

**INDUKSI POLIPLOIDI TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena*
Voss.) VARIETAS RED LEAF MENGGUNAKAN ORYZALIN**

SKRIPSI

Oleh :
HIKMATUL MAULIDINA
NIM. 15620038



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019

**INDUKSI POLIPLOIDI TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena*
Voss.) VARIETAS RED LEAF MENGGUNAKAN ORYZALIN**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh :
HIKMATUL MAULIDINA
NIM. 15620038**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**INDUKSI POLIPLOIDI TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena*
Voss.) VARIETAS RED LEAF MENGGUNAKAN ORYZALIN**

SKRIPSI

**OLEH:
HIKMATUL MAULIDINA
NIM. 15620038**

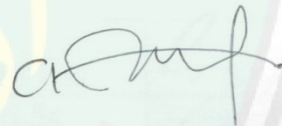
**Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal :**

Pembimbing I



**Shinta, M.Si
NIP. 19880110201608012064**

Pembimbing II



**Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I
NIDT. 19890113 20180201 1 244**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi**



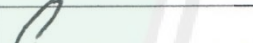
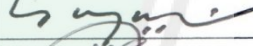
Romaidi, M.Si., D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Oleh:

telah dipertahankan
Di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 20 September 2019

Penguji Utama	<u>Suyono, M.P</u> NIP. 19710622 200312 1 002	
Ketua Penguji	<u>Azizatur Rahmah, M.Sc</u> NIP. 19860930201601082065	
Sekretaris Penguji	<u>Shinta, M.Si</u> NIP. 19880110201608012064	
Anggota Penguji	<u>Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I</u> NIDT. 19890113 20180201 1 244	

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi**

Romaidi, M.Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah

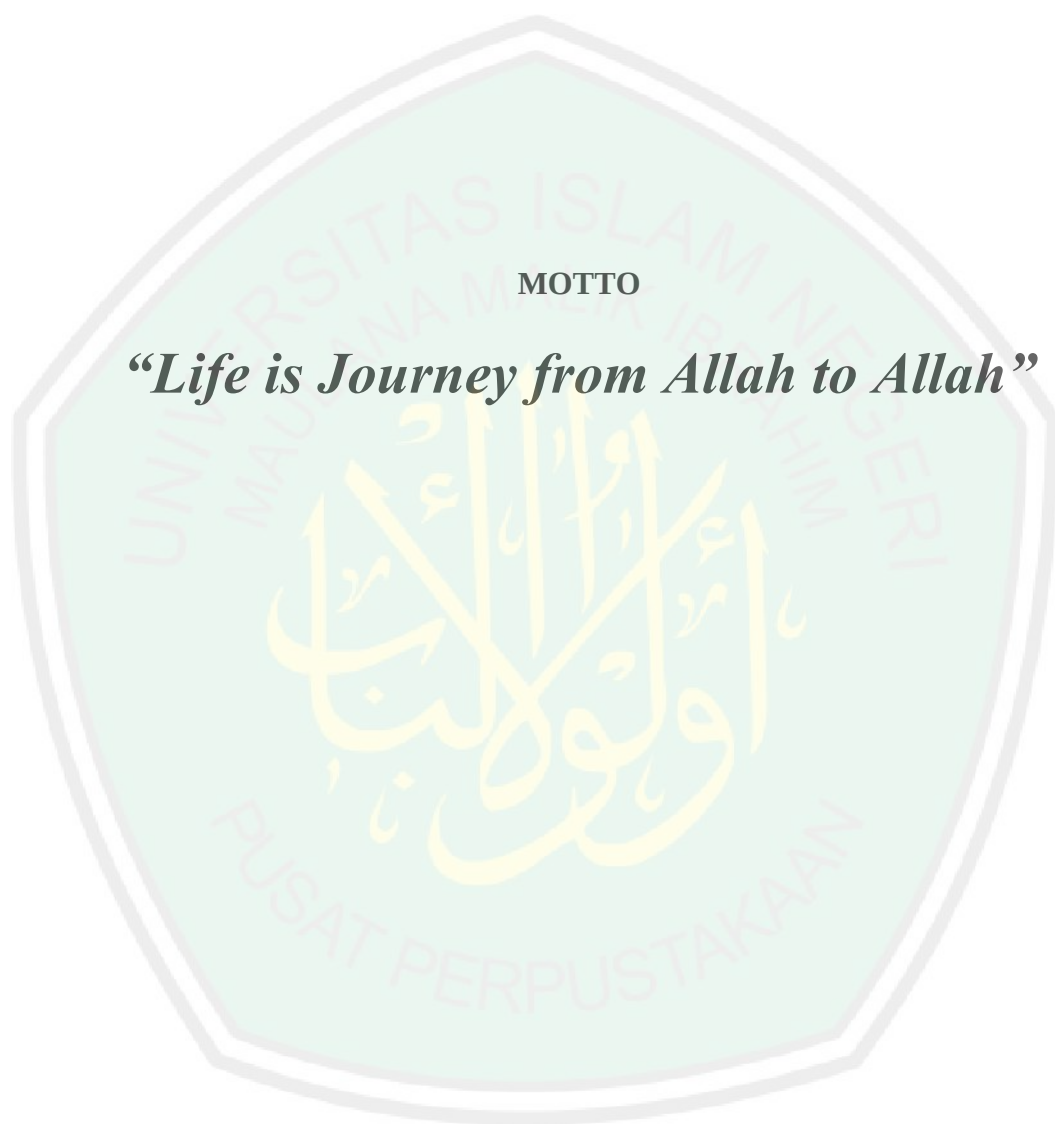
Puji syukur kupersembahkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunianya, saya dijadikan manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, sabar, dan ikhlas dalam melaksanakan segala kewajiban. Semoga dengan selesainya tugas akhir ini, mampu menjadi batu pijakan dalam meraih tujuan-tujuan baik dan cita-cita saya kedepannya.

Kupersembahkan karya yang jauh dari kata sempurna kepada orang-orang hebat yang telah memberikan motivasi dan dukungan, kepada:

1. Suamiku tercinta IPTU. Gama Anindyaguna S.IK, M.H, yang senantiasa mendampingi dan mensupport segala cita-cita saya.
2. Kedua orang tuaku tersayang, Bapak Joko Sumartono dan Ibu Nur Alimah, yang mana dari cucuran keringat dan do'a tulus keduanya lah saya mampu mewujudkan cita-cita saya.
3. Kedua mertua saya, Bapak Punirin dan Ibu Suwarti, yang selalu memberi semangat dan do'a disepanjang perjalanan hidup saya.
4. Ibu Shinta, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi untuk menyelesaikan semua tugas-tugas ini.
5. Bapak Oky Bagus Prasetyo, M.Pd.I, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingannya selama ini.
6. Sahabat- sahabatku tercinta Farrah, Indrik, Nabila, Uyun dan Maya, yang selama ini telah setia menjadi orang-orang yang selalu saya repotkan selama hidup di Malang.
7. Miftah Farid dan Bahrul Fikri yang senantiasa membantu menyelesaikan penelitian ini.
8. Teman-teman seperjuangan Biologi GENETIST 2015, yang telah menemani perjuangan selama 4 tahun ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu terealisasinya tugas akhir ini.

Karena dukungan, motivasi, canda tawa, nasihatnya, semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga karya ini dapat bermanfaat khususnya bagi saya sendiri, dan bagi orang lain.

Amiin



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ni:

Nama : Hikmatul Maulidina

NIM : 15620038

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian :Induksi Poliploidi Tanaman Bayam Merah
(*Alternanthera amoena* Voss.) menggunakan Oryzalin.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,



Hikmatul Maulidina
NIM. 15620038

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



ABSTRAK

Maulidina, Hikmatul. 2019. INDUKSI POLIPLOIDI TANAMAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss.) VARIETAS RED LEAF MENGGUNAKAN ORYZALIN. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi: Shinta, M.Si.; Pembimbing Agama: Oky Bagus Prasetyo, M.Pd.I.

Kata Kunci: Bayam merah (*A. amoena* Voss.) varietas Red Leaf, poliploidi, oryzalin, kromosom, morfologi, stomata

Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss. var. Red Leaf) merupakan tanaman dengan banyak manfaat bagi kesehatan, tingginya kandungan antosianin pada tanaman ini, mampu menjadi sumber antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Kebutuhan akan tanaman ini cukup tinggi, namun tidak diimbangi oleh hasil produksi petani yang tergolong rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pemuliaan tanaman melalui induksi poliploidi menggunakan oryzalin, untuk menghasilkan tanaman dengan jumlah kromosom yang berlipat ganda, sel yang lebih besar, karakter morfologi dan produktivitas yang lebih baik. Penggunaan oryzalin jauh lebih efektif dalam poliploidi tanaman, dengan konsentrasi rendah (μM), dapat menghasilkan tanaman poliploidi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap jumlah kromosom, stomata, karakter morfologi dan produktivitas tanaman *A. amoena* Voss. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktorial, faktor pertama yaitu lama perendaman oryzalin selama 4, 8 dan 24 jam, faktor kedua yaitu konsentrasi 0, 1.25, 2.5, 3.75 dan $5\mu\text{M}$, dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Parameter yang diamati yaitu jumlah kromosom, karakter stomata, karakter morfologi dan produktivitas tanaman. Analisis data menggunakan ANOVA dengan uji lanjut Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemberian oryzalin mampu meningkatkan jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, yaitu menghasilkan kromosom $3n=18$ (Triploid), $4n=24$ (Tetraploid), $5n=30$ (Pentaploid) dan $6n=36$ (Hexaploid). Perlakuan yang paling optimal adalah lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi $2.5\mu\text{M}$ Mampu mempengaruhi ukuran stomata, jumlah kloroplas di sel penjaga, karakter morfologi dan produktivitas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

ABSTRACT

Maulidina, Hikmatul . 2019. INDUCTION OF POLYPLOIDY IN RED LEAF VARIETY OF RED SPINACH (*Alternanthera amoena* Voss.) USING ORYZALIN . Thesis. Biology Department. Faculty of Science and Technology State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Biology Supervisor: Shinta, M.Si.; Religious Supervisor: Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I.

Keywords: Red Spinach (*A. amoena* Voss.) Red Leaf variety, polyploidy, oryzalin, chromosome, stomata, morphology.

Red Spinach (*Alternanthera amoena* Voss. Var. Red Leaf) is a plant with a ton of health benefits, high anthocyanin content in this plant is able to be a source of antioxidants to ward off free radicals. The need for this crop is quite high, but it is not being offset by the farmers' low yields. Therefore, efforts should be made to plant breeding through induction of polyploidy using oryzalin, to produce plants with multiple chromosomes, larger cells, morphological characters and better productivity. The use of oryzalin is far more effective in plant polyploidy, because with only low concentrations (μM), it is already able to produce polyploidy plants. The purpose of this study was to determine the effect of the interaction of immersion duration and oryzalin concentration on increasing the genetic diversity of *A. amoena* Voss plants. This research method uses two factorial Randomized Block Design (RBD), which has the length immersion of oryzalin of 4, 8 and 24 hours with concentrations of 0, 1.25, 2.5, 3.75 and $5\mu\text{M}$, and carried out 3 times. The results obtained were analysed using analysis of variance (ANOVA) with Duncan's further test 5%. The results showed that, administration of oryzalin can increase the number of *A. amoena* Voss chromosomes. Red Leaf varieties, which produce chromosomes $3n = 18$ (Triploid), $4n = 24$ (Tetraploid), $5n = 30$ (Pentaploid) and $6n = 36$ (Hexaploid). The most optimal treatment is immersion time of 8 hours with a concentration of $2.5\mu\text{M}$ able to affect the size of the stomata, the amount of chloroplasts in guard cells, morphological characters and productivity of *A. amoena* Voss plants. Red Leaf varieties.

المستخلص

(A. المولدينا، حكمة. 2019. تحريض تعدد الصبغيات من السبانخ الأحمر من صنف الورقة الحمراء باستخدام أوريزالين. بحث جامعي. قسم البيولوجيا كلية العلوم (A. *amoena Voss*) والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة

البيولوجية: سينتا، الماجستير؛ المشرف الديني: أوكي باغاس براسيتيا، الماجستير.

، صنف الورقة الحمراء، تعدد الصبغيات، (A. *amoena Voss*) الكلمة الرئيسية: السبانخ الأحمر أوريزالين، كروموسوم، مورفولوجيا، ثغور المسام.

من أنواع النباتات المستفيدة خاصة لحماية (A. *amoena Voss*) يعتبر السبانخ الأحمر الصحية. ارتفاع ضمانات أنثوسيانين فيها تكون مصدرا لمضاد أكسدة لمقاومة الجذور الحرة. توذلك يؤدي إلى ارتفاع الاحتياجات إلى هذا النباتيد أنه لم تعادل تلك الاحتياجات بعدد الإنتاج من قبل الفلاحين. فلذلك يحتاج إلى تعزيز جودة النبات عبر تحريض تعدد الصبغيات الكيميائي باستخدام مستحضر أوريزالين لإنتاج النبات بعدد كروموسوم الضخمة، الخلية الأضخم، شخصية مورفولوجيا أجود، أعظم نتائج الإنتاج. (μM) استخدام مستحضر أوريزالين أكثر فعالية في تعدد الصبغيات النباتية لأنه يكتفي بالتركيز المنخفض لإنتاج النباتات الصبغية . وأما هدف هذا البحث هو معرفة تأثير التواصل بين طيلة الاستغراق وتركيز . ويتم عقد هذا البحث من (A. *amoena Voss*) أوريزالين إلى تنمية التنوع الجينيكي في السبانخ الأحمر خلال فترة أبريل حتى يونيو 2019. يستخدم هذا البحث منهجية تخطيط المجموعة العشوائية بالعاملين، . ويتم μM 5 و 3.75، 2.5، 1.25، 0 وهما طيلة استغراق أوريزالين لمدة 4، 8، و 24 ساعات، بتركيز تكرار كل منها 3 مرات. ويتم تحليل النتائج بطريقة التحليل النوعي. فإذا وجد التأثير فيستمر الاختبار إلى منهج دونكان. فنتائج البحث تدل على أن أرقى العلاج في معيار عدد الكروموسوم، خصائص ثغور . وأما μM المسام، خصائص المورفولوجيا، إنتاجية النبات تكون في الاستغراق لمدة 8 ساعات بتركيز 2.5 . وتدل هذه النتائج أن إعطاء μM أدنى النتائج تكون في استغراق أوريزالين لمدة 24 ساعة بتركيز و (A. *amoena Voss*) المقدار المناسب لأوريزالين سيؤدي إلى ترقية التنوع الجينيكي لنبات السبانخ الأحمر من صنف الورقة الحمراء.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan pada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Berkah, Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Shinta, M.Si dan Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I selaku pembimbing skripsi dan pembimbing agama, yang telah banyak memberikan bimbingan selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Suyono, M.P dan Azizatur Rahmah, M.Sc selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran yang membangun.
5. Moh. Basyarudin, S.Si selaku Laboran Penanggung jawab Greenhouse dan Mahrus Ismail, S.Si selaku Laboran Penanggung jawab Laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang telah mengizinkan peneliti dalam melakukan Penelitian di laboratorium.
6. Suamiku tercinta, dan Bapak Ibu tersayang, yang senantiasa memberikan doa dan supportnya kepada penulis dalam menuntut ilmu selama ini.
7. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.

Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Malang, 5 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
البحث ملخص.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Hipotesis Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Deskripsi dan Klasifikasi	9
2.2 Manfaat Tanaman.....	14
2.3 Pemuliaan Tanaman dengan Mutasi	16
2.4 Senyawa Oryzalin sebagai Induksi Poliploidi.....	17
2.5 Deteksi Mutan	19
2.5.1 Deteksi Mutan Jumlah Kromosom.....	19
2.5.2 Deteksi Mutan secara Morfologi.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Variabel Penelitian	24
3.3 Waktu dan Tempat	24
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.4.1 Alat Penelitian	24
3.4.2 Bahan Penelitian.....	25

3.5	Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1	Persiapan Bahan	25
3.5.1.1	Persiapan Sampel <i>A. amoena</i> Voss.	25
3.5.1.2	Pembuatan Larutan Oryzalin.....	25
3.5.2	Prosedur Kerja.....	25
3.5.2.1	Proses Penanaman dan Perlakuan Oryzalin	25
3.5.2.2	Pembuatan Preparat Kromosom.....	26
3.5.2.3	Pengamatan dan Analisis Stomata	27
3.5.2.4	Pengamatan Morfologi dan Produktivitas.....	27
3.5.2.5	Analisis Data	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Jumlah Kromosom Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	30
4.2	Karakter Stomata Tanaman <i>A. amoena</i> Voss Varietas Red Leaf.	34
4.2.1	Panjang Stomata dan Lebar Stomata.....	35
4.2.2	Jumlah Kloroplas.....	40
4.3	Karakter Morfologi dan Produktivitas Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	42
4.3.1	Karakter Morfologi Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	42
4.3.1.1	Tinggi Tanaman	42
4.3.1.2	Jumlah Daun.....	45
4.3.1.3	Panjang Daun dan Lebar Daun.....	48
4.3.1.4	Diameter Batang	53
4.3.1.5	Panjang Akar	56
4.3.2	Produktivitas Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	58
4.3.2.1	Pembungaan Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	58
4.3.2.2	Berat Bobot Basah <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	60
4.4.	Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. dalam Perspektif Islam.....	62
BAB V	PENUTUP.....	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
	DAFTAR PUSTAKA	70
	LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kerangka Kombinasi Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin	22
Tabel 3.2 Kelompok Kombinasi Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin.....	23
Tabel 4.1 Jumlah Kromosom Tanaman <i>A. amoena</i> Voss Varietas Red Leaf.. ..	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akar Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	9
Gambar 2.2 Batang Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	10
Gambar 2.3 Daun Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	11
Gambar 2.4 Alat Perkembangan Generatif Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	12
Gambar 2.5 Struktur Kimia Oryzalin	18
Gambar 4.1 Kromosom <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 4 Jam.....	31
Gambar 4.2 Kromosom <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 8 Jam.....	32
Gambar 4.3 Kromosom <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 24 Jam.....	34
Gambar 4.4 Panjang Stomata <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	36
Gambar 4.5 Lebar Stomata <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	37
Gambar 4.6 Stomata <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 4 Jam.....	38
Gambar 4.7 Stomata <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 8 Jam.....	39
Gambar 4.8 Stomata <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf Lama Perendaman 24 Jam.....	40
Gambar 4.9 Jumlah Kloroplas <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	42
Gambar 4.10 Kloroplas <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	42
Gambar 4.11 Grafik Tinggi Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf....	45
Gambar 4.12 Tinggi Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	46
Gambar 4.13 Grafik Jumlah Daun <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	48
Gambar 4.14 Grafik Panjang Daun <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	50
Gambar 4.15 Daun <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	52
Gambar 4.16 Grafik Lebar Daun <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	53
Gambar 4.17 Grafik Diameter Batang <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf ...	56
Gambar 4.18 Batang Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	57
Gambar 4.19 Grafik Panjang Akar <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	58
Gambar 4.20 Akar Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	59
Gambar 4.21 Bunga <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf	61
Gambar 4.22 Grafik Berat Bobot Basah Per Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertumbuhan Tanaman <i>A. amoena</i> Voss. Varietas Red Leaf.....	79
Lampiran 2. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Karakter Morfologi Minggu Pertama.....	85
Lampiran 3. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Karakter Morfologi Minggu Kedua.	97
Lampiran 4. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Karakter Morfologi Minggu Ketiga.	111
Lampiran 5. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Karakter Morfologi Minggu Keempat.	125
Lampiran 6. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Panjang Akar.....	139
Lampiran 7. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Bobot Basah	141
Lampiran 8. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter	
Karakter Stomata.....	143

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu sains modern saat ini banyak dipelajari dan diimbangi oleh upaya orang-orang yang mau menelaah lebih dalam atas segala sesuatu yang telah Allah SWT ciptakan. Kini dapat kita ketahui, bahwa segala ciptaan-Nya memiliki manfaat tersendiri. Salah satu bentuk kuasa Allah SWT tersebut adalah terciptanya tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat untuk kesehatan tubuh. Semua itu dapat kita ketahui apabila mau mempelajari ayat-ayat dalam Al-Qur'an, misalnya pada surah Asy-Syu'ara (26) ayat ke-7 yaitu :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya :

“Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Asy-Syu'ara : 7).

Ayat tersebut menjadi salah satu tanda perintah dari Allah SWT untuk terus memperhatikan (berfikir) dan mengkaji segala sesuatu yang telah diciptakan oleh Allah SWT, khususnya terhadap apapun yang tumbuh dan berkembang di bumi. Salah satu bentuk kuasa Allah SWT tersebut adalah dengan menciptakan beragam tumbuhan, baik yang tumbuh secara liar maupun yang dibudidayakan, masing-masing tumbuhan tersebut saling memberi manfaat untuk sesama. Berdasarkan potongan ayat tersebut juga dapat dipahami bahwasannya apa yang telah Allah SWT ciptakan itu tidak ada yang sia-sia, kita sebagai hamba Allah harus terus mengkaji keilmuan-Nya serta menjaganya untuk memenuhi tugas kita sebagai khalifah di muka bumi ini. Selain itu, kita harus tetap berupaya untuk menelaah berbagai tanda kebesaran Allah, yaitu dengan melakukan penelitian

terhadap manfaat dari berbagai tumbuhan, salah satunya adalah *A. amoena* Voss. Ayat tersebut dapat juga dipahami melalui tafsir Ibnu Katsir (2007), yang menjelaskan bahwasannya Allah ta'ala mengingatkan kebesaran kuasa-Nya serta keagungan-Nya, Dialah yang Maha Perkasa lagi Maha Agung, yang telah menciptakan bumi dan menumbuhkan berbagai tumbuhan di dalamnya.

Sesuai dengan perintah dari ayat tersebut, maka dapat kita kaji tentang tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Salah satu jenis tanaman yang mempunyai peran dan khasiat penting bagi kesehatan adalah bayam. Selain mengandung vitamin A, C, E dan K, bayam juga mengandung zat besi, thiamin, riboflavin, piridoksin, kalsium, kalium, mangan serta magnesium, khasiatnya yang beragam tersebut membuatnya dijuluki sebagai *king of vegetables* (Tim Agro Mandiri, 2018). Menurut Antong dan Maharani (2017), tanaman bayam tidak hanya kandungan vitamin dan mineralnya saja yang tinggi, tanaman bayam juga mengandung serat yang dapat mencegah kanker saluran pencernaan dan mencegah terjadinya sembelit. Selain itu bayam juga dikenal sebagai sumber dari zat besi (Suwita *et al*, 2012), yang banyak mengandung karotenoid dan flavonoid (Purnawijayanti, 2009).

Bayam merupakan sayuran dengan harga yang relatif murah, mudah didapatkan, mudah dibudidayakan, serta banyak mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tubuh (Octaviyanti *et al*, 2017). Beberapa jenis bayam yang dapat kita temui adalah *Amaranthus* sp. dan *A. amoena* Voss. (Tim Agro Mandiri, 2018). Menurut Rosyida *et al*, (2017), *A. amoena* Voss. merupakan tanaman yang memiliki nilai gizi lebih baik jika dibandingkan dengan *Amaranthus* sp. Tingginya nilai gizi *A. amoena* Voss. menjadi nilai lebih yang harus terus ditingkatkan, selain itu *A. amoena* Voss. juga dikenal dengan kandungan antosianinnya yang tinggi, dicirikan dengan adanya indikator warna merah pada daun dan batangnya (Bria, 2016).

Kandungan antosianin pada *A. amoena* Voss. mampu menjadi pendorong minat masyarakat untuk terus mengonsumsi sayuran ini, karena menurut Rosyida *et al* (2017) antosianin mampu berperan sebagai antioksidan untuk menangkalkan radikal bebas. Beberapa kelompok *A. amoena* Voss., satu diantaranya yang

memiliki kadar antosianin tertinggi adalah tanaman *A. amoena* Voss. dengan varietas Red Leaf. Setelah diukur, dalam tiap mg/g berat basah daunnya terdapat kandungan antosianin sebesar 2,12 b (Pebrianti *et al*, 2015). *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ini dikenal sebagai bayam batik, karena memiliki dua corak warna pada daunnya, yaitu berwarna hijau dan merah keunguan pada bagian tengah daunnya.

Tingginya kadar antosianin serta khasiat-khasiat lain yang terkandung dalam tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf perlu diimbangi dengan morfologi serta hasil produktivitas yang baik dari tanaman ini, karena menurut Pebrianti *et al* (2015), tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf memiliki bobot basah yang paling rendah diantara tanaman *A. amoena* Voss. dengan varietas yang lain, sehingga perlu dilakukan upaya pemuliaan untuk meningkatkan kualitas tanaman tersebut.

Menurut Rosyida *et al* (2017), produksi tanaman *A. amoena* Voss. semakin meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2012 produksi *A. amoena* Voss. mencapai 155.118 ton, namun produksi tersebut sebagian besar hanya dalam wujud *A. amoena* Voss. dengan varietas yang lain, sedangkan produksi *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf masih sangat minim di Indonesia. Selain itu, kebutuhan *A. amoena* Voss. yang meningkat pada tingkat nasional tersebut tidak diimbangi oleh peningkatan hasil produksi pertanian, sehingga Indonesia seringkali mengimpor *A. amoena* Voss. terutama dari Negara Cina dan Prancis.

Tanaman *A. amoena* Voss. telah dapat dibudidayakan di Indonesia, karena wilayahnya memiliki iklim, cuaca dan tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya (Susila, 2006). Permasalahan pada *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf perlu diatasi, karena jika dilihat dari segi morfologi maupun hasil produktivitasnya, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang lebar daun, diameter batang, panjang akar dan bobot basah per tanaman sampel masih memiliki kekurangan yang harus ditingkatkan. Hal ini telah sesuai dengan hasil penelitian Pebrianti *et al* (2015), yang menyatakan bahwa, *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ini memang memiliki kadar antosianin yang tinggi, namun nilai produktivitasnya masih rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pemuliaan tanaman.

Upaya pemuliaan tanaman dapat dilakukan melalui beberapa cara, baik secara konvensional maupun modern. Secara konvensional dapat dilakukan dengan cara penyilangan (hibridisasi), namun teknik ini memiliki kelemahan yaitu seringkali terkendala oleh bunga yang jarang terbentuk (Ivancic *et al*, 2008). Di sisi lain tujuan utama pemuliaan tanaman ini adalah untuk meningkatkan hasil produktivitas tanaman *A. amoena* Voss., khususnya berat bobot basahanya. Namun jika varietas yang dibutuhkan untuk penyilangan tidak ada atau mengalami keterbatasan, maka diperlukan upaya yang lain. Selain itu adapula menggunakan cara introduksi (mendatangkan benih dari tempat lain), namun cara ini dikhawatirkan dapat mengakibatkan adanya ketidakcocokan benih dengan lingkungan yang baru, selain itu juga dikhawatirkan adanya faktor penyakit yang terbawa dalam benih tersebut.

Secara modern, upaya pemuliaan yang dapat dilakukan biasanya menggunakan mutasi baik secara fisika maupun kimia. Mutasi secara fisika biasanya dilakukan menggunakan iradiasi sinar Gamma (Martin *et al*, 2013), fusi protoplas (Martin *et al*, 2015), sedangkan secara kimia dapat dilakukan melalui induksi poliploidisasi tanaman.

Induksi poliploidisasi pada tanaman telah banyak dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan set kromosom (genom) lebih dari sepasang (Arumingtyas, 2016). Teknik ini telah banyak dilakukan untuk meningkatkan variasi genom, sekaligus sebagai salah satu metode pemuliaan tanaman yang mudah dilakukan (Dinarti *et al*, 2006). Berdasarkan literatur dari Fajrina *et al* (2012) bahwa, penggandaan kromosom merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu suatu tumbuhan, baik berupa peningkatan kandungan metabolit sekundernya maupun toleransi terhadap faktor lingkungan, khususnya lingkungan yang ekstrim. Menurut Yang *et al* (2011) dan Song *et al* (2012) tanaman poliploidisasi lebih tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas tanaman melalui induksi poliploidisasi. Poliploidisasi pada tanaman yang berbunga dapat memperbaiki ukuran dan warna bunga, sedangkan penerapannya pada tanaman sumber pangan dapat meningkatkan produktivitasnya seperti, ukuran buah, umbi, maupun bunga yang

lebih besar dibandingkan tanaman diploidnya (Sattler *et al*, 2016). Hasil penelitian Setyowati *et al* (2013) menjelaskan bahwa, tanaman poliploidi diharapkan mampu menghasilkan tanaman tetraploid atau poliploidi dengan adanya pembesaran ukuran sel, termasuk sel stomata, meningkatkan kandungan metabolit sekunder dan biomassa tanaman tersebut.

Zat mutagenik yang biasanya digunakan untuk poliploidisasi adalah kolkisin dan oryzalin (Nursalmin *et al*, 2018). Namun kolkisin yang sering digunakan untuk menggandakan kromosom selama ini, dapat menyebabkan efek samping bagi tumbuhan, seperti hilangnya kromosom (Luckett, 1989). Sedangkan oryzalin dilaporkan sebagai agen yang lebih efektif dalam poliploidi tanaman, dibandingkan dengan kolkisin yang bersifat lebih toksik (Tamayo-ordonez *et al*, 2016). Penggunaan senyawa oryzalin hanya memerlukan konsentrasi yang jauh lebih rendah untuk menggandakan kromosom tumbuhan, jauh berbeda jika dibandingkan dengan senyawa kolkisin (Morejohn *et al*, 1987). Hal tersebut disebabkan karena senyawa kolkisin memiliki daya afinitas yang lemah terhadap tubulin tanaman, sehingga untuk menginduksi tanaman poliploidi, penggunaannya harus dengan konsentrasi milimolar (mM). Sedangkan oryzalin memiliki daya afinitas yang kuat terhadap tubulin tanaman, sehingga cukup dengan penggunaan konsentrasi yang lebih rendah yaitu mikromolar (μM) mampu menghasilkan tanaman poliploidi (Wulansari *et al*, 2017).

Hasil penelitian induksi poliploidi menggunakan oryzalin telah banyak berhasil dilakukan, dari bermacam-macam perlakuan oryzalin dapat berpengaruh terhadap karakter morfologi, stomata dan juga kromosom tanaman poliploidinya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukamto *et al* (2016) menunjukkan bahwa, pemberian konsentrasi 10 μM dengan perendaman selama 6 hari pada tanaman *Maranta arundinacea* L. menghasilkan tanaman poliploid dengan daun yang lebih hijau, lebih tebal dan stomata lebih besar dibandingkan tanaman diploidnya. Penelitian yang dilakukan Chauvin *et al* (2003), tanaman *Solanum tuberosum* yang diberi oryzalin 30 μM dengan perendaman selama 48 jam, menghasilkan tanaman tetraploid. Penelitian Kermani *et al* (2003) menghasilkan 66,6 % tanaman tetraploid pada bunga *Rosa rugosa* yang direndam oryzalin 5 μM

selama satu hari. Bibit tanaman *Tectona grandis* L. yang sudah diinduksi dengan oryzalin, menghasilkan peningkatan jumlah kloroplas pada sel penjaganya (Ridwan *et al*, 2018). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi (2018), bahwa pemberian oryzalin 1.25 μ M selama 8 jam telah menghasilkan tanaman tetraploid 60 % dan daun yang lebih panjang pada tanaman *Ipomoea aquatica* .

Informasi tentang induksi poliploidi menggunakan senyawa oryzalin pada tanaman telah banyak dilakukan, namun induksi poliploidi terhadap *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf menggunakan oryzalin belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, perlu upaya pemuliaan tanaman dengan induksi poliploidi terhadap peningkatan morfologi, produktivitas dan biomassa tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ?
2. Bagaimana pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ?
3. Bagaimana pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter morfologi dan produktivitas *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.
2. Mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.
3. Mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter morfologi dan produktivitas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh dari lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.
2. Ada pengaruh dari lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.
3. Ada pengaruh dari lama perendaman dan konsentrasi oryzalin terhadap karakter morfologi dan produktivitas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh induksi poliploid di terhadap tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf menggunakan oryzalin.
2. Memberikan informasi tentang lama perendaman dan konsentrasi oryzalin yang paling efektif dalam penggandaan kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.
3. Memberikan informasi tentang peningkatan produktivitas *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ditinjau dari segi morfologi dan anatominya.
4. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang keuntungan poliploid untuk mendorong peningkatan morfologi, produktivitas tanaman dan meningkatkan keragaman genetiknya.
5. Memberikan informasi tentang tanaman *A. amoena* Voss. dalam perspektif sains dan islam sebagai langkah upaya penyadaran terhadap manusia sebagai khalifah di muka bumi, guna meningkatkan iman dan taqwa serta mengagungkan kebesaran Allah SWT dalam segala ciptaannya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

2. Senyawa yang digunakan untuk induksi poliploidi tanaman *A. amoena* Voss. adalah oryzalin.
3. Lama perendaman oryzalin yang digunakan adalah selama 4, 8 dan 24 jam.
4. Konsentrasi oryzalin yang digunakan adalah 0.00, 1.25, 2.50, 3.75 dan 5 μM .
5. Media tanam yang digunakan adalah tanah dan kompos dengan perbandingan 1:2.
6. Parameter karakter morfologi dan produktivitas yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, waktu pembungaan dan berat bobot basah per tanaman.
7. Pengamatan karakter stomata dengan menganalisis panjang stomata, lebar stomata dan jumlah kloroplas pada sel penjaga stomata.
8. Analisis jumlah kromosom pada saat fase metafase.
9. Pengamatan penelitian dilakukan selama empat minggu atau sampai dengan fase pembungaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman *A. amoena* Voss

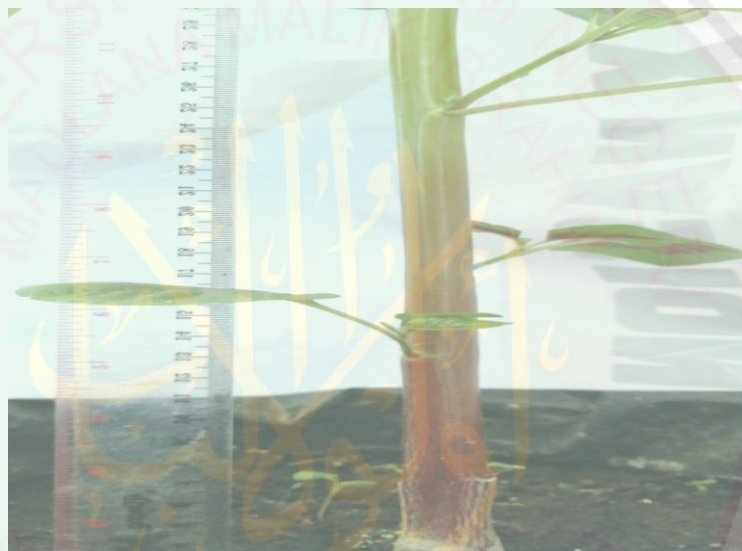
Bayam ini berkerabat dekat dengan bayam kremah, bayam dempo dan bayam ungu. Sementara itu dalam klasifikasi bayam, *A. amoena* Voss. tergolong dalam jenis *Amaranthus tricolor* atau yang biasanya dikenal sebagai bayam cabutan (Tim Agro Mandiri, 2018). *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ini mempunyai banyak nama dalam penyebutannya dilingkungan masyarakat, bayam ini biasanya dikenal sebagai bayam loreng, bayam batik atau bayam belang, dikarenakan menurut Pebrianti *et al* (2015) *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf berbeda dengan varietas yang lain, karena daunnya memiliki dua warna yaitu merah dan hijau.



Gambar 2.1 Akar Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf
(Dokumentasi Pribadi, 2019)

Tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf tergolong tanaman perdu, tingginya mencapai 1,5 sampai dengan 2 m, dapat berumur semusim atau bahkan lebih. Tanaman ini memiliki sistem perakaran yang menyebar dangkal pada kedalaman sekitar 20-40 cm serta memiliki akar tunggang, akar sampingnya terletak agak dalam (Tim Agro Mandiri, 2018). Menurut Wibowo (2015), akar samping tanaman ini lebih kuat dari akar lainnya. Ditambahkan oleh Paris (2014)

yang menyatakan bahwa, sistem perakaran dari *A. amoena* Voss. adalah akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang berbentuk bulat memanjang serta menyebar ke segala arah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf memiliki akar berwarna putih dengan paduan warna coklat, memiliki rambut akar yang banyak, serta tudung akarnya berada pada posisi yang sesuai untuk penyerapan hara dan air dari dalam tanah (Hadisoeganda, 1996).



Gambar 2.2 Batang Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf (Dokumentasi Pribadi, 2019)

A. amoena Voss. varietas Red Leaf merupakan tanaman yang memiliki batang tumbuh tegak tinggi diatas permukaan tanah, tebal, berdaging, banyak mengandung air, batang berwarna merah, serta kadang-kadang berkayu dan bercabang banyak (Tim Agro Mandiri, 2018). Sesuai dengan literatur dari Fatimah (2009) yang menyatakan bahwa, batang bayam banyak mengandung air, bercabang banyak dan kadang dapat mengeras, percabangan akan melebar dan menumbuhkan tunas baru apabila sering dilakukan pemangkasan. Tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf ini, memiliki batang berwarna hijau pada bagian ujung atas hingga ke bagian tengah, kemudian dari bagian tengah batang hingga

ke ujung bawah memiliki warna kemerahan, semakin mendekati akar maka warnanya akan semakin merah gelap, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. Batang tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf cenderung lunak dan tidak mengeluarkan duri dari buku-bukunya.

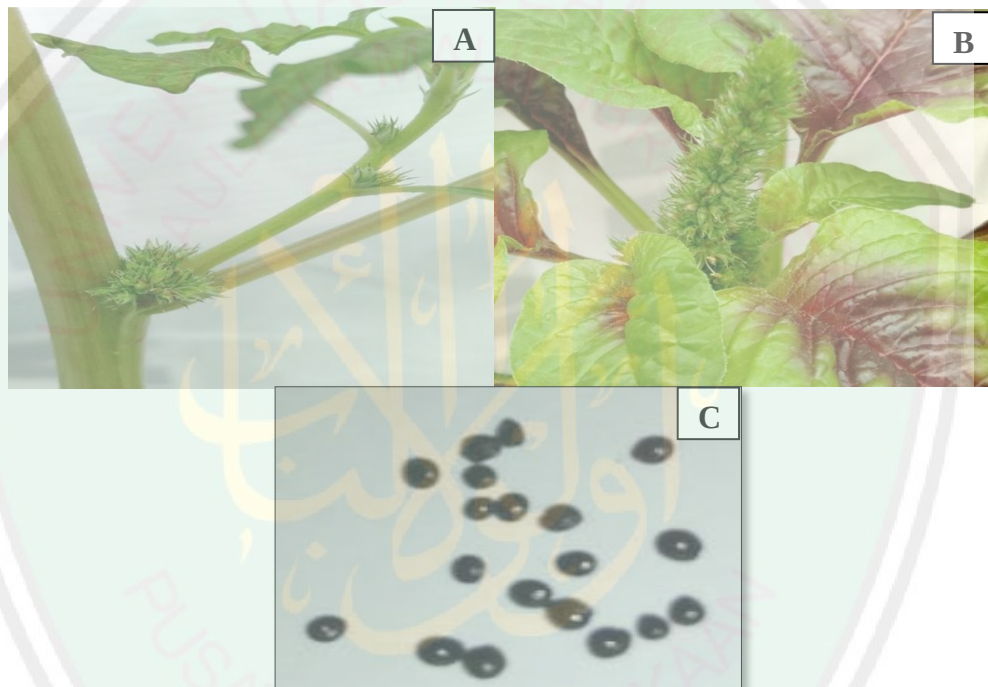


Gambar 2.3 Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf. A) Daun Tunggal, B) Filotaksis Daun.
(Dokumentasi Pribadi, 2019)

Daun *A. amoena* Voss. pada umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung yang agak meruncing dan memiliki urat-urat daun yang sangat jelas (Tim Agro Mandiri, 2018), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 (A), sedangkan susunan daunnya ditunjukkan pada Gambar 2.3 (B). Dijelaskan pula bahwa, daunnya berbeda dengan daun bayam liar pada umumnya yang kasar dan kadang disertai duri, warna daunnya bervariasi mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan sampai dengan warna merah atau bahkan kombinasi (Fatimah, 2009). Selain itu adapula bayam jenis lain yang memiliki daun dengan bentuk bulat telur yang lebar, memiliki daun yang kaku dan ada juga yang daunnya berbentuk lancip serta ukurannya kecil.

Daun *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf memiliki warna merah daun yang paling gelap jika dibandingkan dengan warna daun bayam merah pada

umumnya yaitu dengan warna 59 A Dark Red, varietas ini berbeda dengan varietas lainnya karena memiliki 2 warna pada daunnya yaitu merah dan hijau. Daunnya berbentuk *elliptical*, tangkai daunnya adalah 64 C Strong Purplish Red, yang artinya memiliki warna tangkai merah keunguan dan tidak jauh beda dari *A. amoena* Voss. dengan varietas lain (Pebrianti *et al*, 2015). Menurut literatur Wibowo (2015) yang menyatakan bahwa, tanaman *A. amoena* Voss dicirikan dengan berdaun tunggal, ujung meruncing serta lunak dan lebar.



Gambar 2.4 Alat Perkembangan Generatif Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf, A) Bunga Betina, B) Bunga Jantan, C) Biji.
(Dokumentasi Pribadi, 2019)

Tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf memiliki bunga yang berukuran kecil dan berjumlah banyak terdiri dari daun bunga 4-5 buah, kemudian memiliki benang sari 1-5 serta bakal buah sebanyak 2-3 buah. Bunga dari tanaman bayam merah ini biasanya muncul dari ujung-ujung tanaman ataupun ketiak daun, dengan susunan seperti malai yang tumbuh tegak keatas (Tim Agro Mandiri, 2018), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 A dan B. Menurut pernyataan dari Wibowo (2015) bahwa tanaman *A. amoena* Voss. memiliki bunga yang

berukuran kecil, biasanya muncul dari ketiak daun dan juga ujung batang pada rangkaian bunganya yang berbentuk tandan. Selain itu *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf memiliki biji yang banyak, berbentuk bulat dengan ukuran yang sangat kecil serta mudah pecah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 C. Ditambahkan oleh Tim Agro Mandiri (2018) bahwa bunga dari bayam merah ini dapat berbunga di sepanjang musim, bijinya berukuran sangat kecil dan halus, memiliki warna coklat tua sampai dengan warna hitam yang mengkilat, namun ada beberapa bayam yang memiliki biji berwarna putih sampai dengan merah, misalnya bayam maksi yang memiliki biji berwarna merah. Dikuatkan pula oleh pendapat Paris (2014) bahwa biji *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf berukuran sangat kecil dan bertekstur halus mengkilat. Setiap tandan bunga dapat menghasilkan ratusan hingga ribuan biji bayam (Setiawan, 2017).

Tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf berasal dari Amerika dan mulai berkembang di Indonesia sejak abad ke-19, tanaman ini telah dapat dikembangkan secara meluas di wilayah Indonesia, dikarenakan Indonesia memiliki iklim, cuaca dan juga tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya. Selain itu tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada tempat dengan suhu dingin maupun panas, sehingga dapat tumbuh dan berkembang di wilayah mulai dari dataran rendah hingga ke dataran tinggi, pertumbuhannya akan semakin baik pada ketinggian 5-2000 m diatas permukaan laut (Pebrianti *et al*, 2015).

Tanaman *A. amoena* Voss. mampu tumbuh sepanjang tahun, dapat ditanam dimana saja, baik di pekarangan rumah, di kebun maupun di tegalan. Waktu tanam yang baik untuk tanaman ini adalah pada awal musim hujan atau pada awal musim kemarau, namun yang paling disarankan adalah ditanam pada awal musim hujan karena tanaman ini membutuhkan air yang banyak, apabila ditanam pada awal musim kemarau maka membutuhkan tanah yang gembur dan subur (Wibowo, 2015). Seperti halnya menurut literatur Susila (2006), bahwa tanah yang cocok untuk ditanami *A. amoena* Voss. adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur dan memiliki tempat pembuangan air yang baik. Derajat keasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6-7, karena apabila pH kurang dari 6 maka *A. amoena* Voss. akan

tercekam disebabkan tanah yang terlalu asam, sementara itu apabila pH diatas 7 maka tanaman *A. amoena* Voss. akan mengalami klorosis yaitu adanya timbul warna putih kekuningan, terutama pada daun yang masih muda (Saparinto, 2013). Pertumbuhan yang paling baik adalah pada tanah yang subur, sinar matahari yang memadai dan juga suhu yang diperlukan sekitar 20-32° dengan pengairan yang cukup (Wibowo, 2015). Berdasarkan literatur dari Paris (2014) bayam termasuk golongan tumbuhan C4 yang mampu mengikat gas CO₂ secara efisien, sehingga memiliki daya adaptasi tinggi pada berbagai ekosistem, selain itu siklus hidupnya juga relatif singkat dengan umur panen hanya sekitar 3-4 minggu.

Tanaman *A. amoena* Voss. diklasifikasikan berdasarkan sumber Tim Agro Mandiri (2018) adalah sebagai berikut, Kingdom : Plantae, Subkingdom: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh), Super Divisi: Spermatophyta (Menghasilkan biji), Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga), Kelas: Magnoliopsida (dikotil), Sub kelas : Hamamelidae, Ordo :Caryophyllales, Famili : Amaranthaceae, Genus : Alternanthera, Spesies : *Alternanthera amoena* Voss.

2.2. Manfaat Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

A. amoena Voss. adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat, oleh karena itu dia diberi julukan sebagai “*the king of vegetable*” (Tim Agro Mandiri, 2018). Menurut (Suwita, 2012) tanaman bernama latin *Alternanthera amoena* Voss ini, mengandung banyak khasiat untuk mengobati berbagai penyakit. Menurut Rumimper (2014) bahwa, makanan yang berserat seperti halnya *A. amoena* Voss. sangat baik untuk dikonsumsi oleh penderita kanker usus besar, kencing manis, kurang darah, kolesterol serta meningkatkan kerja ginjal, karena *A. amoena* Voss. memiliki kandungan berupa protein (asam amino, methionin dan juga lisin), selain itu juga mengandung lemak, karbohidrat, serat, mineral (kalsium, kalium, magnesium, mangan, besi, fosfor dan zink), karoten, folat, amarantin, niasin, purin, rutin, tannin dan juga asam oksalat. Hal tersebut dikuatkan oleh literatur Nelma (2014) bahwa, *A. amoena* Voss. diperkaya kandungan Fe dan Ca, kandungan kalsium nya lebih tinggi pada *A. amoena* Voss. daripada *Amaranthus* sp., fe (zat besi) merupakan komponen penting untuk

pembentukan hemoglobin yang terdapat dalam sel darah merah (Octaviyanti *et al*, 2017).

A. amoena Voss. varietas Red Leaf juga kaya akan vitamin A yang berfungsi dalam penglihatan (Aryani, 2013), vitamin C sebagai salah satu faktor peningkat penyerapan zat besi dan juga membantu proses reduksi besi di dalam saluran pencernaan sehingga dapat diserap oleh tubuh dengan mudah (Octaviyanti *et al*, 2017). Kandungan yang paling banyak terdapat pada *A. amoena* Voss. adalah antosianin, menurut (Pebrianti *et al*, 2015) antosianin pada *A. amoena* Voss. berperan sebagai antioksidan untuk mencegah pembentukan radikal bebas, selain itu antosianin juga dapat mengatasi penyakit anemia (Bria, 2016). Tanaman ini mampu menghasilkan senyawa antioksidan alami dengan komponen antioksidan berupa betalain, karotenoid, vitamin C, Flavonoid dan Polifenol (Wiyasihati dan Wigati, 2016). Zat aktif lain yang terkandung dalam *A. amoena* Voss. adalah saponin, skualen dan flavonoid, yang membantu dalam menurunkan penyerapan kolesterol. Selain itu, *A. amoena* Voss. juga diperkaya akan kandungan garam-garam mineral yang penting untuk mendorong pertumbuhan badan serta menjaga kesehatan (Sunarjono, 2003). Selain untuk dikonsumsi sehari-hari, terkadang bayam dimanfaatkan sebagai tanaman hias, dalam industri olahan juga digunakan sebagai bahan kosmetik (Martirosyan, 2007), bahan obat-obatan (Berger, 2003).

A. amoena Voss. juga dapat digunakan sebagai obat alami, salah satunya adalah mencegah penyakit *osteoporosis*, mengobati penyakit kuning, alergi, mengobati sakit mata, sedangkan kandungan seratnya yang cukup tinggi sangat baik untuk dikonsumsi oleh penderita kanker usus besar, kencing manis serta menurunkan berat badan, pada bagian akarnya dapat digunakan untuk mengobati penyakit disentri (Septyandari, 2016). Secara umum, khasiatnya adalah meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan pencernaan (Mardahlia, 2017). Selain itu *A. amoena* Voss. juga berperan dalam menurunkan resiko penyakit kanker juga sebagai salah satu terapi pencegahan kanker (*kemoterapi*) dengan pemilahan berbagai bagian faktor, regulasi serta mekanisme molekuler bersama dengan interaksi protein yang signifikan (Wiyasihati dan Wigati, 2016).

2.3. Pemuliaan Tanaman dengan Mutasi

Pemuliaan tanaman merupakan sebuah proses untuk menciptakan suatu fenotip maupun genotip baru dari tanaman, yang nanti akan dijadikan varietas berbeda untuk memenuhi kebutuhan manusia secara umum maupun dalam bidang pertanian (Rahmi, 2018). Menurut Anggraito (2004), upaya-upaya pemuliaan tanaman untuk mendapatkan kultivar yang unggul dapat melalui persilangan, mutasi, maupun rekayasa genetika tanaman.

Mutasi merupakan suatu proses perubahan genetik yang terjadi kepada hewan maupun tanaman, baik perubahan gen tunggal sejumlah gennya ataupun susunan kromosomnya. Perubahan gen tersebut dapat terjadi pada berbagai bagian dalam suatu tanaman, khususnya pada bagian-bagian yang sel nya masih aktif membelah (Micke & Donini, 1993). Berdasarkan hasil penelitian Soeranto (2003), hasil dari mutasi umumnya didapatkan dari berbagai tipe perubahan genetik yang mampu menyebabkan adanya perubahan fenotip yang diturunkan, salah satunya pada keragaman kromosom. Mutasi dapat terjadi secara alami dan buatan, mutasi alami dapat terjadi karena disebabkan oleh sinar surya maupun energi listrik, misalkan petir. Sedangkan mutasi buatan ditujukan untuk pemuliaan tanaman dengan memberikan mutagen fisik dan kimia yang digunakan untuk mendapatkan mutan, mutagen fisik yang biasa digunakan dalam penelitian adalah sinar X, sinar Gamma dan ultraviolet sedangkan mutagen kimia diantaranya adalah ethyl methan sulfonat, diethyl sulfat, ethil amin dan kolkisin (Lestari, 2014), adapula menurut Acquaah (2012) adalah oryzalin, trifluralin dan amprophos-methyl.

Banyak metode-metode yang dapat dilakukan untuk pemuliaan tanaman, pada tingkat manipulasi kromosomnya dapat melalui metode poliploidisasi untuk memperbaiki serta meningkatkan mutu genetik tanaman (Rasmussen dan Morrissey, 2007). Tujuan dari induksi poliploid adalah supaya tanaman dapat memiliki karakteristik morfologi yang ukurannya lebih besar daripada umumnya, memiliki ketahanan terhadap cekaman abiotik seperti stres dingin, kekeringan serta stres garam (salinitas) Yang *et al* (2011) dan Song *et al* (2012). Umumnya poliploid digunakan untuk meningkatkan sifat agronomi dari berbagai tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Rahmi, 2018).

Perbaikan genetik melalui manipulasi kromosom merupakan solusi untuk perbaikan kualitas tanaman yang baik bagi peningkatan kualitas tanaman di Indonesia, selain membantu meningkatkan ukuran organ vegetatif dan generatifnya, metode ini juga baik untuk peningkatan ketahanan tanaman terhadap berbagai faktor pengganggu. Menurut Wang *et al* (2009), poliploidisasi adalah suatu proses yang pada umumnya terjadi pada tumbuhan tingkat tinggi, tumbuhan tersebut akan mendapatkan keuntungan baik secara morfologi, fisiologi maupun metabolisme sekundernya sebagai pendorong adanya peningkatan resistensi terhadap patogen. Poliploidisasi juga mampu meningkatkan keragaman genetik tanaman, sehingga hasilnya akan lebih unggul jika dibandingkan dengan tanaman diploidnya.

Pengaruh dari senyawa kimia yang digunakan sebagai induksi poliploid dapat menghentikan aktivitas benang-benang pengikat kromosom (*spindel*), sehingga kromosom yang telah membelah tersebut tidak akan memisahkan diri pada fase anafase, dengan begitu akibat terhentinya proses pemisahan dalam metafase akan menyebabkan jumlah kromosom suatu sel jumlahnya mengganda (Hasanah *et al*, 2014).

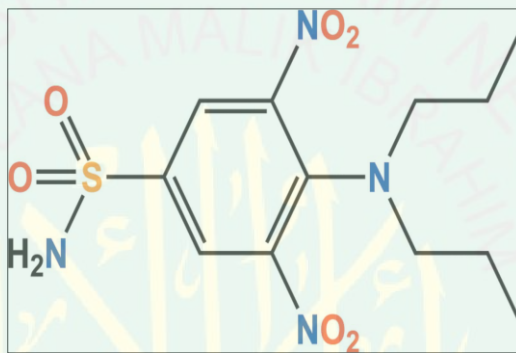
Harapan dari penggunaan poliploidisasi adalah supaya dapat memenuhi kebutuhan produksi tanaman, dapat mempersingkat waktu produksi dan dapat mengurangi pengeluaran untuk biaya produksi, karena poliploidisasi mampu meningkatkan produksi bahan obat alami maupun bahan kimia organik dari tanaman (Hasanah *et al*, 2014). Menurut Poerba (2014), tanaman tetraploid mampu menunjukkan hasil penggandaan kromosom yang dapat dibuktikan melalui morfologi daun yang lebih panjang dan lebar serta buah yang lebih besar dibanding tanaman diploidnya.

2.4 Senyawa Oryzalin sebagai Induksi Poliploid

Manipulasi ploidi untuk menggandakan kromosom dari diploid menjadi tetraploid dan yang lainnya dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa senyawa, salah satunya adalah dengan menggunakan senyawa anti mitotik seperti kolkisin dan oryzalin (Nursalim *et al*, 2018). Namun kolkisin yang sering

digunakan untuk menggandakan kromosom selama ini, dapat menyebabkan efek samping seperti hilangnya kromosom tumbuhan (Luckett, 1989). Sehingga senyawa lain yang dapat digunakan sebagai pengganti dengan sifatnya yang kurang toksik adalah oryzalin (Miguel & Leonhardt, 2011).

Oryzalin merupakan senyawa herbisida sulfonamide dengan rumus kimia $C_{12}H_{18}N_4O_6S$ atau nama sistematisnya adalah (4-dipropylamino-3,5-dinitrobenzenesulfonamide), struktur kimia oryzalin ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Struktur Kimia Oryzalin (Kang *et al*, 2015)

Oryzalin mampu menggandakan kromosom dengan konsentrasi yang jauh lebih rendah dari kolkisin (Morejohn, 1987). Hal itu dikarenakan senyawa kolkisin memiliki daya afinitas yang lemah terhadap tubulin tanaman, sehingga untuk menginduksi tanaman poliploidi, penggunaannya harus dengan konsentrasi milimolar (mM), sedangkan oryzalin memiliki daya afinitas yang kuat terhadap tubulin tanaman, sehingga cukup dengan penggunaan konsentrasi yang lebih rendah (mikromolar) telah dapat menghasilkan tanaman poliploidi (Sattler *et al*, 2016).

Cara kerja oryzalin sebagai senyawa antimitotik adalah dengan menghambat pembentukan benang-benang *spindle* pada proses pembelahan sel, yang dapat menjadi penginduksi dalam peningkatan ploidi sel pada tanaman (Ridwan, 2018). Gelendong pembelahan (*spindle*) berperan sebagai apparatus

mitosis yang tersusun dari mikrotubula dalam bentuk dublet, mikrotubula dublet tersusun atas dua buah mikrotubula singlet yang merupakan susunan dari protofilamen, sedangkan protofilamen adalah polimer dari dimer protein tubulin α dan β . Senyawa yang digunakan untuk poliploidisasi biasanya bekerja dengan cara menghambat pembentukan mikrotubula, sama halnya seperti kolkisin, oryzalin akan berikatan dengan dimer α dan β yang menyebabkan tidak terbentuknya protofilamen, sehingga tidak akan terbentuk susunan atasnya sampai ke benang-benang *spindle* yang tidak akan terbentuk kearah yang berlawanan, kromosom akan tetap berkumpul menjadi satu dan mengganda (Albert *et al*, 1991).

Pemberian senyawa oryzalin pada tanaman juga harus menggunakan konsentrasi yang tepat dan tergantung pada jenis tanamannya, karena apabila semakin tinggi konsentrasi oryzalin yang diberikan maka akan semakin banyak sel yang terpapar dan mengalami rusak maupun gagal untuk melakukan pembelahan sel (Handayani *et al*, 2017). Apabila konsentrasi pemberian oryzalin dan waktu perendamannya tepat maka akan terjadi penggandaan kromosom di dalam sel (Allum *et al*. 2007). Sehingga akan terjadi peningkatan jumlah gen yang dapat mempengaruhi ekspresi gen yang terlibat pada jalur biosintetik metabolik serta berpengaruh terhadap perubahan aktivitas enzimatis dalam sel (Rahmi, 2018). Oryzalin dianggap lebih unggul dibanding kolkisin, karena memiliki efek jangka panjang (Tosca, 1995).

2.5 Deteksi Mutan

2.5.1 Deteksi Mutan Jumlah Kromosom

Berdasarkan perhitungan jumlah kromosomnya, deteksi mutan dapat ditinjau dari hasil analisis perhitungan jumlah kromosom yang meningkat setelah dilakukan induksi poliploidi. Hal tersebut dikarenakan tanaman poliploidi umumnya menghasilkan kromosom lebih misalkan tetraploid atau yang lainnya (Rahmi, 2018), sesuai dengan pernyataan dari Khoiroh *et al* (2015) bahwa, poliploidi merupakan keadaan dimana suatu individu memiliki lebih dari 2 genom.

Tanaman poliploidi memiliki set kromosom yang berbeda-beda seperti triploid ($2n=3x$), tetraploid ($2n=4x$), pentaploid ($2n=5x$), heksaploid ($2n=6x$), heptaploid ($2n=7x$) dan oktoploid ($2n=8x$) (Hoshino *et al*, 2011). Berdasarkan asal mula set kromosom, poliploidi terdiri dari 2 macam yaitu autopoliploid dan juga allopolyploid. Autopoliploid adalah jumlah set kromosom yang asalnya dari spesies yang sama, dia dapat terbentuk karena adanya proses penggandaan kromosom secara alami maupun akibat dari adanya perlakuan dengan senyawa kimia. Sedangkan allopolyploid merupakan jumlah set kromosom yang asalnya dari proses persilangan antara 2 individu yang memiliki genom yang berbeda atau individu yang masih memiliki kerabat dekat dengan produk akhir berupa hibridisasi (Rahmi, 2018). Kromosom pada bayam berjumlah $2n=12$, dan pada saat fase metafase, kromosomnya menyebar dengan baik (Ito *et al*, 2000).

Penelitian induksi oryzalin pisang Rejang menghasilkan 30 tanaman tetraploid (Poerba, 2017). Hasil yang dilaporkan oleh Kermani *et al* (2003) menunjukkan bahwa tanaman *Rosa rugosa* yang direndam dengan $2.5 \mu\text{M}$ selama 48 jam dapat menghasilkan tanaman tetraploid sebesar 44%. Sedangkan hasil induksi dengan konsentrasi oryzalin yang lebih rendah adalah pada penelitian Rahmi (2018) bahwa, hanya dengan perendaman oryzalin selama 8 jam pada konsentrasi $1.25 \mu\text{M}$ saja telah dapat menghasilkan tanaman *Ipomoea aquatica* tetraploid.

2.5.2 Deteksi Mutan secara Morfologi

Deteksi mutan dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan mengamati karakter morfologi dari tanaman tersebut (Yulita, 2014). Deteksi mutan secara morfologi dapat dilakukan dengan pengamatan bagian fenotipik tanaman, seperti tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, jumlah daun, serta panjang akar.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan deteksi mutan secara morfologi diantaranya, menurut Sukanto *et al* (2016) bahwa, tanaman garut yang diinduksi dengan oryzalin menghasilkan warna daun lebih hijau, lebih membulat, tebal dan juga lebih bergelombang, perbedaannya terlihat secara nyata setelah

diinduksi dengan oryzalin dibandingkan dengan tanaman diploidnya. Pemberian oryzalin pada *Tectona grandis* L. mampu meningkatkan jumlah kloroplas pada sel penjaganya menjadi dua kali lipat (Ridwan *et al*, 2018). Sedangkan menurut Allum *et al*, (2007) bahwa, pada tanaman *Rosa rugosa* terjadi peningkatan ukuran dari segi morfologinya.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktorial. Faktor pertama yaitu lama perendaman oryzalin selama 4 jam, 8 jam dan 24 jam, sedangkan faktor kedua adalah perlakuan konsentrasi oryzalin yaitu 0.00 μM , 1.25 μM , 2.5 μM , 3.75 μM dan 5.00 μM . Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Perlakuan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

Faktor 1		Faktor 2	
P4	: Lama perendaman selama 4 jam	K0	: Konsentrasi 0 μM
P8	: Lama perendaman selama 8 jam	K1.25	: Konsentrasi 1.25 μM
P24	: Lama perendaman selama 24 jam	K2.5	: Konsentrasi 2.5 μM
		K3.75	: Konsentrasi 3.75 μM
		K5	: Konsentrasi 5 μM

Kombinasi perlakuan dikode berdasarkan Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kerangka Kombinasi Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin.

Waktu(jam) Konsentrasi (μM)	P4	P8	P24
0.00	P4K0	P8K0	P24K0
1.25	P4K1.25	P8K1.25	P24K1.25
2.50	P4K2.5	P8K2.5	P24K2.5
3.75	P4K3.75	P8K3.75	P24K3.75
5.00	P4K5	P8K5	P24K5

Total perlakuan lama perendaman dan konsentrasi oryzalin sebanyak 15 perlakuan kombinasi dengan masing-masing diulang hingga tiga kali ulangan, sehingga total perlakuan sejumlah 45 tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Pengelompokkan perlakuan dibagi menjadi 3 areal (kelompok), pada masing-masing areal terdiri dari 15 perlakuan kombinasi dengan 1 kali ulangan, sehingga jumlah tanaman pada tiap areal sebanyak 15 tanaman dengan perlakuan kombinasi. Begitupula pada areal (kelompok) 2 dan 3, seperti yang digambarkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kelompok Kombinasi Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin.

Kelompok 1.

P4K0	P24K2.5	P4K5
P4K2.5	P4K1.25	P8K3.75
P8K0	P24K5	P8K5
P8K2.5	P24K1.25	P24K3.75
P24K0	P4K3.75	P8K1.25

Kelompok 2.

P24K5	P8K0	P4K3.75
P4K0	P24K2.5	P8K2.5
P4K5	P4K2.5	P24K0
P24K3.75	P8K1.25	P8K5
P4K1.25	P24K1.25	P8K3.75

Kelompok 3.

P8K2.5	P4K3.75	P4K1.25
P24K0	P24K1.25	P8K5
P4K2.5	P24K2.5	P8K1.25
P24K5	P4K5	P8K3.75
P4K0	P24K3.75	P8K0

3.2 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama perendaman oryzalin selama 4 jam, 8 jam, 24 jam, dan konsentrasi senyawa oryzalin sebanyak 0.00, 1.25, 2.5, 3.75 dan 5 μM .
2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah analisis jumlah kromosom. Karakter morfologi dan produktivitas: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, diameter batang, panjang akar, pembungaan, berat bobot basah per tanaman. Karakter stomata : panjang dan lebar stomata serta jumlah kloroplas sel penjaga pada stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf
3. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah media tanam *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, yaitu tanah dan kompos dengan perbandingan 1: 2.

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 – Juli 2019. Penanaman, pengamatan morfologi dan produktivitas *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan di *Green House*. Analisis jumlah kromosom dan stomata dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf adalah polybag ukuran 20x25 cm, karung, bak tanam, ayakan, semprotan air, mikropipet, tip, beaker glass dan sekop, sedangkan untuk pengamatan morfologi dan produktivitas menggunakan alat berupa penggaris, jangka sorong, meteran, neraca analitik, label nama, dan kamera. Untuk pengamatan jumlah kromosom dan karakter stomata menggunakan alat berupa tube 1,5 ml, cawan petri, *objek glass*, *tissue*, *cover glass*, pinset, *cutter*, selotif, pipet tetes, pensil, kertas label, plastik, *waterbath*, mikroskop binokuler Optilab Advance dan botol larutan.

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, tanah dan kompos dengan perbandingan (1:2), air, alkohol, akuades, oryzalin, *hydroxyquinolin*, larutan fiksasi (Asam Asetat 45%), larutan maserasi (campuran HCL 1N dan Asam Asetat 45% dengan perbandingan 3:1) Pewarna Aceto Orcein, *dimethylsulfoxide* (DMSO), minyak imersi.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Bahan

3.5.1.1 Persiapan Sampel Bayam Merah

Sampel benih *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Petani bayam Bandar Lampung.

3.5.1.2 Pembuatan Larutan Oryzalin

Larutan stok oryzalin dapat dibuat dengan cara menyiapkan serbuk oryzalin (4-dipropylamino-3,5-dinitrobenzenesulfonamide), kemudian serbuk tersebut di larutkan dengan larutan DMSO pekat. Setelah dilarutkan, ditempatkan pada botol steril dan siap digunakan langsung maupun dijadikan larutan stok (Handayani *et al*, 2017). Pembuatan larutan oryzalin dilakukan dengan membuat stok oryzalin 10 mM sebanyak 5 ml, stok larutan dibuat dengan menimbang oryzalin sebesar 17, 318 mg dan dilarutkan dengan DMSO 5% sampai 5 ml. Kemudian melarutkan stok oryzalin dengan konsentrasi 0, 1.25, 2.5, 3.75 dan 5 μ M dengan aquades steril hingga 20 ml.

3.5.2 Prosedur Kerja

3.5.2.1 Proses Penanaman dan Perlakuan Oryzalin

Preparasi sebelum melakukan penanaman tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf adalah dengan cara disiapkan terlebih dahulu polybag dengan ukuran 20x25 cm (Purnawanto, 2017). Disiapkan tanah dan kompos dengan perbandingan (1:2), sesuai dengan hasil penelitian dari Yosandy (2018), bahwa perlakuan media tanah dengan kompos (1:2) dapat meningkatkan bobot segar

tanaman hingga mencapai 363,4 %, hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan media tanam dengan penambahan pupuk kompos mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil produktivitas yang lebih baik dibandingkan perlakuan dengan media tanam yang lain. Setelah itu dicampurkan tanah dan kompos tersebut hingga merata dan didiamkan selama 3 hari sebelum ditanami benih bayam (Edi & Bobihoe, 2010).

Benih *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf direndam pada larutan oryzalin dengan konsentrasi 0.00, 1.25, 2.50, 3.75 dan 5.00 μ M selama 4, 8 dan 24 jam. Setelah itu ditanam pada bak tanam yang telah diisi dengan media tanam, benih dibiarkan tumbuh hingga 7 hari. Setelah 7 hari setelah tanam, kecambah tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dipindahkan ke dalam polybag yang telah diisi media tanam dengan kedalaman tanam 5 cm dari bibir polybag. Proses penanaman tersebut dilakukan pada sore hari, untuk memperoleh hasil pertumbuhan yang baik dan disiram setiap pagi dan sore hari, karena *A. amoena* Voss. memerlukan air yang banyak untuk pertumbuhannya.

3.5.2.2 Pembuatan Preparat Kromosom

Pengamatan kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan ketika tanaman masih berumur sekitar 2 minggu, yang mana kondisi akarnya masih lunak dan mudah untuk dibuat preparat. Preparasi pengamatan kromosom dilakukan dengan cara disiapkan akar *A. amoena* Voss. dan diambil ujung akarnya pada pukul 09.00 WIB, kemudian dicuci hingga bersih dan difiksasi dengan larutan Asam Asetat 45% selama 10 menit, lalu ujung akar dicuci bersih dengan aquades dan direndam ke dalam larutan *hydroxyquinolin* selama 2 menit, setelah itu ujung akar dimasukkan ke dalam larutan maserasi berupa campuran HCL 1N dan Asam Asetat 45% dengan perbandingan 3:1, kemudian diletakkan ke dalam *waterbath* pada suhu 60°C selama 1 menit. Setelah perendaman dengan beberapa larutan tersebut, ujung akar diletakkan pada cawan petri dan diwarnai menggunakan pewarna Aceto Orcein, kemudian ditutup lagi menggunakan cawan petri supaya pewarna tidak menguap.

Tahapan selanjutnya adalah dipotong bagian paling ujung akar *A. amoena*

Voss. varietas Red Leaf sepanjang 1-2 mm dan diletakkan di atas objekglass, setelah itu ditutup menggunakan coverglass dan dipencet secara pelan disertai gesekan searah, hingga sel-selnya menyebar rata. Tahapan terakhir adalah pengamatan preparat kromosom di bawah mikroskop binokuler Optilab Advance, menggunakan perbesaran 1000 kali dan dibantu dengan minyak imersi untuk memperjelas kromosomnya, kemudian dapat dihitung jumlah kromosom yang didapatkan.

3.5.2.3 Pengamatan dan Analisis Stomata

Pengamatan stomata pada tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan sekitar pukul 09.00 WIB, pengamatan dilakukan dengan cara diambil daun *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf pada bagian daun ketiga tanaman tersebut, pada masing-masing perlakuan. Kemudian disiapkan selotif dan dipotong sedikit untuk ditempelkan pada bagian abaksial yang dekat dengan tulang daun *A. amoena* Voss., setelah merekat dengan baik, maka selotif tersebut digesek pelan hingga semakin rekat. Setelah itu selotif ditarik secara pelan dari daun *A. amoena* Voss. dan direkatkan pada objekglass. Preparat stomata diamati menggunakan mikroskop binokuler Optilab Advance dengan perbesaran 400 kali, sebanyak 3 kali bidang pandang. Sedangkan parameter yang diamati adalah panjang dan lebar stomata serta jumlah kloroplas yang terdapat pada sel penjaga stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Pengukuran panjang dan lebar stomata, serta penghitungan jumlah kloroplas menggunakan aplikasi Image Raster 3.

3.5.2.4 Pengamatan Morfologi dan Produktivitas

Pengamatan morfologi yang dilakukan yaitu dengan mengamati tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, diameter batang dan panjang akar. Pengamatan tersebut dilakukan setiap seminggu sekali setelah ditanam, selama empat minggu. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman setiap minggu nya menggunakan meteran, mulai dari pangkal batang sampai dengan ujung tanaman, untuk pengamatan panjang dan lebar daun dilakukan dengan mengukur bagian daun yang paling besar pada tanaman

tersebut, diukur dari ujung ke ujung daun menggunakan penggaris, pengamatan diameter batang dilakukan menggunakan jangka sorong pada bagian batang yang paling besar, pada tanaman tersebut. Sedangkan untuk pengamatan panjang akar, dapat dilakukan setelah waktu panen, akar yang masih segar dicabut dari polibag dan diukur menggunakan penggaris.

Analisis pengamatan produktivitas dapat dilakukan dengan mengamati waktu pembungaan dan berat bobot basah per tanaman, hal tersebut dapat dilakukan setelah tanaman berumur diatas 35 hari, karena berdasarkan literatur dari Tim Agro Mandiri (2018) bahwa bayam merah telah dapat dipanen mulai umur 20-30 hari, apabila dipanen melebihi umur 35 hari akan menyebabkan daun-daunnya menjadi kasar dan tanaman telah berbunga. Pengamatan waktu pembungaan dilakukan dengan cara dilihat perlakuan mana yang paling cepat menumbuhkan bunga, sedangkan pengamatan bobot basah dilakukan dengan cara menimbang tiap tanaman menggunakan neraca analitik.

3.5.2.5 Analisis Data

Analisis jumlah kromosom dihitung berdasarkan jumlah kromosom per perlakuan kemudian ditentukan poliplodinya. Sedangkan data karakter stomata, morfologi dan produktivitas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang diperoleh, diuji statistik menggunakan SPSS 16.0. Uji statistik tersebut diawali dengan analisis variansi (ANOVA). Jika hasil yang didapatkan berbeda nyata, maka selanjutnya data dianalisis menggunakan uji lanjut Duncan 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Kromosom Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

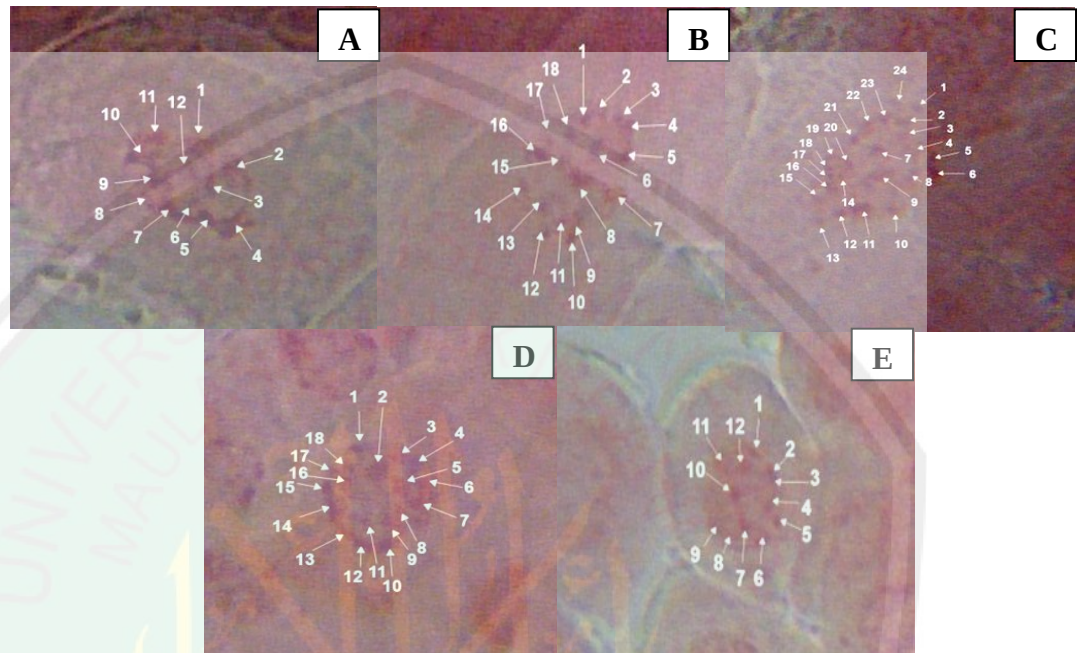
Pengamatan kromosom pada tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan ketika tanaman berumur dua minggu, menggunakan metode karyotiping hingga menghasilkan preparat yang diamati dibawah mikroskop binokuler Optilab Advance dengan perbesaran 1000 kali. Bagian tanaman yang digunakan adalah ujung akar muda tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang diambil pukul 09.00 WIB, yang mana pada saat itu tanaman ini sedang mengalami pembelahan mitosis fase metafase.

Tabel 4.1. Jumlah Kromosom Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

Perlakuan		Jumlah Kromosom	Keterangan
Lama Perendaman (jam)	Konsentrasi (μ M)		
4	0	2n=12	Diploid
	1,25	3n=18	Triploid
	2,5	4n=24	Tetraploid
	3,75	3n=18	Triploid
	5	2n=12	Diploid
8	0	2n=12	Diploid
	1,25	5n=30	Pentaploid
	2,5	6n=36	Hexaploid
	3,75	4n=24	Tetraploid
	5	2n=12	Diploid
24	0	2n=12	Diploid
	1,25	3n=18	Triploid
	2,5	3n=18	Triploid
	3,75	2n=12	Diploid
	5	2n=12	Diploid

Berdasarkan hasil pengamatan dan penghitungan jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf pada masing-masing perlakuan, yaitu lama perendaman 4, 8 dan 24 jam serta konsentrasi 0 μ M, 1.25 μ M, 2.5

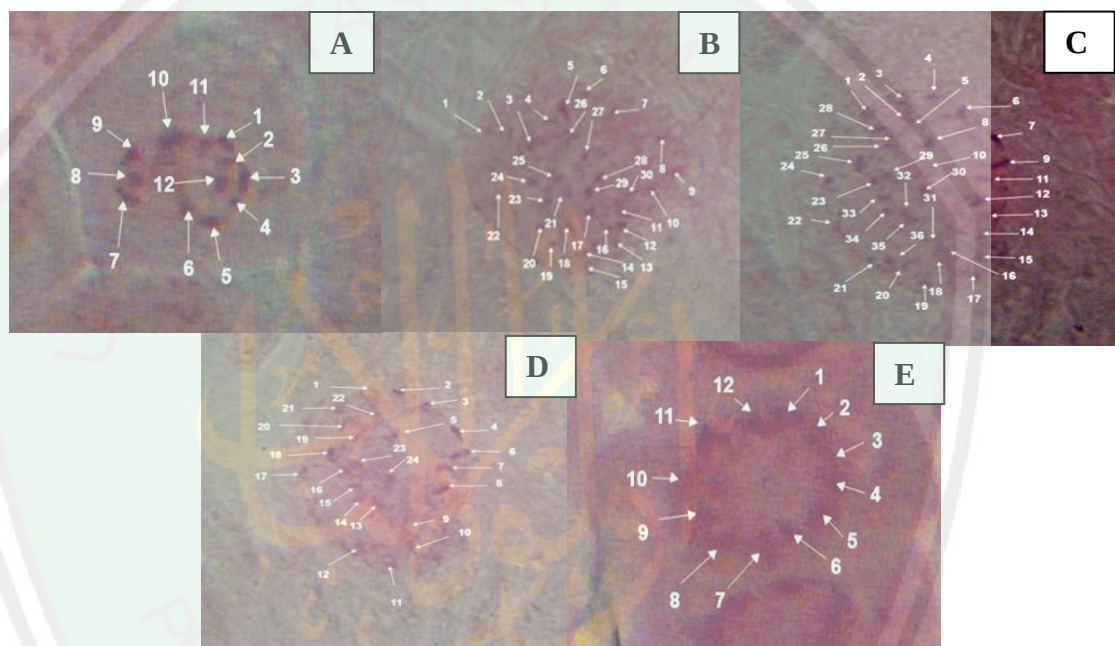
μM , $3.75 \mu\text{M}$ dan $5 \mu\text{M}$, mampu menghasilkan beberapa tanaman poliploidi, jumlah kromosom yang didapat dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1.



Gambar 4.1. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Kromosom Ujung Akar Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf Menggunakan Pewarnaan Aceto Orcein dengan Perbesaran 1000x. Lama perendaman Oryzalin 4 jam, A) konsentrasi $0 \mu\text{M}$ (Diploid), B) konsentrasi $1,25 \mu\text{M}$ (Triploid), C) konsentrasi $2,5 \mu\text{M}$ (Tetraploid), D) konsentrasi $3,75 \mu\text{M}$ (Triploid), E) konsentrasi $5 \mu\text{M}$ (Diploid).

Gambar 4.1 menunjukkan hasil pengamatan kromosom ujung akar tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dengan lama perendaman 4 jam dan konsentrasi $0 \mu\text{M}$, $1,25 \mu\text{M}$, $2,5 \mu\text{M}$, $3,75 \mu\text{M}$, $5 \mu\text{M}$. Hasil yang didapat dari pengamatan ini yaitu, adanya kromosom berjumlah $2n=12$ (diploid) pada konsentrasi $0 \mu\text{M}$ dan $5 \mu\text{M}$, $3n=18$ (triploid) pada konsentrasi $1,25 \mu\text{M}$ dan $3,75 \mu\text{M}$ adapula konsentrasi $2,5 \mu\text{M}$ dapat menghasilkan kromosom sebanyak $4n=24$ (tetraploid). Pada perlakuan ini, pertambahan kromosomnya tidak terlalu banyak jika dibandingkan dengan kontrol, hal tersebut disebabkan karena pada perlakuan

ini perendamannya tidak terlalu lama, sehingga oryzalin tidak begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman maupun penambahan jumlah kromosom. Namun pada konsentrasi 2,5 μM dihasilkan kromosom $4n=24$ (tetraploid), yang artinya kromosom mengalami penggandaan dari jumlah umumnya. Jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf pada umumnya adalah sebanyak $2n=12$ (diploid) sesuai dengan pernyataan Ito *et al* (2000), bahwa kromosom pada bayam berjumlah $2n=12$.



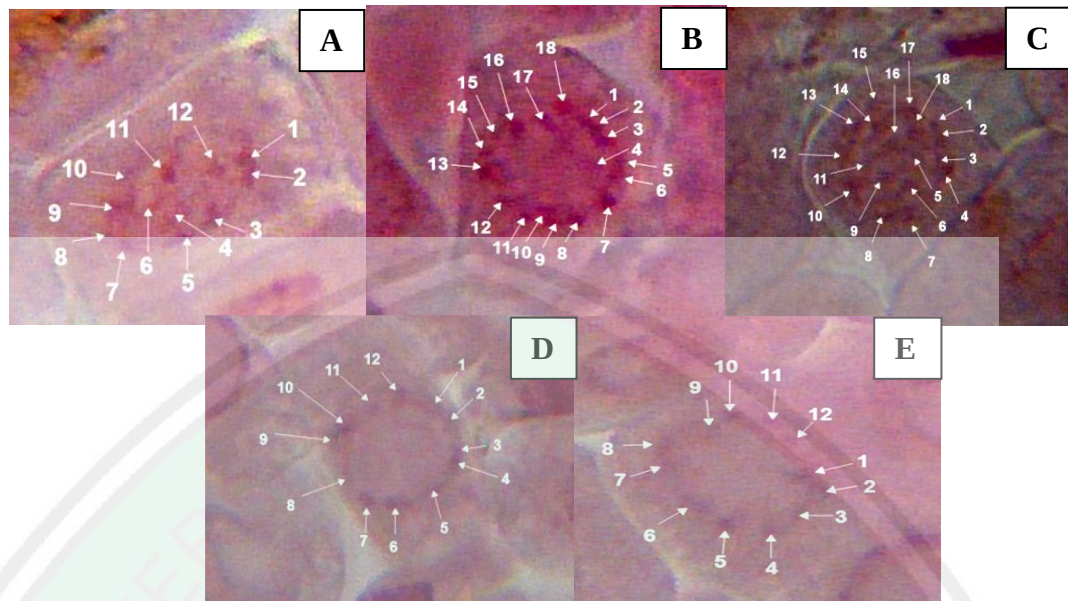
Gambar 4.2. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Kromosom Ujung Akar Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf Menggunakan Pewarnaan Aceto Orcein dengan Perbesaran 1000x. Lama perendaman Oryzalin 8 jam, A) kontrol (Diploid), B) konsentrasi 1,25 μM (Pentaploid), C) konsentrasi 2,5 μM (Hexaploid), D) konsentrasi 3,75 μM (Tetraploid), E) konsentrasi 5 μM (Diploid).

Sedangkan Gambar 4.2 merupakan hasil pengamatan kromosom *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi 0 μM , 1,25 μM , 2,5 μM , 3,75 μM , 5 μM . Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa, pada perlakuan ini terdapat jumlah kromosom yang lebih banyak

dibandingkan perlakuan lain. Pada tanaman kontrol menghasilkan kromosom sebanyak $2n=12$ (diploid) sama halnya dengan konsentrasi $5 \mu\text{M}$, sedangkan yang memiliki jumlah kromosom terbanyak adalah konsentrasi $2,5 \mu\text{M}$ yang menghasilkan tanaman $6n=36$ (hexaploid), disusul dengan konsentrasi $1,25 \mu\text{M}$ dan $3,75 \mu\text{M}$ dengan hasil kromosom masing-masing sebanyak $5n=30$ (pentaploid) dan $4n=24$ (tetraploid).

Menurut Albert *et al* (1991), mekanisme penggandaan kromosom tersebut diawali dengan gelendong pembelahan (*spindle*) yang berperan sebagai apparatus mitosis, tersusun atas mikrotubula dalam bentuk dublet, mikrotubula dublet tersusun atas dua buah mikrotubula singlet yang merupakan susunan dari protofilamen, sedangkan protofilamen merupakan polimer dari dimer protein tubulin α dan β . Senyawa yang digunakan untuk poliploidisasi biasanya bekerja dengan cara menghambat pembentukan mikrotubula, dengan cara oryzalin menghambat dimer α dan β yang akan berikatan, sehingga keduanya tidak bisa berikatan karena terhalang oleh oryzalin. Hal tersebut dapat menyebabkan tidak terbentuknya protofilamen, begitu pula susunan atasnya juga tidak akan terbentuk, benang-benang *spindle* juga tidak akan terbentuk ke arah yang berlawanan, sehingga kromosom akan tetap berkumpul menjadi satu dan mengganda.

Tanaman poliploidi pada umumnya menghasilkan kromosom lebih, seperti tetraploid ataupun yang lainnya (Rahmi,2018). Seperti halnya hasil penelitian pada tanaman *Rosa rugosa* yang direndam oryzalin dengan konsentrasi $2.5 \mu\text{M}$ selama 48 jam dapat menghasilkan tanaman tetraploid (Kermani *et al*, 2003), induksi oryzalin pada tanaman pisang Rejang menghasilkan 30 tanaman tetraploid (Poerba,2017), sedangkan hasil perendaman oryzalin pada tanaman *Ipomoea aquatica* selama 8 jam pada konsentrasi $1.25 \mu\text{M}$ dapat menghasilkan tanaman tetraploid (Rahmi,2018), adapula tanaman *Colocasia esculenta* L. yang mampu menghasilkan kromosom tetraploid, hexaploid dan oktaploid setelah diinduksi dengan oryzalin konsentrasi $30 \mu\text{M}$.



Gambar 4.3. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Kromosom Ujung Akar Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf Menggunakan Pewarnaan Aceto Orcein dengan Perbesaran 1000x. Lama perendaman Oryzalin 24 jam, A) kontrol (Diploid), B) konsentrasi 1,25 μM (Triploid), C) konsentrasi 2,5 μM (Triploid), D) konsentrasi 3,75 μM (Diploid), E) konsentrasi 5 μM (Diploid).

Gambar 4.3 menunjukkan hasil pengamatan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 0 μM , 1,25 μM , 2,5 μM , 3,75 μM , 5 μM . Waktu perendaman 24 jam merupakan perlakuan yang paling lama dari yang lainnya, sehingga penyerapan oryzalin pada tanaman tersebut lebih lama dan kromosom yang dihasilkan tidak terlalu banyak yang mengganda. Pada konsentrasi 1,25 μM dan 2,5 μM menghasilkan kromosom sejumlah $3n=18$ (triploid), sedangkan konsentrasi 3,75 μM dan 5 μM menghasilkan kromosom sebanyak $2n=12$ (diploid).

Hasil perlakuan oryzalin terhadap jumlah kromosom tertinggi terdapat pada tanaman dengan lama perendaman 8 jam dan konsentrasi 2,5 μM yang menghasilkan kromosom sebanyak $6n=36$ (hexaploid), sedangkan jumlah kromosom terendah ada pada perlakuan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi oryzalin 5 μM , dengan jumlah kromosom yang didapat sebanyak $5n=30$ (pentaploid). Penambahan jumlah set kromosom pada suatu tanaman dapat

terjadi karena oryzalin mampu menghambat pembentukan benang-benang *spindle* pada proses pembelahan sel (Ridwan, 2018). Penggandaan kromosom tersebut menyebabkan satu sel yang seharusnya membelah menjadi mengganda berkali-kali lipat, seperti halnya kromosom $6n=36$ (hexaploid) yang kromosomnya menjadi 6 kali lipat, sehingga selnya pun ikut membesar.

Oryzalin merupakan salah satu agen antimitotik yang dapat digunakan sebagai pengganti kolkhisin dalam proses poliploidisasi, oryzalin juga memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibanding agen antimitotik lainnya, karena hanya dengan konsentrasi yang sedikit saja telah mampu menghasilkan tanaman poliploidi (Mori *et al*, 2016). Poliploidisasi merupakan proses penggandaan set kromosom yang menyebabkan tanaman yang dihasilkan akan memiliki kromosom lebih banyak daripada jumlah kromosom awal.

Penggandaan set kromosom ini dapat diikuti dengan adanya perubahan ukuran pada morfologi tanaman, baik berupa ukuran akar, batang, daun, bunga dan buah (Sari *et al*, 2017). Perpaduan antara lama perendaman dan konsentrasi oryzalin harus tepat dan seimbang, karena apabila terlalu tinggi maka akan menyebabkan semakin banyak sel yang terpapar dan mengalami kerusakan ataupun gagal dalam proses pertumbuhannya. Sedangkan apabila lama perendaman dan pemberian konsentrasi oryzalinnya tepat, maka akan terjadi penggandaan kromosom di dalam sel (Allum *et al*, 2007).

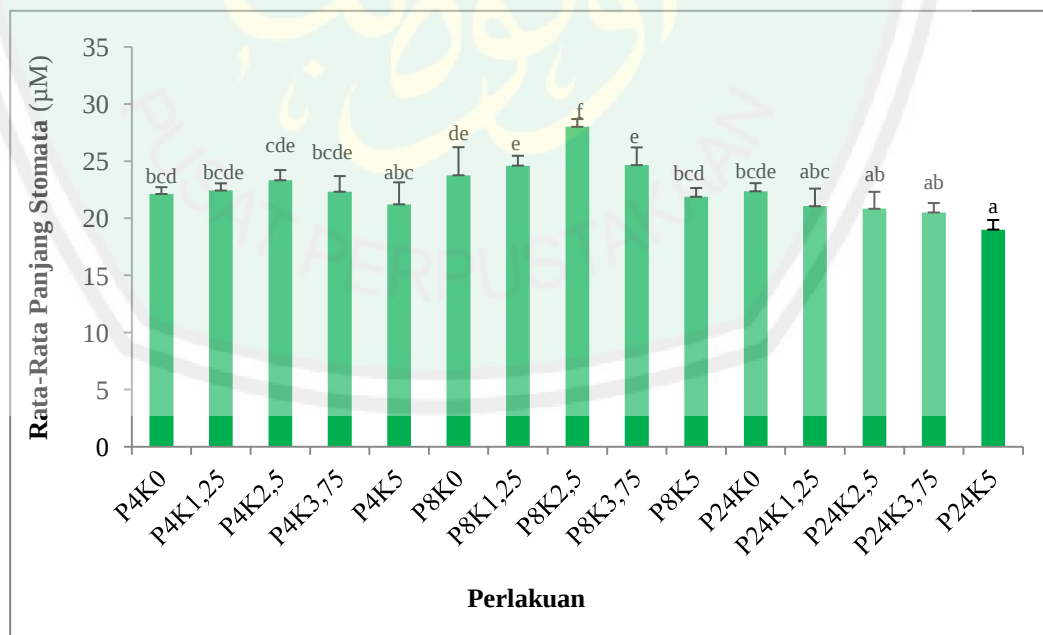
4.2 Karakter Stomata Tanaman Bayam Merah

Parameter pengamatan anatomi tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan pada bagian stomata, pada parameter penelitian ini, yang diukur adalah panjang stomata, lebar stomata dan juga jumlah kloroplas pada sel penjaga stomata. Hal tersebut dilakukan karena stomata mudah mendeteksi paparan senyawa antimitotik dengan cara melakukan perubahan terhadap sel-selnya (Rochmat, 2017). Perubahan yang terjadi pada stomata sangat mudah diamati dan dibandingkan, selain itu dengan adanya peningkatan pada ukuran stomata, maka secara tidak langsung akan mengakibatkan peningkatan laju fotosintesis (Liu *et al*, 2007). Dengan terjadinya laju fotosintesis yang mampu mengalami peningkatan

maka dapat menghasilkan fotosintat (hasil fotosintesis) dalam jumlah lebih banyak, dengan begitu cadangan makanan yang dimiliki juga lebih banyak untuk menunjang kelangsungan hidup suatu tanaman (Rachmawati *et al*, 2009).

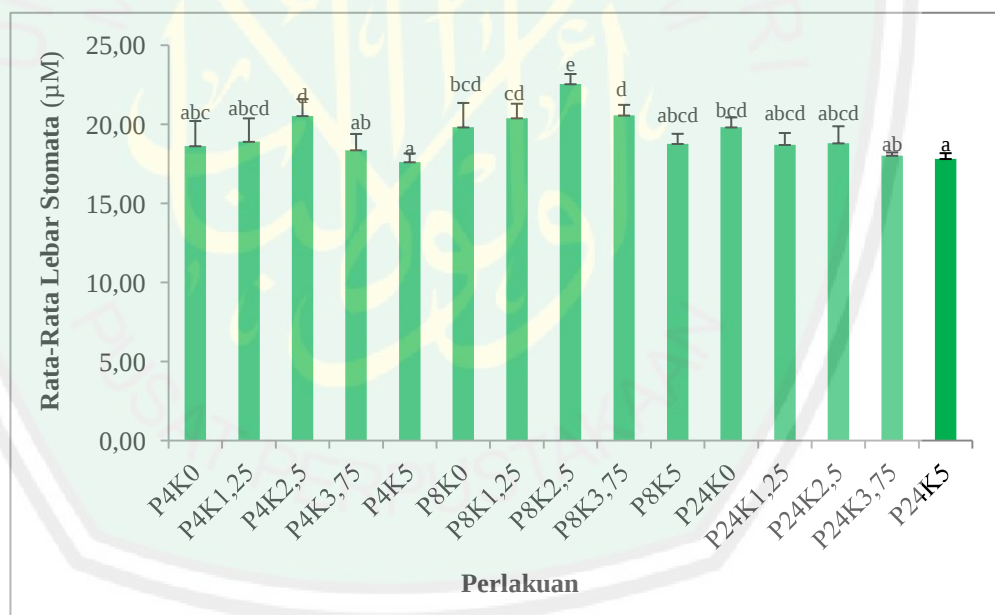
4.2.1. Panjang Stomata dan Lebar Stomata

Parameter pengamatan stomata yang diukur adalah panjang dan lebar stomata. Hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan tingkat signifikansi dari perhitungan panjang dan lebar stomata adalah 0,000 yang mana signifikansi dari parameter ini lebih kecil dari 0,05, sedangkan F-hitungnya sebesar 8,725 dan 5.528, lebih besar daripada nilai F-tabel (2,04), dapat disimpulkan dari hasil signifikansi dan F-hitung nya bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap interaksi dari lama perendaman dan konsentrasi oryzalin, oleh karena itu, perlu dilakukan uji lanjut menggunakan uji lanjut Duncan. Pada parameter panjang stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil perhitungan rata-rata panjang dan lebar stomata tanaman *A. amoena* Voss. dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.

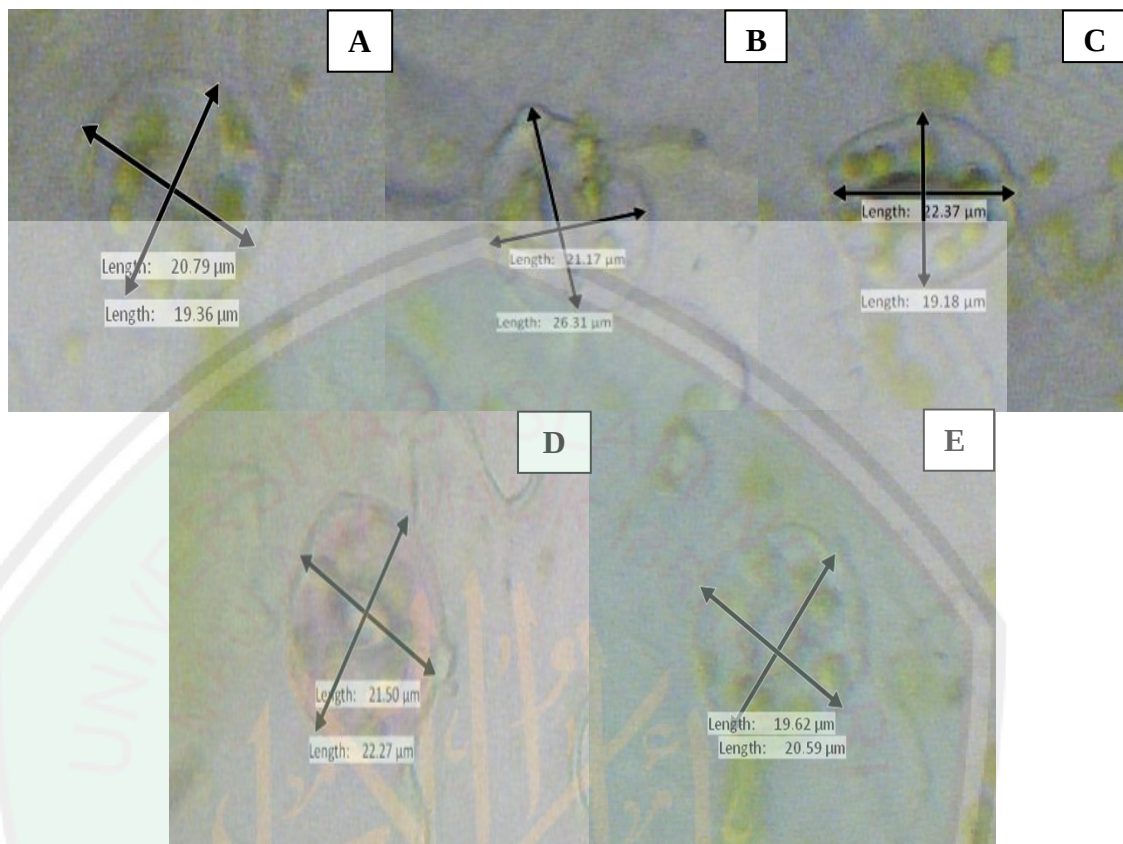


Gambar 4.4 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang Stomata Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Karakter stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilihat dari panjang dan lebar stomata nya seperti yang disajikan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5, menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Hasil rata-rata panjang dan lebar stomata tertinggi terdapat pada perlakuan lama perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM , sedangkan hasil terendah ada pada perlakuan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 5 μM . Berdasarkan hasil yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa pengaruh induksi oryzalin dengan konsentrasi dan lama perendaman yang tepat, dapat menyebabkan adanya peningkatan pada bagian stomata, baik dari segi ukuran panjang maupun lebarnya. Seperti hal nya yang terjadi pada tanaman *Raphanus sativus* L. tetraploid yang mampu menghasilkan ukuran stomata yang lebih besar daripada tanaman diploidnya (Limera *et al*, 2016).

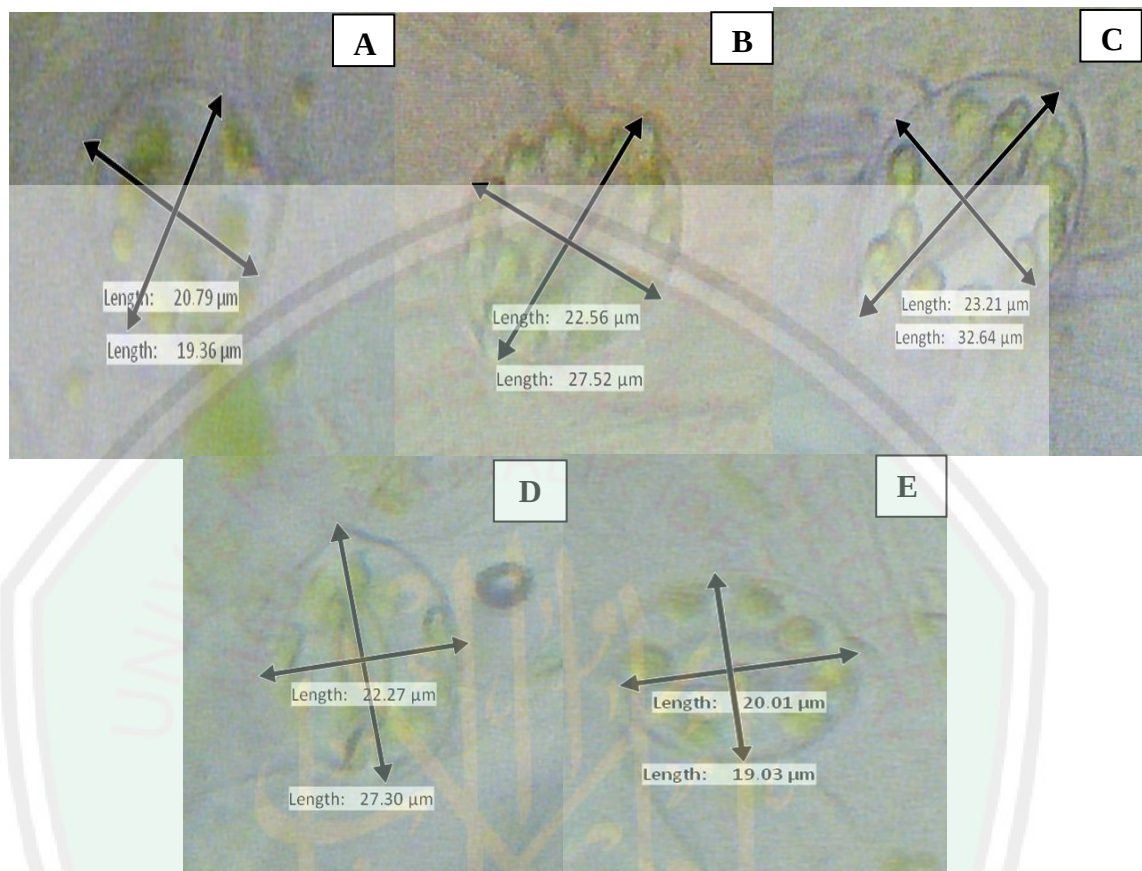


Gambar 4.5 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Lebar Stomata *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.



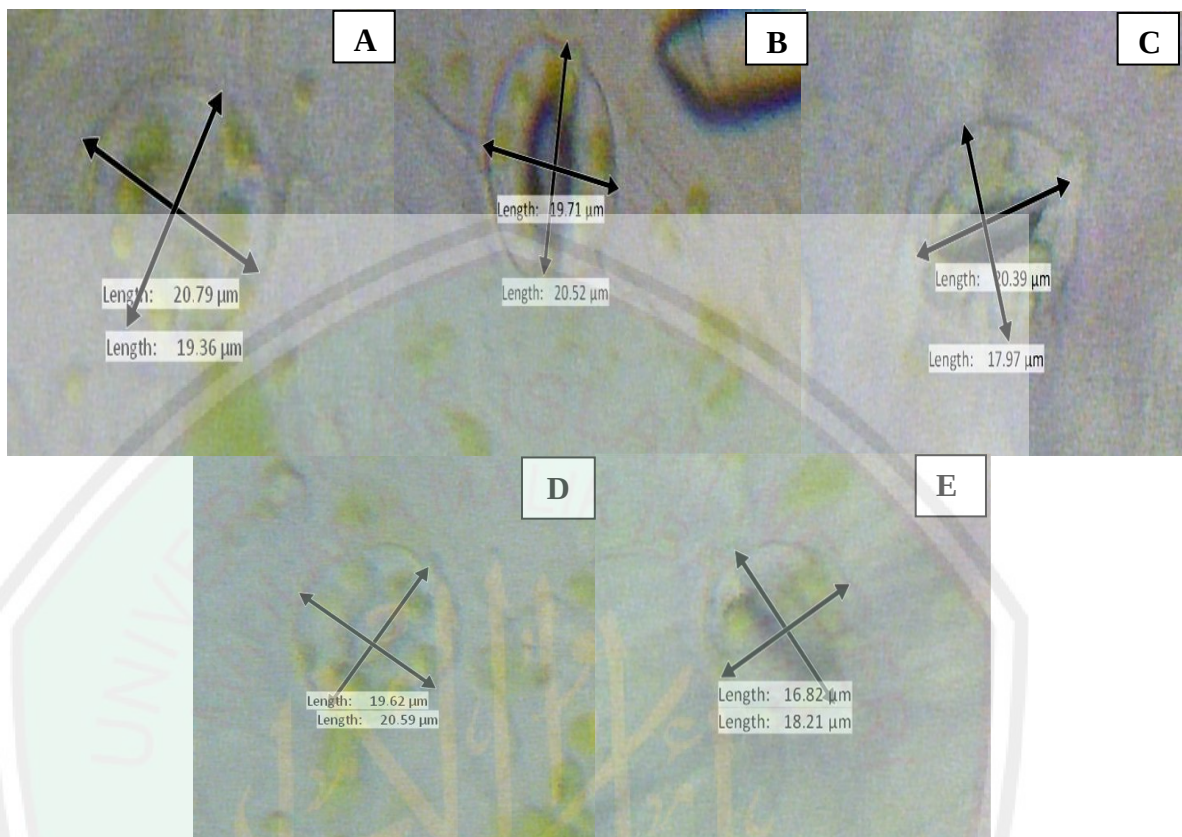
Gambar 4.6. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang dan Lebar Stomata Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf dengan Perbesaran 400x. Lama perendaman Oryzalin 4 jam, A) kontrol (konsentrasi 0 µM), B) konsentrasi 1,25 µM, C) konsentrasi 2,5 µM, D) konsentrasi 3,75 µM, E) konsentrasi 5 µM.

Perbandingan panjang dan lebar stomata pada perlakuan lama perendaman selama 4 jam dengan masing-masing konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 4.6. Pada masing-masing perlakuan dapat dibandingkan bahwa, besar stomata yang dihasilkan tidak terlalu berbeda jauh dari kontrol. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemberian oryzalin dengan konsentrasi dan lama perendaman yang rendah tidak akan banyak mempengaruhi stomata pada tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.



Gambar 4.7. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang dan Lebar Stomata Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf dengan Perbesaran 400x. Lama perendaman 8 jam, A) kontrol (konsentrasi 0 μM), B) konsentrasi 1,25 μM , C) konsentrasi 2,5 μM , D) konsentrasi 3,75 μM , E) konsentrasi 5 μM .

Stomata perlakuan perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi 0 μM , 1,25 μM , 2,5 μM , 3,75 μM dan 5 μM dapat dilihat pada Gambar 4.7. sedangkan untuk lama perendaman 24 jam dapat dilihat pada Gambar 4.8. Dari kedua Gambar tersebut dapat diamati bahwa, perlakuan lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM menghasilkan stomata yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman kontrol. Sedangkan pada perendaman selama 24 jam menghasilkan stomata yang rata-rata lebih kecil daripada kontrol.



Gambar 4.8. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang dan Lebar Stomata Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf dengan Perbesaran 400x. Lama perendaman 24 jam, A) kontrol (konsentrasi 0 μM), B) konsentrasi 1,25 μM , C) konsentrasi 2,5 μM , D) konsentrasi 3,75 μM , E) konsentrasi 5 μM .

Umumnya, peningkatan stomata memiliki korelasi yang positif terhadap tingkat keberhasilan poliploidisasi suatu tanaman, karena penambahan jumlah kromosom dapat menyebabkan ukuran sel bertambah besar dan mengakibatkan adanya peningkatan terhadap ukuran organ akar, batang, daun, bunga beserta buah (Burns, 1972). Adapula hasil induksi oryzalin tidak menyebabkan pengaruh yang nyata terhadap ukuran stomata yang dihasilkan, karena pemberian konsentrasinya terlalu tinggi (Sukanto *et al*, 2010).

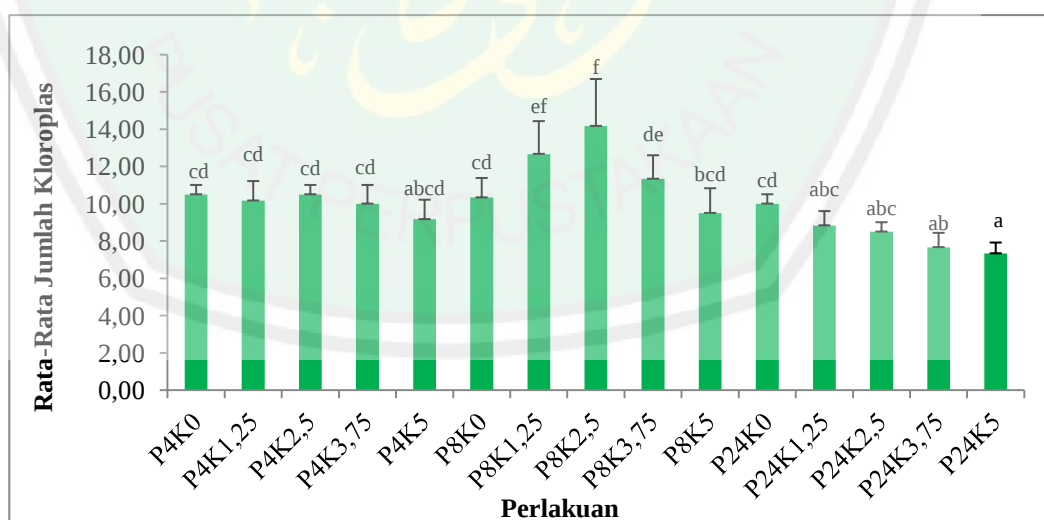
Rahmi *et al.* (2019) menyatakan bahwa poliploidisasi yang dilakukan pada tanaman menggunakan oryzalin akan mempengaruhi morfologi dari stomata yang dihasilkan. Tanaman poliploidi memiliki panjang dan lebar stomata lebih besar dari tanaman diploid maupun miksploid. Sukanto *et al.* (2010)

menambahkan bahwa perubahan stomata pada tanaman tidak terjadi pada konsentrasi dan lama perendaman oryzalin tertentu. Tidak adanya perubahan ini berkaitan dengan tingkat sensitifitas terhadap takaran oryzalin yang diberikan sehingga akan menghasilkan respon berbeda pada setiap tanaman.

4.2.2 Jumlah Kloroplas

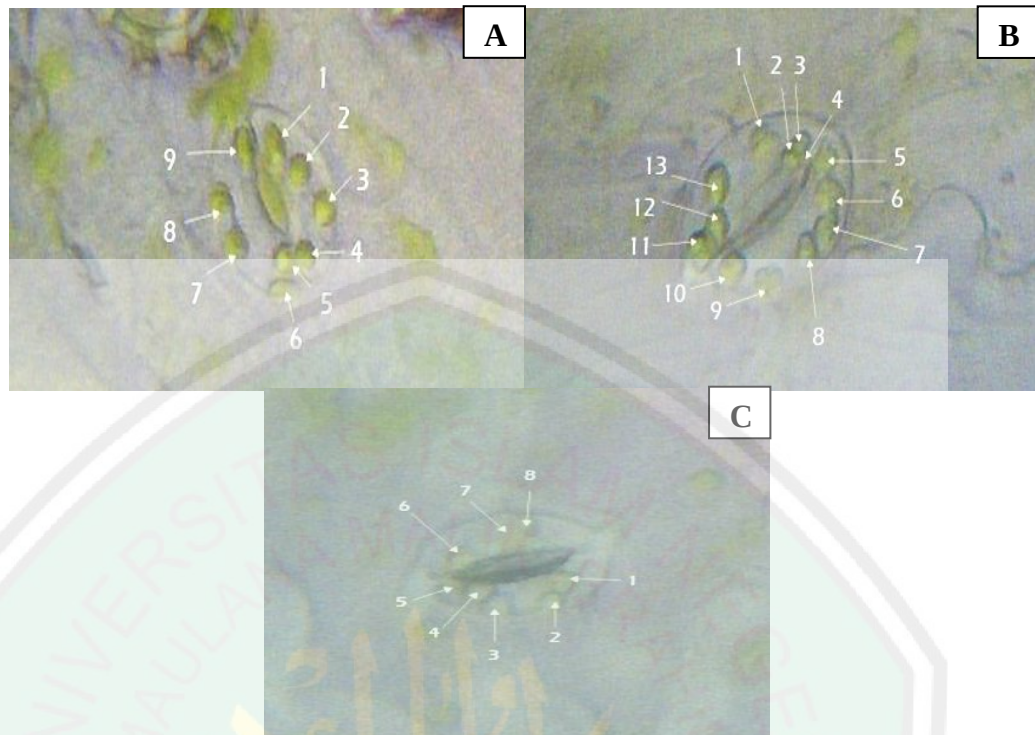
Jumlah kloroplas menjadi parameter terakhir dalam pengamatan stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Penghitungan jumlah kloroplas stomata sama halnya dengan pengukuran panjang dan lebar stomata. Kloroplas yang terlihat pada bagian sel penjaga stomata tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dihitung dan diuji dengan analisis variansi (ANAVA). Dari hasil analisis tersebut dapat dilihat tingkat signifikansinya 0,000, sedangkan nilai F-hitungnya sebesar 7.248.

Nilai signifkansi dari parameter ini lebih kecil dari 0,05 sedangkan F-hitungnya lebih besar daripada nilai F-tabel (2,04), sehingga dapat disimpulkan dari hasil signifkansi dan F-hitung nya bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi oryzalin, maka perlu dilakukan uji lanjut menggunakan uji lanjut Duncan pada parameter jumlah kloroplas stomata *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.



Gambar 4.9 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Kloroplas *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.



Gambar 4.10. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Kloroplas Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf Perbesaran 400x, A) Kontrol (Konsentrasi 0 μM), B) lama perendaman 8 jam konsentrasi 2,5 μM , C) lama perendaman 24 jam konsentrasi 5 μM .

Rata-rata jumlah kloroplas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang paling banyak berdasarkan Gambar 4.9, adalah perlakuan perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi oryzalin 2,5 μM , sedangkan perlakuan dengan jumlah kloroplas terendah ada pada lama perendaman selama 24 jam dan konsentrasi oryzalin sebanyak 5 μM . Perbedaan rata-rata yang dihasilkan ini menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi dari oryzalin memiliki pengaruh pada rata-rata jumlah kloroplas yang dihasilkan.

Tanaman $6n=36$ (Hexaploid) menghasilkan kloroplas yang lebih banyak, sehingga menyebabkan biomassa selnya lebih besar dan proses metabolisme lebih cepat. Tanaman poliploidi cenderung memiliki daun yang lebih tebal dengan jumlah kloroplas dua kali lebih banyak dibandingkan tanaman diploid. Jumlah kloroplas yang lebih banyak ini menurut Friska dan Budi (2017) disebabkan oleh tunas tanaman poliploid yang lebih banyak. Tunas yang muncul tersebut akan

berkembang menjadi batang, semakin banyak yang tumbuh maka akan berbanding lurus dengan jumlah daun dan kloroplas yang dihasilkan oleh tanaman. Selain itu penambahan jumlah kromosom juga akan mengakibatkan semakin banyaknya jumlah kloroplas dalam sel (Liu *et al*, 2007).

Hasil penelitian dari Yulianti *et al* (2015), bahwa daun pada tunas *in vitro* tanaman *Citrus nobilis* Lour. tetraploid menghasilkan jumlah kloroplas dua kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan tanaman diploidnya, karena jumlah kloroplas yang lebih banyak, berkorelasi dengan tingkat kehijauan daun, sehingga apabila kandungan kloroplas suatu daun itu tinggi maka daun yang dihasilkan juga akan lebih hijau warnanya, seperti daun yang dihasilkan pada lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf.

4.3 Karakter Morfologi dan Produktivitas Tanaman *Alternanthera amoena* Voss. Varietas Red Leaf

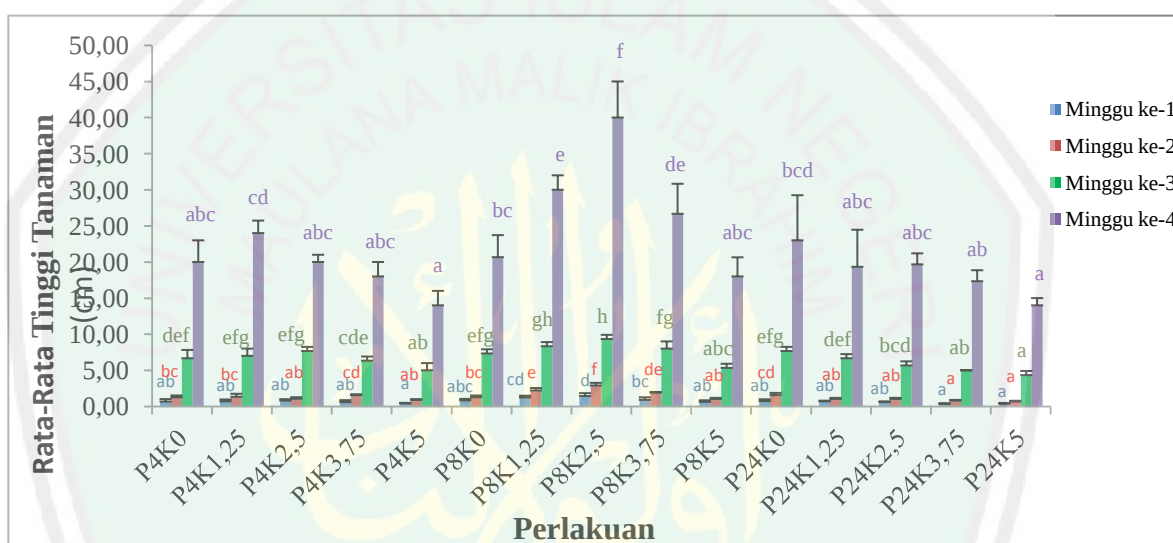
4.3.1 Karakter Morfologi Tanaman *Alternanthera amoena* Voss. Varietas Red Leaf

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap karakter morfologi tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, menunjukkan bahwa faktor interaksi antara lama perendaman oryzalin selama 4 jam, 8 jam dan 24 jam dengan konsentrasi 0 μM , 1,25 μM , 2,5 μM , 3,75 μM dan 5 μM , memiliki tingkat signifikansi di bawah 0,05 terhadap semua parameter pengamatan yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, diameter batang serta panjang akar, data perhitungan analisis variansi (ANOVA) secara lengkap terdapat pada lampiran 2.

4.3.1.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan parameter pengamatan morfologi pertama pengamatan ini dapat dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf mulai dari pangkal batang sampai dengan pucuk daun tertinggi pada minggu pertama sampai dengan minggu keempat. Analisis variansi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa faktor interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oryzalin pada minggu pertama, kedua, ketiga dan keempat memiliki tingkat signifikansi yang sama yaitu 0,000, sedangkan nilai F-

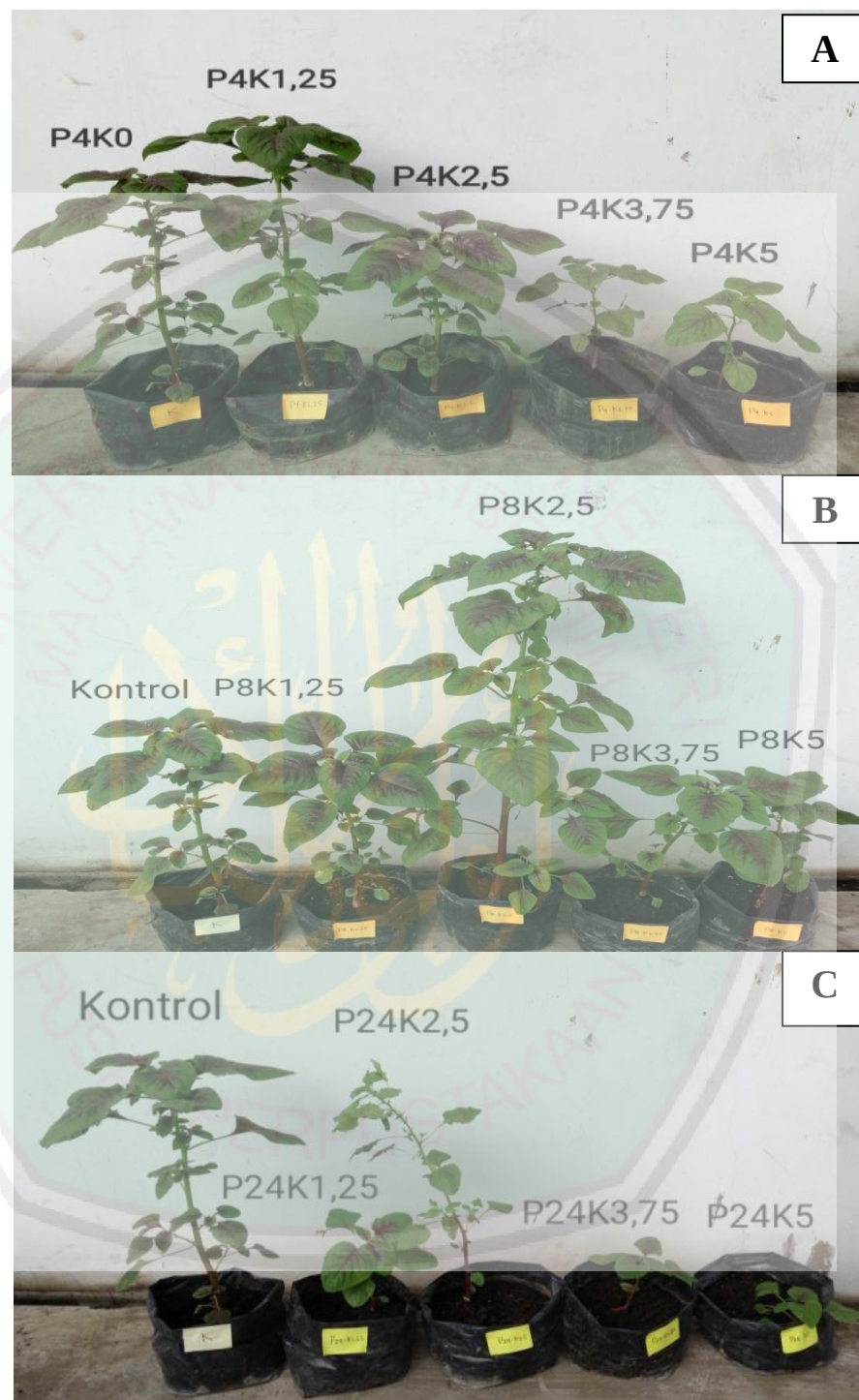
hitung yang dihasilkan sebesar 4,556, 19,299, 11,783, dan 12,822. Keseluruhan nilai F-hitung lebih besar dari nilai F-tabel (2,04) dan nilai signifikansinya yaitu 0,000, yang mana lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oryzalin memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil analisis variansi yang berpengaruh nyata perlu dilakukan uji lanjutan (Duncan) untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan. Hasil analisis rata-rata tinggi tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Tinggi Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Hasil rata-rata tinggi tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf (Gambar 4.11), menggambarkan pola perkembangan tinggi tanaman selama empat minggu. Pada minggu pertama dan kedua mulai terlihat perbedaan antar perlakuan, namun perbedaan tersebut tidak jauh berbeda. Hal ini dikarenakan pada awal pertumbuhan, oryzalin tidak terlalu berpengaruh terhadap tumbuhan, adapula yang menunjukkan perlawanannya terhadap senyawa antimitotik ini seperti menjadi kering, kerdil atau bahkan mati. Namun pada minggu ketiga dan keempat terjadi pertumbuhan dengan pesat, yang mana pada lama perendaman 8 jam dan konsentrasi 2,5 μM mampu menghasilkan pertumbuhan yang optimal (Gambar 4.12).



Gambar 4.12 A) Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Tinggi Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf A) Lama perendaman 4 jam dan konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M, B) Lama perendaman 8 jam dan konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M, C) Lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M.

Tinggi tanaman yang diberi perlakuan oryzalin mengalami peningkatan dibandingkan kontrol, hal tersebut dapat terjadi karena tanaman yang telah mengalami poliploidisasi, akan meningkat jumlah kromosom di dalam selnya. Adanya suatu peningkatan jumlah kromosom di dalam sel, akan menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas gen-gen yang berfungsi untuk mengatur berbagai proses metabolisme yang terjadi di dalam sel, termasuk sintesis protein sehingga akan mengakibatkan adanya peningkatan produksi hormon-hormon pertumbuhan tanaman (Syarifudin *et al*, 2013).

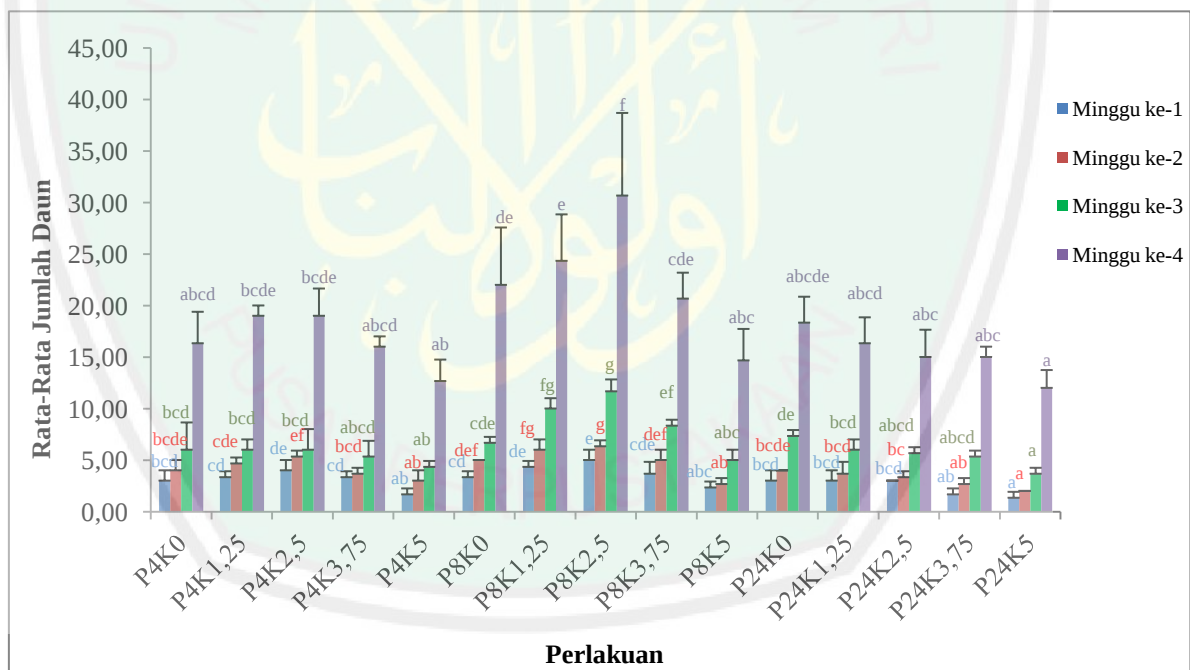
Hal tersebut dapat diasumsikan bahwa, tanaman dengan kromosom $6n=36$ (Hexaploid) mampu memacu sebuah peningkatan terhadap tinggi tanaman tersebut hingga mampu melebihi tinggi tanaman kontrol. Karena tanaman hexaploid memiliki kromosom yang lebih banyak, sehingga DNA, protein dan hormon yang dihasilkan lebih banyak, untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Tanaman yang diberi perlakuan oryzalin pada konsentrasi tertentu akan memberikan respon yang berbeda-beda, karena semakin tinggi konsentrasi oryzalin yang diberikan, maka akan semakin menunjukkan kecenderungan penghambatan pertumbuhan pada tanaman. Sedangkan konsentrasi yang seimbang dapat meningkatkan pertumbuhan suatu tanaman. Adanya hambatan dalam pertumbuhan suatu tanaman pada perlakuan oryzalin dengan konsentrasi tinggi menurut Defiani dan Ni Wayan (2014), dapat disebabkan oleh pembelahan sel yang terganggu, sehingga mampu menghambat peningkatan tinggi tanaman dan akan memicu perubahan set kromosom. Begitupun menurut literatur Suryo (1995), bahwa konsentrasi yang terlalu tinggi dan perendaman yang terlalu lama, akan menunjukkan pengaruh negatif yang menyebabkan bentuk morfologi tanaman menjadi jelek, sel-selnya banyak yang mengalami kerusakan, atau bahkan menyebabkan kematian suatu tanaman.

4.3.1.2 Jumlah Daun

Parameter pengamatan morfologi kedua adalah jumlah daun yang dimiliki setiap tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, pengamatan dilakukan setiap

seminggu sekali selama empat minggu. Hasil analisis variansi rata-rata jumlah daun pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga dan minggu keempat menunjukkan tingkat signifikansi yang sama yaitu 0,000 dengan nilai F-hitung masing-masing sebesar 5,095, 9,547, 9,553, dan 5,945. Nilai F-hitung tersebut lebih besar dari F-tabel (2,04) dan tingkat signifikansinya lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oryzalin memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun yang tumbuh pada masing-masing perlakuan. Karena adanya pengaruh yang nyata pada tiap perlakuan, maka perlu dilakukan uji lanjut pada hasil analisis variansi untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan. Hasil perhitungan rata-rata jumlah daun *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dari uji lanjut (Duncan) dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Jumlah Daun *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Perhitungan jumlah daun tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dilakukan pada helaian daun yang masih segar dan berwarna hijau dari setiap perlakuan. Perbandingan jumlah daun pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.13, dalam grafik tersebut menunjukkan bahwa, perlakuan dengan jumlah rata-rata daun paling tinggi pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga, dan minggu keempat yaitu, perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi sebesar 2,5 μM . sedangkan rata-rata jumlah daun terendah ada pada perlakuan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 5 μM . Hal ini menunjukkan bahwa perendaman yang terlalu lama pada oryzalin dengan konsentrasi tinggi cenderung menyebabkan kerusakan pada jaringan dan menghambat pertumbuhan tanaman (Ayu, 2019).

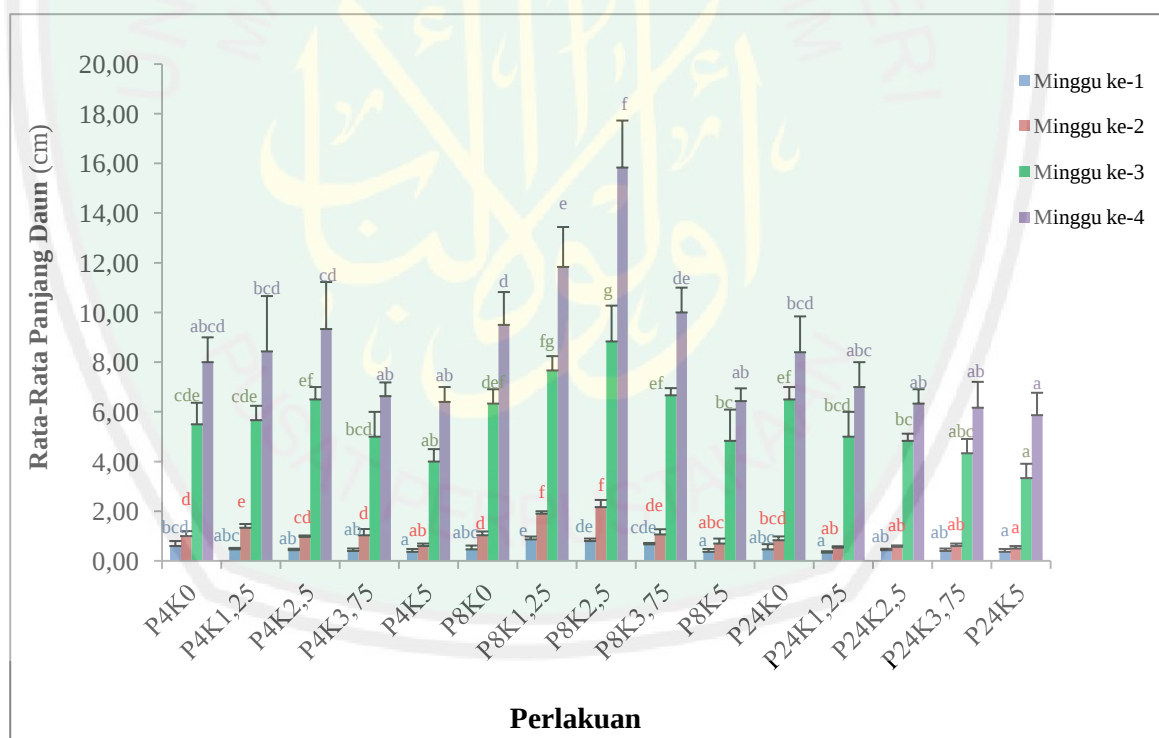
Hasil jumlah daun terbanyak yang terdapat pada perlakuan lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM disebabkan karena tanaman tersebut memiliki kromosom $6n=36$ (Hexaploid), yang mana dengan adanya peningkatan kromosom mampu menyebabkan peningkatan tinggi tanaman. Sedangkan menurut pendapat Friska dan Budi (2017) yang menyatakan bahwa, tanaman poliploidi mampu menghasilkan tunas yang lebih banyak dibandingkan tanaman diploidnya, setiap tunas yang muncul akan mengalami pertumbuhan menjadi batang. Semakin tinggi suatu batang yang tumbuh, maka akan berbanding lurus dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman. Tanaman dengan pemberian zat antimitotik tinggi memiliki rerata jumlah daun yang kecil jika dibandingkan dengan kontrol, sedangkan jumlah daun akan meningkat apabila tanaman diberikan perlakuan yang seimbang (Ariyanto *et al*, 2011).

Rekayasa tingkat ploidi tanaman mampu memperbaiki genetik dari tanaman tersebut. Pemberian konsentrasi dan lama perendaman yang tepat, akan memberikan efek peningkatan kualitas tanaman, namun apabila takaran yang diberikan terlalu tinggi, maka akan menghambat pertumbuhan atau bahkan merusak tanaman tersebut. Menurut Sukamto *et al* (2010) bahwa, tanaman dengan perlakuan oryzalin akan memiliki potensi poliploidi, potensi poliploidi tanaman tersebut ditunjukkan dengan adanya perubahan pada daunnya, seperti halnya daun yang dihasilkan memiliki warna yang lebih hijau, lebih tebal dan lebih gelap

warnanya jika dibandingkan dengan tanaman kontrol.

4.3.1.3 Panjang Daun dan Lebar Daun

Panjang daun *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf menjadi parameter pengamatan morfologi ketiga, dan lebar daunnya menjadi parameter pengamatan keempat. Pengukuran panjang daun adalah dimulai dari ujung daun hingga pangkal daun, sedangkan pengukuran lebar daun dimulai dari ujung kanan hingga ujung kiri daun pada sisi paling lebar pada daun tersebut. Pemilihan daun yang diukur juga berdasarkan daun yang paling besar dan dengan kondisi baik pada tiap tanaman *A. amoena* Voss. Pengamatan beserta pengukuran panjang dan lebar daun dilakukan setiap tanaman berumur seminggu selama empat minggu lamanya.



Gambar 4.14 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang Daun *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

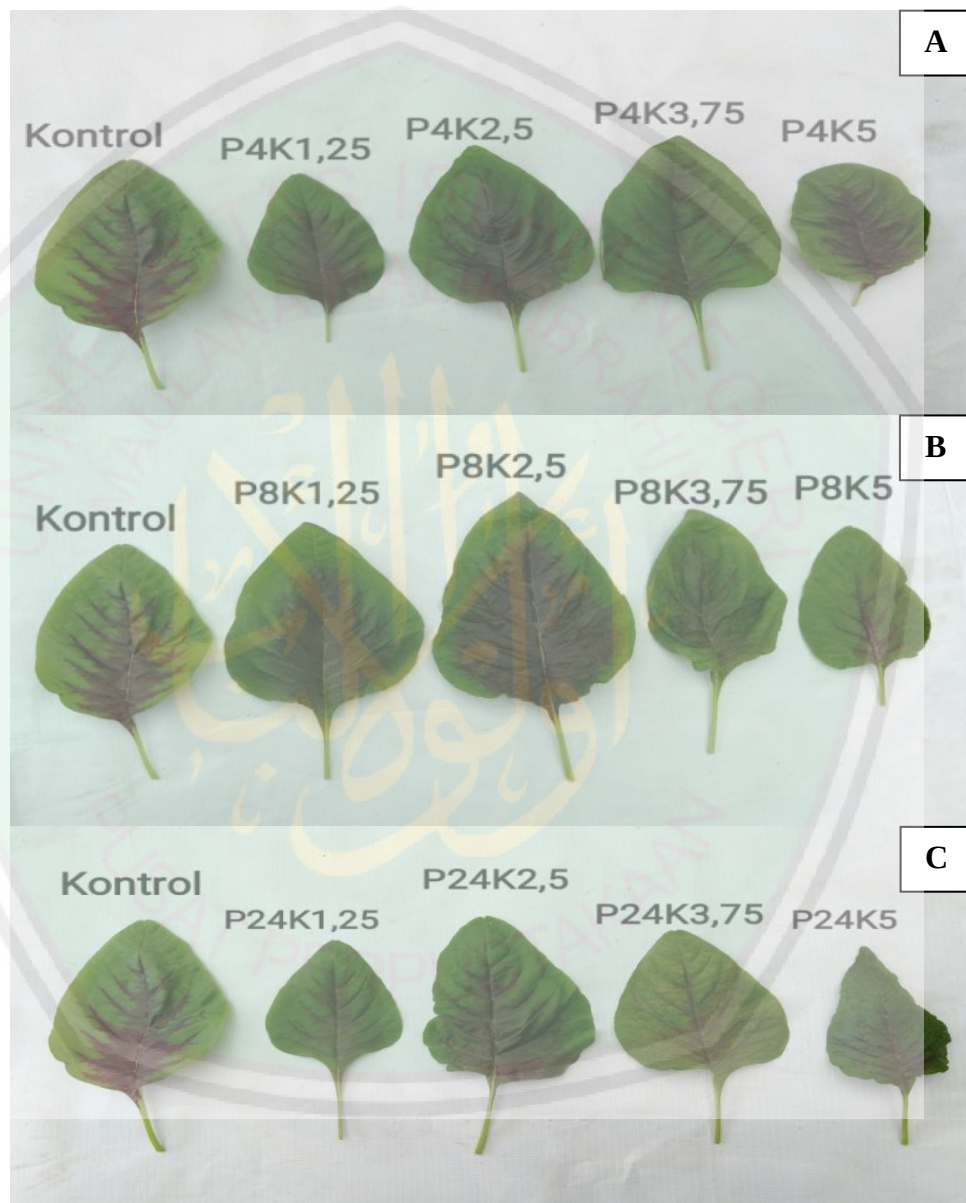
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Analisis variansi (ANAVA) panjang daun pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa, pertumbuhan tanaman pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga, dan minggu keempat memiliki tingkat signifikansi sama sebesar 0,000 dan nilai F-hitung secara berturut-turut yaitu 5,836, 27,869, 10,417, dan 13,074. Tingkat signifikansinya lebih rendah dari 0,05 dan keseluruhan nilai F-hitung mulai dari minggu pertama sampai dengan minggu keempat lebih besar dari F-tabel (2,04), maka dapat diambil kesimpulan bahwa, terdapat pengaruh nyata pada interaksi antara lama perendaman oryzalin dengan konsentrasinya terhadap panjang daun tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil analisis yang memiliki pengaruh nyata, kemudian dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan. Hasil perhitungan rata-rata panjang daun *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dari uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Hasil perhitungan rata-rata panjang daun pada Gambar 4.14 menunjukkan bahwa perlakuan yang memiliki rata-rata panjang daun paling tinggi adalah perlakuan dengan lama perendaman 8 jam dan konsentrasi oryzalin 1,25 μM . Perlakuan yang memiliki rata-rata panjang daun tertinggi pada minggu kedua adalah perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi oryzalin 2,5 μM . Pengamatan yang dilakukan pada minggu ketiga dan minggu keempat juga menunjukkan hasil yang sama dengan minggu kedua dimana perlakuan perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM memiliki rata-rata panjang daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM menghasilkan daun yang panjangnya paling optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

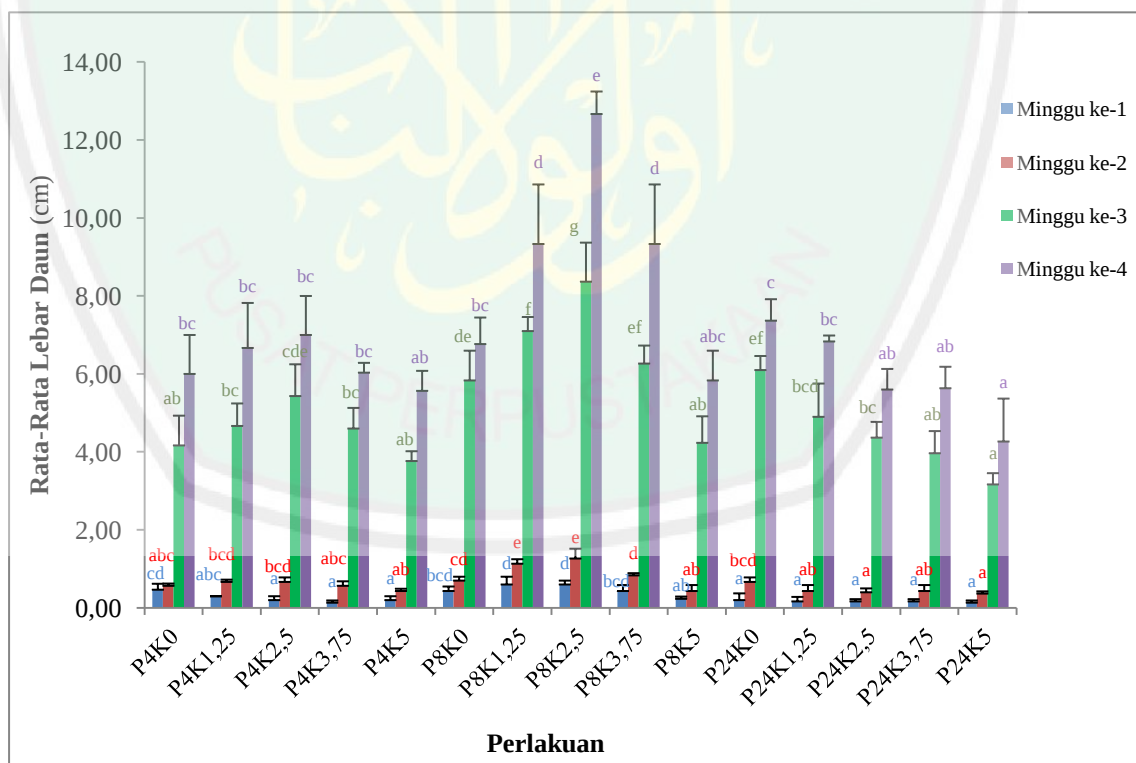
Adanya perubahan pada minggu pertama disebabkan karena pada umumnya tanaman yang diinduksi dengan oryzalin akan mengalami terhambatnya suatu pertumbuhan pada minggu pertama, namun setelah beberapa minggu tanaman tersebut akan mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini juga dijelaskan oleh Burun & Emiroglu (2008) dalam penelitiannya, bahwa induksi dengan senyawa antimitotik dapat menyebabkan toksisitas pada sel-sel tanaman yang akan berujung pada kerusakan sel, namun pada konsentrasi yang tepat dapat

menginduksi poliploid. Efek toksisitas tersebut juga diterangkan oleh Wang *et al*, (2001), bahwa hasil penelitiannya menginduksi biji tanaman *Acacia mangium* mengakibatkan biji tanaman tersebut terhambat pertumbuhannya sampai hari ke-8.



Gambar 4.15. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Orizalin terhadap Daun Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf A) perlakuan orizalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 4 jam, B) perlakuan orizalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 8 jam, C) perlakuan orizalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 24 jam.

Hasil analisis variansi (ANAVA) pada pengamatan lebar daun tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf, menunjukkan bahwa nilai F-hitung dari pengamatan minggu pertama sebesar 6,536, minggu kedua sebesar 14,292, minggu ketiga sebesar 15,161, dan minggu keempat sebesar 16,296, sedangkan tingkat signifikansi dari minggu pertama sampai dengan keempat adalah 0,000. Nilai F-hitung dari pengamatan lebar daun lebih besar dari F-tabel (2,04) dan tingkat signifikansinya lebih rendah dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman oryzalin memiliki perbedaan nyata terhadap lebar daun yang dihasilkan. Perbedaan nyata dari analisis variansi perlu dilakukan ke uji lanjut Duncan dengan taraf signifikansi (5%) untuk mengetahui adanya perbedaan yang nyata terhadap masing-masing perlakuan, dimana hasil perhitungan rata-rata lebar daun tanaman ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Lebar Daun *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf yang memiliki nilai rata-rata lebar daun paling optimal di minggu pertama dan minggu kedua adalah perlakuan perendaman oryzalin selama 8 jam dengan konsentrasi 2,5 μM . Hasil yang serupa juga ditunjukkan pada minggu ketiga dan minggu keempat yaitu perlakuan lama perendaman 8 jam dan konsentrasi 2,5 μM memiliki nilai rata-rata lebar daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pertambahan rata-rata lebar daun pada perlakuan dengan kromosom Hexaploid tersebut disebabkan karena adanya peningkatan diameter batang tanaman. Adanya peningkatan diameter batang tersebut menyebabkan jaringan pembuluh angkut lebih besar, sehingga daun yang dihasilkan lebih lebar.

Sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan lama perendaman selama 24 jam dan konsentrasi 5 μM , semakin lama proses perendaman dan konsentrasi oryzalin yang terlalu tinggi cenderung menghambat pertumbuhan tanaman. Dan perubahan yang terjadi pada tiap perlakuan dikarenakan tingkat sensitifitas tanaman terhadap oryzalin tidak sama pada masing-masing perlakuan.

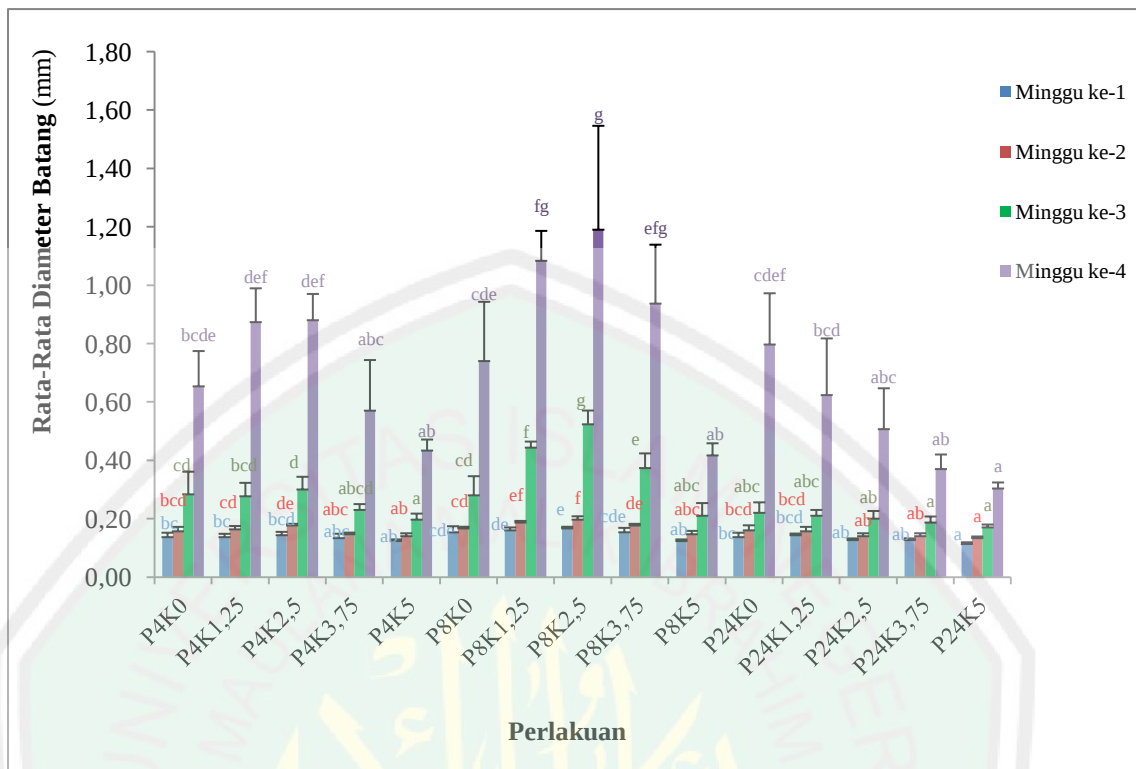
Wiendra *et al.* (2011) berpendapat bahwa ukuran daun dari tanaman poliploidi akan lebih besar dibandingkan tanaman diploid. Hal ini berkaitan dengan perubahan sifat fisiologis dari tumbuhan yang berubah akibat dari peningkatan ukuran sel tanaman, ukuran daun meliputi panjang dan lebar yang semakin meningkat akan memberikan efek positif pada tanaman karena reaksi fotosintesis yang terjadi dapat berlangsung dengan maksimal. Menurut Sukamto *et al.* (2010), pemberian agen antimitotik dalam konsentrasi rendah seperti oryzalin menyebabkan sel dan jaringan tanaman beradaptasi sehingga terjadi perubahan pada struktur atau fungsi sel. Perubahan ini akan mendorong peningkatan pertumbuhan yang dapat ditandai dengan peningkatan jumlah daun tanaman. Perubahan karakter morfologi terutama ukuran tanaman akibat induksi senyawa antimitotik seperti oryzalin, lebih cenderung memiliki daun yang lebar dibandingkan tanaman kontrol, seperti halnya pada tanaman *Sesamum indicum* (Mensah *et al.*, 2007). Perlakuan dengan oryzalin dapat meningkatkan potensi untuk memperoleh tanaman poliploidi (Tome *et al.*, 2016). Peningkatan tersebut

dapat dilihat dari adanya peningkatan terhadap organ-organ tanaman, menurut Wiendra *et al* (2011) tanaman poliploidi memiliki sifat fisiologis yang berubah akibat dari adanya peningkatan ukuran sel tanaman. Perubahan fisiologis tersebut dapat dilihat pada perkembangan tanaman poliploidi secara keseluruhan, salah satunya adalah melalui adanya perubahan pada daun tanaman poliploidi yang menjadi lebih besar dan tampak lebih hijau. Thao *et al* (2003) juga menambahkan bahwa karakteristik tanaman poliploid biasanya memiliki daun yang lebih besar ukurannya, lebih tebal dan lebih gelap seperti pada tanaman *Alocasia micholitziana* L.

4.3.1.4 Diameter Batang

Diameter batang sebagai parameter pengamatan morfologi kelima pada tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Pengamatan diameter batang dilakukan setiap seminggu sekali selama empat minggu, pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong dan bagian yang diukur adalah batang terbesar tanaman *A. amoena* Voss. Hasil perhitungan rata-rata diameter batang kemudian dianalisis menggunakan ANAVA dan memberikan hasil signifikansi 0,000, sedangkan hasil analisis variansi pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga dan minggu keempat menghasilkan nilai F-hitung secara berturut-turut adalah 5,153, 9,534, 18,401, dan 8,432.

Berdasarkan hasil analisis, tingkat signifikansi yang dihasilkan lebih rendah dari 0,05 dan nilai F-hitungnya lebih besar dari F-tabel (2,04), maka dapat disimpulkan bahwa interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oryzalin memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang yang dihasilkan. Untuk itu diperlukan uji lanjut dari hasil analisis variansi ini menggunakan uji lanjut Duncan (5%), hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan yang dilakukan. Hasil perhitungan dan grafik diameter batang tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Diameter Batang *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Berdasarkan Gambar 4.17, hasil perhitungan rata-rata diameter batang tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga dan minggu keempat mengalami pertambahan yang signifikan, namun perbedaannya tidak terlalu jauh pada tiap perlakuan. Rata-rata diameter batang yang paling tinggi terdapat pada perlakuan perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi oryzalin 2,5 μM . Hal ini menunjukkan bahwa perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi oryzalin mampu membantu meningkatkan pertumbuhan dari batang tanaman. Sedangkan hasil rata-rata terendah terdapat pada lama perendaman 24 jam dengan konsentrasi 5 μM .

Perbedaan batang tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf dapat diamati pada Gambar 4.18. Berdasarkan Gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa, pemberian senyawa antimitotik seperti oryzalin mampu menghasilkan tanaman dengan batang yang lebih besar, tebal dan lebih kuat apabila pemberian konsentrasi dan lama perendamannya telah sesuai, sedangkan apabila pemberian

konsentrasi oryzalin terlalu tinggi dan lama perendamannya tidak sesuai, maka akan menghasilkan tanaman dengan batang yang tidak tumbuh sempurna atau mengalami kerusakan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.18 C.

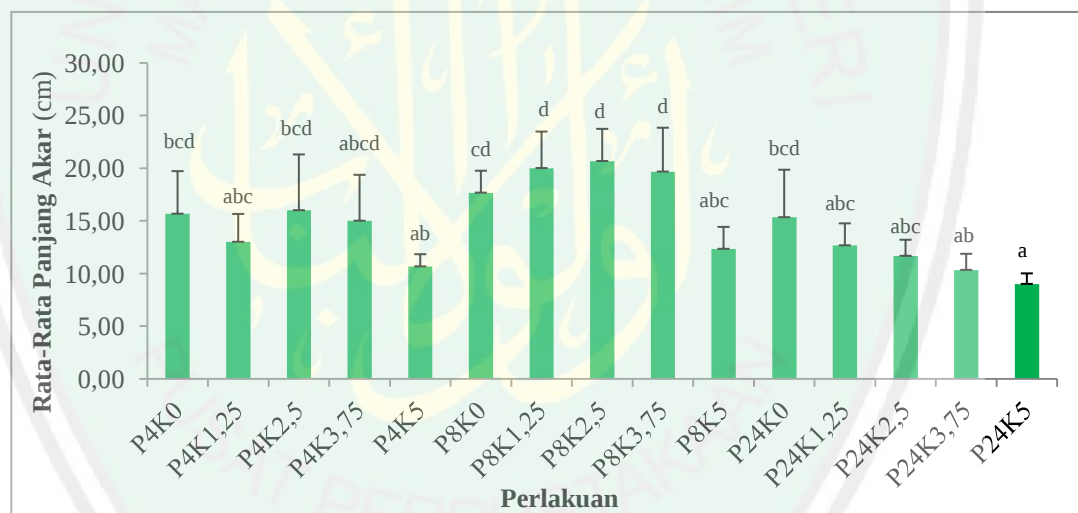


Gambar 4.18 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Diameter Batang Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf. A) Kontrol (Konsentrasi 0 μM), B) lama perendaman 8 jam konsentrasi 2,5 μM , C) lama perendaman 24 jam konsentrasi 5 μM .

Kemampuan agen antimitotik dalam mempengaruhi poliploidisasi sangatlah bergantung pada tingkat konsentrasi dan lama paparan yang digunakan (Salma *et al*, 2017). Seperti halnya pada lama perendaman 24 jam yang dapat mengakibatkan kerusakan organ tanaman, bahkan menyebabkan terjadinya kematian pada tanaman. Tanaman poliploid pada umumnya menurut Pliankong *et al*. (2017) menghasilkan ukuran sel dan organ yang lebih besar dibandingkan tanaman diploid. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah DNA dan volume dari sitoplasma. Peningkatan jumlah tersebut mendorong terjadinya perubahan pada kondisi keseluruhan tanaman, termasuk perubahan diameter batang yang lebih besar.

4.3.1.5 Panjang Akar

Parameter pengamatan keenam adalah panjang akar dari setiap perlakuan pada tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil analisis variansi menunjukkan tingkat signifikansinya 0,000 dengan nilai F-hitung sebesar 4,087. Tingkat signifikansi dari hasil perhitungan rata-rata panjang akar lebih rendah dari 0,05 dan nilai F-hitungnya lebih besar dari F-tabel (2,04), hal tersebut menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman oryzalin memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar yang dihasilkan. Pengujian lanjutan menggunakan uji lanjut Duncan perlu dilakukan pada hasil analisis variansi, untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan yang dilakukan. Hasil perhitungan rata-rata panjang akar tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang Akar *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Hasil perhitungan rata-rata panjang akar tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf pada Gambar 4.19 menunjukkan bahwa, perlakuan dengan panjang akar paling optimal adalah pada perendaman selama 8 jam dengan konsentrasi oryzalin 2,5 μM , namun pada lama perendaman yang sama pada konsentrasi 1,25 μM dan 3,75 μM juga menghasilkan rata-rata panjang akar yang tidak berbeda jauh dari konsentrasi 2,5 μM .



Gambar 4.20. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Panjang Akar Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf. A) perlakuan oryzalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 4 jam, B) perlakuan oryzalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 8 jam, C) perlakuan oryzalin konsentrasi 0;1,25;2,5;3,75;5 μ M dan lama perendaman 24 jam.

Perendaman oryzalin dengan konsentrasi yang sesuai dapat memberikan efek positif pada tanaman dengan meningkatkan pertumbuhan. Perlakuan perendaman dan konsentrasi oryzalin yang terlalu tinggi atau rendah dapat

memicu kerusakan tanaman atau menghambat proses pertumbuhannya, seperti halnya pada lama perendaman 24 jam dengan konsentrasi oryzalin 5 μM yang rata-rata panjang akarnya paling rendah, selain itu juga akarnya lebih kecil, akar sampingnya lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Oleh karena itu, penggunaan takaran oryzalin perlu diperhatikan untuk bisa menghasilkan tanaman poliploidi.

Penggunaan oryzalin untuk menginduksi tanaman dapat menyebabkan penggandaan kromosom, dengan kromosom yang lebih akan mendukung kinerja sel-sel pada tumbuhan hingga mengakibatkan adanya peningkatan organ-organ pada tanaman tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Lee *et al* (2009) yang menyatakan bahwa, poliploidi pada berbagai macam spesies tanaman, dapat meningkatkan ukuran sel, sehingga mampu menyebabkan akar dan batang menjadi lebih panjang dan besar.

Dapat diamati perbandingan rata-rata panjang akar tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf berdasarkan Gambar 4.20, sedangkan detail perbedaan akar tanaman tersebut dapat kita lihat pada Gambar 4.21. Berdasarkan gambar tersebut, dapat kita lihat bahwasannya akar poliploidi pada perlakuan dengan lama perendaman selama 8 jam dan konsentrasi oryzalin 2,5 μM mampu menghasilkan akar yang lebih panjang, bonggol akar lebih besar, dan akar sampingnya lebih banyak, dengan begitu akan lebih membantu dalam penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah. Menurut Kanchanapoom dan Korn (2011) bahwa, penggunaan oryzalin sebagai agen antimitotik dalam konsentrasi rendah akan menurunkan efek samping sitotoksik dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

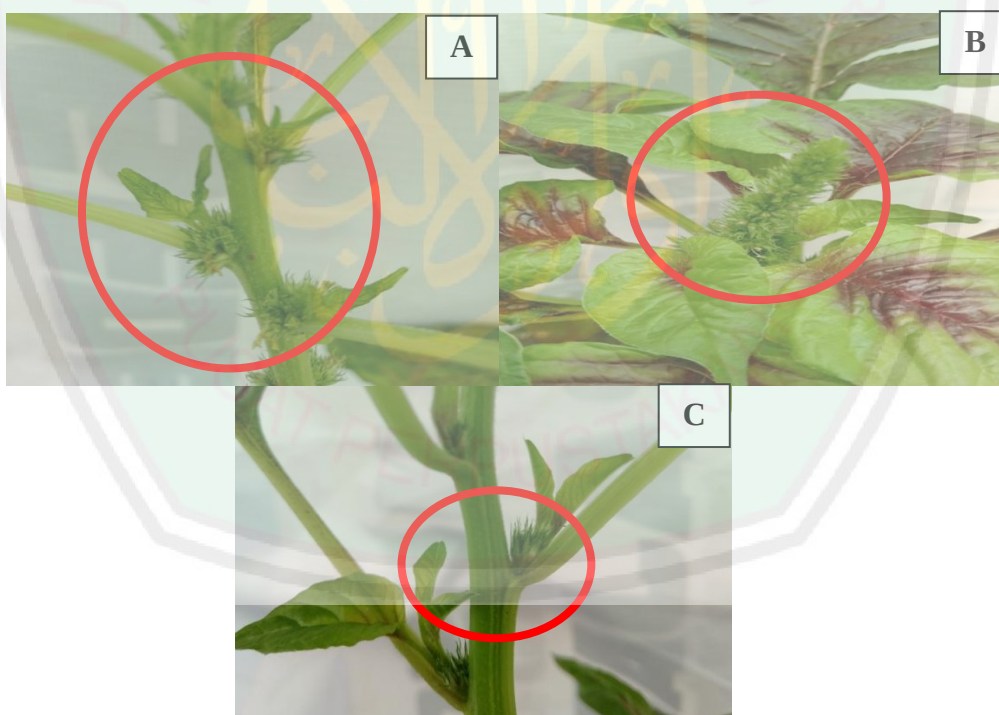
4.3.2 Produktivitas Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

4.3.2.1 Pembungaan Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

Parameter pengamatan produktivitas dari tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang pertama, dilihat ketika tanaman ini telah mengalami fase generatif yaitu pada saat mulai terjadinya pembungaan. Pada pengamatan kali ini dapat kita amati ketika tanaman sudah berumur 4 minggu dan dapat dibandingkan pada saat itu tanaman dengan perlakuan lama perendaman oryzalin selama 8 jam dan konsentrasinya sebanyak 2,5 μM , mampu melakukan pembungaan lebih awal

dibandingkan tanaman dengan perlakuan yang lainnya. Bunga pada tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf ini tumbuh pertama kali pada bagian ketiak daun muda, bunga yang tumbuh ini merupakan bunga betina yang berbentuk bulat. Kemudian beberapa saat akan tumbuh bunga jantan di bagian ujung tanaman dengan bentuk bulir memanjang, yang di dalam sela-selanya terdapat benih berwarna hitam mengkilat dan berukuran sangat kecil.

Fase pembungaan pada beberapa perlakuan tidak muncul dengan serentak, karena tanaman poliploid akan lebih cepat dalam memunculkan bunga, sehingga ketika tanaman diploid masih dalam waktu memunculkan bunga betina nya, maka tanaman poliploid telah menampilkan bunga jantannya di bagian ujung tanaman, seperti halnya pada perlakuan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 5 μM yang memunculkan bunga lebih lama dibandingkan perlakuan yang lain, serta bunga yang dihasilkan berukuran lebih kecil.

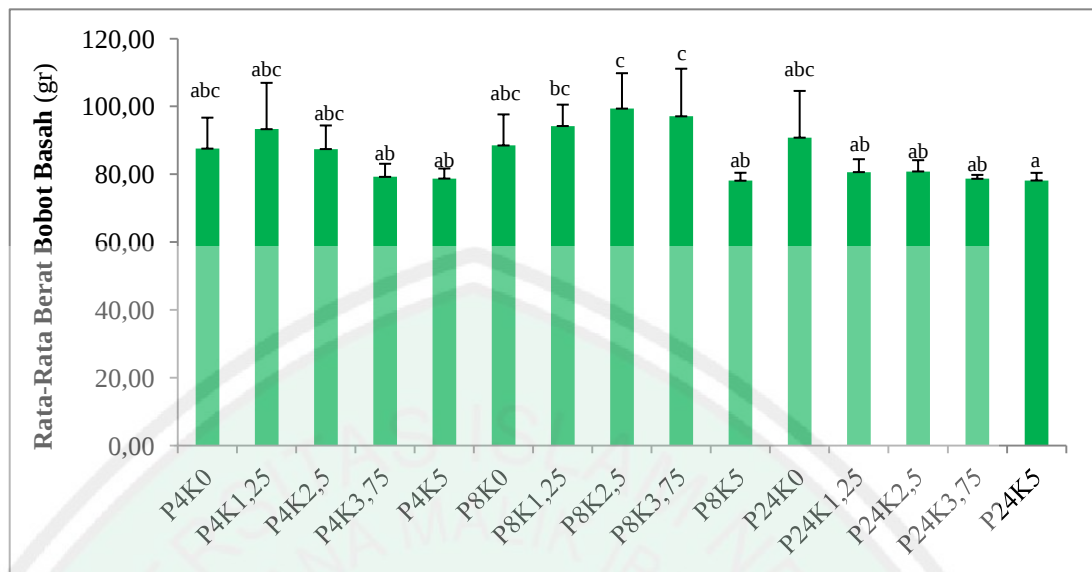


Gambar 4.21 Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Pembungaan Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf. A) Kontrol (Konsentrasi 0 μM), B) lama perendaman 8 jam konsentrasi 2,5 μM , C) lama perendaman 24 jam konsentrasi 5 μM .

Syaifudin *et al.* (2013) berpendapat bahwa tanaman poliploid memiliki sel dengan ukuran yang lebih besar, karena adanya penambahan jumlah kromosom. Perubahan ukuran sel ini kemudian diikuti dengan adanya perubahan ukuran daun, bunga, buah, berkas pengangkut dan komponen tanaman lain yang ikut membesar. Ukuran berkas pengangkut yang semakin besar akan menyebabkan proses pengangkutan hasil asimilasi dan air berjalan lebih baik. Kondisi ini mendorong tanaman untuk tumbuh lebih tinggi, batang yang dihasilkan lebih besar dan waktu pembungaan lebih cepat. Hal ini juga didukung literatur dari Defiani *et al* (2017) bahwasannya oryzalin sebagai salah satu agen mutagenik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan proses pembungaan. Tanaman yang diberi perlakuan menggunakan agen mutagenik menunjukkan proses pertumbuhan dan pembungaan lebih cepat. Bunga yang muncul cenderung memiliki ukuran yang lebih besar dan kelopak bunga yang lebih banyak. Menurut (Rochmat *et al*, 2017), efek senyawa antimitotik juga terjadi pada pembungaan tanaman *Olea europaea*, karena akibat pemberian senyawa antimitotik dapat menyebabkan mutasi pada hampir seluruh bagian tanaman, mulai dari titik tumbuh hingga organ generatifnya.

4.3.2.2 Berat Bobot Basah *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf

Parameter pengamatan berat bobot basah tanaman dilakukan dengan cara menimbang bobot basah per tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf dengan menggunakan neraca analitik, perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui produktivitas tanaman tersebut. Hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan tingkat signifikansi 0,000 dengan nilai F-hitung sebesar 2,441, signifikansi dari parameter ini lebih kecil dari 0,05 sedangkan nilai F-hitungnya lebih besar daripada nilai F-tabel (2,04), dengan begitu maka dapat kita simpulkan bahwa interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oryzalin memiliki pengaruh nyata terhadap berat bobot basah per tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil perhitungan rata-rata berat bobot basah tanaman *A. amoena* Voss. dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Oryzalin terhadap Berat Bobot Basah Per Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.
Keterangan: P) Lama Perendaman Oryzalin, K) Konsentrasi Oryzalin.

Berdasarkan Gambar 4.22, perlakuan dengan hasil rata-rata bobot basah per tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf yang paling tinggi, terdapat pada perlakuan dengan perendaman oryzalin selama 8 jam dan konsentrasi sebanyak 2,5 μM , sedangkan hasil terendah ada pada perlakuan dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 5 μM . Perendaman dan penggunaan konsentrasi oryzalin yang tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mengoptimalkan efek peningkatan pertumbuhan, karena penggunaan oryzalin yang sesuai akan mengurangi resiko kerusakan tanaman dan meningkatkan potensi tanaman poliploidi.

Mahyuni *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanaman diploid memiliki ukuran morfologi yang lebih kecil dibandingkan tanaman poliploidi. Tanaman poliploidi mengalami pembesaran sel akibat dari penambahan kromosom sehingga ukuran morfologinya ikut membesar. Fadilla dan Respatijarti (2018) juga berpendapat bahwa penambahan agen antimitotik seperti oryzalin memiliki pengaruh nyata pada peningkatan bobot basah dari tanaman. Peningkatan bobot basah ini berkaitan dengan perubahan jumlah dan ukuran sel dari tanaman poliploidi.

4.4 Tanaman *Alternanthera amoena* Voss. Varietas Red Leaf dalam Perspektif Islam

Berbagai tumbuhan tumbuh dan berkembang di bumi dengan membawa segudang khasiat, namun tidak semua tumbuhan tersebut dapat kita ketahui manfaatnya, salah satunya adalah bayam merah. Hal ini sesuai dengan yang tertulis dalam Al-Qur'an surah Al-An'am ayat 99 yaitu :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya :

“ Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”.

Ayat tersebut telah menerangkan secara jelas atas kuasa Allah SWT yang dapat kita lihat secara nyata di bumi ini, dalam kalimat “maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau”, kata tersebut mewakili bayam yang terkenal dengan kandungan klorofilnya yang tinggi (Setiari & Nurchayati, 2009). Kandungan klorofil di dalam tumbuhan ditandai dengan indikator pigmen warna hijau pada daunnya (Handayani *et al*, 2012), dikarenakan

A. amoena Voss. varietas Red Leaf ini memiliki dua warna, yaitu merah dan hijau. Sedangkan dari kalimat “Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak” dapat kita simpulkan secara nyata bahwa yang di maksud butir yang banyak tersebut merupakan alat perkembangbiakan generatif dari *A. amoena* Voss. yang berupa bulir-bulir benih pada bunganya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Rossidy (2008) yang menyatakan bahwa dalam Al-Qur’an surah Al-An’am ayat 99, adalah menggambarkan tentang bentuk fisik/ luar dari tumbuhan yang merupakan objek kajian morfologi tumbuhan. Setiap tumbuhan yang hidup di bumi ini memiliki ciri-ciri morfologi tersendiri yang tidak saling menyerupai antara satu tumbuhan dengan tumbuhan yang lain. Selain mendeskripsikan tentang morfologi tanaman, ayat tersebut juga sebagai tolak ukur kita untuk tetap menjadi khalifah di bumi dengan pribadi yang ulul albab, dari kalimat “*ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman*”, kita dapat menyatukan kedalaman spiritual, intelektual dan akhlak yang baik untuk terus mentafakuri segala kuasa Allah SWT yang ada di bumi ini.

Begitupula telah Allah terangkan dalam surah At-Taha ayat 53, mengenai tumbuhan yang telah Allah SWT ciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia di bumi, firman Allah tersebut berbunyi sebagaimana berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن تَبَاتٍ شَتَّى

Artinya :

“Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (Q.S. Taha 20:53)”.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa pada lafal (أَزْوَاجًا) dengan makna “tumbuh-tumbuhan” mewakili segala tumbuhan yang ada di bumi, dengan

berbagai ciri khas dan manfaatnya yang tidak selalu menyamai satu sama lain (Shihab, 2002). Berbagai macam tumbuhan tersebut saling memiliki perbedaan, baik dari segi warna, rasa, guna dan yang lainnya (Sani, 2018). Sehingga hal ini memiliki keterkaitan terhadap kandungan yang terdapat pada tanaman *A. amoena* Voss., tanaman dengan segudang manfaat yang baik untuk kesehatan manusia. Secara umum *A. amoena* Voss. merupakan jenis sayuran komersial yang mudah diperoleh di pasaran dengan harga yang terjangkau. Tanaman *A. amoena* Voss. sangat mudah untuk dikenali, dengan cirinya yang merupakan tanaman perdu, tumbuh tegak diatas tanah (Tim Agro Mandiri, 2018). Menurut Rukmana (2006) *A. amoena* Voss. merupakan tanaman perdu dan tergolong sebagai tanaman dikotil (biji berkeping dua).

Berbagai macam perlakuan pemberian oryzalin ada yang berpengaruh terhadap jumlah kromosom, parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, bobot basah, waktu pembungaan, serta stomata tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf, dan adapula perlakuan yang tidak memberikan pengaruh sama sekali, atau bahkan justru menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Semua itu tergantung pada lama perendaman dan pemberian konsentrasi yang tepat serta seimbang, karena segala sesuatu yang seimbang akan memberikan hasil yang baik sebab Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu yang ada di alam ini dalam kondisi seimbang. Firman Allah tentang keseimbangan alam semesta beserta ciptaan-Nya yang lain tertulis dalam surah Al-Mulk (67) ayat 3 yaitu:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ فَأَرْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ

Artinya :

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak

seimbang?”(Al-Mulk : 3).

Salah satu bukti ciptaan Allah SWT dalam kondisi seimbang adalah adanya penciptaan tumbuh-tumbuhan, Allah telah menurunkan segala macam tumbuhan di bumi dengan sesempurna mungkin. Potongan ayat dalam surah Al-Mulk ayat 3 yaitu “*adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?*” membuktikan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu dalam keadaan yang sangat bagus dan rapi. Seperti halnya penciptaan tujuh langit yang serasi dan akurat, tanpa kamu melihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Allah (Shihab, 2002). Untuk itu Allah SWT memerintahkan agar melihat sekali lagi dan memperhatikan segala penjuru, sembari memikirkan dan mengambil pelajaran bahwa, masih banyak hal-hal yang yang Allah ciptakan penuh dengan keseimbangan. Seperti halnya pemuliaan tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf dengan oryzalin yang memberikan hasil berbeda-beda terhadap kromosom, karakter morfologi, produktivitas dan karakter stomatanya. Hasil yang berbeda-beda tersebut dipengaruhi oleh faktor lama perendaman dan pemberian konsentrasi oryzalin, apabila kedua faktor tersebut diberikan secara tepat dan mampu diterima oleh tumbuhan tersebut maka akan memberikan hasil yang baik dan menyebabkan peningkatan terhadap kualitas tanaman tersebut. Sedangkan apabila pemberian konsentrasi dan lama perendaman oryzalinnya berlebihan maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan ataupun gangguan pertumbuhan, sehingga semua itu harus seimbang dalam memberikan perlakuan. Karena dengan keseimbangan itu pula yang akan membuat tanaman tersebut jauh lebih baik dari segi kualitasnya maupun ketahanannya terhadap cekaman dan penyakit.

Hal ini sesuai dengan literatur dari Yang *et al* (2011) dan Song *et al* (2012) bahwa, tujuan dari induksi poliploidi adalah dengan harapan supaya tanaman dapat memiliki karakteristik morfologi yang ukurannya lebih besar daripada umumnya, memiliki ketahanan terhadap cekaman abiotik seperti stress dingin, kekeringan serta stress garam (salinitas).

Selain menghasilkan tanaman dengan ketahanan yang baik, tanaman poliploidi juga mampu menghasilkan tanaman yang lebih besar daripada umumnya. Adanya penggandaan kromosom menyebabkan terjadinya pembesaran

sel, sehingga bagian-bagian pada tanaman juga akan ikut membesar, dengan begitu adanya induksi poliploidi menggunakan oryzalin ini, mampu meningkatkan ukuran suatu tanaman sesuai dengan lama perendaman dan pemberian konsentrasi oryzalin yang tepat. Seperti yang telah tertulis dalam surah Al-Hijr (15) ayat 19 yaitu :

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ

Artinya :

“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”.

Berdasarkan potongan ayat diatas, pada lafadz *min kulli syai'in mauzun* yang bermakna segala sesuatu menurut ukuran yang telah ditentukan (Al-Qurtubi, 2009). Ayat tersebut menjelaskan bahwasannya Allah ta'ala telah menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya, sesuai dengan penelitian ini, bahwa efek dari induksi poliploidi menyebabkan tanaman kontrol yang sebelumnya telah terukur karakter morfologinya, kemudian diinduksi oryzalin dengan lama perendaman dan konsentrasi yang berbeda-beda. Hal tersebut mengakibatkan hasil morfologinya berbeda, tanaman yang diberi oryzalin dengan kadar yang tinggi akan menjadi kerdil bahkan rusak, sedangkan kadar yang terlalu rendah tidak terlalu berpengaruh terhadap ukuran tanaman tersebut, namun dengan lama perendaman dan kadar yang sesuai akan menyebabkan adanya peningkatan ukuran dari tanaman *A. amoena* Voss.

Hasil morfologi yang baik, mulai dari adanya akar yang baik dan kuat pada suatu tumbuhan, maka akan memudahkan segala proses yang terjadi pada tumbuhan tersebut, mulai dari penyerapan air dan nutrisi yang baik dari tanah hingga nantinya akan mempengaruhi bagian-bagian lainnya pada tumbuhan. Hasil dari induksi poliploidi pada tanaman yang direndam dengan oryzalin selama 8 jam dengan konsentrasi 2,5µM (Hexaploid), menyebabkan pertumbuhan akar lebih besar dan cabang-cabang akarnya lebih dalam, kuat dan mampu menyebar ke segala arah. Sedangkan pada tanaman dengan lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 5 µM (diploid) memiliki akar yang kecil dan tidak terlalu banyak

cabang-cabangnya, hal tersebut menyebabkan pertumbuhan terhambat baik dari segi morfologi maupun proses biomassa sel di dalamnya. Untuk itu kita sebagai umat manusia yang ulul albab, perlu untuk berfikir dan mengkaji atas penciptaan Allah dengan mengembangkan apa yang telah Allah sediakan di bumi ini, dengan begitu kajian yang telah kita lakukan akan memberikan manfaat bagi sesama manusia.

Sesuai dengan literatur dari Allum *et al* (2007) yang menyatakan bahwa, apabila konsentrasi pemberian oryzalin dan waktu perendamannya tepat, maka akan terjadi penggandaan kromosom di dalam sel. Sehingga akan terjadi peningkatan jumlah gen yang dapat mempengaruhi ekspresi gen yang terlibat pada jalur biosintetik metabolik, serta berpengaruh terhadap perubahan aktivitas enzimatis dalam sel (Rahmi, 2018). Hal tersebut akan meningkatkan zat-zat yang ada dalam tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf, sehingga khasiatnya akan semakin meningkat.

Adanya peningkatan terhadap tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf yang diinduksi menggunakan oryzalin, baik dari segi jumlah kromosom, morfologi tanaman maupun stomata tanaman merupakan salah satu bentuk pengabdian kita terhadap masyarakat sekitar, untuk membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya tanaman poliploidi akan menjadikan khasiat yang ada pada tanaman tersebut mengganda menjadi berlipat-lipat, dengan begitu hanya cukup mengkonsumsi sedikit saja tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf, maka telah cukup untuk memenuhi gizi konsumen. Manfaat yang begitu banyak dapat kita ambil dari hasil induksi poliploidi tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf menjadi salah satu cara kita beramal shaleh kepada sesama, dan bagi orang-orang yang beramal shaleh tidak akan pernah sia-sia semua hasil perbuatannya tersebut. Allah telah menjanjikan pahala yang indah untuk orang-orang yang beriman dan beramal shaleh seperti yang tertulis dalam surah Al-Kahfi ayat 30 yang berbunyi sebagai berikut :

إِنَّ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ إِنَّا لَا نُضِيعُ أَجْرَ مَنْ أَحْسَنَ عَمَلًا

Artinya :

“Sesungguhnya mereka yang beriman dan beramal shaleh, tentulah Kami tidak akan menyia-nyiakan pahala orang-orang yang mengerjakan amalan(nya) dengan yang baik”.

Sesuai dengan yang tertulis dalam surah Al-Kahfi ayat 30, bahwasannya Allah tidak akan menyia-nyiakan orang-orang yang beriman dan beramal shalih, Allah akan memberikan pahala dengan sebesar-besarnya. Al-Mahalli (2007), menjelaskan bahwa pada kalimat “إِنَّا لَا نُضِيعُ” yang sama halnya dengan “*ajrahum*” (pahalanya) atau dengan kata lain, bahwa Allah akan memberikan pahala kepada mereka sesuai dengan amal baik mereka. Melalui pemuliaan tanaman ini, secara tidak langsung kita telah membantu mengembangkan ilmu dan kemampuan kita di bidang pertanian, hal tersebut mampu memudahkan pekerjaan para petani untuk menghasilkan komoditi dengan kualitas yang lebih baik untuk kesejahteraan rakyat. Segala tindakan baik yang kita niatkan untuk kesejahteraan bersama, akan Allah nilai sebagai amal ibadah yang akan terus mengalir.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin menyebabkan adanya peningkatan jumlah kromosom tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, yaitu menghasilkan kromosom $3n=18$ (Triploid), $4n=24$ (Tetraploid), $5n= 30$ (Pentaploid) dan $6n= 36$ (Hexaploid).
2. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin menyebabkan adanya peningkatan ukuran stomata serta jumlah kloroplas tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil yang paling optimal terdapat pada perlakuan perendaman 8 jam dengan konsentrasi $2,5 \mu\text{M}$.
3. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi oryzalin menyebabkan adanya peningkatan ukuran organ vegetatif dan generatif tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf. Hasil yang paling optimal pada semua parameter karakter morfologi dan produktivitas, terdapat pada perlakuan lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi $2,5 \mu\text{M}$.

5.2. Saran

Saran dari penelitian yang sudah dilakukan, bahwa lama perendaman 8 jam dengan konsentrasi oryzalin $2,5 \mu\text{M}$ mampu menghasilkan tanaman poliploidi. Sedangkan saran untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap induksi oryzalin tanaman *A. amoena* Voss. varietas Red Leaf, dengan mengukur kadar antosianin dan analisis *flowcytometry* untuk mengetahui kandungan DNA nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007. *Principles of Plant Genetics and Breeding*. Black Weel Publishing. USA, UK, Australia. 569 p.
- Albert, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Watson, D.J., 1991. *Molecular Biology of the Cell*. 2nd ed. London: Longmann.
- Aleza, P., J. Juarez, J. Ollitrault, & L. Navarro. 2009. Production of tetraploid plants of non apomictic citrus genotypes. *Plant Cell Report*. 28:1837-1846.
- Allum, J.F, Bringloe, D.H, Roberts, A.V. 2007. Chromosome doubling in a *Rosa rugosa* Thunb. hybrid by exposure of in vitro nodes to oryzalin: the effects of node length, oryzalin concentration and exposure time. *Plant Cell Rep*. 26:1977-1984.
- Al-Mahalli, I. J. 2007. Imam Jalaluddin as-Suyuti. *Tafsir Jalalain*.
- Anggraito, Y.U, 2004. Identifikasi Berat, Diameter, dan Tebal Daging Buah Melon (*Cucumis melo*, L.) Kultivar Action 434 Tetraploid Akibat Perlakuan Kolkhisin. *Berkala Penelitian Hayati* 10 (1):37-42.
- Antong, A., & Maharani, A. 2017. Pengolahan Sayur Bayam menjadi Es Krim di Kelurahan Purangi Kecamatan Sendana Kota Palopo. *Jurnal Equilibrium*, 6(1).
- Arumingtyas, E. L. 2016. *Genetika Mendel: Prinsip Dasar Pemahaman Ilmu Genetika*. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Aryani, R. P., & Widyaningrum, T. 2013. Pengaruh Dosis Ekstrak Air Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*): Sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa SMA Kelas XI pada Materi Pembelajaran Sistem Sirkulasi pada Manusia. *Jurnal bioedukatika*, 1(1), 72-84.
- Berger, A., Gremaud, G., Baumgartner, M., et al. 2003 Cholesterol lowering properties of amaranth grain and oil in hamsters. *Int J Viam Nutr Res*. 73(1):39-47.
- Bria, D. 2016. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Teh Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). *Savana Cendana*, 1(03).
- Chauvin, J. E., Souchet, C., Dantec, J. P., & Ellisseche, D. 2003. Chromosome doubling of 2x *Solanum* species by oryzalin: Method development and comparison with spontaneous chromosome doubling in vitro. *Plant cell, tissue and organ culture*, 73(1), 65-73.
- Defiani, M.R., Ni Wayan S. 2014. Aplikasi Oryzalin dan Sinar Gamma pada Tanaman Pacar Air. Seminar Nasional dan Teknologi Universitas Udayana Bali
- Dinarti, D., Susilo, A. W., Meinhardt, L. W., Ji, K., Motilal, L. A., Mischke, S., & Zhang, D. 2015. Genetic diversity and parentage in farmer selections of cacao from Southern Sulawesi, Indonesia revealed by microsatellite markers. *Breeding science*, 65(5), 438-446.

- Edi, S., & Bobihoe, J. 2010. Budidaya tanaman sayuran. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian*.
- Fadilla, Z.N., Respatijarti. 2018. Induksi Poliplodi pada Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(5): 783-790
- Fajrina, A., Idris, M., & Surya, N. W. 2012. Penggandaan Kromosom dan Pertumbuhan Somaklonal Andalas (*Morus macroura* Miq. var *macroura*) yang Diperlakukan dengan Kolkisin. *Jurnal Biologi UNAND*. 1(1).
- Fatimah, S. 2009. *Studi Kadar klorofil dan Zat besi (Fe) pada beberapa jenis bayam terhadap jumlah eritrosit tikus putih (Rattus norvegicus) anemia*. Doctoral Dissertation. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Friska, M., Budi S.D. 2017. Karakteristik Fenotip Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin. *Journal of Biology* 10(2): 91-97
- Hadisoeganda, A. W. W. 1996. *Bayam sayuran penyangga petani di Indonesia*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Handayani, L., Suharmiati, Ayuningtyas, A. 2012. *Menaklukan Kanker Serviks dan Kanker Payudara dengan 3 Terapi Alami*. Jakarta : Agromedia Pustaka
- Handayani, T., Witjaksono, W., & Nugraheni, K. U. 2017. Induksi Tetraploid Pada Tanaman Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) secara In Vitro. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2).
- Haryanto, F. F. 2010. *Analisis Kromosom Dan Stomata Tanaman Salak Bali (Salacca zalacca Var. Amboinensis (Becc.) Moge), Salak Padang Sidempuan (S. sumatrana (Becc.)) dan Salak Jawa (S. zalacca Var. Zalacca (Becc) Moge)* (Doctoral Dissertation, Universitas Sebelas Maret).
- Hasanah, N., Anindita, Y. A., Alimah, M. N., & Winarsih, N. 2014. Poliploidisasi pada Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] steen.). *Program Kreativitas Mahasiswa*.
- Hoshino, Y., Miyashita, T., Thomas, T.D. 2011. In vitro culture of endosperm and its application in plant breeding: approaches to polyploidy breeding. *Sci Hort*. 130:1-8.
- Ingrath, W. 2015. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave (Kajian Waktu Pemanasan dengan Microwave dan Penambahan Rasio Pelarut Aquades dan Asam Sitrat). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(3), 1-8.
- Ito, M., Ohmido, N., Akiyama, Y., Fukui, K., & Koba, T. 2000. Characterization of spinach chromosomes by condensation patterns and physical mapping of 5S and 45S rDNAs by FISH. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 125(1), 59-62.
- Ivancic, A., O. Roupsard, JQ. Garcia, M. Melteras, T. Molisale, S. Tara, V. Lebot. 2008. Thermogenesis and flowering biology of (*Colocasia gigantea*),

- Araceae. *Journal Plant Research*. 121:73–82.
- Jurčák, J. 1999. A Modification to the Acetocarmine method of Chromosome Colouring in the School Practice. *Journal of Biological*.
- Kanchanapoom, K., Korn K. 2012. In Vitro Induction of Tetraploid Plants from Callus Cultures of Diploid Bananas (*Musa acuminata*, AA group) ‘Kluai Leb Mu Nang’ and ‘Kluai Sa’. *Emphtica* (2012) 183: 111-117
- Kang, G., Kim, J., Jeon, Y., & Kim, T. H. 2015. Crystal structure of oryzalin. *Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications*, 71(6), o429-o429.
- Katsir, T. I. 2007. *Lubaabut Taafsiir Min Ibni Katsiir*.
- Kermani, M. J., Sarasan, V., Roberts, A. V., Yokoya, K., Wentworth, J., & Sieber, V. K. 2003. Oryzalin-induced chromosome doubling in Rosa and its effect on plant morphology and pollen viability. *Theoretical and Applied Genetics*, 107(7), 1195-1200.
- Khoiroh, R., Aristya, G. R., Sutikno, S., & Handayani, N. S. N. 2015. Karakterisasi Kromosom Stroberi (*Fragaria vesca* L. subsp. californica Cham. & Schltdl. cv. Californica) Hasil Poliploidisasi. *Biogenesis*, 3(2).
- Kristiana, H. D., Ariviani, S., & Khasanah, L. U. 2012. Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* auct. Non linn) dengan Variasi Jenis Pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1).
- Lee, J.H., Yujin K., Daeyoung J., Jusun S., Ikhwan K., Deokchun, Y. 2009. In Vitro Induction of Tetraploid Roots by Various Pretreatments from Anther of *Panax ginseng* C.A. Meyer. *J. Ginseng Res.* 33(1): 65-71
- Lestari, F. A. 2016. Respon Pertumbuhan dan Biokimiawi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Hasil Mutasi Genetik dengan Senyawa Sodium Azide (Sa). Universitas Negeri Jember. *Skripsi*.
- Luckett, D. J. 1989. Colchicine mutagenesis is associated with substantial heritable variation in cotton. *Euphytica*, 42(1-2), 177-182.
- Mahyuni, R., Eva S.B.G., Diana S.H. 2015. Pengaruh Pemberian Kolkhisin terhadap Morfologi dan Jumlah Kromosom Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis). *Jurnal Agroekoteknologi* 4(1): 1815-1821
- Mardahlia, M., & Desriyeni, D. 2017. Kemas Ulang Informasi Sayur Bayam Merah. *Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 6(1), 116-124.
- Martin, AF., A. Wulansari, BW. Hapsari, & TM. Ermayanti. 2015. Isolasi, purifikasi dan kultur protoplas mesofil daun talas (*Colocasia esculenta* L.). *Seminar Nasional Bioteknologi III*. UGM 2015 (Inpress).
- Martin, AF., BW. Hapsari, & TM. Ermayanti. 2013. Penentuan klaster berdasarkan pertumbuhan tunas in vitro talas satoimo (*Colocasia esculenta* L.) hasil iradiasi sinar gamma. *Prosiding Seminar Nasional XXIII “Kimia dalam Industri dan Lingkungan”*. Yogyakarta 13 November 2013. 111-116.
- Martirosyan, D.M, Miroshnichenko, L.A, Kulakova, S.N, et al. 2007. Amaranth oil application for coronary heart disease and hypertension. *Lipids Health Dis.* P ;6:1.
- Micke, A. & Donini, B. 1993. Induced mutation. p. 52–77. In M.D. Hayward, N.O. Bosemark, and I. Romagosa (Eds.). *Plant Breeding Principles and*

- Prospects*. Chapman & Hall, London.
- Miguel, T. P., & Leonhardt, K. W. 2011. In vitro polyploid induction of orchids using oryzalin. *Scientia horticulturae*, 130(1), 314-319.
- Morejohn, L. C., Bureau, T. E., Mole-Bajer, J., Bajer, A. S., & Fosket, D. E. 1987. Oryzalin, a dinitroaniline herbicide, binds to plant tubulin and inhibits microtubule polymerization in vitro. *Planta*, 172(2), 252-264.
- Mori, S. Takuya Y., Masaki Y., Koichi S., Naho M. 2016. Chromosome Doubling in *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort. By Colchicine Treatments of Seeds. *The Horticulture Journal* 85(4): 366-371
- Nelma, N. 2014. Analisis Kadar Besi (Fe) pada Bayam Merah (*Iresine herbstii hook*) dan Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor sp*) yang Dikonsumsi Masyarakat. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 6(3), 62-65.
- Nursalmin, A., Komariah, A., & Hidayat, O. 2018. Pengaruh Lama Perendaman Kolkisin terhadap Pertumbuhan Planlet (*Chrysanthemum morifolium* R) Krisan Varietas Pasopati Cara In Vitro. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2), 124-133.
- Octaviyanti, N., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. 2017. Mutu Kimiawi dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk dengan Penambahan Sari Bayam Hijau.
- Ozair, M., Ishfaq A.H., Nadeem A.A, Malik A.M., Nabeela B. 2014. Effect of Different Concentrations of Oryzalin on In Vitro Growth of Explants of Olive CV. Moraiolo. *Journal of Agricultural Science* 4(1): 51-59
- Papuangan, N., & Djurumudi, M. 2016. Jumlah dan distribusi stomata pada tanaman penghijauan di kota Ternate. *BIOEDUKASI*, 3(1).
- Paris, W. P. 2014. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (Amaranthus Sp.) Varietas Maestro Akibat Pemberian Mulsa Organik*. Doctoral Dissertation. Universitas Negri Gorontalo.
- Pebrianti, C., Ainurrasjid, A., & Purnamaningsih, S. L. 2015. Uji Kadar Antosianin dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss.) pada Musim Hujan. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1).
- Pharmawati, M., & Candra, I. P. 2015. Genetic Diversity of Patchouli Cultivated in Bali As Detected Using Issr and Rapd Markers. *Biodiversitas Journal Of Biological Diversity*, 16(2).
- Pliankong, P., Padungsak S.A., Surawit W. 2017. Effects of Colchicine and Oryzalin on Polyploidy Inducing and Production of Xapsaicin in *Capsicum frutescens* L. *Tahi J. Agric. Sci.* 50(2): 108-120
- Poerba, Y. S., Handayani, T., & Witjaksono, W. 2017. Karakterisasi Pisang Rejang Tetraploid Hasil Induksi Dengan Oryzalin (Characterization of Tetraploid Pisang Rejang Induced by Oryzalin). *Berita Biologi*, 16(1).
- Poerba, Y., Ahmad, F., & Handayani, T. 2014. Induksi dan Karakterisasi Pisang Mas Lumut Tetraploid. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(2).
- Pradana, D. A., Rahmah, F. S., & Setyaningrum, T. R. 2016. Potensi Antihiperlipidemia Ekstrak Etanolik Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Terstandar secara in Vivo Berdasarkan Parameter LDL (Low Density Lipoprotein). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(2), 122-128.
- Purnawanto, A. M., & Suyadi, A. 2017. Keragaan Organ Source Dua Varietas

- Bayam Cabut pada Variasi Media Tanam Arang Sekam. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian*, 17(1), 87-96.
- Purnawijayanti, Hiasinta A. 2009. *Mie Sehat*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Rahmi, P. 2018. *Induksi Poliploiditas Tanaman Kangkung (Ipomoea aquatica Forsskal) Kultivar Salina In Vitro dengan Orizalin*. Doctoral Dissertation . Bogor Agricultural University (IPB).
- Rahmi, P., Witjaksono, Diah R. 2019. Induksi Poliploiditas Tanaman Kangkung (*ipomoea aquatic* Forssk.) Kultivar Salina *In Vitro* dengan Oryzalin. *Jurnal Biologi Indonesia* 15(1): 1-8
- Rasmussen, R.S, Morrissey, M.T. 2007. Biotechnology in aquaculture: transgenics and polyploidy. *CRFSFS*. 6:2-16.
- Ridwan, R., Handayani, T., Riastiwi, I., & Witjaksono, W. 2018. Tetraploid teak seedling was more tolerant to drought stress than its diploid seedling. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 7(1), 1-11.
- Rochmat, S. M., Rahayu, T., & Laili, S. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dengan Lama Perendaman terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea Europaea*). *Biosaintropis (Bioscience-TROPIC)*, 2(2).
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN Malang Press.
- Rosyida, Ary, S.N., Endah, R.S. 2017. Bobot Basah dan Kandungan Antosianin Daun Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) pada Variasi Dosis Aplikasi Pupuk NPK Majemuk dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). *Semnas sains & entrepreneurship IV*.
- Rukmana, R. 2006. *Bayam, Bertanam dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Rumimper, E. A., Posangi, J., & Wuisan, J. 2014. Uji Efek Perasan Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal e-Biomedik*, 2(2).
- Salma, U., Suprabuddha K., Nirmal M. 2017. Artificial Polyploidy in Medical Plants: Advancement in the Last Two Decades and Impending Prospects. *J. Crop Sci. Biotech* 20(1): 9-19
- Sani, A., & Ahmad, A. 2018. Pengaruh Ion Logam Cu (Ii) dan Mg (Ii) terhadap Aktivitas Antioksidan Antosianin dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*).
- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Sari, B.P., Karno, S. Anwar. 2017. Karakteristik Morfologi dan Sitologi Tanaman Sutra Bombay (*Portulaca grandiflora* hook) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi. *J. Agro Complex* 1(2): 39-48
- Sattler, M. C., Carvalho, C. R., & Clarindo, W. R. 2016. The Polyploidy and Its Key Role In Plant Breeding. *Planta*, 243(2), 281-296.
- Septyandari, S. 2016. *Peningkatan kadar kalsium (Ca) pada klepon dengan substitusi bayam merah (Alternanthera amoena Voss. var. "Mira")*.

- Doctoral Dissertation. UIN Walisongo.
- Setiari, N. & Nurchayati, Y. 2009. Eksplorasi kandungan klorofil pada beberapa sayuran hijau sebagai alternatif bahan dasar. *BIOMA*, 11 (1), 6-10.
- Setiawan, S. F. 2017. *Analisis Kadar Asam Oksalat pada Air Rebusan Bayam Merah (Amaranthus tricolor L) Awal dan yang Didiamkan pada Suhu Ruangan*. Doctoral Dissertation. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Setyowati, M., Sulistyaningsih, E., & Purwantoro, A. 2013. Induksi Poliploid dengan Kolkisina pada Kultur Meristem Batang Bawang Wakegi (*Allium x wakegi* Araki). *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 16(1), 58-76.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir al-misbah*. Jakarta: Lentera Hati, 2.
- Soedjono, S. 2003. Aplikasi mutasi induksi dan variasi somaklonal dalam pemuliaan tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(2), 70-78.
- Soeranto, H. 2003. *Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian*. Jakarta : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Song, C., Liu, S., Xiao, J., He, W., Zhou, Y., Qin, Q. & Liu, Y. 2012. Polyploid organisms. *Science China Life Sciences*, 55(4), 301-311.
- Sukamto, L. A., Wawo, A. H., & Ahmad, F. 2016. Pengaruh Oryzalin Terhadap Tingkat Ploidi Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 21(2), 93-102.
- Sunarjono, Hendro, 2003. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Susila, A. D. 2006. *Budidaya Tanaman Sayur : Bagian Produksi Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura*. Bandung : ITB.
- Suwita, I. K., Razak, M., & Putri, R. A. 2012. Pemanfaatan Bayam Merah (*Blitum Rubrum*) untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi dan Serat pada Mie Kering. *AGROMIX*, 1(1).
- Syaifudin, A., Ratnasari, E., & Isnawati, I. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkhisin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1. *LenteraBio*, 2(2), 167-171.
- Tamayo-Ordóñez, M. C., Espinosa-Barrera, L. A., Tamayo-Ordóñez, Y. J., Ayil-Gutiérrez, B., & Sánchez-Teyer, L. F. 2016. Advances and perspectives in the generation of polyploid plant species. *Euphytica*, 209(1), 1-22.
- Tim Agro Mandiri. 2018. *Budi daya Bayam Merah Secara Intensif*. Surakarta : Visi Mandiri.
- Tome, L.G.O., Adriano B.S., Cesar A.B.P.P, Lisete C.D., Dalvana S.P., Carlos R.C. 2016. Colchicine and Oryzalin Effects on Tetraploid Induction and Leaf Anatomy of *Solanum commersonii* ssp. *Ciencia Rural Santa Maria* 46(11): 1973-1979
- Tosca, A., Pandolfi, R., Citterio, S. A., Fasoli, A., & Sgorbati, S. 1995. Determination by flow cytometry of the chromosome doubling capacity of colchicine and oryzalin in gynogenetic haploids of *Gerbera*. *Plant cell reports*, 14(7), 455-458.
- Wang B, Zuoya D, Wei L, Jin P, Changbao L, Song G, Daming Z. 2009. Polyploid Evoluiton in *Oryza officinalis* Complex of the Genus *Oryza*. *BMC Evolutionary Biology*. vol (9):25.

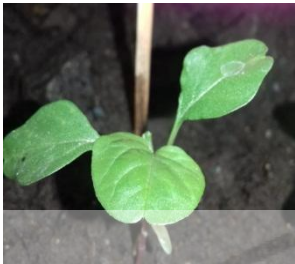
- Wang, Z., Gerstein, M., & Snyder, M. 2009. RNA-Seq: A Revolutionary Tool for Transcriptomics. *Nature reviews genetics*, 10(1), 57.
- Wibowo, L.M. 2015. Pengaruh Media Tanam dan Fraksi Penipisan Air terhadap Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Secara Hidroponik. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung. Skripsi.
- Wiendra, N.M.S., Made P., Ni Puti A.A. 2011. Pemberian Kolkhisin dengan Lama Perendaman Berbeda pada Induksi Poliploid Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). *Jurnal Biologi* 15(1): 9-14
- Wiyasihati, S. I., & Wigati, K. W. 2016. Potensi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai Antioksidan pada Toksisitas Timbal yang Diinduksi pada Mencit. *Majalah Kedokteran Bandung*, 48(2), 63-67.
- Wulansari, A., Martin, A. F., & Ermayanti, T. M. 2017. Induksi Tanaman Poliploid Talas (*Colocasia esculenta* L.) dengan Perlakuan Orizalin secara In Vitro. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2).
- Yang, J., Lee, S. H., Goddard, M. E., & Visscher, P. M. 2011. GCTA: a tool for genome-wide complex trait analysis. *The American Journal of Human Genetics*, 88(1), 76-82.
- Yosandy, A.M, D. S. O., Baskara, M., & Herlina, N. 2018. Pengaruh Media Tanam pada Sistem Vertikultur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(2).
- Yulita, K. D. S., Martanti, D., Poerba, Y. S., & Herlina, H. 2016. Deteksi Mutan Kentang Hitam Hasil Radiasi Sinar γ Menggunakan Marka ISSR dan RAPD. *Jurnal Hortikultura*, 24(1), 1-9.

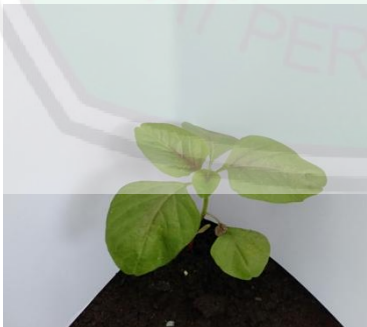
Lampiran 1. Pertumbuhan Tanaman *A. amoena* Voss. Varietas Red Leaf.

 (KONTROL)	MINGGU KE 1
 (P4K1.25)	 (P4K2.5)
 (P4K3.75)	 (P4K5)

 (P8K1.25)	 (P8K2.5)
 (P8K3.75)	 (P8K5)
 (P24K1.25)	 (P24K2.5)
 (P24K3.75)	 (P24K5)

 (KONTROL)	MINGGU KE 2
 (P4K1.25)	 (P4K2.5)
 (P4K3.75)	 (P4K5)

 (P8K1.25)	 (P8K2.5)
 (P8K3.75)	 (P8K5)
 (P24K1.25)	 (P24K2.5)
 (P24K3.75)	 (P24K5)

 (KONTROL)	MINGGU KE 3
 (P4K1.25)	 (P4K2.5)
 (P4K3.75)	 (P4K5)



(P8K1.25)



(P8K2.5)



(P8K3.75)



(P8K5)



(P24K1.25)



(P24K2.5)



(P24K3.75)



(P24K5)

 (KONTROL)	MINGGU KE 4
 (P4K1.25)	 (P4K2.5)
 (P4K3.75)	 (P4K5)

 (P8K1.25)	 (P8K2.5)
 (P8K3.75)	 (P8K5)
 (P24K1.25)	 (P24K2.5)
 (P24K3.75)	 (P24K5)

Lampiran 2. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Morfologi pada Minggu Pertama.

1. Tinggi Tanaman

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tinggi_tanaman
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.7311
	Std. Deviation	.34891
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.136
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.909
Asymp. Sig. (2-tailed)		.380

a. Test distribution is Normal.

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.448	14	30	.192

ANOVA

Tinggi_tanaman					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.643	14	.260	4.556	.000
Within Groups	1.713	30	.057		
Total	5.356	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Tinggi_tanaman

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P24K3,75	3	.3667			
P24K5	3	.3667			
P4K5	3	.4000			
P4K3,75	3	.6000	.6000		
P24K2,5	3	.6000	.6000		
P8K5	3	.6333	.6333		
P4K0	3	.6667	.6667		
P24K1,25	3	.7000	.7000		
P4K1,25	3	.7000	.7000		
P24K0	3	.7333	.7333		
P4K2,5	3	.8000	.8000		
P8K0	3	.8333	.8333	.8333	
P8K3,75	3		.9000	.9000	
P8K1,25	3			1.2333	1.2333
P8K2,5	3				1.4333
Sig.		.051	.200	.061	.314

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Tinggi_tanaman

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.6667	.35119	.20276	-.2057	1.5391	.30	1.00
P4K1,25	3	.7000	.26458	.15275	.0428	1.3572	.50	1.00
P4K2,5	3	.8000	.20000	.11547	.3032	1.2968	.60	1.00
P4K3,75	3	.6000	.26458	.15275	-.0572	1.2572	.30	.80
P4K5	3	.4000	.10000	.05774	.1516	.6484	.30	.50
P8K0	3	.8333	.20817	.12019	.3162	1.3504	.60	1.00
P8K1,25	3	1.2333	.25166	.14530	.6082	1.8585	1.00	1.50
P8K2,5	3	1.4333	.40415	.23333	.4294	2.4373	1.00	1.80
P8K3,75	3	.9000	.36056	.20817	.0043	1.7957	.50	1.20
P8K5	3	.6333	.20817	.12019	.1162	1.1504	.40	.80
P24K0	3	.7333	.25166	.14530	.1082	1.3585	.50	1.00

P24K1,25	3	.7000	.10000	.05774	.4516	.9484	.60	.80
P24K2,5	3	.6000	.10000	.05774	.3516	.8484	.50	.70
P24K3,75	3	.3667	.05774	.03333	.2232	.5101	.30	.40
P24K5	3	.3667	.11547	.06667	.0798	.6535	.30	.50
Total	45	.7311	.34891	.05201	.6263	.8359	.30	1.80

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.643 ^a	14	.260	4.556	.000
Intercept	24.054	1	24.054	421.171	.000
Konsentrasi	1.341	4	.335	5.870	.001
Lama_perendaman	1.756	2	.878	15.377	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.546	8	.068	1.195	.335
Error	1.713	30	.057		
Total	29.410	45			
Corrected Total	5.356	44			

a. R Squared = .680 (Adjusted R Squared = .531)

2. Jumlah Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	3.0667
	Std. Deviation	1.17551
Most Extreme Differences	Absolute	.189
	Positive	.189
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		1.270
Asymp. Sig. (2-tailed)		.080

a. Test distribution is Normal.

--	--

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.852	14	30	.613

ANOVA

Jumlah_daun	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42.800	14	3.057	5.095	.000
Within Groups	18.000	30	.600		
Total	60.800	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Jumlah_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P24K5	3	1.3333				
P4K5	3	1.6667	1.6667			
P24K3,75	3	1.6667	1.6667			
P8K5	3	2.3333	2.3333	2.3333		
P4K0	3		3.0000	3.0000	3.0000	
P24K0	3		3.0000	3.0000	3.0000	
P24K1,25	3		3.0000	3.0000	3.0000	
P24K2,5	3		3.0000	3.0000	3.0000	
P4K1,25	3			3.3333	3.3333	
P4K3,75	3			3.3333	3.3333	
P8K0	3			3.3333	3.3333	
P8K3,75	3			3.6667	3.6667	3.6667
P4K2,5	3				4.0000	4.0000
P8K1,25	3				4.3333	4.3333
P8K2,5	3					5.0000
Sig.		.159	.075	.080	.082	.062

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Jumlah_daun

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	3.0000	1.00000	.57735	.5159	5.4841	2.00	4.00
P4K1,25	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
P4K2,5	3	4.0000	1.00000	.57735	1.5159	6.4841	3.00	5.00
P4K3,75	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
P4K5	3	1.6667	.57735	.33333	.2324	3.1009	1.00	2.00
P8K0	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
P8K1,25	3	4.3333	.57735	.33333	2.8991	5.7676	4.00	5.00
P8K2,5	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P8K3,75	3	3.6667	1.15470	.66667	.7982	6.5351	3.00	5.00
P8K5	3	2.3333	.57735	.33333	.8991	3.7676	2.00	3.00
P24K0	3	3.0000	1.00000	.57735	.5159	5.4841	2.00	4.00
P24K1,25	3	3.0000	1.00000	.57735	.5159	5.4841	2.00	4.00
P24K2,5	3	3.0000	.00000	.00000	3.0000	3.0000	3.00	3.00
P24K3,75	3	1.6667	.57735	.33333	.2324	3.1009	1.00	2.00
P24K5	3	1.3333	.57735	.33333	-.1009	2.7676	1.00	2.00
Total	45	3.0667	1.17551	.17523	2.7135	3.4198	1.00	6.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.800 ^a	14	3.057	5.095	.000
Intercept	423.200	1	423.200	705.333	.000
Konsentrasi	25.244	4	6.311	10.519	.000
Lama_perendaman	13.333	2	6.667	11.111	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	4.222	8	.528	.880	.545
Error	18.000	30	.600		
Total	484.000	45			
Corrected Total	60.800	44			

a. R Squared = .704 (Adjusted R Squared = .566)

3. Panjang Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.4956
	Std. Deviation	.18703
Most Extreme Differences	Absolute	.202
	Positive	.202
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		1.353
Asymp. Sig. (2-tailed)		.052
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.246	14	30	.296

ANOVA

Panjang_daun	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.126	14	.080	5.836	.000
Within Groups	.413	30	.014		
Total	1.539	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P24K1,25	3	.3333				
P4K5	3	.3667				
P8K5	3	.3667				
P24K5	3	.3667				

P4K3,75	3	.4000	.4000			
P24K3,75	3	.4000	.4000			
P4K2,5	3	.4333	.4333			
P24K2,5	3	.4333	.4333			
P4K1,25	3	.4667	.4667	.4667		
P8K0	3	.4667	.4667	.4667		
P24K0	3	.4667	.4667	.4667		
P4K0	3		.6000	.6000	.6000	
P8K3,75	3			.6667	.6667	.6667
P8K2,5	3				.8000	.8000
P8K1,25	3					.8667
Sig.		.247	.081	.070	.056	.056
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.6000	.20000	.11547	.1032	1.0968	.40	.80
P4K1,25	3	.4667	.05774	.03333	.3232	.6101	.40	.50
P4K2,5	3	.4333	.05774	.03333	.2899	.5768	.40	.50
P4K3,75	3	.4000	.10000	.05774	.1516	.6484	.30	.50
P4K5	3	.3667	.11547	.06667	.0798	.6535	.30	.50
P8K0	3	.4667	.15275	.08819	.0872	.8461	.30	.60
P8K1,25	3	.8667	.11547	.06667	.5798	1.1535	.80	1.00
P8K2,5	3	.8000	.10000	.05774	.5516	1.0484	.70	.90
P8K3,75	3	.6667	.05774	.03333	.5232	.8101	.60	.70
P8K5	3	.3667	.11547	.06667	.0798	.6535	.30	.50
P24K0	3	.4667	.20817	.12019	-.0504	.9838	.30	.70
P24K1,25	3	.3333	.05774	.03333	.1899	.4768	.30	.40
P24K2,5	3	.4333	.05774	.03333	.2899	.5768	.40	.50
P24K3,75	3	.4000	.10000	.05774	.1516	.6484	.30	.50
P24K5	3	.3667	.11547	.06667	.0798	.6535	.30	.50
Total	45	.4956	.18703	.02788	.4394	.5517	.30	1.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.126 ^a	14	.080	5.836	.000
Intercept	11.051	1	11.051	802.081	.000
Konsentrasi	.217	4	.054	3.935	.011
Lama_perendaman	.448	2	.224	16.274	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.460	8	.058	4.177	.002
Error	.413	30	.014		
Total	12.590	45			
Corrected Total	1.539	44			

a. R Squared = .731 (Adjusted R Squared = .606)

4. Lebar Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Lebar_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.2956
	Std. Deviation	.18703
Most Extreme Differences	Absolute	.202
	Positive	.202
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		1.353
Asymp. Sig. (2-tailed)		.052

a. Test distribution is Normal.

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Lebar_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.580	14	30	.143

ANOVA

Lebar_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.159	14	.083	6.536	.000
Within Groups	.380	30	.013		
Total	1.539	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Lebar_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P4K3,75	3	.1333			
P24K5	3	.1333			
P24K1,25	3	.1667			
P24K2,5	3	.1667			
P24K3,75	3	.1667			
P4K2,5	3	.2000			
P4K5	3	.2000			
P24K0	3	.2000			
P8K5	3	.2333	.2333		
P4K1,25	3	.3000	.3000	.3000	
P8K3,75	3		.4333	.4333	.4333
P8K0	3		.4333	.4333	.4333
P4K0	3			.4667	.4667
P8K1,25	3				.6000
P8K2,5	3				.6000
Sig.		.133	.054	.107	.114

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Lebar_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.4667	.15275	.08819	.0872	.8461	.30	.60
P4K1,25	3	.3000	.00000	.00000	.3000	.3000	.30	.30
P4K2,5	3	.2000	.10000	.05774	-.0484	.4484	.10	.30
P4K3,75	3	.1333	.05774	.03333	-.0101	.2768	.10	.20
P4K5	3	.2000	.10000	.05774	-.0484	.4484	.10	.30
P8K0	3	.4333	.11547	.06667	.1465	.7202	.30	.50
P8K1,25	3	.6000	.20000	.11547	.1032	1.0968	.40	.80
P8K2,5	3	.6000	.10000	.05774	.3516	.8484	.50	.70
P8K3,75	3	.4333	.15275	.08819	.0539	.8128	.30	.60
P8K5	3	.2333	.05774	.03333	.0899	.3768	.20	.30
P24K0	3	.2000	.17321	.10000	-.2303	.6303	.10	.40
P24K1,25	3	.1667	.11547	.06667	-.1202	.4535	.10	.30
P24K2,5	3	.1667	.05774	.03333	.0232	.3101	.10	.20
P24K3,75	3	.1667	.05774	.03333	.0232	.3101	.10	.20
P24K5	3	.1333	.05774	.03333	-.0101	.2768	.10	.20
Total	45	.2956	.18703	.02788	.2394	.3517	.10	.80

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Lebar_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.159 ^a	14	.083	6.536	.000
Intercept	3.931	1	3.931	310.333	.000
Konsentrasi	.210	4	.053	4.149	.009
Lama_perendaman	.674	2	.337	26.596	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.275	8	.034	2.715	.022
Error	.380	30	.013		
Total	5.470	45			
Corrected Total	1.539	44			

a. R Squared = .753 (Adjusted R Squared = .638)

5. Diameter Batang

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter_batang
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.1384
	Std. Deviation	.01745
Most Extreme Differences	Absolute	.197
	Positive	.197
	Negative	-.124
Kolmogorov-Smirnov Z		1.321
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.702	14	30	.108

ANOVA

Diameter_batang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.009	14	.001	5.153	.000
Within Groups	.004	30	.000		
Total	.013	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Diameter_batang

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P24K5	3	.1133				
P4K5	3	.1233	.1233			
P8K5	3	.1233	.1233			

P24K2,5	3	.1267	.1267			
P24K3,75	3	.1267	.1267			
P4K3,75	3	.1333	.1333	.1333		
P4K0	3		.1367	.1367		
P4K1,25	3		.1367	.1367		
P24K0	3		.1367	.1367		
P4K2,5	3		.1433	.1433	.1433	
P24K1,25	3		.1433	.1433	.1433	
P8K0	3			.1533	.1533	.1533
P8K3,75	3			.1533	.1533	.1533
P8K1,25	3				.1600	.1600
P8K2,5	3					.1667
Sig.		.068	.078	.074	.121	.203

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

--	--	--	--	--	--

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Diameter_batang

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.1367	.01528	.00882	.0987	.1746	.12	.15
P4K1,25	3	.1367	.01155	.00667	.1080	.1654	.13	.15
P4K2,5	3	.1433	.01155	.00667	.1146	.1720	.13	.15
P4K3,75	3	.1333	.01528	.00882	.0954	.1713	.12	.15
P4K5	3	.1233	.00577	.00333	.1090	.1377	.12	.13
P8K0	3	.1533	.02082	.01202	.1016	.2050	.13	.17
P8K1,25	3	.1600	.01000	.00577	.1352	.1848	.15	.17
P8K2,5	3	.1667	.00577	.00333	.1523	.1810	.16	.17
P8K3,75	3	.1533	.01528	.00882	.1154	.1913	.14	.17
P8K5	3	.1233	.00577	.00333	.1090	.1377	.12	.13
P24K0	3	.1367	.01528	.00882	.0987	.1746	.12	.15
P24K1,25	3	.1433	.00577	.00333	.1290	.1577	.14	.15
P24K2,5	3	.1267	.00577	.00333	.1123	.1410	.12	.13
P24K3,75	3	.1267	.00577	.00333	.1123	.1410	.12	.13
P24K5	3	.1133	.00577	.00333	.0990	.1277	.11	.12
Total	45	.1384	.01745	.00260	.1332	.1437	.11	.17

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.009 ^a	14	.001	5.153	.000
Intercept	.863	1	.863	6.578E3	.000
Konsentrasi	.004	4	.001	8.119	.000
Lama_perendaman	.004	2	.002	15.068	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.001	8	.000	1.191	.337
Error	.004	30	.000		
Total	.876	45			
Corrected Total	.013	44			

a. R Squared = .706 (Adjusted R Squared = .569)

Lampiran 3. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Morfologi pada Minggu Kedua.**1. Tinggi Tanaman**

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tinggi_tanaman
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	1.3689
	Std. Deviation	.60821
Most Extreme Differences	Absolute	.172
	Positive	.172
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		1.156
Asymp. Sig. (2-tailed)		.138

a. Test distribution is Normal.

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
------------------	-----	-----	------

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.982	14	30	.057

ANOVA

Tinggi_tanaman	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.650	14	1.046	19.299	.000
Within Groups	1.627	30	.054		
Total	16.276	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Tinggi_tanaman

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	.6667					
P24K3,75	3	.8000					
P4K5	3	.9000	.9000				
P8K5	3	1.0333	1.0333				
P24K1,25	3	1.0333	1.0333				
P24K2,5	3	1.0333	1.0333				
P4K2,5	3	1.0667	1.0667				
P4K0	3		1.2667	1.2667			
P8K0	3		1.2667	1.2667			
P4K1,25	3		1.3333	1.3333			
P4K3,75	3			1.5667	1.5667		
P24K0	3			1.5667	1.5667		
P8K3,75	3				1.9000	1.9000	
P8K1,25	3					2.2000	
P8K2,5	3						2.9000
Sig.		.076	.057	.169	.107	.125	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Tinggi_tanaman

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	1.2667	.25166	.14530	.6415	1.8918	1.00	1.50
P4K1,25	3	1.3333	.41633	.24037	.2991	2.3676	1.00	1.80
P4K2,5	3	1.0667	.20817	.12019	.5496	1.5838	.90	1.30
P4K3,75	3	1.5667	.11547	.06667	1.2798	1.8535	1.50	1.70
P4K5	3	.9000	.10000	.05774	.6516	1.1484	.80	1.00
P8K0	3	1.2667	.25166	.14530	.6415	1.8918	1.00	1.50
P8K1,25	3	2.2000	.34641	.20000	1.3395	3.0605	2.00	2.60
P8K2,5	3	2.9000	.36056	.20817	2.0043	3.7957	2.50	3.20
P8K3,75	3	1.9000	.10000	.05774	1.6516	2.1484	1.80	2.00
P8K5	3	1.0333	.15275	.08819	.6539	1.4128	.90	1.20
P24K0	3	1.5667	.30551	.17638	.8078	2.3256	1.30	1.90
P24K1,25	3	1.0333	.15275	.08819	.6539	1.4128	.90	1.20
P24K2,5	3	1.0333	.15275	.08819	.6539	1.4128	.90	1.20
P24K3,75	3	.8000	.10000	.05774	.5516	1.0484	.70	.90
P24K5	3	.6667	.11547	.06667	.3798	.9535	.60	.80
Total	45	1.3689	.60821	.09067	1.1862	1.5516	.60	3.20

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.650 ^a	14	1.046	19.299	.000
Intercept	84.324	1	84.324	1.555E3	.000
Konsentrasi	3.305	4	.826	15.240	.000
Lama_perendaman	5.747	2	2.874	52.996	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	5.597	8	.700	12.904	.000
Error	1.627	30	.054		
Total	100.600	45			
Corrected Total	16.276	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.650 ^a	14	1.046	19.299	.000
Intercept	84.324	1	84.324	1.555E3	.000
Konsentrasi	3.305	4	.826	15.240	.000
Lama_perendaman	5.747	2	2.874	52.996	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	5.597	8	.700	12.904	.000
Error	1.627	30	.054		
Total	100.600	45			

a. R Squared = .900 (Adjusted R Squared = .853)

2. Jumlah Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	4.0889
	Std. Deviation	1.37877
Most Extreme Differences	Absolute	.163
	Positive	.163
	Negative	-.146
Kolmogorov-Smirnov Z		1.093
Asymp. Sig. (2-tailed)		.183

a. Test distribution is Normal.

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.824	14	30	.082

ANOVA

Jumlah_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.311	14	4.879	9.547	.000
Within Groups	15.333	30	.511		
Total	83.644	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Jumlah_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	2.0000						
P8K5	3	2.6667	2.6667					
P24K3,75	3	2.6667	2.6667					
P4K5	3	3.0000	3.0000					
P24K2,5	3		3.3333	3.3333				
P4K3,75	3		3.6667	3.6667	3.6667			
P24K1,25	3		3.6667	3.6667	3.6667			
P4K0	3		4.0000	4.0000	4.0000	4.0000		
P24K0	3		4.0000	4.0000	4.0000	4.0000		
P4K1,25	3			4.6667	4.6667	4.6667		
P8K0	3				5.0000	5.0000	5.0000	
P8K3,75	3				5.0000	5.0000	5.0000	
P4K2,5	3					5.3333	5.3333	5.3333
P8K1,25	3						6.0000	6.0000
P8K2,5	3							6.3333
Sig.		.127	.057	.051	.054	.051	.127	.115
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.								

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Jumlah_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	4.0000	1.00000	.57735	1.5159	6.4841	3.00	5.00
P4K1,25	3	4.6667	.57735	.33333	3.2324	6.1009	4.00	5.00
P4K2,5	3	5.3333	.57735	.33333	3.8991	6.7676	5.00	6.00
P4K3,75	3	3.6667	.57735	.33333	2.2324	5.1009	3.00	4.00
P4K5	3	3.0000	1.00000	.57735	.5159	5.4841	2.00	4.00
P8K0	3	5.0000	.00000	.00000	5.0000	5.0000	5.00	5.00
P8K1,25	3	6.0000	1.00000	.57735	3.5159	8.4841	5.00	7.00
P8K2,5	3	6.3333	.57735	.33333	4.8991	7.7676	6.00	7.00
P8K3,75	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P8K5	3	2.6667	.57735	.33333	1.2324	4.1009	2.00	3.00
P24K0	3	4.0000	.00000	.00000	4.0000	4.0000	4.00	4.00
P24K1,25	3	3.6667	1.15470	.66667	.7982	6.5351	3.00	5.00
P24K2,5	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
P24K3,75	3	2.6667	.57735	.33333	1.2324	4.1009	2.00	3.00
P24K5	3	2.0000	.00000	.00000	2.0000	2.0000	2.00	2.00
Total	45	4.0889	1.37877	.20554	3.6747	4.5031	2.00	7.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	68.311 ^a	14	4.879	9.547	.000
Intercept	752.356	1	752.356	1.472E3	.000
Konsentrasi	34.311	4	8.578	16.783	.000
Lama_perendaman	26.178	2	13.089	25.609	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	7.822	8	.978	1.913	.095
Error	15.333	30	.511		
Total	836.000	45			
Corrected Total	83.644	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	68.311 ^a	14	4.879	9.547	.000
Intercept	752.356	1	752.356	1.472E3	.000
Konsentrasi	34.311	4	8.578	16.783	.000
Lama_perendaman	26.178	2	13.089	25.609	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	7.822	8	.978	1.913	.095
Error	15.333	30	.511		
Total	836.000	45			

a. R Squared = .817 (Adjusted R Squared = .731)

3. Panjang Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.9889
	Std. Deviation	.49828
Most Extreme Differences	Absolute	.202
	Positive	.202
	Negative	-.141
Kolmogorov-Smirnov Z		1.357
Asymp. Sig. (2-tailed)		.050
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.471	14	30	.182

ANOVA

Panjang_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.144	14	.725	27.869	.000
Within Groups	.780	30	.026		
Total	10.924	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	.5000					
P24K1,25	3	.5333	.5333				
P24K2,5	3	.5667	.5667				
P4K5	3	.6000	.6000				
P24K3,75	3	.6000	.6000				
P8K5	3	.7000	.7000	.7000			
P24K0	3		.8333	.8333	.8333		
P4K2,5	3			.9667	.9667		
P4K0	3				1.0000		
P4K3,75	3				1.0333		
P8K0	3				1.0333		
P8K3,75	3				1.0667	1.0667	
P4K1,25	3					1.3333	
P8K1,25	3						1.9000
P8K2,5	3						2.1667
Sig.		.192	.052	.064	.129	.052	.052
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_daun

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum

P4K0	3	1.0000	.20000	.11547	.5032	1.4968	.80	1.20
P4K1,25	3	1.3333	.15275	.08819	.9539	1.7128	1.20	1.50
P4K2,5	3	.9667	.05774	.03333	.8232	1.1101	.90	1.00
P4K3,75	3	1.0333	.25166	.14530	.4082	1.6585	.80	1.30
P4K5	3	.6000	.10000	.05774	.3516	.8484	.50	.70
P8K0	3	1.0333	.15275	.08819	.6539	1.4128	.90	1.20
P8K1,25	3	1.9000	.10000	.05774	1.6516	2.1484	1.80	2.00
P8K2,5	3	2.1667	.28868	.16667	1.4496	2.8838	2.00	2.50
P8K3,75	3	1.0667	.20817	.12019	.5496	1.5838	.90	1.30
P8K5	3	.7000	.20000	.11547	.2032	1.1968	.50	.90
P24K0	3	.8333	.15275	.08819	.4539	1.2128	.70	1.00
P24K1,25	3	.5333	.05774	.03333	.3899	.6768	.50	.60
P24K2,5	3	.5667	.05774	.03333	.4232	.7101	.50	.60
P24K3,75	3	.6000	.10000	.05774	.3516	.8484	.50	.70
P24K5	3	.5000	.10000	.05774	.2516	.7484	.40	.60
Total	45	.9889	.49828	.07428	.8392	1.1386	.40	2.50

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.144 ^a	14	.725	27.869	.000
Intercept	44.006	1	44.006	1.693E3	.000
Konsentrasi	2.620	4	.655	25.192	.000
Lama_perendaman	4.408	2	2.204	84.778	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	3.116	8	.390	14.981	.000
Error	.780	30	.026		
Total	54.930	45			
Corrected Total	10.924	44			

a. R Squared = .929 (Adjusted R Squared = .895)

4. Lebar Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Lebar_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.6378
	Std. Deviation	.27903
Most Extreme Differences	Absolute	.198
	Positive	.198
	Negative	-.113
Kolmogorov-Smirnov Z		1.330
Asymp. Sig. (2-tailed)		.058
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Lebar_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.393	14	30	.216

ANOVA

Lebar_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.979	14	.213	14.292	.000
Within Groups	.447	30	.015		
Total	3.426	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Lebar_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P24K5	3	.3667				
P24K2,5	3	.4000				
P24K1,25	3	.4333	.4333			

P24K3,75	3	.4333	.4333			
P4K5	3	.4333	.4333			
P8K5	3	.4333	.4333			
P4K3,75	3	.5667	.5667	.5667		
P4K0	3	.5667	.5667	.5667		
P4K1,25	3		.6667	.6667	.6667	
P4K2,5	3		.6667	.6667	.6667	
P24K0	3		.6667	.6667	.6667	
P8K0	3			.7000	.7000	
P8K3,75	3				.8333	
P8K1,25	3					1.1333
P8K2,5	3					1.2667
Sig.		.093	.052	.249	.145	.191

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Lebar_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.5667	.05774	.03333	.4232	.7101	.50	.60
P4K1,25	3	.6667	.05774	.03333	.5232	.8101	.60	.70
P4K2,5	3	.6667	.11547	.06667	.3798	.9535	.60	.80
P4K3,75	3	.5667	.11547	.06667	.2798	.8535	.50	.70
P4K5	3	.4333	.05774	.03333	.2899	.5768	.40	.50
P8K0	3	.7000	.10000	.05774	.4516	.9484	.60	.80
P8K1,25	3	1.1333	.11547	.06667	.8465	1.4202	1.00	1.20
P8K2,5	3	1.2667	.25166	.14530	.6415	1.8918	1.00	1.50
P8K3,75	3	.8333	.05774	.03333	.6899	.9768	.80	.90
P8K5	3	.4333	.15275	.08819	.0539	.8128	.30	.60
P24K0	3	.6667	.11547	.06667	.3798	.9535	.60	.80
P24K1,25	3	.4333	.15275	.08819	.0539	.8128	.30	.60
P24K2,5	3	.4000	.10000	.05774	.1516	.6484	.30	.50
P24K3,75	3	.4333	.15275	.08819	.0539	.8128	.30	.60
P24K5	3	.3667	.05774	.03333	.2232	.5101	.30	.40
Total	45	.6378	.27903	.04160	.5539	.7216	.30	1.50

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lebar_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.979 ^a	14	.213	14.292	.000
Intercept	18.304	1	18.304	1.229E3	.000
Konsentrasi	.748	4	.187	12.560	.000
Lama_perendaman	1.356	2	.678	45.552	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.875	8	.109	7.343	.000
Error	.447	30	.015		
Total	21.730	45			
Corrected Total	3.426	44			

a. R Squared = .870 (Adjusted R Squared = .809)

5. Diameter Batang

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter_batang
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.1591
	Std. Deviation	.02032
Most Extreme Differences	Absolute	.160
	Positive	.160
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		1.072
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200

a. Test distribution is Normal.

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.336	14	30	.245

ANOVA

Diameter_batang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.015	14	.001	9.534	.000
Within Groups	.003	30	.000		
Total	.018	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Diameter_batang

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	.1333					
P4K5	3	.1400	.1400				
P24K2,5	3	.1400	.1400				
P24K3,75	3	.1400	.1400				
P4K3,75	3	.1467	.1467	.1467			
P8K5	3	.1467	.1467	.1467			
P24K1,25	3		.1567	.1567	.1567		
P4K0	3		.1567	.1567	.1567		
P24K0	3		.1600	.1600	.1600		
P4K1,25	3			.1633	.1633		
P8K0	3			.1667	.1667		
P4K2,5	3				.1767	.1767	
P8K3,75	3				.1767	.1767	
P8K1,25	3					.1867	.1867
P8K2,5	3						.1967
Sig.		.183	.052	.050	.050	.282	.254

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Diameter_batang

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.1567	.01528	.00882	.1187	.1946	.14	.17
P4K1,25	3	.1633	.01155	.00667	.1346	.1920	.15	.17
P4K2,5	3	.1767	.00577	.00333	.1623	.1910	.17	.18
P4K3,75	3	.1467	.00577	.00333	.1323	.1610	.14	.15
P4K5	3	.1400	.01000	.00577	.1152	.1648	.13	.15
P8K0	3	.1667	.00577	.00333	.1523	.1810	.16	.17
P8K1,25	3	.1867	.00577	.00333	.1723	.2010	.18	.19
P8K2,5	3	.1967	.01155	.00667	.1680	.2254	.19	.21
P8K3,75	3	.1767	.00577	.00333	.1623	.1910	.17	.18
P8K5	3	.1467	.01155	.00667	.1180	.1754	.14	.16
P24K0	3	.1600	.01732	.01000	.1170	.2030	.14	.17
P24K1,25	3	.1567	.01528	.00882	.1187	.1946	.14	.17
P24K2,5	3	.1400	.01000	.00577	.1152	.1648	.13	.15
P24K3,75	3	.1400	.01000	.00577	.1152	.1648	.13	.15
P24K5	3	.1333	.00577	.00333	.1190	.1477	.13	.14
Total	45	.1591	.02032	.00303	.1530	.1652	.13	.21

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.015 ^a	14	.001	9.534	.000
Intercept	1.139	1	1.139	1.025E4	.000
Konsentrasi	.006	4	.001	12.770	.000
Lama_perendaman	.006	2	.003	28.340	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.003	8	.000	3.215	.009
Error	.003	30	.000		
Total	1.157	45			
Corrected Total	.018	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.015 ^a	14	.001	9.534	.000
Intercept	1.139	1	1.139	1.025E4	.000
Konsentrasi	.006	4	.001	12.770	.000
Lama_perendaman	.006	2	.003	28.340	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.003	8	.000	3.215	.009
Error	.003	30	.000		
Total	1.157	45			

a. R Squared = .816 (Adjusted R Squared = .731)

Lampiran 4. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Morfologi pada Minggu Ketiga.

1. Tinggi Tanaman

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tinggi_tanaman
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	6.6889
	Std. Deviation	1.50487
Most Extreme Differences	Absolute	.143
	Positive	.143
	Negative	-.142
Kolmogorov-Smirnov Z		.960
Asymp. Sig. (2-tailed)		.315
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.087	14	30	.406

ANOVA

Tinggi_tanaman					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	84.311	14	6.022	11.783	.000
Within Groups	15.333	30	.511		
Total	99.644	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Tinggi_tanaman

Duncan		Subset for alpha = 0.05							
Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	7	8
P24K5	3	4.3333							
P4K5	3	5.0000	5.0000						
P24K3,75	3	5.0000	5.0000						
P8K5	3	5.3333	5.3333	5.3333					
P24K2,5	3		5.6667	5.6667	5.6667				
P4K3,75	3			6.3333	6.3333	6.3333			
P4K0	3				6.6667	6.6667	6.6667		
P24K1,25	3				6.6667	6.6667	6.6667		
P4K1,25	3					7.0000	7.0000	7.0000	
P8K0	3					7.3333	7.3333	7.3333	
P4K2,5	3					7.6667	7.6667	7.6667	
P24K0	3					7.6667	7.6667	7.6667	
P8K3,75	3						8.0000	8.0000	
P8K1,25	3							8.3333	8.3333
P8K2,5	3								9.3333
Sig.		.127	.307	.115	.127	.054	.054	.051	.097
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.									

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Tinggi_tanaman

					95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error			Minimum	Maximum
P4K0	3	6.6667	1.15470	.66667	3.7982	9.5351	6.00	8.00
P4K1,25	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
P4K2,5	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
P4K3,75	3	6.3333	.57735	.33333	4.8991	7.7676	6.00	7.00
P4K5	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P8K0	3	7.3333	.57735	.33333	5.8991	8.7676	7.00	8.00
P8K1,25	3	8.3333	.57735	.33333	6.8991	9.7676	8.00	9.00
P8K2,5	3	9.3333	.57735	.33333	7.8991	10.7676	9.00	10.00
P8K3,75	3	8.0000	1.00000	.57735	5.5159	10.4841	7.00	9.00
P8K5	3	5.3333	.57735	.33333	3.8991	6.7676	5.00	6.00
P24K0	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
P24K1,25	3	6.6667	.57735	.33333	5.2324	8.1009	6.00	7.00
P24K2,5	3	5.6667	.57735	.33333	4.2324	7.1009	5.00	6.00
P24K3,75	3	5.0000	.00000	.00000	5.0000	5.0000	5.00	5.00
P24K5	3	4.3333	.57735	.33333	2.8991	5.7676	4.00	5.00
Total	45	6.6889	1.50487	.22433	6.2368	7.1410	4.00	10.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	84.311 ^a	14	6.022	11.783	.000
Intercept	2013.356	1	2013.356	3.939E3	.000
Konsentrasi	42.756	4	10.689	20.913	.000
Lama_perendaman	24.844	2	12.422	24.304	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	16.711	8	2.089	4.087	.002
Error	15.333	30	.511		
Total	2113.000	45			
Corrected Total	99.644	44			

a. R Squared = .846 (Adjusted R Squared = .774)

2. Jumlah Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	6.4889
	Std. Deviation	2.28256
Most Extreme Differences	Absolute	.163
	Positive	.163
	Negative	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z		1.091
Asymp. Sig. (2-tailed)		.185
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.928	14	30	.064

ANOVA

Jumlah_daun	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	187.244	14	13.375	9.553	.000
Within Groups	42.000	30	1.400		
Total	229.244	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Jumlah_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	3.6667						
P4K5	3	4.3333	4.3333					
P8K5	3	5.0000	5.0000	5.0000				
P4K3,75	3	5.3333	5.3333	5.3333	5.3333			
P24K3,75	3	5.3333	5.3333	5.3333	5.3333			
P24K2,5	3	5.6667	5.6667	5.6667	5.6667			
P4K0	3		6.0000	6.0000	6.0000			
P4K1,25	3		6.0000	6.0000	6.0000			
P4K2,5	3		6.0000	6.0000	6.0000			
P24K1,25	3		6.0000	6.0000	6.0000			
P8K0	3			6.6667	6.6667	6.6667		
P24K0	3				7.3333	7.3333		
P8K3,75	3					8.3333	8.3333	
P8K1,25	3						10.0000	10.0000
P8K2,5	3							11.6667
Sig.		.077	.150	.150	.085	.113	.095	.095
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.								

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Jumlah_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	6.0000	2.64575	1.52753	-.5724	12.5724	4.00	9.00
P4K1,25	3	6.0000	1.00000	.57735	3.5159	8.4841	5.00	7.00
P4K2,5	3	6.0000	2.00000	1.15470	1.0317	10.9683	4.00	8.00
P4K3,75	3	5.3333	1.52753	.88192	1.5388	9.1279	4.00	7.00
P4K5	3	4.3333	.57735	.33333	2.8991	5.7676	4.00	5.00
P8K0	3	6.6667	.57735	.33333	5.2324	8.1009	6.00	7.00
P8K1,25	3	10.0000	1.00000	.57735	7.5159	12.4841	9.00	11.00
P8K2,5	3	11.6667	1.15470	.66667	8.7982	14.5351	11.00	13.00

P8K3,75	3	8.3333	.57735	.33333	6.8991	9.7676	8.00	9.00
P8K5	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P24K0	3	7.3333	.57735	.33333	5.8991	8.7676	7.00	8.00
P24K1,25	3	6.0000	1.00000	.57735	3.5159	8.4841	5.00	7.00
P24K2,5	3	5.6667	.57735	.33333	4.2324	7.1009	5.00	6.00
P24K3,75	3	5.3333	.57735	.33333	3.8991	6.7676	5.00	6.00
P24K5	3	3.6667	.57735	.33333	2.2324	5.1009	3.00	4.00
Total	45	6.4889	2.28256	.34026	5.8031	7.1746	3.00	13.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	187.244 ^a	14	13.375	9.553	.000
Intercept	1894.756	1	1894.756	1.353E3	.000
Konsentrasi	63.689	4	15.922	11.373	.000
Lama_perendaman	76.578	2	38.289	27.349	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	46.978	8	5.872	4.194	.002
Error	42.000	30	1.400		
Total	2124.000	45			
Corrected Total	229.244	44			

a. R Squared = .817 (Adjusted R Squared = .731)

3. Panjang Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	5.6667
	Std. Deviation	1.54846
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.133
	Negative	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.894
Asymp. Sig. (2-tailed)		.401

a. Test distribution is Normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	5.6667
	Std. Deviation	1.54846
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.133
	Negative	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.894
Asymp. Sig. (2-tailed)		.401

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.506	14	30	.169

ANOVA

Panjang_daun	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	87.500	14	6.250	10.417	.000
Within Groups	18.000	30	.600		
Total	105.500	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	3.3333						
P4K5	3	4.0000	4.0000					
P24K3,75	3	4.3333	4.3333	4.3333				
P8K5	3		4.8333	4.8333				
P24K2,5	3		4.8333	4.8333				

P4K3,75	3		5.0000	5.0000	5.0000			
P24K1,25	3		5.0000	5.0000	5.0000			
P4K0	3			5.5000	5.5000	5.5000		
P4K1,25	3			5.6667	5.6667	5.6667		
P8K0	3				6.3333	6.3333	6.3333	
P4K2,5	3					6.5000	6.5000	
P24K0	3					6.5000	6.5000	
P8K3,75	3					6.6667	6.6667	
P8K1,25	3						7.6667	7.6667
P8K2,5	3							8.8333
Sig.		.145	.174	.075	.067	.114	.067	.075
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.								

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	5.5000	.86603	.50000	3.3487	7.6513	5.00	6.50
P4K1,25	3	5.6667	.57735	.33333	4.2324	7.1009	5.00	6.00
P4K2,5	3	6.5000	.50000	.28868	5.2579	7.7421	6.00	7.00
P4K3,75	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P4K5	3	4.0000	.50000	.28868	2.7579	5.2421	3.50	4.50
P8K0	3	6.3333	.57735	.33333	4.8991	7.7676	6.00	7.00
P8K1,25	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
P8K2,5	3	8.8333	1.44338	.83333	5.2478	12.4189	8.00	10.50
P8K3,75	3	6.6667	.28868	.16667	5.9496	7.3838	6.50	7.00
P8K5	3	4.8333	1.25831	.72648	1.7075	7.9591	3.50	6.00
P24K0	3	6.5000	.50000	.28868	5.2579	7.7421	6.00	7.00
P24K1,25	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
P24K2,5	3	4.8333	.28868	.16667	4.1162	5.5504	4.50	5.00
P24K3,75	3	4.3333	.57735	.33333	2.8991	5.7676	4.00	5.00
P24K5	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
Total	45	5.6667	1.54846	.23083	5.2015	6.1319	3.00	10.50

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	87.500 ^a	14	6.250	10.417	.000
Intercept	1445.000	1	1445.000	2.408E3	.000
Konsentrasi	37.944	4	9.486	15.810	.000
Lama_perendaman	34.533	2	17.267	28.778	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	15.022	8	1.878	3.130	.011
Error	18.000	30	.600		
Total	1550.500	45			
Corrected Total	105.500	44			

a. R Squared = .829 (Adjusted R Squared = .750)

4. Lebar Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Lebar_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	5.1289
	Std. Deviation	1.45237
Most Extreme Differences	Absolute	.158
	Positive	.158
	Negative	-.087
Kolmogorov-Smirnov Z		1.057
Asymp. Sig. (2-tailed)		.214
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Lebar_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.277	14	30	.277

ANOVA

Lebar_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	81.319	14	5.809	15.161	.000
Within Groups	11.493	30	.383		
Total	92.812	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Lebar_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	3.1667						
P4K5	3	3.7667	3.7667					
P24K3,75	3	3.9667	3.9667					
P4K0	3	4.1667	4.1667					
P8K5	3	4.2333	4.2333					
P24K2,5	3		4.3667	4.3667				
P4K3,75	3		4.6000	4.6000				
P4K1,25	3		4.6667	4.6667				
P24K1,25	3		4.9000	4.9000	4.9000			
P4K2,5	3			5.4333	5.4333	5.4333		
P8K0	3				5.8333	5.8333		
P24K0	3					6.1000	6.1000	
P8K3,75	3					6.2667	6.2667	
P8K1,25	3						7.1000	
P8K2,5	3							8.3667
Sig.		.067	.061	.067	.090	.142	.070	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

--	--	--	--	--	--	--	--	--

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Lebar_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	4.1667	.76376	.44096	2.2694	6.0640	3.50	5.00
P4K1,25	3	4.6667	.57735	.33333	3.2324	6.1009	4.00	5.00
P4K2,5	3	5.4333	.81445	.47022	3.4101	7.4565	4.50	6.00
P4K3,75	3	4.6000	.52915	.30551	3.2855	5.9145	4.00	5.00
P4K5	3	3.7667	.25166	.14530	3.1415	4.3918	3.50	4.00
P8K0	3	5.8333	.76376	.44096	3.9360	7.7306	5.00	6.50
P8K1,25	3	7.1000	.36056	.20817	6.2043	7.9957	6.80	7.50
P8K2,5	3	8.3667	1.00167	.57831	5.8784	10.8549	7.60	9.50
P8K3,75	3	6.2667	.46188	.26667	5.1193	7.4140	6.00	6.80
P8K5	3	4.2333	.68069	.39299	2.5424	5.9243	3.70	5.00
P24K0	3	6.1000	.36056	.20817	5.2043	6.9957	5.80	6.50
P24K1,25	3	4.9000	.85440	.49329	2.7776	7.0224	4.00	5.70
P24K2,5	3	4.3667	.40415	.23333	3.3627	5.3706	4.00	4.80
P24K3,75	3	3.9667	.56862	.32830	2.5541	5.3792	3.50	4.60
P24K5	3	3.1667	.28868	.16667	2.4496	3.8838	3.00	3.50
Total	45	5.1289	1.45237	.21651	4.6925	5.5652	3.00	9.50

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lebar_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	81.319 ^a	14	5.809	15.161	.000
Intercept	1183.748	1	1183.748	3.090E3	.000
Konsentrasi	27.990	4	6.998	18.265	.000
Lama_perendaman	34.107	2	17.054	44.513	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	19.222	8	2.403	6.272	.000
Error	11.493	30	.383		
Total	1276.560	45			
Corrected Total	92.812	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lebar_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	81.319 ^a	14	5.809	15.161	.000
Intercept	1183.748	1	1183.748	3.090E3	.000
Konsentrasi	27.990	4	6.998	18.265	.000
Lama_perendaman	34.107	2	17.054	44.513	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	19.222	8	2.403	6.272	.000
Error	11.493	30	.383		
Total	1276.560	45			

a. R Squared = .876 (Adjusted R Squared = .818)

5. Diameter Batang

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter_batang
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.2736
	Std. Deviation	.10486
Most Extreme Differences	Absolute	.202
	Positive	.202
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		1.358
Asymp. Sig. (2-tailed)		.050
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.009	14	30	.053

ANOVA

Diameter_batang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.433	14	.031	18.401	.000
Within Groups	.050	30	.002		
Total	.484	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Diameter_batang

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	.1700						
P24K3,75	3	.1867						
P4K5	3	.1967						
P24K2,5	3	.2000	.2000					
P8K5	3	.2100	.2100	.2100				
P24K1,25	3	.2100	.2100	.2100				
P24K0	3	.2200	.2200	.2200				
P4K3,75	3	.2300	.2300	.2300	.2300			
P4K1,25	3		.2767	.2767	.2767			
P8K0	3			.2800	.2800			
P4K0	3			.2833	.2833			
P4K2,5	3				.3000			
P8K3,75	3					.3733		
P8K1,25	3						.4433	
P8K2,5	3							.5233
Sig.		.132	.051	.065	.070	1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.								

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Diameter_batang

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.2833	.07767	.04485	.0904	.4763	.22	.37
P4K1,25	3	.2767	.04619	.02667	.1619	.3914	.25	.33
P4K2,5	3	.3000	.04359	.02517	.1917	.4083	.27	.35
P4K3,75	3	.2300	.02000	.01155	.1803	.2797	.21	.25
P4K5	3	.1967	.02082	.01202	.1450	.2484	.18	.22
P8K0	3	.2800	.06557	.03786	.1171	.4429	.22	.35
P8K1,25	3	.4433	.02082	.01202	.3916	.4950	.42	.46
P8K2,5	3	.5233	.04726	.02728	.4059	.6407	.47	.56
P8K3,75	3	.3733	.05033	.02906	.2483	.4984	.32	.42
P8K5	3	.2100	.04359	.02517	.1017	.3183	.18	.26
P24K0	3	.2200	.03606	.02082	.1304	.3096	.18	.25
P24K1,25	3	.2100	.02000	.01155	.1603	.2597	.19	.23
P24K2,5	3	.2000	.02646	.01528	.1343	.2657	.18	.23
P24K3,75	3	.1867	.02082	.01202	.1350	.2384	.17	.21
P24K5	3	.1700	.01000	.00577	.1452	.1948	.16	.18
Total	45	.2736	.10486	.01563	.2421	.3051	.16	.56

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.433 ^a	14	.031	18.401	.000
Intercept	3.367	1	3.367	2.002E3	.000
Konsentrasi	.115	4	.029	17.075	.000
Lama_perendaman	.219	2	.110	65.177	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.099	8	.012	7.370	.000
Error	.050	30	.002		
Total	3.851	45			
Corrected Total	.484	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.433 ^a	14	.031	18.401	.000
Intercept	3.367	1	3.367	2.002E3	.000
Konsentrasi	.115	4	.029	17.075	.000
Lama_perendaman	.219	2	.110	65.177	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.099	8	.012	7.370	.000
Error	.050	30	.002		
Total	3.851	45			

a. R Squared = .896 (Adjusted R Squared = .847)

Lampiran 5. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Morfologi pada Minggu Keempat.

1. Tinggi Tanaman

a. Uji Normalita

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tinggi_tanaman
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	21.6444
	Std. Deviation	7.00700
Most Extreme Differences	Absolute	.181
	Positive	.181
	Negative	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z		1.215
Asymp. Sig. (2-tailed)		.105
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_tanaman

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.898	14	30	.069

Descriptives

ANOVA					
Tinggi_tanaman					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1850.978	14	132.213	12.822	.000
Within Groups	309.333	30	10.311		
Total	2160.311	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Tinggi_tanaman							
Duncan							
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P4K5	3	14.0000					
P24K5	3	14.0000					
P24K3,75	3	17.3333	17.3333				
P4K3,75	3	18.0000	18.0000	18.0000			
P8K5	3	18.0000	18.0000	18.0000			
P24K1,25	3	19.3333	19.3333	19.3333			
P24K2,5	3	19.6667	19.6667	19.6667			
P4K0	3	20.0000	20.0000	20.0000			
P4K2,5	3	20.0000	20.0000	20.0000			
P8K0	3		20.6667	20.6667			
P24K0	3		23.0000	23.0000	23.0000		
P4K1,25	3			24.0000	24.0000		
P8K3,75	3				26.6667	26.6667	
P8K1,25	3					30.0000	
P8K2,5	3						40.0000
Sig.		.058	.073	.058	.197	.213	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Tinggi_tanam
an

			Std.		95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
	N	Mean	Deviation	Std. Error			Minimum	Maximum
P4K0	3	20.0000	3.00000	1.73205	12.5476	27.4524	17.00	23.00
P4K1,25	3	24.0000	1.73205	1.00000	19.6973	28.3027	22.00	25.00
P4K2,5	3	20.0000	1.00000	.57735	17.5159	22.4841	19.00	21.00
P4K3,75	3	18.0000	2.00000	1.15470	13.0317	22.9683	16.00	20.00
P4K5	3	14.0000	2.00000	1.15470	9.0317	18.9683	12.00	16.00
P8K0	3	20.6667	3.05505	1.76383	13.0775	28.2558	18.00	24.00
P8K1,25	3	30.0000	2.00000	1.15470	25.0317	34.9683	28.00	32.00
P8K2,5	3	40.0000	5.00000	2.88675	27.5793	52.4207	35.00	45.00
P8K3,75	3	26.6667	4.16333	2.40370	16.3244	37.0090	22.00	30.00
P8K5	3	18.0000	2.64575	1.52753	11.4276	24.5724	15.00	20.00
P24K0	3	23.0000	6.24500	3.60555	7.4866	38.5134	18.00	30.00
P24K1,25	3	19.3333	5.13160	2.96273	6.5857	32.0809	15.00	25.00
P24K2,5	3	19.6667	1.52753	.88192	15.8721	23.4612	18.00	21.00
P24K3,75	3	17.3333	1.52753	.88192	13.5388	21.1279	16.00	19.00
P24K5	3	14.0000	1.00000	.57735	11.5159	16.4841	13.00	15.00
Total	45	21.6444	7.00700	1.04454	19.5393	23.7496	12.00	45.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1850.978 ^a	14	132.213	12.822	.000
Intercept	21081.689	1	21081.689	2.045E3	.000
Konsentrasi	656.311	4	164.078	15.913	.000
Lama_perendaman	663.644	2	331.822	32.181	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	531.022	8	66.378	6.437	.000
Error	309.333	30	10.311		
Total	23242.000	45			
Corrected Total	2160.311	44			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1850.978 ^a	14	132.213	12.822	.000
Intercept	21081.689	1	21081.689	2.045E3	.000
Konsentrasi	656.311	4	164.078	15.913	.000
Lama_perendaman	663.644	2	331.822	32.181	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	531.022	8	66.378	6.437	.000
Error	309.333	30	10.311		
Total	23242.000	45			

a. R Squared = .857 (Adjusted R Squared = .790)

2. Jumlah Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	18.1333
	Std. Deviation	5.52103
Most Extreme Differences	Absolute	.146
	Positive	.146
	Negative	-.089
Kolmogorov-Smirnov Z		.981
Asymp. Sig. (2-tailed)		.291
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.771	14	30	.092

ANOVA

Jumlah_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	985.867	14	70.419	5.945	.000
Within Groups	355.333	30	11.844		
Total	1341.200	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Jumlah_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	12.0000					
P4K5	3	12.6667	12.6667				
P8K5	3	14.6667	14.6667	14.6667			
P24K2,5	3	15.0000	15.0000	15.0000			
P24K3,75	3	15.0000	15.0000	15.0000			
P4K3,75	3	16.0000	16.0000	16.0000	16.0000		
P4K0	3	16.3333	16.3333	16.3333	16.3333		
P24K1,25	3	16.3333	16.3333	16.3333	16.3333		
P24K0	3	18.3333	18.3333	18.3333	18.3333	18.3333	
P4K1,25	3		19.0000	19.0000	19.0000	19.0000	
P4K2,5	3		19.0000	19.0000	19.0000	19.0000	
P8K3,75	3			20.6667	20.6667	20.6667	
P8K0	3				22.0000	22.0000	
P8K1,25	3					24.3333	
P8K2,5	3						30.6667
Sig.		.062	.063	.078	.074	.068	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Jumlah_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	16.3333	3.05505	1.76383	8.7442	23.9225	13.00	19.00
P4K1,25	3	19.0000	1.00000	.57735	16.5159	21.4841	18.00	20.00
P4K2,5	3	19.0000	2.64575	1.52753	12.4276	25.5724	16.00	21.00
P4K3,75	3	16.0000	1.00000	.57735	13.5159	18.4841	15.00	17.00
P4K5	3	12.6667	2.08167	1.20185	7.4955	17.8378	11.00	15.00
P8K0	3	22.0000	5.56776	3.21455	8.1689	35.8311	17.00	28.00
P8K1,25	3	24.3333	4.50925	2.60342	13.1317	35.5349	20.00	29.00
P8K2,5	3	30.6667	8.02081	4.63081	10.7419	50.5915	23.00	39.00
P8K3,75	3	20.6667	2.51661	1.45297	14.4151	26.9183	18.00	23.00
P8K5	3	14.6667	3.05505	1.76383	7.0775	22.2558	12.00	18.00
P24K0	3	18.3333	2.51661	1.45297	12.0817	24.5849	16.00	21.00
P24K1,25	3	16.3333	2.51661	1.45297	10.0817	22.5849	14.00	19.00
P24K2,5	3	15.0000	2.64575	1.52753	8.4276	21.5724	13.00	18.00
P24K3,75	3	15.0000	1.00000	.57735	12.5159	17.4841	14.00	16.00
P24K5	3	12.0000	1.73205	1.00000	7.6973	16.3027	10.00	13.00
Total	45	18.1333	5.52103	.82303	16.4746	19.7920	10.00	39.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	985.867 ^a	14	70.419	5.945	.000
Intercept	14796.800	1	14796.800	1.249E3	.000
Konsentrasi	372.756	4	93.189	7.868	.000
Lama_perendaman	434.533	2	217.267	18.343	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	178.578	8	22.322	1.885	.100
Error	355.333	30	11.844		
Total	16138.000	45			
Corrected Total	1341.200	44			

a. R Squared = .735 (Adjusted R Squared = .611)

3. Panjang Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	8.4111
	Std. Deviation	2.82362
Most Extreme Differences	Absolute	.186
	Positive	.186
	Negative	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		1.250
Asymp. Sig. (2-tailed)		.088
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.029	14	30	.051

ANOVA

Panjang_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	301.404	14	21.529	13.074	.000
Within Groups	49.400	30	1.647		
Total	350.804	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	5.8667					

P24K3,75	3	6.1667	6.1667				
P24K2,5	3	6.3333	6.3333				
P4K5	3	6.4000	6.4000				
P8K5	3	6.4333	6.4333				
P4K3,75	3	6.6333	6.6333				
P24K1,25	3	7.0000	7.0000	7.0000			
P4K0	3	8.0000	8.0000	8.0000	8.0000		
P24K0	3		8.4000	8.4000	8.4000		
P4K1,25	3		8.4333	8.4333	8.4333		
P4K2,5	3			9.3333	9.3333		
P8K0	3				9.5000		
P8K3,75	3				10.0000	10.0000	
P8K1,25	3					11.8333	
P8K2,5	3						15.8333
Sig.		.088	.073	.054	.102	.090	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	8.0000	1.00000	.57735	5.5159	10.4841	7.00	9.00
P4K1,25	3	8.4333	2.22785	1.28625	2.8990	13.9676	7.00	11.00
P4K2,5	3	9.3333	1.89297	1.09291	4.6309	14.0357	8.00	11.50
P4K3,75	3	6.6333	.55076	.31798	5.2652	8.0015	6.00	7.00
P4K5	3	6.4000	.60000	.34641	4.9095	7.8905	5.80	7.00
P8K0	3	9.5000	1.32288	.76376	6.2138	12.7862	8.50	11.00
P8K1,25	3	11.8333	1.60728	.92796	7.8406	15.8260	10.00	13.00
P8K2,5	3	15.8333	1.89297	1.09291	11.1309	20.5357	14.50	18.00
P8K3,75	3	10.0000	1.00000	.57735	7.5159	12.4841	9.00	11.00
P8K5	3	6.4333	.51316	.29627	5.1586	7.7081	6.00	7.00
P24K0	3	8.4000	1.44222	.83267	4.8173	11.9827	7.20	10.00
P24K1,25	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
P24K2,5	3	6.3333	.57735	.33333	4.8991	7.7676	6.00	7.00
P24K3,75	3	6.1667	1.04083	.60093	3.5811	8.7522	5.00	7.00
P24K5	3	5.8667	.90185	.52068	3.6263	8.1070	5.00	6.80

Descriptives

Panjang_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	8.0000	1.00000	.57735	5.5159	10.4841	7.00	9.00
P4K1,25	3	8.4333	2.22785	1.28625	2.8990	13.9676	7.00	11.00
P4K2,5	3	9.3333	1.89297	1.09291	4.6309	14.0357	8.00	11.50
P4K3,75	3	6.6333	.55076	.31798	5.2652	8.0015	6.00	7.00
P4K5	3	6.4000	.60000	.34641	4.9095	7.8905	5.80	7.00
P8K0	3	9.5000	1.32288	.76376	6.2138	12.7862	8.50	11.00
P8K1,25	3	11.8333	1.60728	.92796	7.8406	15.8260	10.00	13.00
P8K2,5	3	15.8333	1.89297	1.09291	11.1309	20.5357	14.50	18.00
P8K3,75	3	10.0000	1.00000	.57735	7.5159	12.4841	9.00	11.00
P8K5	3	6.4333	.51316	.29627	5.1586	7.7081	6.00	7.00
P24K0	3	8.4000	1.44222	.83267	4.8173	11.9827	7.20	10.00
P24K1,25	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
P24K2,5	3	6.3333	.57735	.33333	4.8991	7.7676	6.00	7.00
P24K3,75	3	6.1667	1.04083	.60093	3.5811	8.7522	5.00	7.00
P24K5	3	5.8667	.90185	.52068	3.6263	8.1070	5.00	6.80
Total	45	8.4111	2.82362	.42092	7.5628	9.2594	5.00	18.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Panjang_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	301.404 ^a	14	21.529	13.074	.000
Intercept	3183.606	1	3183.606	1.933E3	.000
Konsentrasi	92.456	4	23.114	14.037	.000
Lama_perendaman	127.547	2	63.774	38.729	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	81.402	8	10.175	6.179	.000
Error	49.400	30	1.647		
Total	3534.410	45			
Corrected Total	350.804	44			

a. R Squared = .859 (Adjusted R Squared = .793)

4. Lebar Daun

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Lebar_daun
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	6.9933
	Std. Deviation	2.15105
Most Extreme Differences	Absolute	.191
	Positive	.191
	Negative	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		1.284
Asymp. Sig. (2-tailed)		.074
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Lebar_daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.754	14	30	.096

ANOVA

Lebar_daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	179.928	14	12.852	16.296	.000
Within Groups	23.660	30	.789		
Total	203.588	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Lebar_daun

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P24K5	3	4.2667				
P4K5	3	5.5667	5.5667			
P24K2,5	3	5.6000	5.6000			
P24K3,75	3	5.6333	5.6333			

P8K5	3	5.8333	5.8333	5.8333		
P4K0	3		6.0000	6.0000		
P4K3,75	3		6.0333	6.0333		
P4K1,25	3		6.6667	6.6667		
P8K0	3		6.7667	6.7667		
P24K1,25	3		6.8333	6.8333		
P4K2,5	3		7.0000	7.0000		
P24K0	3			7.3667		
P8K1,25	3				9.3333	
P8K3,75	3				9.3333	
P8K2,5	3					12.6667
Sig.		.061	.102	.077	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Lebar_daun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	6.0000	1.00000	.57735	3.5159	8.4841	5.00	7.00
P4K1,25	3	6.6667	1.15470	.66667	3.7982	9.5351	6.00	8.00
P4K2,5	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
P4K3,75	3	6.0333	.25166	.14530	5.4082	6.6585	5.80	6.30
P4K5	3	5.5667	.51316	.29627	4.2919	6.8414	5.00	6.00
P8K0	3	6.7667	.68069	.39299	5.0757	8.4576	6.00	7.30
P8K1,25	3	9.3333	1.52753	.88192	5.5388	13.1279	8.00	11.00
P8K2,5	3	12.6667	.57735	.33333	11.2324	14.1009	12.00	13.00
P8K3,75	3	9.3333	1.52753	.88192	5.5388	13.1279	8.00	11.00
P8K5	3	5.8333	.76376	.44096	3.9360	7.7306	5.00	6.50
P24K0	3	7.3667	.55076	.31798	5.9985	8.7348	7.00	8.00
P24K1,25	3	6.8333	.15275	.08819	6.4539	7.2128	6.70	7.00
P24K2,5	3	5.6000	.52915	.30551	4.2855	6.9145	5.00	6.00
P24K3,75	3	5.6333	.55076	.31798	4.2652	7.0015	5.00	6.00
P24K5	3	4.2667	1.10151	.63596	1.5304	7.0030	3.00	5.00
Total	45	6.9933	2.15105	.32066	6.3471	7.6396	3.00	13.00

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lebar_daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	179.928 ^a	14	12.852	16.296	.000
Intercept	2200.802	1	2200.802	2.791E3	.000
Konsentrasi	50.759	4	12.690	16.090	.000
Lama_perendaman	73.097	2	36.549	46.342	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	56.072	8	7.009	8.887	.000
Error	23.660	30	.789		
Total	2404.390	45			
Corrected Total	203.588	44			

a. R Squared = .884 (Adjusted R Squared = .830)

5. Diameter Batang

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Diameter_batang
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	.6918
	Std. Deviation	.29178
Most Extreme Differences	Absolute	.120
	Positive	.120
	Negative	-.079
Kolmogorov-Smirnov Z		.804
Asymp. Sig. (2-tailed)		.538
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.863	14	30	.075

ANOVA

Diameter_batang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.986	14	.213	8.423	.000
Within Groups	.760	30	.025		
Total	3.746	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Diameter_batang

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
P24K5	3	.3033						
P24K3,75	3	.3700	.3700					
P8K5	3	.4167	.4167					
P4K5	3	.4333	.4333					
P24K2,5	3	.5067	.5067	.5067				
P4K3,75	3	.5700	.5700	.5700				
P24K1,25	3		.6233	.6233	.6233			
P4K0	3		.6533	.6533	.6533	.6533		
P8K0	3			.7400	.7400	.7400		
P24K0	3			.7967	.7967	.7967	.7967	
P4K1,25	3				.8733	.8733	.8733	
P4K2,5	3				.8800	.8800	.8800	
P8K3,75	3					.9367	.9367	.9367
P8K1,25	3						1.0833	1.0833
P8K2,5	3							1.1900
Sig.		.079	.066	.057	.091	.063	.056	.074
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.								

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Diameter_batang

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	.6533	.12097	.06984	.3528	.9538	.56	.79
P4K1,25	3	.8733	.11590	.06692	.5854	1.1613	.75	.98
P4K2,5	3	.8800	.09000	.05196	.6564	1.1036	.79	.97
P4K3,75	3	.5700	.17349	.10017	.1390	1.0010	.42	.76
P4K5	3	.4333	.03786	.02186	.3393	.5274	.39	.46
P8K0	3	.7400	.20298	.11719	.2358	1.2442	.52	.92
P8K1,25	3	1.0833	.10263	.05925	.8284	1.3383	.97	1.17
P8K2,5	3	1.1900	.35595	.20551	.3058	2.0742	.85	1.56
P8K3,75	3	.9367	.20207	.11667	.4347	1.4386	.72	1.12
P8K5	3	.4167	.04163	.02404	.3132	.5201	.37	.45
P24K0	3	.7967	.17559	.10138	.3605	1.2329	.63	.98
P24K1,25	3	.6233	.19425	.11215	.1408	1.1059	.41	.79
P24K2,5	3	.5067	.14012	.08090	.1586	.8547	.35	.62
P24K3,75	3	.3700	.05000	.02887	.2458	.4942	.32	.42
P24K5	3	.3033	.02082	.01202	.2516	.3550	.28	.32
Total	45	.6918	.29178	.04350	.6041	.7794	.28	1.56

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Diameter_batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.986 ^a	14	.213	8.423	.000
Intercept	21.535	1	21.535	850.440	.000
Konsentrasi	1.409	4	.352	13.908	.000
Lama_perendaman	.938	2	.469	18.531	.000
Konsentrasi * Lama_perendaman	.639	8	.080	3.154	.010
Error	.760	30	.025		
Total	25.281	45			
Corrected Total	3.746	44			

a. R Squared = .797 (Adjusted R Squared = .703)

Lampiran 6. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Panjang Akar.

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Panjang_Akar
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	14.6444
	Std. Deviation	4.44234
Most Extreme Differences	Absolute	.146
	Positive	.146
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.982
Asymp. Sig. (2-tailed)		.290
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_Akar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.753	14	30	.096

ANOVA

Panjang_Akar	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	569.644	14	40.689	4.087	.001
Within Groups	298.667	30	9.956		
Total	868.311	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_Akar

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P24K5	3	9.0000			
P24K3.75	3	10.3333	10.3333		
P4K5	3	10.6667	10.6667		

P24K2.5	3	11.6667	11.6667	11.6667	
P8K5	3	12.3333	12.3333	12.3333	
P24K1.25	3	12.6667	12.6667	12.6667	
P4K1.25	3	13.0000	13.0000	13.0000	
P4K3.75	3	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000
P24K0	3		15.3333	15.3333	15.3333
P4K0	3		15.6667	15.6667	15.6667
P4K2.5	3		16.0000	16.0000	16.0000
P8K0	3			17.6667	17.6667
P8K3.75	3				19.6667
P8K1.25	3				20.0000
P8K2.5	3				20.6667
Sig.		.052	.070	.054	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_Akar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	15.6667	4.04145	2.33333	5.6271	25.7062	12.00	20.00
P4K1.25	3	13.0000	2.64575	1.52753	6.4276	19.5724	10.00	15.00
P4K2.5	3	16.0000	5.29150	3.05505	2.8552	29.1448	10.00	20.00
P4K3.75	3	15.0000	4.35890	2.51661	4.1719	25.8281	12.00	20.00
P4K5	3	10.6667	1.15470	.66667	7.7982	13.5351	10.00	12.00
P8K0	3	17.6667	2.08167	1.20185	12.4955	22.8378	16.00	20.00
P8K1.25	3	20.0000	3.46410	2.00000	11.3947	28.6053	18.00	24.00
P8K2.5	3	20.6667	3.05505	1.76383	13.0775	28.2558	18.00	24.00
P8K3.75	3	19.6667	4.16333	2.40370	9.3244	30.0090	15.00	23.00
P8K5	3	12.3333	2.08167	1.20185	7.1622	17.5045	10.00	14.00
P24K0	3	15.3333	4.50925	2.60342	4.1317	26.5349	11.00	20.00
P24K1.25	3	12.6667	2.08167	1.20185	7.4955	17.8378	11.00	15.00
P24K2.5	3	11.6667	1.52753	.88192	7.8721	15.4612	10.00	13.00
P24K3.75	3	10.3333	1.52753	.88192	6.5388	14.1279	9.00	12.00
P24K5	3	9.0000	1.00000	.57735	6.5159	11.4841	8.00	10.00
Total	45	14.6444	4.44234	.66222	13.3098	15.9791	8.00	24.00

b. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang_Akar

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	490.356 ^a	6	81.726	8.217	.000
Intercept	9650.689	1	9650.689	970.289	.000
Konsentrasi	188.311	4	47.078	4.733	.003
Lama_Perendaman	302.044	2	151.022	15.184	.000
Error	377.956	38	9.946		
Total	10519.000	45			
Corrected Total	868.311	44			

a. R Squared = .565 (Adjusted R Squared = .496)

Lampiran 7. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Berat Bobot Basah Tanaman.

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Berat_Bobot_Basah
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	86.3111
	Std. Deviation	9.85926
Most Extreme Differences	Absolute	.191
	Positive	.191
	Negative	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		1.280
Asymp. Sig. (2-tailed)		.075
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Berat_Bobot_Basah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.027	14	30	.051

ANOVA

Berat_Bobot_Basah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2277.484	14	162.677	2.441	.020
Within Groups	1999.540	30	66.651		
Total	4277.024	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Berat_Bobot_Basah

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P8K5	3	78.1000		
P4K5	3	78.7333	78.7333	
P24K5	3	78.8333	78.8333	
P4K3.75	3	79.2333	79.2333	
P24K3.75	3	80.0000	80.0000	
P24K1.25	3	80.6333	80.6333	
P24K2.5	3	80.8333	80.8333	
P4K2.5	3	87.4333	87.4333	87.4333
P4K0	3	87.5667	87.5667	87.5667
P8K0	3	88.5000	88.5000	88.5000
P24K0	3	90.8000	90.8000	90.8000
P4K1.25	3	93.3000	93.3000	93.3000
P8K1.25	3		94.2333	94.2333
P8K3.75	3			97.1000
P8K2.5	3			99.3667
Sig.		.063	.058	.133

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Berat_Bobot_Basah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	87.5667	9.13583	5.27457	64.8720	110.2613	78.00	96.20

P4K1.25	3	93.3000	13.66711	7.89071	59.3490	127.2510	82.30	108.60
P4K2.5	3	87.4333	6.96156	4.01926	70.1399	104.7268	80.00	93.80
P4K3.75	3	79.2333	3.86307	2.23035	69.6369	88.8297	75.20	82.90
P4K5	3	78.7333	2.96873	1.71399	71.3586	86.1081	76.20	82.00
P8K0	3	88.5000	9.15915	5.28804	65.7474	111.2526	80.00	98.20
P8K1.25	3	94.2333	6.30582	3.64067	78.5688	109.8979	87.50	100.00
P8K2.5	3	99.3667	10.45291	6.03499	73.4002	125.3331	90.30	110.80
P8K3.75	3	97.1000	14.03852	8.10514	62.2264	131.9736	82.50	110.50
P8K5	3	78.1000	2.35160	1.35769	72.2583	83.9417	75.80	80.50
P24K0	3	90.8000	13.78840	7.96074	56.5477	125.0523	78.00	105.40
P24K1.25	3	80.6333	3.80832	2.19874	71.1729	90.0937	78.00	85.00
P24K2.5	3	80.8333	3.32916	1.92209	72.5632	89.1034	78.00	84.50
P24K3.75	3	80.0000	2.00000	1.15470	75.0317	84.9683	78.00	82.00
P24K5	3	78.8333	1.44338	.83333	75.2478	82.4189	78.00	80.50
Total	45	86.3111	9.85926	1.46973	83.3491	89.2732	75.20	110.80

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat_Bobot_Basah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2277.484 ^a	14	162.677	2.441	.020
Intercept	335232.356	1	335232.356	5.030E3	.000
Konsentrasi	771.980	4	192.995	2.896	.039
Lama_Perendaman	665.507	2	332.754	4.992	.013
Konsentrasi * Lama_Perendaman	839.997	8	105.000	1.575	.174
Error	1999.540	30	66.651		
Total	339509.380	45			
Corrected Total	4277.024	44			

a. R Squared = .532 (Adjusted R Squared = .314)

Lampiran 8. Hasil Analisis Variansi dan Uji Lanjut Duncan Parameter Karakter Stomata.**1. Panjang Stomata****a. Uji Normalitas****One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Panjang_Stomata
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	22.5364

	Std. Deviation	2.34845
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.136
	Negative	-.047
Kolmogorov-Smirnov Z		.914
Asymp. Sig. (2-tailed)		.374
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Panjang_Stomata

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.738	14	30	.100

ANOVA

Panjang_Stomata

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	194.823	14	13.916	8.725	.000
Within Groups	47.847	30	1.595		
Total	242.670	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Panjang_Stomata

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	19.0033					
P24K3.75	3	20.5000	20.5000				
P24K2.5	3	20.8267	20.8267				
P24K1.25	3	21.0483	21.0483	21.0483			
P4K5	3	21.2183	21.2183	21.2183			
P8K5	3		21.8817	21.8817	21.8817		
P4K0	3		22.1217	22.1217	22.1217		
P4K3.75	3		22.3217	22.3217	22.3217	22.3217	
P24K0	3		22.3583	22.3583	22.3583	22.3583	
P4K1.25	3		22.4250	22.4250	22.4250	22.4250	
P4K2.5	3			23.3250	23.3250	23.3250	
P8K0	3				23.7600	23.7600	

P8K1.25	3					24.6067	
P8K3.75	3					24.6467	
P8K2.5	3						28.0033
Sig.		.062	.120	.065	.123	.057	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Panjang_Stomata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	22.1217	.60003	.34643	20.6311	23.6122	21.52	22.72
P4K1.25	3	22.4250	.63042	.36397	20.8590	23.9910	21.73	22.96
P4K2.5	3	23.3250	.89139	.51464	21.1107	25.5393	22.52	24.28
P4K3.75	3	22.3217	1.37256	.79245	18.9121	25.7313	20.74	23.20
P4K5	3	21.2183	1.92869	1.11353	16.4272	26.0095	19.33	23.18
P8K0	3	23.7600	2.46165	1.42123	17.6449	29.8751	20.98	25.64
P8K1.25	3	24.6067	.85979	.49640	22.4708	26.7425	23.89	25.56
P8K2.5	3	28.0033	.67715	.39095	26.3212	29.6855	27.39	28.73
P8K3.75	3	24.6467	1.55359	.89696	20.7873	28.5060	23.25	26.32
P8K5	3	21.8817	.76066	.43917	19.9921	23.7713	21.44	22.76
P24K0	3	22.3583	.71194	.41104	20.5898	24.1269	21.60	23.02
P24K1.25	3	21.0483	1.54685	.89308	17.2057	24.8909	19.28	22.12
P24K2.5	3	20.8267	1.48965	.86005	17.1262	24.5272	19.90	22.54
P24K3.75	3	20.5000	.82891	.47857	18.4409	22.5591	19.75	21.39
P24K5	3	19.0033	.84388	.48721	16.9070	21.0996	18.21	19.89
Total	45	22.5364	2.34845	.35009	21.8309	23.2420	18.21	28.73

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Panjang_Stomata

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	194.823 ^a	14	13.916	8.725	.000
Intercept	22855.110	1	22855.110	1.433E4	.000
Konsentrasi	51.618	4	12.905	8.091	.000
Lama_Perendaman	111.604	2	55.802	34.988	.000

Konsentrasi *	31.601	8	3.950	2.477	.034
Lama_Perendaman					
Error	47.847	30	1.595		
Total	23097.779	45			
Corrected Total	242.670	44			

a. R Squared = .803 (Adjusted R Squared = .711)

2. Lebar Stomata

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Lebar_Stomata
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	19.2831
	Std. Deviation	1.51956
Most Extreme Differences	Absolute	.129
	Positive	.129
	Negative	-.086
Kolmogorov-Smirnov Z		.869
Asymp. Sig. (2-tailed)		.438
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Lebar_Stomata

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.430	14	30	.199

ANOVA

Lebar_Stomata					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.218	14	5.230	5.528	.000
Within Groups	28.381	30	.946		
Total	101.598	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Lebar_Stomata

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
P4K5	3	17.6100				
P24K5	3	17.8133				
P24K3.75	3	18.0217	18.0217			
P4K3.75	3	18.3650	18.3650			
P4K0	3	18.6230	18.6230	18.6230		
P24K1.25	3	18.7017	18.7017	18.7017	18.7017	
P8K5	3	18.7667	18.7667	18.7667	18.7667	
P24K2.5	3	18.8033	18.8033	18.8033	18.8033	
P4K1.25	3	18.9000	18.9000	18.9000	18.9000	
P24K0	3		19.8083	19.8083	19.8083	
P8K0	3		19.8100	19.8100	19.8100	
P8K1.25	3			20.3850	20.3850	
P4K2.5	3				20.5300	
P8K3.75	3				20.5650	
P8K2.5	3					22.5433
Sig.		.174	.062	.064	.052	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Lebar_Stomata

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	18.6230	1.59513	.92095	14.6605	22.5855	17.34	20.41
P4K1.25	3	18.9000	1.48523	.85750	15.2105	22.5895	17.25	20.13
P4K2.5	3	20.5300	1.07531	.62083	17.8588	23.2012	19.72	21.75
P4K3.75	3	18.3650	1.03018	.59478	15.8059	20.9241	17.27	19.32
P4K5	3	17.6100	.56000	.32332	16.2189	19.0011	17.21	18.25
P8K0	3	19.8100	1.55039	.89512	15.9586	23.6614	18.24	21.34
P8K1.25	3	20.3850	.92859	.53612	18.0783	22.6917	19.32	20.98
P8K2.5	3	22.5433	.64702	.37356	20.9360	24.1506	21.80	22.98
P8K3.75	3	20.5650	.67685	.39078	18.8836	22.2464	20.09	21.34
P8K5	3	18.7667	.64758	.37388	17.1580	20.3753	18.16	19.44

P24K0	3	19.8083	.63785	.36827	18.2238	21.3929	19.32	20.53
P24K1.25	3	18.7017	.75984	.43869	16.8141	20.5892	18.12	19.56
P24K2.5	3	18.8033	1.08548	.62670	16.1069	21.4998	17.65	19.80
P24K3.75	3	18.0217	.21274	.12283	17.4932	18.5501	17.82	18.24
P24K5	3	17.8133	.37287	.21528	16.8871	18.7396	17.55	18.24
Total	45	19.2831	1.51956	.22652	18.8266	19.7396	17.21	22.98

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lebar_Stomata

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	73.218 ^a	14	5.230	5.528	.000
Intercept	16732.688	1	16732.688	1.769E4	.000
Konsentrasi	30.588	4	7.647	8.083	.000
Lama_Perendaman	29.009	2	14.504	15.332	.000
Konsentrasi * Lama_Perendaman	13.620	8	1.703	1.800	.116
Error	28.381	30	.946		
Total	16834.287	45			
Corrected Total	101.598	44			

a. R Squared = .721 (Adjusted R Squared = .590)

3. Jumlah Kloroplas

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah_Kloroplas
N		45
Normal Parameters ^a	Mean	10.0444
	Std. Deviation	1.97087
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.136
	Negative	-.061
Kolmogorov-Smirnov Z		.913
Asymp. Sig. (2-tailed)		.375
a. Test distribution is Normal.		

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah_Kloroplas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.566	14	30	.148

ANOVA

Jumlah_Kloroplas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	131.911	14	9.422	7.248	.000
Within Groups	39.000	30	1.300		
Total	170.911	44			

c. Uji Lanjut (Duncan)

Jumlah_Kloroplas

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
P24K5	3	7.3333					
P24K3.75	3	7.6667	7.6667				
P24K2.5	3	8.5000	8.5000	8.5000			
P24K1.25	3	8.8333	8.8333	8.8333			
P4K5	3	9.1667	9.1667	9.1667	9.1667		
P8K5	3		9.5000	9.5000	9.5000		
P4K3.75	3			10.0000	10.0000		
P24K0	3			10.0000	10.0000		
P4K1.25	3			10.1667	10.1667		
P8K0	3			10.3333	10.3333		
P4K0	3			10.5000	10.5000		
P4K2.5	3			10.5000	10.5000		
P8K3.75	3				11.3333	11.3333	
P8K1.25	3					12.6667	12.6667
P8K2.5	3						14.1667
Sig.		.087	.087	.076	.054	.162	.118
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.							

d. Data Rata-Rata Perlakuan dan Standart Deviasi

Descriptives

Jumlah_Kloroplas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P4K0	3	10.5000	.50000	.28868	9.2579	11.7421	10.00	11.00
P4K1.25	3	10.1667	1.04083	.60093	7.5811	12.7522	9.00	11.00
P4K2.5	3	10.5000	.50000	.28868	9.2579	11.7421	10.00	11.00
P4K3.75	3	10.0000	1.00000	.57735	7.5159	12.4841	9.00	11.00
P4K5	3	9.1667	1.04083	.60093	6.5811	11.7522	8.00	10.00
P8K0	3	10.3333	1.04083	.60093	7.7478	12.9189	9.50	11.50
P8K1.25	3	12.6667	1.75594	1.01379	8.3047	17.0287	11.00	14.50
P8K2.5	3	14.1667	2.51661	1.45297	7.9151	20.4183	11.50	16.50
P8K3.75	3	11.3333	1.25831	.72648	8.2075	14.4591	10.00	12.50
P8K5	3	9.5000	1.32288	.76376	6.2138	12.7862	8.50	11.00
P24K0	3	10.0000	.50000	.28868	8.7579	11.2421	9.50	10.50
P24K1.25	3	8.8333	.76376	.44096	6.9360	10.7306	8.00	9.50
P24K2.5	3	8.5000	.50000	.28868	7.2579	9.7421	8.00	9.00
P24K3.75	3	7.6667	.76376	.44096	5.7694	9.5640	7.00	8.50
P24K5	3	7.3333	.57735	.33333	5.8991	8.7676	7.00	8.00
Total	45	10.0444	1.97087	.29380	9.4523	10.6366	7.00	16.50

e. Tabel Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah_Kloroplas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	131.911 ^a	14	9.422	7.248	.000
Intercept	4540.089	1	4540.089	3.492E3	.000
Konsentrasi	30.411	4	7.603	5.848	.001
Lama_Perendaman	73.644	2	36.822	28.325	.000
Konsentrasi * Lama_Perendaman	27.856	8	3.482	2.678	.024
Error	39.000	30	1.300		
Total	4711.000	45			
Corrected Total	170.911	44			

a. R Squared = .772 (Adjusted R Squared = .665)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Hikmatul Maulidina
 NIM : 15620038
 Program Studi : Biologi
 Semester : Ganjil T.A 2019/2020
 Pembimbing : Shinta, M.Si
 Judul Skripsi : Induksi Poliploidi Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.)
 Varietas Red Leaf Menggunakan Oryzalin

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	17 Desember 2018	Konsultasi Judul Penelitian	1.
2.	21 Desember 2018	Acc Judul Skripsi	2.
3.	16 Januari 2019	Konsultasi BAB I	3.
4.	18 Januari 2019	Konsultasi BAB III	4.
5.	25 Januari 2019	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3	5.
6.	31 Januari 2019	Revisi BAB 1, 2 dan 3	6.
7.	06 Februari 2019	Revisi Proposal Skripsi	7.
8.	08 Februari 2019	Acc Proposal Skripsi	8.
9.	20 Agustus 2019	Konsultasi Hasil Penelitian	9.
10.	22 Agustus 2019	Revisi BAB IV	10.
11.	04 September 2019	Acc Skripsi	11.

Malang, 01 Oktober 2019

Pembimbing Skripsi,

Shinta, M.Si

NIP. 19880110201608012064



Ketua Jurusan,

Romaidi, M.Si., D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : Hikmatul Maulidina
 NIM : 15620038
 Program Studi : Biologi
 Semester : Ganjil T.A 2019/2020
 Pembimbing : Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I
 Judul Skripsi : Induksi Poliploidi Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.)
 Varietas Red Leaf Menggunakan Oryzalin

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	18 Januari 2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB I	1.
2.	25 Januari 2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB II	2.
3.	12 Februari 2019	ACC Proposal Skripsi	3.
4.	27 Agustus 2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB IV	4.
5.	29 Agustus 2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB IV	5.
6.	3 September 2019	ACC Integrasi BAB IV	6.

Malang, 01 Oktober 2019

Pembimbing Skripsi,

Okky Bagas Prasetyo, M.Pd.I

NIDT. 19890113 20180201 1 244

Ketua Jurusan,



Romadhoni, M.Si., D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019