	22.22	7.40

Keterangan : A = Saat pemberian paklobutrazol

C = konsentrasi paklobutrazol

4.3.2. Analisis Data untuk Panjang Daun

Hipotesis yang dikemukakan adalah ada pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap panjang daun tanaman krisan. Untuk melakukan uji hipotesis data panjang tanaman yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Variansi (Anava). Ringkasan hasil analisis dapat tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Ringkasan Analisis Variansi Untuk Panjang daun

SK	Db	JK	KT	F hitung	F5%
Ulangan	2	0.481481	0.240741		
perlakuan	17	108.537	6.384529	6.048493	2.110
Saat pemberian(A)	2	55.59259	27.7963	26.3333	4.305
Konsentrs(C)	5	29.2037	5.84074	5.533325	2.571
interks A/C	10	23.74071	5.935178	5.622793	2.776
Galat	36	38.00004	1.055557		

Dari tabel 7 terlihat bahwa F hitung untuk tingkatan konsentrasi paklobutrazol lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi paklobutraol memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan F hitung untuk saat pemberian juga lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa saat pemberian memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman krisan.

Oleh karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Duncan (UJD). Untuk mengetahui perlakuan yang paling efektif.

Tabel 3 Uji jarak Ganda Duncan untuk perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap Panjang daun tanaman krisan (*Chrysanthemum sp*).

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
A1	6.05	a
A2	7.56	b
A3	8.52	c

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan saat pemberian yang memberikan kecepatan reaksi paklobutrzol adalah perlakuan A1 dan beda nyata dengan perlakuan A3.

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
C5	6.76	a
C4	6.99	a
C3	7.12	b
C2	7.14	b
C1	7.41	c
C0	19.78	d

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi yang memberikan rerata terendah adalah C4,. karena yang diharapkan adalah tanaman yang terhambat pertumbuhan vegetatif termasuk panjang daun.

Notasi DMRT 5% Interaksi

perlakuan	Rerata	Notasi
A1C5	6.405	a
A1C4	6.66	a
A1C3	7.04	b
A1C2	7.08	b
A1C1	7.11	b
A2C5	7.17	b
A2C4	7.431	b
A2C3	7.53	b
A2C2	7.68	b
A2C1	7.941	c
A3C5	8.125	d
A3C4	8.26	d
A3C3	8.32	d
A3C2	8.433	d
A3C1	8.423	d
A1C0	8.781	e
A2C0	8.83	e
A3C0	8.986	e

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan unuk Uji Jarak Duncan pada parameter panjang daun, perlakuan yang paling efektif adalah perlakuan A1C4 karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol menghasilkan rerata terendah, sebab efek yang diharapkan dari perlakuan adalah terhambatnya pertumbuhan vegetatif.

4.4.1. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol Terhadap

Lebar Daun

Hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap lebar daun, dapat dilihat pada lampiran 7 dan tabel 9 berikut:

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol Terhadap Lebar Daun

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A1C0	8	8	9	25	8.33
A1C1	6	7	5	18	6
A1C2	6	6	5	17	5.67
A1C3	6	5	7	18	6
A1C4	7	7	7	21	7
A1C5	6	6	6	18	6
A2C0	8	8	9	25	8.33
A2C1	6	7	6	19	6.33
A2C2	6	6	8	20	6.67
A2C3	6	6	8	20	6.67
A2C4	7	7	8	22	7.33
A2C5	6	6	8	20	6.67
A3C0	8	8	7	23	7.67
A3C1	7	6.5	8.5	22	7.33
A3C2	7	7	8.5	22.5	7.5
A3C3	8	7	6	21	7
A3C4	7	6.5	8	21.5	7.17
A3C5	7	6	7	20	6.67
total	122	120	131	373	124.33
rat2	6.78	6.67	7.28	20.72	6.907

Keterangan : A = saat pemberian paklobutrazol

C = Konsentrasi Paklobutrazol

4.4.2. Analisis Data Untuk Lebar Daun

Hipotesis yang dikemukakan adalah ada pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap lebar daun tanaman krisan. Untuk melakukan uji hipotesis data lebar daun yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Variansi (Anava). Ringkasan hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 8 dan tabel 9 sebagai berikut :

Tabel 9. Ringkasan Analisis Variansi Untuk Lebar Daun

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Ulangan	2	3.814778	1.907389		
Pelak komb	17	30.037	1.766882	2.706713	2.110
Saat pemberian(A)	2	4.925889	2.462945	3.773021	4.305
Konsentrasi (C)	5	18.59256	3.718512	5.696444	2.571
Interaksi AC	10	6.518551	1.629638	2.496466	2.776
Galat	36	23.5	0.652778		

Dari tabel 9 terlihat bahwa F hitung untuk tingkatan konsentrasi paklobutrazol lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi paklobutrazol memberikan pengaruh yang nyata terhadap lebar daun tanaman. Sedangkan F hitung untuk saat pemberian lebih kecil daripada F tabel pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa saat pemberian tidak memberikan pengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman krisan.

Oleh karena konsentrasi dan saat pemberian memberikan pengaruh terhadap lebar daun, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Duncan (UJD).

Tabel 3 Uji jarak Ganda Duncan untuk perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap lebar daun tanaman krisan (*Chrysanthemum sp.*)

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Perlakuan	Rerata	Notasi
A1	6.051	a
A2	7.01	- B
A3	7.22	B

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan saat pemberian yang memberikan kecepatan reaksi paklobutrazol adalah perlakuan A1 dan tidak beda nyata dengan perlakuan lainnya.

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Perlakuan	Rerata	Notasi
C5	6.44	a
C4	6.55	a
C3	6.56	a
C2	6.66	a
C1	7.16	b
C0	8.11	d

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi yang memberikan rerata terendah adalah C5, karena yang diharapkan adalah tanaman yang terhambat pertumbuhan vegetatif.

Notasi DMRT 5% Interaksi

perlakuan	Rerata	Notasi
A1C5	6.24	a
A1C4	6.30	a
A1C3	6.32	a
A1C2	6.35	a
A1C1	6.61	a
A2C5	6.65	ab
A2C4	6.74	ab
A2C2	6.83	ab
A2C0	6.91	ab
A2C1	7.05	c
A3C5	7.125	c
A3C4	7.26	c
A3C3	7.32	c
A3C2	7.433	c
A3C1	7.423	c
A1C0	7.781	cd
A2C0	7.83	cd
A2C3	13.58	cd

Dengan melihat tabel diatas dapat disimpulkan untuk Uji Jarak Duncan pada parameter lebar daun, perlakuan yang paling efektif adalah perlakuan A1C5 karena perlakuan konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol menghasilkan

rerata terendah, sebab efek yang diharapkan dari perlakuan adalah dihasilkannya tumbuhan berdaun kecil.

4.2 Pembahasan

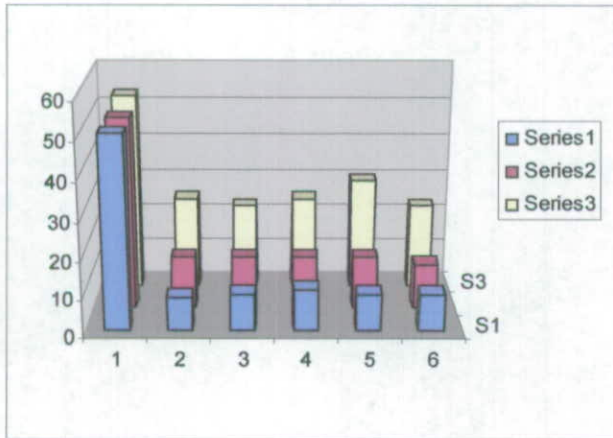
Paklobutrazol merupakan salah satu dari zat pengatur tumbuh yang beredar dipasaran, yang fungsinya menghambat pertumbuhan vegetatif. Senyawa ini cukup efektif terhadap beberapa spesies tanaman. Prinsip kerja paklobutrazol adalah menghambat biosintesis gibberellin dalam tanaman (ICI, 1986).

4.2.1. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan

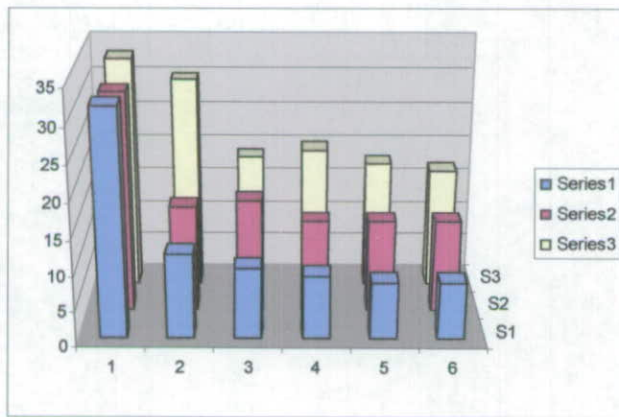
Fase vegetatif tanaman ditandai oleh laju pertumbuhan dan pola penambahan sel yang terus meningkat mengikuti pola eksponensial, yang disebabkan oleh sel-sel meristematik yang membelah (Heddy dkk, 1994).

Pada penelitian ini, pemberian paklobutrazol pada fase vegetatif, hasilnya adalah menghambat pertumbuhan tinggi tanaman (tabel 2), jumlah daun dan panjang daun. Hasil analisis ragam untuk semua parameter meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun menunjukkan pengaruh yang nyata baik konsentrasi, saat pemberian atau interaksinya sedangkan untuk analisis lanjutan dengan Uji Jarak Ganda Duncan menunjukkan bahwa paklobutrazol efektif untuk menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman krisan pada saat pemberian 2 minggu setelah tanam(A1) dengan konsentrasi 1000 ppm.

Pada awal pertumbuhan (saat 2 minggu setelah tanam) pemberian paklobutrazol menunjukkan pengaruh nyata terhadap penghambatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, sedangkan untuk lebar daun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (Gambar 2-4) kemungkinan disebabkan oleh paklobutrazol yang efektif menghambat pertumbuhan vegetatif, dan tidak berpengaruh pada lebar daun, tetapi dengan pemberian paklobutrazol ini daun tampak lebih hijau dan lebih tebal. Hal ini disebabkan karena pada awal pertumbuhan, tanaman sedang aktif melakukan pembelahan, sehingga paklobutrazol pada saat itu diduga menghambat pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel dengan cara menghambat biosintesis giberelin, yaitu dengan menekan oksidasi kaurene sehingga tidak terjadi pembentukan asam kaurenoat. Aktifitas tanaman seperti pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel sangat tergantung pada pengendalian zat pengatur tumbuh, antara lain gibberellin. Dan proses-proses tersebut terutama terjadi pada bagian tanaman yang sedang berkembang (Gardner, 1991). Penelitian ini menunjukkan paklobutrazol menghambat sistem kerja giberelin, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Manggarsari (1998) pada tanaman Gladiol. Pada Gladiol tersebut paklobutrazol efektif diberikan maksimal 250 ppm menghasilkan daun yang lebih tebal dan pengurangan tinggi.



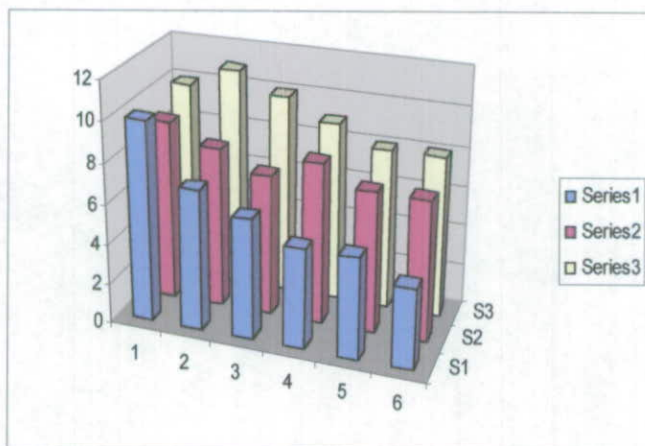
Gambar 1. Pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap tinggi tanaman



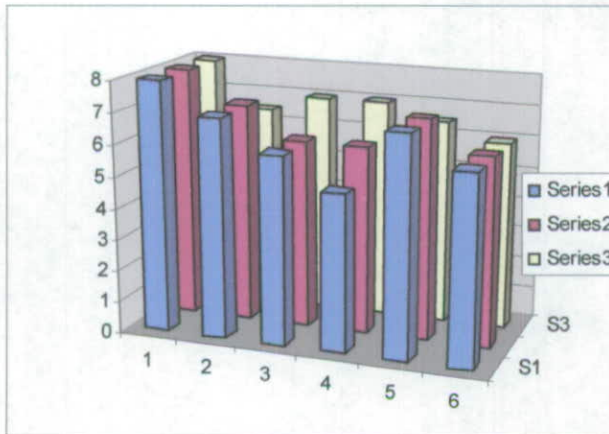
Gambar 2 pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap jumlah daun.

Dalam usaha selanjutnya, khususnya bagi kalangan pecinta tanaman hias, yang mengutamakan bentuk tanaman kerdil dengan daun yang lebih tebal dan berwarna hijau tua sebaiknya digunakan konsentrasi maksimal 1000 ppm untuk tanaman krisan. Seperti terlihat pada gambar, bahwa pada konsentrasi 1000 ppm, paklobutrazol menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, panjang dan jumlah daun, sedangkan untuk lebar daun secara visual nampak bahwa pada awal pemberian dengan konsentrasi rendah, menunjukkan daun yang

lebih tebal dan berwarna hijau tua. Peningkatan ketebalan daun disebabkan oleh penambahan parenkim bunga karang dan ruang antar sel pada tanaman (Burrows *et al*, 1992). Menurut Cathey (1964), pemberian retardan akan menghasilkan daun tanaman yang lebih hijau karena mengandung klorofil lebih banyak. Pemberian paklobutrazol pada fase awal pertumbuhan (saat 2 minggu setelah tanam) dengan konsentrasi 1000 ppm, paklobutrazol bersifat menghambat pertumbuhan reproduktif, sehingga sampai akhir penelitian tanaman tersebut belum berbunga, hanya terdiri dari daun saja. Karena pada dasarnya, penggunaan maupun pengaruh dari Zat pengatur tumbuh sangat spesifik untuk masing-masing spesies tanaman. Menurut Suwarno (1995) yang perlu diperhatikan dalam menggunakan bahan kimia adalah konsentrasi dari larutan, jika konsentrasi larutan terlalu tinggi akan menyebabkan daun terbakar atau terakumulasinya residu dari bahan kimia tersebut didalam jaringan tanaman. Apabila terlalu rendah pengendalian pertumbuhan tidak akan efektif.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap panjang daun.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap lebar daun.

Sedangkan, pemberian paklobutrazol pada saat 4 dan 7 minggu setelah tanam, memberikan pengaruh tidak seefektif pada 2 minggu setelah tanam (Gamabr 2-5). Hal ini disebabkan karena pada umur 4 dan 7 minggu tanaman sudah memasuki fase pemasakan atau fase dewasa, sehingga respon terhadap pemberian paklobutrazol tidak seefektif awal pemberian (2 minggu setelah tanam).

Menurut Hawks dan Collins (1983) yang perlu diperhatikan dalam menggunakan bahan kimia adalah konsentrasi dari larutan, jika larutan terlalu tinggi akan menyebabkan daun terbakar atau terakumulasinya residu dari bahan kimia tersebut didalam jaringan tanaman. Apabila konsentrasi terlalu rendah pengendalian terhadap pertumbuhan tidak efektif.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Manggarsari (1998) pada tanaman Gladiol paklobutrazol dengan perlakuan 250 ppm, mampu menghambat pertumbuhan vegetatif, tetapi pertumbuhan reproduktif relatif lebih lebih awal dibandingkan perlakuan yang lain, tanaman segera berbunga dibandingkan

dengan konsentrasi di atasnya, tetapi pada tanaman krisan dengan pemberian paklobutrazol, tanamam tidak berbunga, hanya terdiri dari daun saja sampai akhir penelitian. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh panjang hari dari masing-masing tanaman berbeda.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. kesimpulan

1. pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol memberi pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman krisan yaitu berkurangnya tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun, serta daun lebih tebal dan berwarna hijau tua.
2. Untuk pemberian konsentrasi paklobutrazol efektif diberikan pada konsentrasi 600 ppm, karena pada konsentrasi tersebut menunjukkan pengaruh yang nyata.
3. Ada pengaruh interaksi konsentrasi dan saat pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan krisan.

5.2. Saran

Setelah mengetahui hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, penggunaan paklobutrazol yang konsentrasi maksimal 600 ppm, tetapi saat pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol difase awal setelah tanam, agar kinerja dari paklobutrazol benar-benar terlihat, sebab pada penelitian ini pada saat pemberian 4 sampai 7 minggu setelah tanam, paklobutrazol tidak bekerja secara efektif. Hal tersebut diakibatkan karena tanaman sudah memasuki fase pemasakan atau fase dewasa, sehingga respon terhadap pemberian paklobutrazol tidak seefektif awal pemberian.

DAFTAR PUSATKA

- Abidin, A. 1985. *Dasar-Dasar Pengetahuan Zat Pengatur Tumbuh*. Badung: PT Angkasa
- Anonymous. 1999. *Seri Ciputri Tuntunan Membangun Agribisnis*. Jakarta: Gramedia.
- Danosastro.H. 1993. *Zat pengatur Tumbuh Dalam Pertanian*. Yayasan Pembina Fakultas pertanian. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Gardner. F.P, Pearce. R. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hanafiah, K. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Heddy, S. 1989. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta ; Penerbi. CV. Rajawali.
- Endah, J. 2002. *Membuat Tanaman hias rajin Berbunga*. Agromedia Pustaka
- Lakitan, Be. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan tanaman* Jakarta: PT Rajo Grafindo Persada.
- Manggarsari, A. 1998. *Pengaruh Konsentrasi Paklobutuazol (Cultar 250 sc) Terhadap Pertumbuhan dan pambuangan Gladiol*. Skripsi tidak Diterbitkan.
- Notodimedjo, S. 1995. *Studi Pengaruh Zat pengatur tumbuh terhadap pembungaan dan pembentukan Buah tanaman Mangga (Mangifera ináica L.)*. Universitas Brawijaya.

- Rukmana, R dan Mulyana, 1997. *Krisan Seri bungah potong*. Jakarta: PT Karnisius.
- Salisbury, FB. Dan CW. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid Tiga* Diterjemahkan Oleh Diah R Lukman dan Sumargono. Bandung: Institut Teknologi
- Wattimena, G.A, 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor: Institut Pertanian.
- Tjiptosopomo, G. 1996. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajah Mada University Press.
- WWW. Iptek – Net. Id. Diakses tanggal 28 September 2004. *Teknologi Tepat Guna*
- WWW. Iptek- Net. Id. Diakses tanggal 2 november 2004. *Pemendekan Tanaman Krisan Pot dengan Zat pengatur Tumbuh*.

Univariate Analysis of Variance TINGGI TANAMAN

Between-Subjects Factors

		N
PERLAK	1	18
	2	18
	3	18
KONSEN	1	9
	2	9
	3	9
	4	9
	5	9
	6	9

Descriptive Statistics

Dependent Variable: TINGGI

PERLAK	KONSEN	Mean	Std. Deviation	N
1	1	51.833	.5774	3
	2	13.167	.7638	3
	3	11.667	.5774	3
	4	10.000	1.3229	3
	5	9.833	1.4434	3
	6	8.333	.7638	3
	Total		17.472	15.9101
2	1	49.000	2.6458	3
	2	14.667	.7638	3
	3	13.167	.7638	3
	4	14.000	.5000	3
	5	13.167	.5774	3
	6	12.667	.5774	3
	Total		19.444	13.6564
3	1	46.833	5.0083	3
	2	24.167	2.5658	3
	3	24.500	3.9686	3
	4	25.500	5.0744	3
	5	24.500	2.7839	3
	6	24.833	2.0207	3
	Total		28.389	9.0676
Total	1	49.222	3.5804	9
	2	17.333	5.3502	9
	3	16.444	6.4102	9
	4	16.500	7.4498	9
	5	15.833	6.8465	9
	6	15.278	7.4921	9
	Total		21.769	13.7976

Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: TINGGI

F	df1	df2	Sig.
4.111	17	36	.000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+PERLAK+KONSEN+PERLAK * KONSEN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TINGGI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9890.356 ^a	17	581.786	104.984	.000
Intercept	25588.894	1	25588.894	4617.545	.000
PERLAK	1218.398	2	609.199	109.931	.000
KONSEN	8161.523	5	1632.305	294.551	.000
PERLAK * KONSEN	510.435	10	51.044	9.211	.000
Error	199.500	36	5.542		
Total	35678.750	54			
Corrected Total	10089.856	53			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .971)

Post Hoc Tests

PERLAKUAN

Homogeneous Subsets

TINGGI

Duncan^{a,b}

PERLAK	N	Subset		
		1	2	3
1	18	17.472		
2	18		19.444	
3	18			28.389
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.542.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

**KONSENTRASI
Homogeneous Subsets**

TINGGI

Duncan^{a,b}

KONSEN	N	Subset	
		1	2
6	9	15.278	
5	9	15.833	
3	9	16.444	
4	9	16.500	
2	9	17.333	
1	9		49.222
Sig.		.106	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = 5.542.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.
- b. Alpha = .05.

Levene's Test of Equality of Error Variances³

Dependent Variable: PJDAUN

F	df1	df2	Sig.
1.946	17	36	.046

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+PERLAK+KONSEN+PERLAK * KONSEN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PJDAUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	108.537 ^a	17	6.385	6.049	.000
Intercept	2962.963	1	2962.963	2807.018	.000
PERLAK	55.593	2	27.796	26.333	.000
KONSEN	29.204	5	5.841	5.533	.001
PERLAK * KONSEN	23.741	10	2.374	2.249	.037
Error	38.000	36	1.056		
Total	3109.500	54			
Corrected Total	146.537	53			

a. R Squared = .741 (Adjusted R Squared = .618)

Post Hoc Tests

PERLAKUAN

Homogeneous Subsets

PJDAUN

Duncan^{a,b}

PERLAK	N	Subset		
		1	2	3
1	18	6.056		
2	18		7.667	
3	18			8.500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.056.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

KONSENTRASI Homogeneous Subsets

PJDAUN

Duncan^{a,b}

KONSEN	N	Subset	
		1	2
6	9	6.778	
5	9	7.000	
4	9	7.111	
3	9	7.167	
2	9	7.389	
1	9		9.000
Sig.		.270	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.056.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

Univariate Analysis of Variance PANJANG DAUN

Between-Subjects Factors

		N
PERLAK	1	18
	2	18
	3	18
KONSEN	1	9
	2	9
	3	9
	4	9
	5	9
	6	9

Descriptive Statistics

Dependent Variable: PJDAUN

PERLAK	KONSEN	Mean	Std. Deviation	N
1	1	9.333	.5774	3
	2	6.000	1.0000	3
	3	5.333	.5774	3
	4	5.667	1.1547	3
	5	5.333	1.5275	3
	6	4.667	1.1547	3
	Total		6.056	1.7978
2	1	9.333	.5774	3
	2	7.333	1.1547	3
	3	7.667	.5774	3
	4	7.333	1.1547	3
	5	7.000	1.0000	3
	6	7.333	.5774	3
	Total		7.667	1.0347
3	1	8.333	1.1547	3
	2	8.833	.2887	3
	3	8.500	.5000	3
	4	8.333	2.0817	3
	5	8.667	.5774	3
	6	8.333	1.1547	3
	Total		8.500	.9701
Total	1	9.000	.8660	9
	2	7.389	1.4530	9
	3	7.167	1.5000	9
	4	7.111	1.7638	9
	5	7.000	1.7321	9
	6	6.778	1.8559	9
	Total		7.407	1.6628

Univariate Analysis of Variance LEBAR DAUN

Between-Subjects Factors

		N
PERLAK	1	18
	2	18
	3	18
KONSEN	1	9
	2	9
	3	9
	4	9
	5	9
	6	9

Descriptive Statistics

Dependent Variable: LBDAUN

PERLAK	KONSEN	Mean	Std. Deviation	N
1	1	8.333	.5774	3
	2	6.000	1.0000	3
	3	5.667	.5774	3
	4	6.000	1.0000	3
	5	7.000	.0000	3
	6	6.000	.0000	3
	Total		6.500	1.0981
2	1	8.333	.5774	3
	2	6.333	.5774	3
	3	6.667	1.1547	3
	4	6.667	1.1547	3
	5	7.333	.5774	3
	6	6.667	1.1547	3
	Total		7.000	1.0290
3	1	7.667	.5774	3
	2	7.333	1.0408	3
	3	7.500	.8660	3
	4	7.000	1.0000	3
	5	7.167	.7638	3
	6	6.667	.5774	3
	Total		7.222	.7712
Total	1	8.111	.6009	9
	2	6.556	.9825	9
	3	6.611	1.1118	9
	4	6.556	1.0138	9
	5	7.167	.5000	9
	6	6.444	.7265	9
	Total		6.907	1.0051

Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: LBDAUN

F	df1	df2	Sig.
1.728	17	36	.083

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+PERLAK+KONSEN+PERLAK * KONSEN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LBDAUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30.037 ^a	17	1.767	2.707	.006
Intercept	2576.463	1	2576.463	3946.922	.000
PERLAK	4.926	2	2.463	3.773	.033
KONSEN	18.593	5	3.719	5.696	.001
PERLAK * KONSEN	6.519	10	.652	.999	.463
Error	23.500	36	.653		
Total	2630.000	54			
Corrected Total	53.537	53			

a. R Squared = .561 (Adjusted R Squared = .354)

Post Hoc Tests

PERLAKUAN

Homogeneous Subsets

LBDAUN

Duncan^{a,b}

PERLAK	N	Subset	
		1	2
1	18	6.500	
2	18	7.000	7.000
3	18		7.222
Sig.		.072	.415

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .653.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

**KONSENTRASI
Homogeneous Subsets**

LBDAUN

Duncan^{a,b}

KONSEN	N	Subset	
		1	2
6	9	6.444	
2	9	6.556	
4	9	6.556	
3	9	6.611	
5	9	7.167	
1	9		8.111
Sig.		.098	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = .653.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.
- b. Alpha = .05.

Univariate Analysis of Variance JUMLAH DAUN

Between-Subjects Factors

		N
PERLAK	1	18
	2	18
	3	18
KONSEN	1	9
	2	9
	3	9
	4	9
	5	9
	6	9

Descriptive Statistics

Dependent Variable: JMLDAUN

PERLAK	KONSEN	Mean	Std. Deviation	N
1	1	30.00	2.000	3
	2	14.00	1.732	3
	3	10.00	.000	3
	4	10.00	1.000	3
	5	8.67	1.155	3
	6	8.67	1.155	3
	Total		13.56	7.868
2	1	30.33	2.082	3
	2	18.33	2.887	3
	3	15.33	.577	3
	4	13.67	1.155	3
	5	13.33	.577	3
	6	13.33	.577	3
	Total		17.39	6.363
3	1	32.00	1.732	3
	2	25.33	4.509	3
	3	18.00	2.646	3
	4	19.33	3.055	3
	5	19.33	3.215	3
	6	19.33	3.215	3
	Total		22.22	5.766
Total	1	30.78	1.922	9
	2	19.22	5.696	9
	3	14.44	3.779	9
	4	14.33	4.416	9
	5	13.78	4.944	9
	6	13.78	4.944	9
	Total		17.72	7.505

Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: JMLDAUN

F	df1	df2	Sig.
2.554	17	36	.009

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- a. Design: Intercept+PERLAK+KONSEN+PERLAK * KONSEN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JMLDAUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2812.833 ^a	17	165.461	34.631	.000
Intercept	16960.167	1	16960.167	3549.802	.000
PERLAK	679.000	2	339.500	71.058	.000
KONSEN	2034.389	5	406.878	85.160	.000
PERLAK * KONSEN	99.444	10	9.944	2.081	.053
Error	172.000	36	4.778		
Total	19945.000	54			
Corrected Total	2984.833	53			

a. R Squared = .942 (Adjusted R Squared = .915)

Post Hoc Tests

PERLAKUAN

Homogeneous Subsets

JMLDAUN

Duncan^{a,b}

PERLAK	N	Subset		
		1	2	3
1	18	13.56		
2	18		17.39	
3	18			22.22
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 4.778.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

KONSENTRASI
Homogeneous Subsets

JMLDAUN

Duncan^{a,b}

KONSEN	N	Subset		
		1	2	3
5	9	13.78		
6	9	13.78		
4	9	14.33		
3	9	14.44		
2	9		19.22	
1	9			30.78
Sig.		.562	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 Based on Type III Sum of Squares
 The error term is Mean Square(Error) = 4.778.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.
- b. Alpha = .05.

LAMPIRAN I

Data Pengamatan Tinggi Tanaman

1. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum \text{Total})^2}{t \times r} = \frac{(1175,5)^2}{54} = 25588,89$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{a. JK Total} &= (51,5)^2 + (51,5)^2 + (52,5)^2 + \dots (26)^2 \\ &= 2652,25 + 2652,25 + 2756,25 + \dots 676 - FK \\ &= 10089,86 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. JK Ulangan} &= \frac{(410)^2 + (384)^2 + (381,5)^2}{18} - FK \\ &= \frac{168100 + 147456 + 147068,25}{18} - 25588,89 \\ &= 25701,347 - 25588,89 \\ &= 27,67593 \end{aligned}$$

c. JK Perlakuan Kombinasi

$$\begin{aligned} &= \frac{(155,5)^2 + (39,5)^2 + (35)^2 + (30)^2 + (29,5)^2 + (25)^2 + (137,5)^2}{3} - FK \\ &= \frac{24180,25 + 1560,25 + 1225 + 900 + 870,25 + 625 + 25588,89}{3} \\ &= 9890,356 \end{aligned}$$

d. JK saat Pemberian = $\frac{(314,5)^2 + (350)^2 + (511)^2}{6 \times 3} - FK$

$$\begin{aligned} &\text{Jarak Konsentrasi x Ulangan} \\ &= \frac{(98910,25) + (122500) + (261121)}{6 \times 3} - FK \\ &= \frac{482531,25}{18} - 25588,89 \\ &= 1218,398 \end{aligned}$$

e. JK Konsentrasi Paklobutrazol

$$= \frac{(443)^2 + (156)^2 + (148)^2 + (148,5)^2 + (142,5)^2 + (137,5)^2}{6} - FK$$

Taraf Saat Pemberian X Ulangan

$$= \frac{196249+243336+21904+22052,25+20306,25+18906,25}{3 \times 3} - 25588,89$$

$$3 \times 3$$

$$= \frac{293753,5}{9} - 25588,89$$

$$9$$

$$= 8161,523$$

f. JK Interaksi = JK Perlakuan – JK Saat Pemberian – JK Konsentrasi

$$= 9890,356 - 1218,398 - 8161,523$$

$$= 510,435$$

g. JK Galat = JK Total – JK Saat Pemberian – JK Konsentrasi – JK Interaksi

$$= 10089,86 - 1218,398 - 8161,523 - 510,435$$

$$= 199,50$$

(db) derajat bebas

a. db Perlakuan Kombinasi = (jarak saat pemberian x taraf konsentrasi) - 1

$$= (3 \times 6) - 1 = 18 - 1 = 17$$

b. db ulangan = taraf ulangan - 1 = 3 - 1 = 2

db saat pemberian = taraf saat pemberian - 1 = 3 - 1 = 2

d. db konsentrasi = taraf konsentrasi - 1 = 6 - 1 = 5

e. db interaksi = (taraf saat pemberian - 1) (taraf konsentrasi - 1)

$$= (3 - 1) (6 - 1) = 2 \times 5 = 10$$

f. db galat = (taraf saat pemberian x taraf konsentrasi) (ulangan - 1)

$$= (3 \times 6) (3 - 1) = 18 \times 2 = 36$$

g. db total = (ulangan x taraf saat pemberian x taraf konsentrasi)

$$= (3 \times 3 \times 6) = 54$$

Kuadrat Tengah (KT)

a. KT Ulangan = $\frac{JK \text{ Ulangan}}{db \text{ Ulangan}} = \frac{27,675}{2} = 13,837$

$$db \text{ Ulangan} \quad 2$$

b. KT Perlakuan = $\frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} = \frac{989,356}{17} = 581,785$

$$db \text{ Perlakuan} \quad 17$$

c. KT Saat Pemberian = $\frac{JK \text{ Saat Pemberian}}{db \text{ Saat Pemberian}} = \frac{1218,398}{2} = 609,199$

- db Saat pemberian 2
- b. $d.KT \text{ Konsentrasi} = \frac{JK \text{ Konsentrasi}}{db \text{ Konsentrasi}} = \frac{8161,523}{5} = 1632,305$
- e. $KT \text{ Interaksi SK} = \frac{JK \text{ Interaksi SK}}{db \text{ Konsentrasi}} = \frac{510,435}{10} = 51,0435$
- f. $KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}} = \frac{199,5005}{36} = 5,541$

F Hitung

- a. $F \text{ Hitung perlakuan} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ Galat}} = \frac{581,785}{5,541} = 104,983$
- b. $F \text{ Hitung saat pemberian} = \frac{KT \text{ Saat pemberian}}{KT \text{ Galat}} = \frac{609,199}{5,541} = 109,93$
- c. $F \text{ Hitung Konsentrasi} = \frac{KT \text{ Konsentrasi}}{KT \text{ Galat}} = \frac{1932,305}{5,541} = 294,550$
- d. $F \text{ Hitung Interaksi SK} = \frac{KT \text{ Interaksi}}{KT \text{ Galat}} = \frac{51,04}{5,541} = 9,21$

Analisis Ragam Untuk Peubah Tinggi Tanaman

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5 %
Ulangan	2	0,481481	13,84		4,305
Perlakuan	17	108,537	58,7856	104,98	2,110
Saat pemberian	2	55,592	609,199	109,9304	4,305
Konsentrasi	5	29,2037	1632,305	294,5505	2,571
Interaksi	10	23,740	51,04	9,21	2,776
galat	36	38	5,54		2,02

Uji Jarak Ganda Duncan (UJD) untuk parameter tinggi tanaman

- $$\text{UJD } 5\% = R \ 5\% \text{ (db galat)} \times \sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{\text{Ulangan}}}$$

$$= R \ 5\% \times 36 \sqrt{\frac{5,541}{3 \times 3}}$$

$$= R \ 5\% \times 10.616$$

karena yang akan dibandingkan ada 5 perlakuan, maka banyaknya nilai UJD
 $(n \text{ perlakuan}) - 2 = 5 - 2 = 3$

Banyak perlakuan	selingan	UJD 95%
2	1	2.84×0.616
3	2	3.04×0.616
4	3	3.12×0.616

Notasi DMRT 5% Saat pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
1	17.472	a
2	19.444	b
3	28.389	c

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
6	15.12	a
5	15.83	a
3	16.44	a
4	16.66	ab
2	17.33	abc
1	49.22	d

Data Pengamatan Jumlah Daun

1. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum \text{Total})^2}{t \times r} = \frac{(957)^2}{54} = 16960,17$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{a. JK Total} &= (30)^2 + (32)^2 + (28)^2 + \dots (18)^2 - FK \\ &= 900 + 1024 + 784 + \dots 324 - 16960,17 \\ &= 2984,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. JK Ulangan} &= \frac{(334)^2 + (317)^2 + (306)^2}{18} - FK \\ &= \frac{111556 + 100489 + 93636}{18} - 16960,17 \\ &= 22,11 \end{aligned}$$

c. JK Perlakuan Kombinasi

$$\begin{aligned} &= \frac{(90)^2 + (42)^2 + (30)^2 + (30)^2 + (26)^2 + (26)^2 + \dots (58)^2}{3} - FK \\ &= \frac{8100 + 1764 + 900 + 900 + 676 + 676 + \dots + 3364}{3} - 16960,17 \\ &= 2812,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. JK saat Pemberian} &= \frac{(244)^2 + (313)^2 + (400)^2}{6 \times 3} - FK \\ &\quad \text{Jarak Konsentrasi x Ulangan} \\ &= \frac{59536 + 97969 + 16000}{6 \times 3} - 16960,17 \\ &= 679 \end{aligned}$$

e. JK Konsentrasi

$$\begin{aligned} &= \frac{(277)^2 + (173)^2 + (130)^2 + (129)^2 + (124)^2 + (124)^2}{3 \times 3} - FK \\ &\quad \text{Taraf Saat Pemberian X Ulangan} \\ &= \frac{76729 + 29929 + 16900 + 16641 + 15376 + 15376}{3 \times 3} - 16960,17 \\ &= 2034,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. JK Interaksi} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK Saat Pemberian} - \text{JK Konsentrasi} \\
 &= 2812,83 - 679 - 2034,39 \\
 &= 99,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Saat Pemberian} - \text{JK Konsentrasi} - \text{JK Interaksi} \\
 &= 2984,83 - 679 - 2034,39 - 99,4 \\
 &= 172
 \end{aligned}$$

db Derajat Bebas

$$\begin{aligned}
 \text{a. db Perlakuan Kombinasi} &= (\text{jarak saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) - 1 \\
 &= (3 \times 6) - 1 = 18 - 1 = 17
 \end{aligned}$$

$$\text{b. db ulangan} = \text{taraf ulangan} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{c. db saat pemberian} = \text{taraf saat pemberian} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{d. db konsentrasi} = \text{taraf konsentrasi} - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. db interaksi} &= (\text{taraf saat pemberian} - 1) (\text{taraf konsentrasi} - 1) \\
 &= (3 - 1) (6 - 1) = 2 \times 5 = 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. db galat} &= (\text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) (\text{ulangan} - 1) \\
 &= (3 \times 6) (3 - 1) = 18 \times 2 = 36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. db total} &= (\text{ulangan} \times \text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) \\
 &= (3 \times 3 \times 6) = 54
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{a. KT Ulangan} &= \frac{\text{JK Ulangan}}{\text{DB Ulangan}} = \frac{22,11}{2} = 11,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{2812,83}{17} = 165,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. KT Saat Pemberian} &= \frac{\text{JK Saat Pemberian}}{\text{db Saat pemberian}} = \frac{679}{2} = 339,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. KT Konsentrasi} &= \frac{\text{JK Konsentrasi}}{\text{db Konsentrasi}} = \frac{2034,39}{5} = 406,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. KT Interaksi SK} &= \frac{\text{JK Interaksi SK}}{\text{db Konsentrasi}} = \frac{99,4}{10} = 9,94
 \end{aligned}$$

$$f. \text{KT Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{172}{36} = 4,78$$

$$\text{db Galat} = 36$$

F Hitung

$$a. \text{F Hitung perlakuan} = \frac{\text{KT perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{165,46}{4,78} = 34,63$$

$$\text{KT Galat} = 4,78$$

$$b. \text{F Hitung saat pemberian} = \frac{\text{KT Saat pemberian}}{\text{KT Galat}} = \frac{339,5}{4,78} = 71,06$$

$$\text{KT Galat} = 4,78$$

$$c. \text{F Hitung Konsentrasi} = \frac{\text{KT Konsentrasi}}{\text{KT Galat}} = \frac{406,88}{4,78} = 85,16$$

$$\text{KT Galat} = 4,78$$

$$d. \text{F Hitung Interaksi SK} = \frac{\text{KT Interaksi}}{\text{KT Galat}} = \frac{9,94}{4,78} = 2,08$$

$$\text{KT Galat} = 4,78$$

Analisis Ragam Untuk Peubah Tinggi Tanaman

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5 %
Ulangan	2	22,11	11,05		4,30
Perlakuan	17	2812,83	165,46	34,63	2,11
Saat pemberian	2	679	339,5	71,06	4,30
Konsentrasi	5	2034,39	406,88	85,16	2,57
Interaksi	10	99,4	9,94	2,08	2,78
galat	36	172	4,78		2,02

Uji Jarak Duncan (UJD) untuk parameter jumlah daun tanaman

- $UJD\ 5\% = R\ 5\% (db\ galat) \times \sqrt{KT\ Galat}$
Ulangan

$$= R\ 5\% \times 36 \sqrt{\frac{4.81}{3 \times 3}}$$

$$= R\ 5\% \times 0,729$$

karena yang akan dibandingkan ada 5 perlakuan, maka banyaknya nilai UJD

$$(n\ perlakuan) - 2 = 5 - 2 = 3$$

Banyak perlakuan	Selangan	UJD 95%
1	1	3.89x0.729
2	2	4.06x0.729
3	3	4.16x0.729

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
1	13.5	a
2	17.39	b
3	22.12	c

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
5	13.76	a
6	13.65	a
4	14.33	ab
3	14.46	ab
2	19.12	c
1	30.74	d

Data Pengamatan Panjang Daun

1. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum \text{Total})^2}{t \times r} = \frac{(400)^2}{54} = 2962,96$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{a. JK Total} &= (9)^2 + (10)^2 + (9)^2 + \dots (7)^2 \\ &= 81 + 100 + 81 + \dots 49 - 2962,96 \\ &= 146,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. JK Ulangan} &= \frac{(135)^2 + (134)^2 + (131)^2}{18} - FK \\ &= \frac{18225 + 17956 + 17161}{18} - 2962,96 \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

c. JK Perlakuan Kombinasi

$$\begin{aligned} &= \frac{(28)^2 + (18)^2 + (16)^2 + (17)^2 + (16)^2 + (14)^2 + \dots (25)^2}{3} - FK \\ &= \frac{784 + 328 + 256 + 289 + 256 + 169 + \dots 625}{3} - 2962,96 \\ &= 108,54 \end{aligned}$$

d. JK saat Pemberian = $\frac{(109)^2 + (138)^2 + (153)^2}{\text{Taraf Konsentrasi} \times \text{Ulangan}} - FK$

$$\begin{aligned} &= \frac{11881 + 19044 + 23409}{6 \times 3} - 2962,96 \\ &= 55,59 \end{aligned}$$

e. JK Konsentrasi

$$\begin{aligned} &= \frac{(81)^2 + (66,5)^2 + (64,5)^2 + (64)^2 + (63)^2 + (61)^2}{\text{Taraf Saat Pemberian} \times \text{Ulangan}} - FK \\ &= \frac{6561 + 4422,25 + 4096 + 3969 + 3721 + 18906,25}{3 \times 3} - 2962,96 \\ &= 29,2037 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. JK Interaksi} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK Saat Pemberian} - \text{JK Konsentrasi} \\
 &= 108,54 - 55,59 - 29,2037 \\
 &= 23,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Saat Pemberian} - \text{JK Konsentrasi} - \text{JK Interaksi} \\
 &= 146,54 - 55,59 - 29,2037 - 23,74 \\
 &= 38
 \end{aligned}$$

(db) Derajat Bebas

$$\begin{aligned}
 \text{a. db Perlakuan Kombinasi} &= (\text{jarak saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) - 1 \\
 &= (3 \times 6) - 1 = 18 - 1 = 17
 \end{aligned}$$

$$\text{b. db ulangan} = \text{taraf ulangan} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{c. db saat pemberian} = \text{taraf saat pemberian} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{d. db konsentrasi} = \text{taraf konsentrasi} - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. db interaksi} &= (\text{taraf saat pemberian} - 1) (\text{taraf konsentrasi} - 1) \\
 &= (3 - 1) (6 - 1) = 2 \times 5 = 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. db galat} &= (\text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) (\text{ulangan} - 1) \\
 &= (3 \times 6) (3 - 1) = 18 \times 2 = 36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. db total} &= (\text{ulangan} \times \text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) \\
 &= (3 \times 3 \times 6) = 54
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{a. KT Ulangan} &= \frac{\text{JK Ulangan}}{\text{db Ulangan}} = \frac{0,48}{2} = 0,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} = \frac{108,54}{17} = 6,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. KT Saat Pemberian} &= \frac{\text{JK Saat Pemberian}}{\text{db Saat pemberian}} = \frac{55,59}{2} = 27,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. KT Konsentrasi} &= \frac{\text{JK Konsentrasi}}{\text{db Konsentrasi}} = \frac{29,2}{5} = 5,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. KT Interaksi SK} &= \frac{\text{JK Interaksi SK}}{\text{db Konsentrasi}} = \frac{23,74}{10} = 2,37
 \end{aligned}$$

$$f. \text{KT Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{38}{36} = 1,05$$

$$\text{db Galat} = 36$$

F Hitung

$$a. \text{F Hitung perlakuan} = \frac{\text{KT perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{6,38}{1,05} = 6,04$$

$$\text{KT Galat} = 1,05$$

$$b. \text{F Hitung saat pemberian} = \frac{\text{KT Saat pemberian}}{\text{KT Galat}} = \frac{27,8}{1,05} = 26,38$$

$$\text{KT Galat} = 1,05$$

$$c. \text{F Hitung Konsentrasi} = \frac{\text{KT Konsentrasi}}{\text{KT Galat}} = \frac{5,84}{1,05} = 5,53$$

$$\text{KT Galat} = 1,05$$

$$d. \text{F Hitung Interaksi SK} = \frac{\text{KT Interaksi}}{\text{KT Galat}} = \frac{2,37}{1,05} = 2,26$$

$$\text{KT Galat} = 1,05$$

Analisis Ragam Untuk Peubah Panjang Tanaman

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5 %
Ulangan	2	0,48	0,24		
Perlakuan	17	108,54	6,38	6,04	2.110
Saat pemberian	2	55,59	27,8	26,33	4.305
Konsentrasi	5	29,2037	5,84	5,53	2.671
Interaksi	10	23,740	2,37	2,26	2.776
galat	36	38	1,05		

Uji Jarak Duncan (UJD) untuk parameter panjang daun tanaman

- $$\text{UJD } 5\% = R \ 5\% \ (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{KT \ \text{Galat}}{\text{Ulangan}}}$$

$$= R \ 5\% \times 36 \sqrt{\frac{1,05}{3 \times 3}}$$

$$= R \ 5\% \times 0.342$$

karena yang akan dibandingkan ada 5 perlakuan, maka banyaknya nilai UJD

$$(n \ \text{perlakuan}) - 2 = 5 - 2 = 3$$

Banyak perlakuan	selingan	UJD 95%
2	1	2.89x0.342
3	2	3.04x0.342
4	3	3.12x0.342

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
1	6.05	a
2	7.56	b
3	8.52	c

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
5	6.76	a
6	7.01	ab
4	7.12	ab
3	7.14	ab
2	7.41	c
1	19.78	d

Data Pengamatan Lebar Daun Tanaman

1. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum \text{Total})^2}{t \times r} = \frac{(373)^2}{54} = 2576,46$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK Total = $(8)^2 + (8)^2 + (9)^2 + \dots (7)^2 - FK$
 $= 64 + 64 + 81 + \dots 49 - 2576,46$
 $= 53,54$

b. JK Ulangan = $\frac{(122)^2 + (120)^2 + (131)^2}{18} - FK$
 $= \frac{14884 + 14400 + 17161}{18} - 2576,46$
 $= 3,81$

c. JK Perlakuan Kombinasi
 $= \frac{(25)^2 + (18)^2 + (17)^2 + (18)^2 + (21)^2 + (18)^2 + \dots (20)^2}{3} - FK$
 $= \frac{625 + 324 + 289 + 324 + 441 + 324 + \dots 400}{3} - 2576,46$
 $= 2576,46$

d. JK saat Pemberian = $\frac{(117)^2 + (126)^2 + (130)^2}{6 \times 3} - FK$
Taraf Konsentrasi x Ulangan
 $= \frac{13689 + 15876 + 16900}{6 \times 3} - 2576,46$
 $= 4,92$

e. JK Konsentrasi
 $= \frac{(73)^2 + (59)^2 + (59,5)^2 + (59)^2 + (64,5)^2 + (58)^2}{3 \times 3} - FK$
Taraf Saat Pemberian X Ulangan
 $= \frac{5329 + 3481 + 1560,25 + 3481 + 4160,25 + 3364}{3 \times 3} - 2576,46$
 $= 18,59$

$$f. JK \text{ Interaksi} = JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ Saat Pemberian} - JK \text{ Konsentrasi}$$

$$= 30 - 4,92 - 18,59$$

$$= 6,52$$

$$g. JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Saat Pemberian} - JK \text{ Konsentrasi} - JK \text{ Interaksi}$$

$$= 53,4 - 4,92 - 18,59 - 6,52$$

$$= 23,5$$

(db) Derajat Bebas

$$a. db \text{ Perlakuan Kombinasi} = (\text{jarak saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) - 1$$

$$= (3 \times 6) - 1 = 18 - 1 = 17$$

$$b. db \text{ ulangan} = \text{taraf ulangan} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$c. db \text{ saat pemberian} = \text{taraf saat pemberian} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$d. db \text{ konsentrasi} = \text{taraf konsentrasi} - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$e. db \text{ interaksi} = (\text{taraf saat pemberian} - 1) (\text{taraf konsentrasi} - 1)$$

$$= (3 - 1) (6 - 1) = 2 \times 5 = 10$$

$$f. db \text{ galat} = (\text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi}) (\text{ulangan} - 1)$$

$$= (3 \times 6) (3 - 1) = 18 \times 2 = 36$$

$$g. db \text{ total} = (\text{ulangan} \times \text{taraf saat pemberian} \times \text{taraf konsentrasi})$$

$$= (3 \times 3 \times 6) = 54$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$a. KT \text{ Ulangan} = \frac{JK \text{ Ulangan}}{db \text{ Ulangan}} = \frac{3.815}{2} = 1.907$$

$$db \text{ Ulangan} \quad 2$$

$$b. KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} = \frac{30.037}{17} = 1.767$$

$$db \text{ Perlakuan} \quad 17$$

$$c. KT \text{ Saat Pemberian} = \frac{JK \text{ Saat Pemberian}}{db \text{ Saat pemberian}} = \frac{4.926}{2} = 2.463$$

$$db \text{ Saat pemberian} \quad 2$$

$$d. KT \text{ Konsentrasi} = \frac{JK \text{ Konsentrasi}}{db \text{ Konsentrasi}} = \frac{18.59}{5} = 3.719$$

$$db \text{ Konsentrasi} \quad 5$$

$$e. KT \text{ Interaksi AC} = \frac{JK \text{ Interaksi AC}}{db \text{ Konsentrasi}} = \frac{6.52}{10} = 0.65$$

$$db \text{ Konsentrasi} \quad 10$$

karena yang akan dibandingkan ada 5 perlakuan, maka banyaknya nilai UJD
 $(n - 2) = 5 - 2 = 3$

Banyak perlakuan	selingan	UJD 95%
2	1	2.89×0.269
3	2	3.04×0.269
4	3	3.12×0.269

Notasi DMRT 5% Saat Pemberian

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
1	6.051	a
2	7.01	b
3	7.22	b

Notasi DMRT 5% Konsentrasi

Banyak perlakuan	Rerata	Notasi
6	6.44	a
5	6.55	ab
4	6.56	ab
3	6.66	ab
2	7.16	abc
1	8.11	d

Handwritten mark



Gambar 1. Pengaruh pemberian paklobutrazol yang diberikan saat 2 minggu setelah tanam



Gambar 2. semua tanaman yang diberi perlakuan pada umur 1 minggu setelah tanam



Gambar 3. Pengaruh Paklobutrazol yang diberikan saat 7 minggu setelah tanam














Gambar 4. Perbandingan warna dan ketebalan daun antar tanaman perlakuan yang diberikan 1 minggu setelah tanam

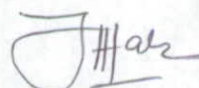
**DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
JL. Gajayana No. 50 Telp (0341) 553477 Fax (0341) 572533**

BUKTI KONSULTASI

Nama : Nikmatul Khoiroh
NIM : 00130021
Pembimbing : Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi dan Saat Pemberian Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (*chrysanthemum s.p*)

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1.	3 April 2004	Pengajuan Judul	1. 
2.	24 Mei 2004	Proposal Penelitian	2. 
3.	9 Juni 2004	Revisi Proposal	3. 
4.	17 Juni 2004	Acc Proposal	4. 
5.	20 Oktober 2004	Penyerahan Bab I, II, III	5. 
6.	4 November 2004	Revisi Bab I, II, III	6. 
7.	25 November 2004	Acc Bab I, II, III	7. 
8.	23 Desember 2004	Penyerahan Bab IV, V	8. 
9.	21 Januari 2005	Revisi Bab IV, V	9. 
10.	9 Februari 2005	Penyerahan Bab I, II, III, IV, V	10. 
11.	1 Maret 2005	Acc Bab I, II, III, IV, V	11. 

Mengetahui
Pembantu Dekan I



Dra. Ulfah Utami, M. Si
NIP. 150 291 272