



**STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA DENGAN
KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

SKRIPSI

Oleh:

DESYA ANASTASYA RAMADHINI

NIM.21901031040



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024



**STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA DENGAN
KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa L.*)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)*

Oleh:

DESYA ANASTASYA RAMADHINI

NIM.21901031040



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Studi Pemberian Kolkisin dan Pupuk Urea dengan Konsentrasi dan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

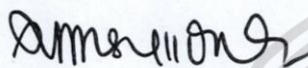
Nama Mahasiswa : Desya Anastasya Ramadhini

NIM : 2190103040

Program Studi : Agroteknologi

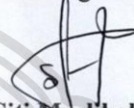
Menyetujui,

Pembimbing Pertama



Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP.
NPP. 1910200013

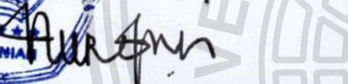
Pembimbing Kedua



Ir. Siti Muslikah, MP.
NPP. 1920200017



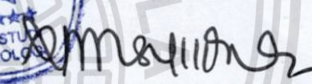
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Nurhidayati, MP.
NPP.1920200015



Menyetujui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP.
NPP. 1910200013

Tanggal Kelulusan : 27 Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN


Judul Penelitian : STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA
DENGAN KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.)

Nama Mahasiswa : Desya Anastasya Ramadhini

NIM : 219.01.03.1040

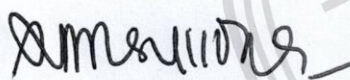
Program Studi : Agroteknologi

Mengesahkan,
Majelis Penguji

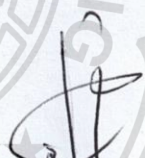


Dr. Siti Asmaniyah Mardiyani, SP., MP.

Ketua



Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP.
Anggota



Ir. Siti Muslikah, MP.
Anggota

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desya Anastasya Ramadhini

NIM : 21901031040

Prodi : Agroteknologi

Jurusan : Budidaya Pertanian

Fakultas : Pertanian

Judul : STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA
DENGAN KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY
(*Brassica rapa* L.)

Merupakan karya tulis yang kami buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau penelitian lain. Apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Islam Malang.

Malang,
Yang membuat pernyataan



Desya Anastasya Ramadhini
NIM. 219.01.03.1040

MOTTO

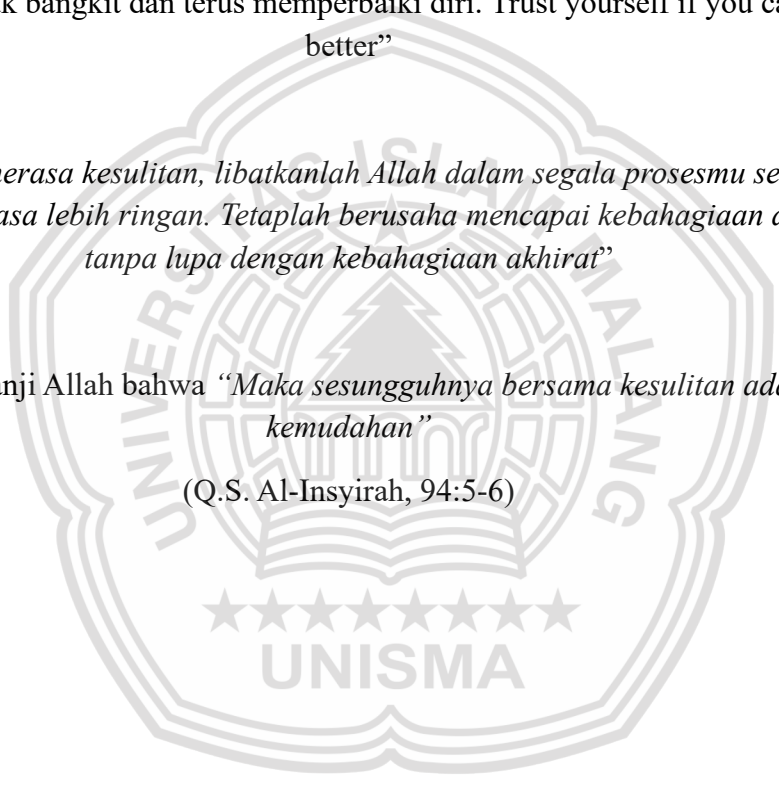
“Jangan menaruh iri kepada orang lain, karena setiap manusia memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing”

“Kegagalan bukanlah akhir dari kesuksesan. Jika hari ini kamu melihat orang lain lebih sukses darimu maka teruskan perjuanganmu dan ingatlah bahwa kesuksesan tidak ada yang didapatkan secara instan. Jadikanlah kekuranganmu sebagai motivasi untuk bangkit dan terus memperbaiki diri. Trust yourself if you can do it better”

“Jika kamu merasa kesulitan, libatkanlah Allah dalam segala prosesmu sehingga semuanya terasa lebih ringan. Tetaplah berusaha mencapai kebahagiaan duniawi tanpa lupa dengan kebahagiaan akhirat”

Ingat janji Allah bahwa *“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah, 94:5-6)



KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq, hidayah-Nya, kemudahan, kelancaran serta kesehatan kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu. Adapun judul dari skripsi ini adalah “STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA DENGAN KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.)” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian Strata Satu (S1), pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang (UNISMA).

Dalam menyusun skripsi ini, penulis tidak luput dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun atas dorongan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Kedua orangtua penulis Bapak Muhammad Makhfut dan Ibu Tutik Rahmawati. Penulis ucapkan beribu terimakasih atas segala dukungan moral maupun mental yang telah diberikan dengan penuh kasih sayang. Terimakasih karena selalu memberikan do'a, dukungan, dorongan, dan nasihat untuk kesuksesan penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan memberikan umur yang panjang kepada Ibu dan Bapak.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Nurhidayati, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
3. Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. Selaku kepala program studi agroteknologi serta selaku dosen pembimbing pertama, yang telah memberikan perhatian, bimbingan dan motivasi sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan laporan skripsi serta penulisan jurnal.

4. Ibu Ir. Siti Muslikah, MP. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan perhatian, bimbingan, dan motivasi sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan skripsi serta penulisan jurnal.
5. Seluruh Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang yang telah memberikan motivasi belajar dan ilmu kepada penulis selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
6. Kepada Dinda Dara Jofita, Ahmad Tri Supriyanto, Ekha Septianingtyas DJ, Helga Sepmawati, Ananda Dwi R.S., Alfian Milda Auliya, Cici Nurhidayati, dan Mega Ayu Kartika, penulis sampaikan banyak terimakasih karena telah memberikan bantuan tenaga selama penelitian maupun dukungan hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
7. Kepada semua teman dekat penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu, penulis mengucapkan terimakasih karena telah bersedia membantu penulis, mendengarkan keluh kesah penulis serta menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada semua pihak yang sudah di reportkan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungannya penulis mengucapkan banyak – banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan pada kegiatan selanjutnya sangat dibutuhkan oleh penulis. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang membutuhkan.

Malang, Juli 2024
Penulis,

Desya Anastasya Ramadhini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.

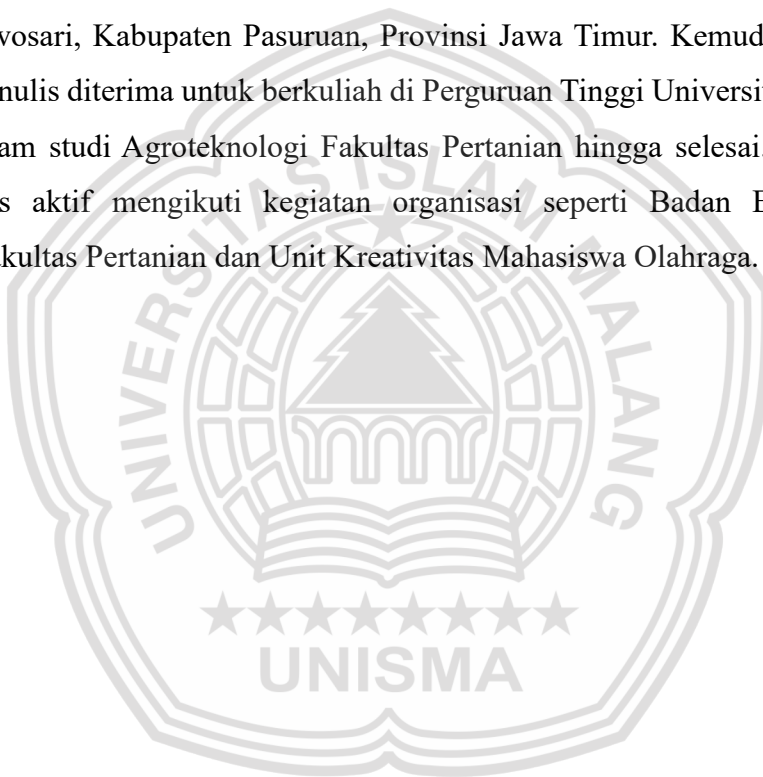
Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, Bapak Muhammad Makhfut dan Ibu Tutik Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dengan penuh kasih sayang dan selalu mendukung baik moril maupun materil. Teruntuk semua keluarga besar saya termasuk kakak saya M. Fiscal Arivanni dan adik saya M. Faathir Bintang Pamungkas terimakasih sudah mendukung dan mendoakan. Teruntuk sahabat saya Ajeng, Dwi dan Tri terimakasih selalu mendengarkan keluh kesah saya, memberikan dukungan dan semangat jarak jauh. Terimakasih kepada teman-teman terdekat saya terutama Dijo, Milda, Supri, Zuhri, Ekha, Nanda, Helga, Aisy yang sudah banyak membantu dan menyemangati saya dari awal penelitian sampai selesai. Terimakasih untuk semua teman – teman agroteknologi yang selalu meberikan semangat kepada saya, dan kepada semua pihak yang sudah membantu yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu. *Last but not least*, terimakasih untuk diri saya sendiri yang sudah kuat bertahan sampai sejauh ini.

Untuk Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah MP. Selaku ketua Program Studi Agroteknologi sekaligus pembimbing I dan Ibu Ir. Siti Muslikah, MP. Selaku dosen pembimbing II, terimakasih selalu memberikan bimbingan, pengarahan, waktu, tenaga, semangat dan fasilitas di lingkungan Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang. Terimakasih untuk seluruh dosen dan karyawan Fakultas Pertanian yang telah memberikan bimbingan, fasilitas serta dukungan dalam penulisan selama menempuh studi.

RIWAYAT HIDUP



Desya Anastasya Ramadhini dilahirkan di Pasuruan, pada tanggal 13 Desember 2000, anak kedua dari pasangan Bapak Muhammad Makhfut dan Ibu Tutik Rahmawati. Pada tahun 2007 penulis menempuh pendidikan di SD Muhammadiyah 3 Pandaan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur, dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan SMP, tepatnya di SMPN 2 Pandaan - Pasuruan dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan SMA tepatnya di SMA Negeri 1 Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Kemudian pada tahun 2019 penulis diterima untuk berkuliah di Perguruan Tinggi Universitas Islam Malang program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian hingga selesai. Selama kuliah penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi seperti Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian dan Unit Kreativitas Mahasiswa Olahraga.



RINGKASAN

DESYA ANASTASYA RAMADHINI (219.01.03.1040) STUDI PEMBERIAN KOLKISIN DAN PUPUK UREA DENGAN KONSENTRASI DAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**Di Bawah Bimbingan : 1. Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP.
2. Ir. Siti Muslikah, MP.**

Permintaan komoditas sayuran seperti pakcoy di Indonesia tiap tahun terus mengalami peningkatan, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produktivitas pakcoy dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan genetiknya, salah satu caranya dengan pembentukan tanaman poliploidi menggunakan bahan kimia kolkisin. Konsentrasi kolkisin yang digunakan dan lama perendaman yang tepat akan menghasilkan keanekaragaman yang tinggi, akan tetapi jika konsentrasinya tidak tepat maka akan merusak sel tanaman bahkan dapat menyebabkan tanaman mati. Oleh karena itu, perlu juga ditambahkan nutrisi yang sesuai. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman pakcoy dalam proses pertumbuhannya adalah nitrogen. Pupuk yang banyak digunakan untuk menambah kebutuhan unsur hara N pada tanaman adalah urea. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh pemberian beberapa konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 – Desember 2023 di Kebun Percobaan Universitas Muhammadiyah Malang yang berlokasi di Desa Tegalgondo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 421 mdpl. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara Faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah konsentrasi kolkisin, terdiri dari empat level perlakuan, yaitu: $K_0 = 0$ ppm (tanpa perendaman), $K_1 = 150$ ppm, $K_2 = 300$ ppm, $K_3 = 450$ ppm, dengan lama perendaman 4 jam. Faktor II adalah dosis pupuk urea yang terdiri dari 4 level yaitu: $U_0 =$ tanpa pupuk, $U_1 = 100$ kg/ha⁻¹, $U_2 = 150$ kg/ha⁻¹, $U_3 = 200$ kg/ha⁻¹. Dari kedua perlakuan diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan total 48 perlakuan. Setiap perlakuan terdapat 3 sampel tanaman sehingga diperoleh sebanyak 144 sampel tanaman. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji F (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Didapatkan hasil bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Kombinasi perlakuan terbaik adalah 450 ppm larutan kolkisin dan 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea. Pemberian pupuk urea dosis 150 kg/ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik dan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 27 dan 32 HST, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman. Pemberian kolkisin dengan konsentrasi 450 ppm memberikan rata-rata hasil terbaik dan berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun, bobot segar akar tanaman, dan bobot kering akar tanaman.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
RINGKASAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Pakcoy	6
2.2 Morfologi Tanaman Pakcoy.....	7
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy.....	8
2.4 Mutagen Kolkisin.....	10
2.5 Peranan Pupuk Urea.....	13
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Metode Analisis Data Penelitian.....	17
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.6 Variabel Pengamatan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil.....	26
4.2 Pembahasan	36
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Kombinasi perlakuan dosis pupuk urea dan konsentrasi kolkisin.	16
2.	Rata-rata tinggi tanaman pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada umur 7-17 HST.	26
3.	Rata-rata tinggi tanaman pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah pada umur 22-32 HST.	27
4.	Rata-rata jumlah daun sawi pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada berbagai umur tanaman.	28
5.	Rata-rata jumlah daun sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah pada umur 27-32 HST.	29
6.	Rata-rata tebal daun sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah.	30
7.	Rata-rata luas daun sawi pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada berbagai umur tanaman.	31
8.	Rata-rata luas daun sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah pada umur 22-32 HST.	31
9.	Rata-rata kadar klorofil sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah.	32
10.	Rata-rata bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah.	33
11.	Rata-rata bobot segar dan bobot kering akar sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah.	34
12.	Rata-rata karakteristik stomata tanaman sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah.	35

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Struktur Kimia Kolkisin	11
2.	Denah Penelitian	17



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy.	50
2.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi Pakcoy.	51
3.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Tanaman Sawi Pakcoy.	52
4.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Tanaman Sawi Pakcoy.	53
5.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Tebal Daun, Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman Sawi Pakcoy.	54
6.	Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Bobot Segar Akar, Bobot Kering Akar Tanaman, Kerapatan Stomata, Panjang Stomata, dan Lebar Stomata pada Tanaman Sawi Pakcoy.	55
7.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk	57
8.	Dokumentasi Penelitian	58
9.	Hasil Panen	61



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan komoditas sayuran di Indonesia tiap tahun terus mengalami peningkatan, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan pangan. Menurut Departemen Pertanian (2015) impor buah dan sayur pada triwulan pertama 2015 sebesar 259.000ton atau turun sebesar 29,5% dari tahun sebelumnya. Sementara itu, ekspor buah dan sayuran tahun 2015 sebesar 957.500ton atau naik sebesar 33,5% dari tahun sebelumnya. Salah satu sayuran yang banyak diminati di Indonesia adalah sawi pakcoy karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan kandungan gizi yang tinggi sehingga bermanfaat untuk kesehatan. Sawi pakcoy mengandung banyak protein, karbohidrat, lemak, kalsium (Ca), fosfor (F), dan zat besi (Fe), Vitamin A, B, C, E, dan K yang bermanfaat bagi kesehatan (Barokah *et al.*, 2017).

Pakcoy merupakan salah satu tanaman yang mudah dibudidayakan. Namun, menurut Badan Pusat Statistik (2017) produksi sawi di Indonesia pada tahun 2013 hingga tahun 2017 mengalami penurunan dari 635.728ton menjadi 627.858 ton. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh penurunan luas area budidaya sawi sebesar 2.99% pada rentang tahun yang sama hingga mencapai 61,133 ha. Sedangkan Badan Pusat Statistik Sumatera Utara (2019) mengatakan produksi tanaman pakcoy pada tahun 2018 merupakan puncak produksi sebanyak 141,25 kw/ha. Pasang surut produksi tanaman pakcoy adalah akibat penggunaan pupuk kimia, pestisida kimia, kurangnya ketersediaan bibit unggul serta banyaknya alih fungsi lahan. Upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produktivitas pakcoy dapat dilakukan

dengan melakukan perbaikan genetiknya. Salah satu cara untuk memperluas variasi genetik adalah pembentukan tanaman poliploidi (Nura *et al.*, 2013).

Poliploidi pada tanaman dapat terjadi ketika tanaman mengalami penggandaan kromosom sehingga set kromosom pada tanaman yang awalnya $2n$ menjadi $3n$, $4n$, $5n$, dan seterusnya (Hamzah *et al.*, 2023). Poliploidi pada tanaman dapat diinduksi dengan beberapa senyawa seperti kloralhidrat, kolkisin, dan etil-merkuri-klorid sulfanilamide. Akan tetapi, senyawa yang paling banyak digunakan dan mudah diaplikasikan adalah kolkisin. Pratama *et al.* (2020) mengatakan bahwa kolkisin merupakan senyawa yang mudah larut dalam air, sedangkan senyawa lainnya hanya dapat larut dalam gliserol. Induksi mutasi menggunakan kolkisin diharapkan dapat memperbaiki sifat tanaman, baik secara kualitatif maupun kuantitatif khususnya dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Potensi hasil pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Semakin banyak gen pada tanaman maka hasil produksi tanaman tersebut semakin meningkat.

Menurut Ermayanti *et al.* (2018) penginduksian tanaman poliploidi menggunakan senyawa kolkisin telah banyak dilakukan dengan berbagai tujuan, antara lain untuk mendapatkan tanaman dengan varietas unggul dan meningkatkan kualitas tanaman. Tidak hanya itu, penggunaan kolkisin sebagai agen poliploidi juga sudah banyak terbukti pada berbagai penelitian yang telah dilakukan dengan menggandakan jumlah kromosom pada tanaman. Ermayanti *et al.* (2018) mengatakan kolkisin bekerja dengan menghambat terbentuknya benang spindle yang menyebabkan pembelahan sel tidak terjadi sehingga kromosom gagal berpisah. Hal ini menyebabkan kromosom dan duplikatnya tetap berada dalam sel

yang sama, sehingga pembelahan sel tidak berlangsung dengan baik dan menghasilkan sel yang bukan diploid (poliploidi).

Konsentrasi kolkisin yang digunakan dan lama perendaman yang tepat akan menghasilkan keanekaragaman yang tinggi, akan tetapi jika konsentrasi kolkisin yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak sel tanaman bahkan dapat menyebabkan tanaman mati. Oleh karena itu, selain menggunakan kolkisin untuk meningkatkan produktivitas tanaman perlu juga ditambahkan nutrisi yang sesuai. Kekurangan unsur hara mikro maupun makro dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat (Cahyani *et al*, 2016). Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman pakcoy dalam proses pertumbuhannya adalah nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang penting bagi tanaman, terutama pada tanaman sayur daun dan tanaman berbiji karena nitrogen berperan dalam peningkatan kualitas dan kuantitas bahan kering yang dihasilkan serta kandungan protein di dalamnya (Nasution *et al.*, 2021).

Nitrogen berperan penting pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman karena merangsang pertumbuhan cabang, daun, dan batang. Penggunaan unsur hara N pada pakcoy dapat menambah klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (Utami *et al.*, 2020). Pada tanaman pakcoy yang tidak diberi unsur N, tanaman tidak akan mengalami pertumbuhan yang baik sehingga tanaman tetap kecil dan daun cepat mengering. Hal ini dikarenakan unsur N tidak cukup untuk pembentukan protein dan klorofil sehingga dapat mengurangi kapasitas tanaman dan mengurangi produksi karbohidrat. Oleh karena itu, perlu diberikan tambahan N pada tanaman agar pertumbuhannya tidak terhambat. Pada dasarnya beberapa tanaman poliploid membutuhkan unsur N dan

P yang lebih tinggi untuk sintesis protein dan pertumbuhan DNA dibandingkan dengan tanaman diploid (Walczyk *et al.*, 2019).

Pupuk yang banyak digunakan untuk menambah kebutuhan unsur hara N pada tanaman adalah urea. Pupuk urea memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi sekitar 46% sehingga sangat baik untuk proses pertumbuhan tanaman pakcoy dan bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap air dan bereaksi cepat sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Mawasti, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kombinasi takaran pupuk urea dan kolkisin yang sesuai untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk urea dan kolkisin pada dosis dan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)?
2. Berapa konsentrasi kolkisin yang tepat untuk meningkatkan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)?
3. Berapa dosis urea yang tepat untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji pengaruh berbagai kombinasi pupuk urea dan kolkisin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.).
2. Mengetahui konsentrasi kolkisin yang tepat untuk meningkatkan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.)
3. Mengetahui dosis pupuk urea yang tepat untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.4 Hipotesis

1. Berbagai kombinasi pupuk urea dan kolkisin berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.).
2. Dosis kolkisin 450 ppm merupakan perlakuan terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.)
3. Dosis pupuk urea 150 kg/ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik pada pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan tanaman jenis sayur-sayuran yang termasuk dalam keluarga Brassicaceae (Junia, 2017). Tanaman pakcoy telah di budidayakan secara luas di China sejak abad ke-5 tepatnya di China Selatan dan Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih satu famili dengan *Chinesse vegetable*. Yogiandre *et al.* (2011) dalam laporannya menyatakan saat ini pakcoy telah dikembangkan secara luas di Filipina, Malaysia, Thailand dan Indonesia. Klasifikasi tanaman pakcoy menurut Suhardianto dan Purnama (2011) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rhoadales
Famili : Brassicaceae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica rapa* L.

Tanaman pakcoy merupakan jenis sayuran yang sangat diminati masyarakat dari anak-anak hingga orang tua. Menurut Haryanto *et al.* (2007) hal ini dikarenakan pakcoy banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B, C, E, dan K yang sangat baik untuk kesehatan. Pakcoy memiliki kandungan gizi yang sangat baik terutama untuk ibu hamil karena dapat menghindarkan dari anemia. Selain itu tanaman sawi pakcoy juga dapat menangkal

hipertensi, penyakit jantung, dan mengurangi resiko berbagai jenis kanker (Pracaya *et al.*, 2016). Priadi dan Nuro (2017) menyatakan dalam 100 g pakcoy mengandung protein sebanyak 7 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 3,1 g, kalsium 102 mg, vitamin dan mineral seperti β -karoten 2,3 mg, dan vitamin C 53 mg.

2.2 Morfologi Tanaman Pakcoy

2.2.1 Akar

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) memiliki sistem perakaran tunggang dengan percabangan akar tanaman yang tumbuh menyebar dengan kedalaman tanah sebesar 30-40 cm. Akar tanaman berfungsi untuk memperkuat berdirinya tubuh tanaman serta membantu dalam proses penyerapan air dan unsur hara lalu menyebarkan ke bagian tumbuhan yang membutuhkan (Budiwansah, 2021).

2.2.2 Batang

Batang tanaman pakcoy tidak terlalu terlihat karena pelepah daun tersusun teratur berhimpitan dan saling melekat sehingga batang tanaman pakcoy disebut batang semu. Batang tanaman pakcoy memiliki warna hijau keputih-putihan dan mengandung air sehingga teksturnya tidak keras. Tinggi batang tanaman pakcoy mencapai 15-30 cm dengan kemampuan adaptasi lebih optimal dibandingkan dengan sawi jenis lainnya. Hal ini dikarenakan pakcoy memiliki karakteristik kurang peka terhadap suhu (Rahman, 2019).

2.2.3 Daun

Tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) mempunyai daun bertangkai berwarna hijau mengkilat, berbentuk oval yang tersusun spiral rapat, dan menempel pada batang pakcoy. Menurut Wibowo (2013) daun pakcoy berukuran lebih lebar dibandingkan dengan sawi hijau biasa, sehingga sawi pakcoy banyak digemari dan

digunakan sebagai menu masakan. Ernanda *et al.* (2022) dalam penelitiannya mengatakan tangkai daun pakcoy berwarna putih atau hijau tua, gemuk dan berdaging, serta memiliki tinggi berkisar antara 15-30 cm.

2.2.4 Bunga

Rukmana (2007) dalam penelitiannya menyatakan tangkai bunga (*inflorescentia*) pada pakcoy tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Bunga sawi pakcoy memiliki kuntum dengan empat helai kelopak daun (*sepal*), empat helai benang sari (*stamen*), empat helai mahkota bunga (*corolla*) yang berwarna kuning cerah, dan satu buah putik (*pisitillum*) yang memiliki rongga sebanyak dua (Barokah, 2017).

2.2.5 Biji

Biji tanaman pakcoy berwarna coklat kehitaman, bulat sedikit keras, dan permukaan licin mengkilap. Pada tiap buah terdapat biji sebanyak 2-8 butir (Rukmana (2007) dalam Anggriani (2019)).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy

2.3.1 Iklim

A. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat yang sesuai untuk budidaya tanaman pakcoy yakni berkisar antara 500-1.200 mdpl, namun tanaman pakcoy dapat tumbuh dengan optimum pada tempat dengan ketinggian 100-500 mdpl. Semakin tinggi tempat budidaya pakcoy maka umur panen akan semakin lama. Dan semakin rendah tempat budidaya tanaman pakcoy maka umur panen akan semakin cepat (Suhardianto dan Purnama, 2011).

B. Suhu

Umumnya tanaman pakcoy ditanam di daerah dataran rendah dengan suhu 15-35° C dan curah hujan lebih dari 200 mm/bulan. Pertumbuhan pakcoy yang baik membutuhkan suhu udara optimum yakni berkisar antara 19°C – 21°C. Suhu udara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman mulai dari proses pembelahan sel-sel tanaman, perkecambahan, tunas, pembungaan, hingga pemanjangan daun (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Pakcoy merupakan tanaman sawi yang kurang peka terhadap suhu dibandingkan sawi putih, sehingga tanaman ini memiliki daya adaptasi yang lebih tinggi. Pakcoy umumnya ditanam dengan kerapatan tinggi yaitu sekitar 20-25 tanaman/meter² (Nurdin, 2019). Pakcoy memiliki umur panen singkat, meski demikian kualitas produk dapat dipertahankan selama 10 hari pada suhu 0°C dan RH 95%.

C. Kelembaban Udara

Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman pakcoy berkisar antara 80%-90%. Kelembaban udara lebih dari 90% dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembaban udara yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman menyebabkan mulut daun (stomata) tertutup sehingga penyerapan gas karbondioksida terganggu. Dengan demikian kadar gas CO² tidak dapat masuk ke dalam daun sehingga fotosintesis pada tanaman tidak dapat berjalan dengan baik. Hal ini menyebabkan produksi tanaman menurun (Suhardianto dan Purnama, 2011).

2.3.2 Tanah

Tanah yang sesuai untuk budidaya pakcoy adalah tanah yang subur, gembur, dan banyak mengandung bahan organik, tidak tergenang air, serta tata aerasi dalam tanah berjalan dengan baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya pakcoy berkisar antara 6-7 (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Ketersediaan hara di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Selain itu, kemasaman tanah juga berpengaruh pada aktifitas kehidupan jasad renik tanah dan reaksi pupuk yang diberikan ke dalam tanah. Penambahan pupuk ke dalam tanah secara langsung akan mempengaruhi sifat kemasamannya sehingga dapat berpengaruh pula terhadap ketersediaan hara makro dan mikro.

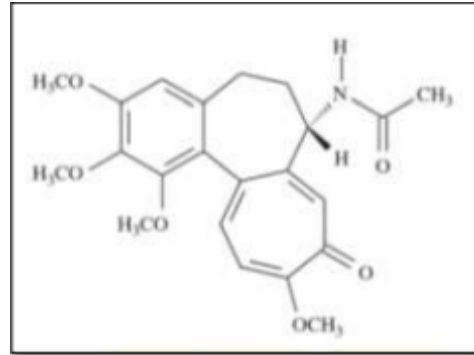
2.4 Mutagen Kolkisin

Kolkisin adalah zat antimiosis kimia yang banyak digunakan dalam upaya peningkatan keragaman genetik. Mahyuni *et al.* (2015) menyatakan bahwa kolkisin merupakan jenis reagen kimia yang memberikan dampak poliploidi pada tanaman. Pradana dan Hartatik (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kolkisin berasal dari ekstrak biji *Colchicum autumnale* yang memiliki kemampuan untuk menginduksi terjadinya poliploidi pada tanaman dengan konsentrasi dan lama perendaman yang tepat. Poliploidi adalah kondisi pada suatu organisme yang memiliki kromosom lebih dari sepasang. Kolkisin merupakan jenis senyawa alkaloid yang bersifat mudah larut dalam air (Pramono, 2008).

Penggunaan kolkisin dengan konsentrasi tertentu akan melemahkan penyusunan mikrotubula benang spindle sehingga mengakibatkan mitosis terhambat. Hal tersebut menyebabkan pada saat pembelahan set kromosom tidak memisahkan diri sehingga sel mengandung jumlah set kromosom yang berlipat dan

terbentuk organisme yang poliploidi (Dewi dan Pharmawati, 2018). Menurut Samadi (1997) dalam Fathurrahman (2016) kolkisin diberikan pada bagian tanaman yang sedang melakukan pembelahan yakni pada titik tumbuh vegetatif misalnya pada benih, kecambah dan ujung batang tanaman. Anggraeni *et al.* (2017) dalam penelitiannya menggunakan kolkisin pada tanaman menunjukkan adanya keragaman pada genotip jagung mutan generasi M₂. Tanaman yang diberi perlakuan kolkisin akan sangat berbeda dengan tanaman kontrol untuk setiap karakter yang diamati diantaranya warna biji, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, lebar stomata, dan umur berbunga (Zuyasna *et al.*, 2021).

Fajrina *et al.* (2012) menyatakan jumlah mutagen kolkisin yang digunakan untuk penginduksian poliploidi pada tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis tumbuhan yang digunakan. Proses induksi poliploidi pada tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama perendaman kolkisin. Konsentrasi yang tinggi dan durasi perendaman kolkisin yang terlalu lama akan menyebabkan tanaman mati sehingga produktivitas tanaman berkurang (Fadilla dan Respatijarti, 2018). Ermayanti, (2019) dalam penelitiannya mengatakan bahwa konsentrasi kolkisin berkaitan dengan variasi jumlah set kromosom atau tingkat ploidi, sedangkan lama perendaman kolkisin digunakan untuk melihat kemungkinan tumbuhan mengalami poliploidi (Ariyanto *et al.*, 2011) melalui proses penyerapan larutan perlakuan ke dalam sel tanaman.



Gambar 2.1 Struktur Kimia Kolkisin

Sumber : Barceloux, 2012

Daryono dan Rahmadani (2009) menyatakan secara umum kolkisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0,01-1,00% dengan lama perendaman perlakuan berkisar antara 3 – 24 jam. Induksi tanaman dengan menggunakan kolkisin dilaporkan berperan dalam poliploidisasi tanaman: Ciplukan (Pratama *et al.*, 2020), Krisan (*Dendranthema grandiflorum*) (Daryono dan Rahmadani, 2009), Kacang Hijau (Haryanti *et al.*, 2009), Jagung Manis (Mualim *et al.*, 2023). Pada penelitian Mualim *et al.* (2023) penggunaan kolkisin pada jagung manis dengan konsentrasi 300 ppm memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, dan pemberian kolkisin dengan konsentrasi 900 ppm berpengaruh terhadap diameter batang, umur berbunga, bobot basah klobot dan tanpa klobot, serta bobot kering tanpa klobot. Sedangkan pada penelitian Sitanggung *et al.* (2021) penggunaan kolkisin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dengan berbagai konsentrasi dan lama perendaman memberikan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkisin yang diberikan pada tanaman, maka pertambahan tinggi, lebar daun, dan jumlah daun akan lebih rendah dibanding kontrol (tanpa menggunakan kolkisin).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pradana dan Hartatik, (2019) yaitu pengaruh pemberian kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman terung (*Solanum melongena*) didapatkan hasil, konsentrasi kolkisin dan lama perendaman

berpengaruh sangat nyata terhadap bobot dan diameter buah terung. Konsentrasi kolkisin dan lama perendaman terbaik pada bobot buah dan diameter buah terdapat pada konsentrasi 100 ppm dan lama perendaman 12 jam. Konsentrasi kolkisin 100 ppm juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan umur berbunga. Hal ini dapat diasumsikan bahwa kolkisin yang diberikan pada tanaman terung merupakan salah satu faktor internal yang mampu memacu penambahan tinggi tanaman terung. Hal ini didasarkan pada pendapat Paulina *et al.* (2020) bahwa pertumbuhan tanaman salah satunya adalah tinggi tanaman dipengaruhi oleh 2 faktor yakni faktor internal seperti hormon faktor eksternal seperti lingkungan. Hormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah auksin dan giberelin, sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah unsur hara dan cahaya matahari.

2.5 Peranan Pupuk Urea

Unsur hara merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Syarief (1989) menyatakan bahwa proses fotosintesis akan berjalan aktif jika unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga pada saat pertumbuhan vegetatif yakni pada proses pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel dapat berjalan dengan maksimal. Pada tanaman yang kekurangan unsur hara dapat dilakukan pemupukan. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman pakcoy dalam proses pertumbuhannya adalah nitrogen. Pupuk yang banyak digunakan untuk menambah kebutuhan unsur hara N pada tanaman adalah urea. Pupuk urea merupakan salah satu pupuk tunggal yang mengandung unsur hara N tinggi dan bersifat higroskopis atau mudah terlarut dalam air. Unsur N yang terkandung dalam pupuk urea sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Tanaman sawi pakcoy

yang mengandung unsur hara N yang cukup akan memiliki daun yang lebar dan lebih hijau serta memiliki kualitas tanaman yang baik. Mawasti (2019) menyatakan bahwa pupuk urea memiliki kandungan unsur hara N yang tinggi sekitar 46% sehingga sangat baik untuk proses pertumbuhan tanaman pakcoy dan bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap air dan bereaksi cepat sehingga mudah diserap oleh akar tanaman.

Nitrogen memberikan respon yang sangat cepat dan mencolok terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, oleh karena itu selama masa pertumbuhannya tanaman sangat memerlukan unsur hara N. Unsur ini memicu pertumbuhan di atas tanah dan menjadikan daun berwarna hijau. Menurut Sumiyana dan Sunkawa (2018) nitrogen berperan penting dalam pembentukan asam nukleat, protein, dan klorofil daun.

Di atmosfer terdapat cadangan nitrogen utama berupa nitrogen bebas, namun sebagian besar tanaman bukan merupakan tanaman inang bagi penambat nitrogen bebas dari atmosfer. Pada dasarnya kebutuhan N pada tanaman sangat bergantung dari ketersediaan N di dalam tanah. Unsur nitrogen yang tersedia bagi tanaman sangat mudah hilang dari larutan tanah. Maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman harus dilakukan pemupukan dengan jumlah yang sesuai agar bernilai ekonomis karena pemberian pupuk urea yang berlebihan dapat melemahkan tunas tumbuhan, menurunkan pH tanah, pemupukan menjadi tidak efektif dan kurang efisien sehingga menurunkan kualitas produksi tanaman (Hadid *et al.*, 2015). Tanaman yang kekurangan unsur N pertumbuhannya akan terhambat sehingga tanaman menjadi kerdil dan perakarannya terbatas, daun tanaman menjadi kuning dan mudah rontok.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 – Desember 2023 di Kebun Percobaan Universitas Muhammadiyah Malang yang berlokasi di Desa Tegalgondo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 421 mdpl.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, meteran/penggaris, gelas ukur, polybag, sprayer/slang, nampan, baskom, mikroskop Olympus, kaca preparat, pipet, cover glass, cutter, gunting, TDS meter, SPAD meter, oven, alat tulis, handphone/kamera, kertas label.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit pakecoy, pupuk urea, pupuk P dan K, pupuk kandang, tanah, larutan kolkisin, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara Faktorial, terdiri dari 2 faktor.

Faktor I adalah konsentrasi kolkisin, terdiri dari empat level perlakuan, yaitu :

$K_0 = 0$ ppm (tanpa perendaman)

$K_1 = 150$ ppm

$K_2 = 300$ ppm

$$K_3 = 450 \text{ ppm}$$

Faktor II adalah dosis pupuk urea yang terdiri dari 4 level yaitu :

$$U_0 = \text{tanpa pupuk}$$

$$U_1 = 100 \text{ kg/ha}^{-1}$$

$$U_2 = 150 \text{ kg/ha}^{-1}$$

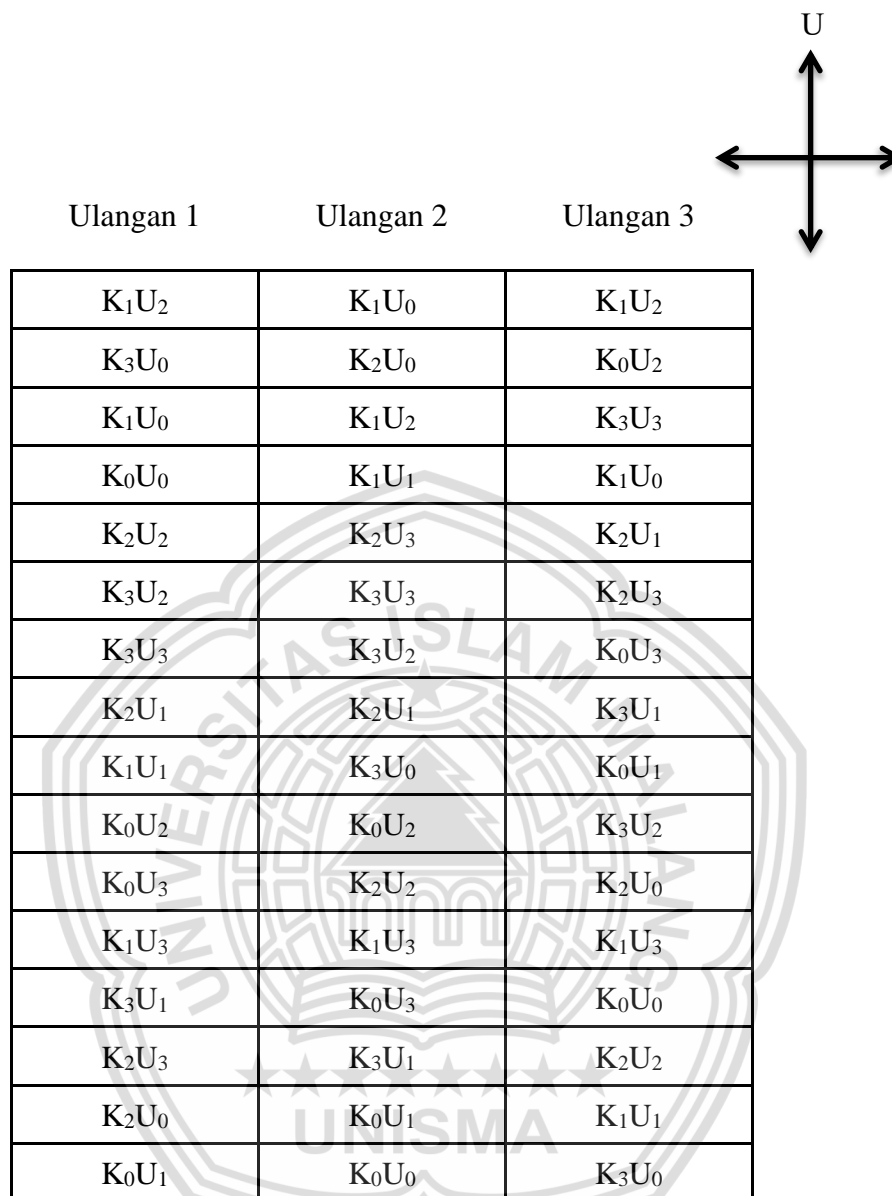
$$U_3 = 200 \text{ kg/ha}^{-1}$$

Dari kedua perlakuan diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan total 48 perlakuan. Setiap perlakuan terdapat 3 sampel tanaman sehingga diperoleh sebanyak 144 sampel tanaman. Kombinasi perlakuan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan dosis pupuk urea dan konsentrasi kolkisin.

Kode Perlakuan	Keterangan
K ₀ U ₀	Tanpa kolkisin + tanpa pupuk urea
K ₀ U ₁	Tanpa kolkisin + 100 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₀ U ₂	Tanpa kolkisin + 150 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₀ U ₃	Tanpa kolkisin + 200 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₁ U ₀	150 ppm larutan kolkisin + tanpa pupuk urea
K ₁ U ₁	150 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₁ U ₂	150 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₁ U ₃	150 ppm larutan kolkisin + 200 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₂ U ₀	300 ppm larutan kolkisin + tanpa pupuk urea
K ₂ U ₁	300 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₂ U ₂	300 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₂ U ₃	300 ppm larutan kolkisin + 200 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₃ U ₀	450 ppm larutan kolkisin + tanpa pupuk urea
K ₃ U ₁	450 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₃ U ₂	450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha ⁻¹ pupuk urea
K ₃ U ₃	450 ppm larutan kolkisin + 200 kg/ha ⁻¹ pupuk urea

Denah penelitian ini disajikan dalam gambar di bawah ini :



Gambar 3. 1 Denah Penelitian

3.4 Metode Analisis Data Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam uji F (ANOVA) dengan taraf 5% untuk mengetahui bagaimana pengaruh perlakuan yang diberikan, kemudian jika terdapat pengatuh nyata dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian ini disimpulkan dari penafsiran data yang sudah diolah.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Larutan Kolkisin

Langkah awal pembuatan larutan kolkisin yaitu dengan mengonversikan konsentrasi kolkisin dari ppm menjadi ml. Kemudian mencampurkan air kurang lebih sebanyak 1 liter dengan masing-masing konsentrasi kolkisin. Untuk membuat 150 ppm kolkisin dibutuhkan cairan baku kolkisin sebanyak 15 mL. Sedangkan untuk 300 ppm kolkisin dibutuhkan cairan baku kolkisin sebanyak 30 mL dan untuk 450 ppm cairan bakunya sebanyak 45 mL.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Tempat media tanam yang digunakan adalah *polybag* dengan ukuran 35x40 cm. *Polybag* diisi tanah yang telah di ayak dengan berat 5 kg/*polybag* dan dicampur dengan pupuk kandang kambing dengan perbandingan volume 1:1. Pemakaian pupuk kandang sebagai media tanam bertujuan untuk menyuburkan dan meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman. Menurut Idha & Herlina (2018) penggunaan media tanam yang tepat dapat membantu tanaman untuk tumbuh dengan optimum.

Setelah *polybag* diisi tanah, langkah selanjutnya yakni pemberian label perlakuan di setiap *polybag*. Kemudian *polybag* disusun sesuai dengan denah penelitian yang disajikan pada Gambar 1.

3.4.3 Persiapan Perendaman Benih

Sebelum disemai benih pakcoy direndam dalam larutan kolkisin selama 4 jam. Konsentrasi larutan kolkisin yang digunakan sesuai dengan perlakuan yakni 0 ppm, 150 ppm, 300 ppm, dan 450 ppm. Kemudian benih pakcoy disemai pada *polybag* ukuran 7x12 cm yang sudah diisi media tanam berupa tanah dan sekam

bakar. Tiap *polybag* berisi 2-3 benih pakcoy. Proses penyemaian benih berlangsung selama 14 hari hingga tumbuh daun sejati 3 sampai 4 helai. Selanjutnya bibit disortir dan dipindahkan pada media tanam yang sudah disediakan.

3.4.4 Penanaman Bibit

Benih pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang sudah direndam dengan larutan kolkisin dan disemai kemudian di tanam pada *polybag* ukuran 35x40 cm yang sudah diisi media tanam dan diberi label serta disusun sesuai dengan denah penelitian. Pada saat pindah tanam, bibit pakcoy yang digunakan adalah yang terbaik dan sudah tersortir. Tiap *polybag* berisi 1 bibit pakcoy terbaik.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman harus dilakukan secara rutin agar mendapatkan hasil pertumbuhan yang maksimal. Pemeliharaan tanaman terdiri dari pemupukan, penyiangan gulma, penyiraman, dan pengendalian hama dan penyakit.

a. Pemupukan

Pemupukan menggunakan pupuk urea dilakukan sebanyak tiga kali dengan cara membenamkan dalam tanah. Interval waktu pemupukan yaitu 7, 14, dan 21 hari setelah tanam (HST). Pupuk urea diberikan 1/3 dosis untuk setiap aplikasi. Dosis pupuk urea yang digunakan yakni 100 kg/ha⁻¹, 150 kg/ha⁻¹, dan 200 kg/ha⁻¹ sesuai dengan perlakuan. Selain pemberian pupuk urea, diberikan juga pupuk P dan K pupuk dasar dalam budidaya pakcoy (*Brassica rapa* L.). Pemberian pupuk P dan K dilakukan sebanyak satu kali dan diberikan pada saat tanaman berusia 7 hari setelah tanam (HST). Dosis P yang diberikan sebanyak 200 kg/ha dan K 100 kg/ha.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang mati. Penyulaman dilakukan pada umur 7-14 HST. Hal ini dilakukan karena ada beberapa tanaman yang tidak dapat beradaptasi saat pindah tanam.

c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk mencukupi ketersediaan air bagi tanaman. Penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari yakni pada pagi dan sore hari, sesuai dengan kondisi tanaman dan media tanam yang digunakan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

d. Penyiangan gulma

Penyiangan merupakan cara pengendalian gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Pemilihan waktu penyiangan yang tepat dapat mempengaruhi jumlah gulma yang akan akan tumbuh serta mampu mempersingkat waktu persaingan (Padang *et al.*, 2017). Penyiangan gulma dilakukan sebanyak 2 kali pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam (HST) dan berumur 25 hari setelah tanam (HST). Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Penyiangan gulma dilakukan agar tidak terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

e. Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)

Pengendalian OPT dilakukan secara mekanik dengan cara membuang langsung hama yang terdapat pada tanaman pakcoy menggunakan tangan. Selain itu, tanaman yang terkena penyakit bisa langsung dicabut untuk menghindari penularan penyakit pada tanaman lainnya.

3.4.6 Panen

Pemanenan dilakukan apabila pakcoy sudah siap untuk dipanen atau dilakukan pada usia kurang lebih 40 hari mulai dari penyemaian. Pakcoy dipanen dengan cara mencabut batang tanaman beserta akarnya. Pada saat panen, tanah dalam *polybag* digemburkan terlebih dahulu agar pada saat tanaman dicabut batang dan akar tanaman tidak terpisah.

3.6 Variabel Pengamatan

3.5.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan mulai dari tanaman berumur 7 hst dengan cara tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai ujung tanaman tertinggi dengan menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 5 hari sekali. Satuan pengukuran adalah centimeter (cm).

3.5.2 Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman yaitu mulai dari tanaman berumur 7 hst. Pengamatan jumlah daun dihitung pada daun tanaman yang telah terbuka secara sempurna dan masih berwarna hijau. Satuan pengukuran jumlah daun adalah helai.

3.5.3 Luas Daun

Pengukuran luas daun per tanaman dilakukan dengan menggunakan metode faktor koreksi berdasarkan data pengukuran panjang dan lebar daun tanaman individu yang telah diperoleh. Panjang dan lebar daun individu dihitung dengan cara mengukur panjang dan lebar (dari klasifikasi daun besar, sedang, dan kecil) setiap helai daun individu yang telah terbuka sempurna pada tanaman. rumus luas daun :

$$LD = P \times L \times FK \times N$$

Dimana : LD = luas daun
P = panjang daun maksimal
L = lebar daun maksimal
FK = Faktor Koreksi
N = Jumlah daun per tanaman

untuk mencari faktor koreksi (FK) yaitu dengan rumus :

$$\frac{\frac{C}{B} \times A}{P \times L}$$

Keterangan : C = berat guntingan replika daun

A = luas kertas kuarto

B = bobot kertas kuarto

P = panjang daun

L = lebar daun

3.5.4 Tebal Daun

Pengukuran tebal daun dilakukan ketika panen yaitu pada saat tanaman berusia 40 HST. Pengukuran tebal daun perlu dilakukan untuk mengetahui tebal tipisnya daun. Karena daun yang luas dalam keadaan tertentu memiliki tebal yang tipis sehingga berpengaruh terhadap jumlah klorofil dan bobot kering yang dihasilkan oleh tanaman. Pengukuran tebal daun dilakukan dengan cara mengambil satu sampel daun dari setiap perlakuan kemudian mengukur panjang dan lebar dari daun tersebut. Setelah dilakukan pengukuran, masing-masing sampel daun dikeringkan dalam oven dengan suhu 80° selama 48 jam. Kemudian menimbang bobot kering sampel daun yang telah dioven. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Tebal daun} = a/x = \dots\dots\dots \text{Cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$$

Dimana : a = Luas daun sampel (cm^2)

x = bobot kering daun sampel (g)

3.5.5 Bobot Segar Total Tanaman

Pengamatan bobot segar tanaman dilakukan dengan cara tanaman utuh yang sudah dipanen dibersihkan dari media atau kotoran yang menempel pada akar, kemudian diangin-anginkan sampai kering lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan menggunakan satuan gram.

3.5.6 Bobot Kering Tanaman

Pengamatan bobot kering dilakukan setelah tanaman dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 2×24 jam. Setelah itu tiap sampel ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dinyatakan dengan satuan gram.

3.5.7 Bobot Segar Akar

Sebelum ditimbang, akar terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian dilakukan penimbangan dengan cara melepas akar secara perlahan dari media tanam lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Satuan pengukuran yang digunakan adalah gram (g).

3.5.8 Bobot Kering Akar

Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan setelah akar tanaman dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 2×24 jam. Setelah itu tiap sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan menggunakan satuan gram (g).

3.5.9 Kadar Klorofil Daun

Perhitungan kadar klorofil dilakukan sebanyak 5 kali dimulai saat tanaman berumur 20 HST dengan menggunakan alat SPAD. Pengaplikasian dilakukan pada

bagian daun tengah dan pangkal daun kemudian sensor SPAD ditempatkan dibagian daun dan menghindari tulang. Pengukuran klorofil daun dilakukan pada pagi hari pada rentang waktu 08.00 – 10.00 (WIB) karena pada waktu tersebut klorofil membuka secara sempurna untuk melakukan proses fotosintesis.

$$Chl_i = \frac{117,1 \times SPAD_i}{148,84 - SPAD_i} (R^2 = 0,890), (Coste \text{ et al.}, 2010)$$

3.5.10 Kerapatan Stomata

Pengamatan kerapatan stomata dilakukan saat tanaman berusia 35 hari setelah tanam (HST), dengan cara memetik daun tanaman ke-3 dari bagian atas kemudian membungkus daun tersebut dengan plastik lalu dimasukkan ke dalam thermos yang berisi es batu. Hal ini dilakukan agar daun tetap segar dan tidak layu. Kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop Olympus dengan perbesaran 10x10 dengan diameter bidang pandang 0,5 mm. Setelah itu di foto menggunakan kamera optilab yang sudah di sambungkan ke laptop, kemudian stomata yang sudah di ambil gambarnya di hitung jumlah kerapatan stomatanya dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kerapatan stomata: } \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

$$\text{Luas Bidang pandang : } \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2$$

$$: \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,5^2$$

$$: 0,19625 \text{ mm}^2$$

3.5.11 Panjang Stomata

Pengukuran panjang stomata dilakukan menggunakan mikroskop Olympus CX21 yang sudah dilengkapi mikrometer dengan perbesaran 40x40 kemudian di foto menggunakan kamera optilab yang sudah disambungkan ke laptop. Gambar

pengamatan stomata yang sudah diperoleh kemudian dikalibrasi untuk mendapatkan nilai panjang stomata dalam satuan milimeter (mm).

3.5.12 Lebar Stomata

Pengukuran lebar stomata dilakukan menggunakan mikroskop Olympus CX21 yang sudah dilengkapi mikrometer dengan perbesaran 40x40 kemudian di foto menggunakan kamera optilab yang sudah disambungkan ke laptop. Gambar pengamatan stomata yang sudah diperoleh kemudian dikalibrasi untuk mendapatkan nilai lebar stomata dalam satuan milimeter (mm).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Variabel Pertumbuhan

A. Tinggi tanaman

Hasil ANOVA menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman pakcoy pada umur 7-17 HST. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada umur 7-17 HST.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Umur (Hst)		
	7	12	17
K₀U₀	5,40 a	8,57 ab	11,37 bc
K₀U₁	7,46 e	8,80 bc	10,68 b
K₀U₂	6,19 b	8,17 ab	10,74 b
K₀U₃	7,01 d	8,90 bc	11,07 b
K₁U₀	6,48 bc	8,24 ab	10,17 ab
K₁U₁	7,42 e	9,52 c	10,87 b
K₁U₂	6,43 bc	8,87 bc	10,11 ab
K₁U₃	7,57 e	8,23 ab	10,23 ab
K₂U₀	7,09 de	8,54 ab	9,86 ab
K₂U₁	6,99 d	8,50 ab	9,48 a
K₂U₂	6,69 cd	9,34 c	11,39 bc
K₂U₃	6,60 c	8,74 bc	10,61 b
K₃U₀	6,48 bc	8,91 bc	10,63 b
K₃U₁	6,81 cd	7,99 a	10,09 ab
K₃U₂	8,49 f	9,87 c	12,23 c
K₃U₃	6,76 cd	8,69 b	11,20 b
BNJ 5%	0,30	0,61	0,88

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea pada umur 22-32 HST.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Umur (Hst)		
	22	27	32
Kolkisin			
K₀	11,72	12,48	13,40
K₁	11,37	12,60	12,68
K₂	11,41	12,72	12,82
K₃	12,01	12,70	13,28
	tn	tn	tn
Urea			
U₀	11,43	11,89 a	11,72 a
U₁	11,58	12,54 a	13,07 a
U₂	11,91	13,44 b	14,60 b
U₃	11,60	12,62 a	12,79 a
BNJ 5%	tn	1,38	2,76

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ: Beda Nyata Jujur, tn: tidak nyata.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada parameter tinggi tanaman umur 7 HST pada kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) dengan nilai 8,49cm memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan. Pada umur tanaman 12 HST kombinasi perlakuan K₁U₁ (150 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha⁻¹ pupuk urea), K₂U₂ (300 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea), K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) merupakan perlakuan yang sama baiknya akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₀U₁ (Tanpa kolkisin + 100 kg/ha⁻¹ pupuk urea), K₀U₃ (Tanpa kolkisin + 200 kg/ha⁻¹ pupuk urea), K₁U₂ (150 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea), K₂U₃ (300 ppm larutan kolkisin + 200 kg/ha⁻¹ pupuk urea), dan K₃U₀ (450 ppm larutan kolkisin + tanpa pupuk urea). Pada umur 17 HST kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan hasil terbaik dengan nilai 12,23cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₀U₀ (Tanpa kolkisin + tanpa pupuk urea) dan K₂U₂ (300 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea).

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan umur 22 HST pemberian kolkisin dan urea tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada umur 22 dan 32 HST secara terpisah pemberian kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman namun, pemberian urea pada perlakuan U₂ (150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) menunjukkan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

B. Jumlah Daun

Hasil ANOVA menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap jumlah daun tanaman sawi pakcoy pada umur 7-22 HST. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun sawi pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada berbagai umur tanaman.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Umur (Hst)			
	7	12	17	22
K₀U₀	3,00 ab	3,89 ab	5,78 ab	7,00 b
K₀U₁	3,78 b	4,89 b	6,22 b	7,33 b
K₀U₂	2,67 a	4,11 ab	5,00 a	5,89 a
K₀U₃	4,11 b	5,33 bc	6,44 b	7,67 b
K₁U₀	3,11 ab	4,56 ab	6,00 ab	6,89 ab
K₁U₁	4,11 b	5,22 bc	6,33 b	7,67 b
K₁U₂	3,33 ab	4,22 ab	5,11 ab	6,44 ab
K₁U₃	3,67 b	4,89 b	6,11 b	7,00 b
K₂U₀	3,11 ab	4,00 ab	5,11 ab	6,22 ab
K₂U₁	3,44 b	4,44 ab	5,44 ab	6,00 ab
K₂U₂	3,56 b	5,00 b	6,33 b	6,67 ab
K₂U₃	3,44 b	4,56 ab	5,78 ab	6,67 ab
K₃U₀	2,89 ab	3,56 a	5,11 ab	6,89 ab
K₃U₁	3,11 ab	4,22 ab	5,33 ab	6,78 ab
K₃U₂	4,89 c	6,22 c	8,11 c	9,22 c
K₃U₃	3,11 ab	4,00 ab	5,67 ab	7,11 b
BNJ 5%	0,74	1,04	1,03	1,09

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ: Beda Nyata Jujur.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea pada umur 27-32 HST.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Umur (Hst)	
	27	32
Kolkisin		
K ₀	7,43	5,57
K ₁	7,40	5,90
K ₂	6,74	5,32
K ₃	8,00	6,49
	tn	tn
Urea		
U ₀	6,89	4,94
U ₁	7,21	6,38
U ₂	8,04	6,57
U ₃	7,43	5,39
	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata.

Tabel 4 menunjukkan parameter jumlah daun pada umur 7 HST pada kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan hasil terbaik dengan nilai 4,89 helai dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan. Pada umur 12 HST kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan hasil terbaik dengan nilai 6,22 helai namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₀U₃ (tanpa kolkisin + 200 kg/ha-1 pupuk urea) dan K₁U₁ (150 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha-1 pupuk urea). Pada umur 17-22 HST kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) juga memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan pada umur 27 dan 32 HST pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea secara terpisah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi pakcoy (Tabel 5).

C. Tebal Daun

Hasil ANOVA menunjukkan secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tebal daun tanaman sawi pakcoy. Rata-rata tebal daun tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata tebal daun sawi pakcoy pada pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea.

Rata-rata Tebal Daun (Cm ² .g ⁻¹)	
Kolkisin	
K₀	230,85
K₁	228,50
K₂	236,35
K₃	260,24
tn	
Urea	
U₀	246,01
U₁	231,90
U₂	261,69
U₃	216,34
tn	

Keterangan: tn = tidak nyata.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian kolkisin dan pupuk urea secara terpisah tidak berpengaruh nyata terhadap tebal daun tanaman sawi pakcoy.

D. Luas Daun

Hasil ANOVA menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap luas daun tanaman sawi pakcoy pada umur 7-17 HST. Rata-rata luas daun tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Rata-rata luas daun sawi pakcoy pada kombinasi perlakuan konsentrasi kolkisin dengan dosis pupuk urea pada berbagai umur tanaman.

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²) pada Berbagai Umur (Hst)		
	7	12	17
K ₀ U ₀	40,02 ab	105,68 ab	161,30 ab
K ₀ U ₁	42,27 ab	126,97 b	180,03 ab
K ₀ U ₂	35,38 a	112,13 ab	156,95 a
K ₀ U ₃	66,71 bc	149,60 b	204,62 b
K ₁ U ₀	47,67 ab	119,92 ab	191,28 ab
K ₁ U ₁	71,95 c	138,06 b	205,07 b
K ₁ U ₂	45,27 ab	115,28 ab	170,44 ab
K ₁ U ₃	44,82 ab	136,41 b	196,37 b
K ₂ U ₀	45,27 ab	113,18 ab	157,25 a
K ₂ U ₁	53,82 b	131,92 b	162,05 ab
K ₂ U ₂	54,02 b	149,30 b	198,02 b
K ₂ U ₃	37,84 ab	115,58 ab	168,19 ab
K ₃ U ₀	43,17 ab	97,29 a	161,90 ab
K ₃ U ₁	47,06 ab	122,47 ab	172,09 ab
K ₃ U ₂	89,34 d	163,85 c	258,13 c
K ₃ U ₃	49,32 ab	119,47 ab	164,00 ab
BNJ 5%	15,74	27,97	35,66

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur.

Tabel 8. Rata-rata luas daun sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea pada umur 22-32 HST.

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²) pada Berbagai Umur (Hst)		
	22	27	32
Kolkisin			
K ₀	241,40 a	304,46 ab	228,21
K ₁	253,44 ab	307,02 ab	244,98
K ₂	214,73 ab	264,13 a	207,64
K ₃	276,33 b	335,67 b	270,58
BNJ 5%	46,34	69,51	tn
Urea			
U ₀	247,05	283,17	202,37
U ₁	246,42	290,85	252,27
U ₂	252,63	328,05	269,90
U ₃	239,80	309,21	226,86
	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur, tn : tidak nyata.

Tabel 7 menunjukkan parameter luas daun pada saat tanaman berumur 7-17 HST kombinasi perlakuan K₃U₂ (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada tabel 8 menunjukkan pada saat tanaman berumur 22 HST secara terpisah perlakuan K₃ (450 ppm larutan kolkisin) memberikan hasil terbaik dengan

nilai 276,33 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₁ (150 ppm larutan kolkisin) dan K₂ (300 ppm larutan kolkisin). Pada umur 27 HST secara terpisah perlakuan K₃ (450 ppm larutan kolkisin) memberikan hasil terbaik namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (tanpa kolkisin) dan K₁ (150 ppm larutan kolkisin). Pada saat tanaman berumur 32 HST pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda baik secara terpisah maupun kombinasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pakcoy.

E. Kadar Klorofil

Hasil ANOVA menunjukkan secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin dan pupuk urea yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar klorofil tanaman sawi pakcoy. Rata-rata kadar klorofil tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata kadar klorofil sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea.

Perlakuan	Rata-rata Kadar Klorofil ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) pada Berbagai Umur (Hst)				
	20	24	28	32	36
Kolkisin					
K ₀	28,49	36,14	46,81	55,33	65,19
K ₁	26,89	34,83	42,49	50,40	70,92
K ₂	28,15	39,17	45,93	51,39	55,12
K ₃	25,76	35,48	41,13	46,40	58,78
	tn	tn	tn	tn	tn
Urea					
U ₀	24,27	32,90	40,08	46,56	63,21
U ₁	29,03	37,73	44,97	52,95	63,26
U ₂	26,81	35,57	44,13	51,11	62,35
U ₃	29,18	39,42	47,17	52,90	61,19
	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn: tidak nyata.

Tabel 9 menunjukkan parameter pengamatan kadar klorofil daun saat tanaman berumur 20-36 HST tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pemberian kolkisin dan urea.

4.1.2 Variabel Hasil

A. Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman

Hasil ANOVA menunjukkan secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman. Namun, pemberian dosis pupuk urea yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy. Rata-rata bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea.

Perlakuan	Rata-Rata Komponen Panen Tanaman Sawi Pakcoy	
	Bobot Segar Tanaman (g)	Bobot Kering Tanmaan (g)
Kolkisin		
K ₀	27,75	4,42
K ₁	33,06	4,19
K ₂	22,83	3,81
K ₃	35,77	7,45
	tn	tn
Urea		
U ₀	19,66 a	3,01 a
U ₁	30,58 ab	4,24 a
U ₂	43,16 b	8,89 b
U ₃	26,02 ab	3,73 a
BNJ 5%	18,32	4,42

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur, tn : tidak nyata.

Tabel 10 menunjukkan pada parameter pengamatan bobot segar tanaman secara terpisah faktor tunggal konsentrasi kolkisin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy. Sedangkan pada faktor tunggal dosis pupuk urea berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy. Pada parameter pengamatan bobot segar tanaman perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan U₂ (150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan U₁ (100 kg/ha⁻¹ pupuk urea) dan U₃ (200 kg/ha⁻¹ pupuk urea). Sedangkan pada parameter pengamatan bobot kering tanaman

perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan U₂ (150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

B. Bobot Segar dan Bobot Kering Akar

Hasil ANOVA menunjukkan secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar dan bobot kering akar tanaman sawi pakcoy. Namun, pemberian dosis pupuk urea yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering akar sawi pakcoy. Rata-rata bobot segar dan bobot kering akar sawi pakcoy disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata bobot segar dan bobot kering akar sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea.

Perlakuan	Rata-Rata Komponen Panen Tanaman Sawi Pakcoy	
	Bobot Segar Akar (g)	Bobot Kering Akar (g)
Kolkisin		
K ₀	2,64 ab	0,68 a
K ₁	2,62 ab	0,49 a
K ₂	2,00 a	0,45 a
K ₃	4,25 b	1,58 b
BNJ 5%	1,71	0,75
Urea		
U ₀	2,47	0,66
U ₁	3,36	1,09
U ₂	3,24	0,90
U ₃	2,44	0,55
	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur, tn : tidak nyata.

Tabel 11 menunjukkan pada parameter pengamatan bobot segar akar perlakuan K₃ (450 ppm larutan kolkisin) memberikan hasil terbaik dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (tanpa larutan kolkisin) dan K₁ (150 ppm larutan kolkisin). Sedangkan pada pengamatan bobot kering akar perlakuan K₃ (450 ppm larutan kolkisin) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

C. Karakteristik Stomata

Hasil ANOVA menunjukkan secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata namun tidak berpengaruh nyata terhadap panjang dan lebar stomata. Sedangkan pemberian dosis pupuk urea yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata, panjang stomata, dan lebar stomata tanaman sawi pakcoy. Rata-rata karakteristik stomata tanaman sawi pakcoy disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata karakteristik stomata tanaman sawi pakcoy pada perlakuan konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea.

Perlakuan	Rata-Rata Karakteristik Stomata		
	Kerapatan Stomata (/mm ²)	Panjang Stomata (mm)	Lebar Stomata (mm)
Kolkisin			
K ₀	52,65 a	12,35	9,15
K ₁	70,06 a	12,43	9,15
K ₂	78,56 a	11,34	8,81
K ₃	119,75 b	12,16	9,12
BNJ 5%	39,27	tn	tn
Urea			
U ₀	70,06	12,20	9,06
U ₁	100,21	12,19	9,21
U ₂	73,46	12,15	9,01
U ₃	77,28	11,74	8,96
	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%, BNJ : Beda Nyata Jujur, tn: tidak nyata.

Tabel 12 menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan kerapatan stomata dihasilkan perlakuan terbaik pada perlakuan K₃ (450 ppm larutan kolkisin) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada parameter pengamatan panjang stomata dan lebar stomata pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang dan lebar stomata tanaman sawi pakcoy.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Pada penelitian kali ini mengkaji tentang pengaruh berbagai konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. Pengamatan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy dilakukan saat tanaman berumur 7-36 HST. Adapun parameter pertumbuhan yang diamati terdiri dari, tinggi tanaman, jumlah daun, tebal daun, luas daun, dan kadar klorofil tanaman sawi pakcoy.

Pada parameter tinggi tanaman saat tanaman berumur 7-17 HST berdasarkan hasil Uji BNJ 5% perlakuan K_3U_2 (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman yang baik di setiap minggunya, artinya pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy. Namun, pada saat tanaman berumur 22-32 HST secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy (Lampiran 1). Pemberian kolkisin pada tanaman akan menimbulkan perubahan yang sangat bervariasi karena efek yang diberikan kolkisin pada masing-masing individu tanaman tidak mempengaruhi seluruh bagian sel, namun hanya sebagian saja. Hal ini selaras dengan pendapat Aili dan Sugiharto (2016) menyatakan bahwa kolkisin berpengaruh pada sebagian sel tanaman karena hanya efektif pada sel tanaman yang sedang aktif membelah. Selain itu, dalam penelitiannya Zuyasna *et al.*, (2021) menyatakan bahwa aplikasi kolkisin memberikan pengaruh yang berbeda terhadap setiap tanaman, apabila konsentrasi kolkisin dan waktu perendaman yang diberikan tepat maka akan tanaman akan

menghasilkan keanekaragaman yang tinggi namun apabila konsentrasi yang diberikan berlebihan maka tanaman akan menunjukkan respon negatif seperti rusaknya sel bahkan dapat menyebabkan tanaman mati. Oleh karena itu, pada fase pertumbuhan tanaman memerlukan nutrisi yang cukup untuk mencegah adanya kerusakan sel. Salah satu cara untuk memperbaiki nutrisi pada tanaman yaitu dengan pemberian pupuk N.

Faktor tunggal dosis pupuk urea pada saat tanaman berumur 22 HST menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Namun, saat tanaman berumur 27-32 HST pemberian pupuk urea menunjukkan hasil yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi pakcoy. Hal ini didukung oleh pendapat Paulina *et al.* (2020) bahwa pertumbuhan tanaman salah satunya adalah tinggi tanaman dipengaruhi oleh 2 faktor yakni faktor internal seperti hormon faktor eksternal seperti lingkungan. Sepriani (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa unsur nitrogen yang cukup tersedia akan memperlancar proses metabolisme tumbuhan sehingga akar, batang, dan daun dapat tumbuh dengan baik. Nitrogen pada tanaman dapat ditambah dengan pemberian pupuk urea dengan dosis yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, hal ini selaras dengan pernyataan Purnami *et al.* (2012) bahwa terdapat pengaruh positif dari penggunaan pupuk urea terhadap produksi tanaman sawi sehingga pupuk urea mampu menaikkan produksi sawi.

Pada parameter pengamatan jumlah daun berdasarkan hasil Uji BNJ 5% (tabel 4) pada saat tanaman berumur 7-22 HST terdapat interaksi yang nyata terhadap pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea. Kombinasi perlakuan K_3U_2 (450 ppm larutan kolkisin + 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea) memberikan

rata-rata pertumbuhan jumlah daun yang baik di setiap minggunya, artinya pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah sawi pakcoy. Namun, pada saat tanaman berumur 27-32 HST secara terpisah pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy (tabel 5). Penghambatan pertumbuhan jumlah daun terjadi karena induksi poliploid sering terdapat ketidaksesuaian pada tanaman yang diinduksi. Sinaga *et al.* (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian kolkisin terhadap kacang hijau berpotensi menurunkan jumlah daun. Selain itu, faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap penurunan jumlah daun. Banyaknya serangan hama serta kondisi cuaca yang tidak menentu menjadi faktor penting pada penambahan jumlah daun sehingga menyebabkan tidak adanya pengaruh dari pemberian pupuk urea.

Pada parameter pengamatan tebal daun berdasarkan hasil analisis ragam (tabel 6) menunjukkan bahwa pemberian kolkisin dan urea dengan konsentrasi dan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketebalan daun tanaman sawi pakcoy. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi kolkisin tidak menunjukkan pengaruh yang optimal terhadap ketebalan daun. Pradana dan Hartatik (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kolkisin berpengaruh terhadap morfologi tanaman terung seperti meningkatnya ukuran daun, ketebalan daun, tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun. Perubahan ketebalan daun dapat mempengaruhi berat daun. Perendaman dengan kolkisin dapat menyebabkan mutase, seperti penebalan daun sehingga mempengaruhi berat daun Kacang Panjang Renek (Fathurrahman, 2018). Artinya, kolkisin dapat berpengaruh

nyata terhadap ketebalan daun tanaman biji-bijian namun tidak dengan tanaman sayuran.

Faktor tunggal pemberian urea terhadap ketebalan daun juga memberikan pengaruh yang tidak nyata, hal ini dikarenakan pemberian nitrogen belum memenuhi kebutuhan unsur hara N pada tanaman sawi pakcoy. Menurut Syifa *et al.* (2020) perubahan karbohidrat menjadi protein yang akan digunakan untuk menyusun dinding sel dapat dipercepat dengan penambahan unsur nitrogen. Namun setelah dilakukan penelitian pemberian pupuk urea terhadap ketebalan daun tanaman sawi menunjukkan bahwa tidak semua unsur nitrogen yang berasal dari pupuk anorganik dapat memenuhi kebutuhan unsur hara N pada tanaman selama masa pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena terjadi penguapan atau unsur hara N yang terdapat pada pupuk urea hilang tercuci air.

Pada parameter pengamatan luas daun berdasarkan hasil Uji BNP 5% menunjukkan bahwa saat tanaman sawi pakcoy berumur 7-17 HST pemberian berbagai macam konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun (tabel 7). Hal ini diduga karena pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti ketersediaan unsur hara, kelembaban, air, maupun tanaman itu sendiri. Selaras dengan pernyataan Rizal (2017) bahwa tanaman yang mendapat cukup suplai nitrogen akan memiliki helaian daun yang lebih luas dengan kandungan klorofil yang tinggi, hal ini dikarenakan tanaman menggunakan nitrogen untuk menghasilkan karbohidrat yang tinggi sehingga mampu menunjang pertumbuhan daun, akar, dan batang.

Pada faktor tunggal konsentrasi kolkisin pada saat tanaman berumur 22-27 HST menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pakcoy.

Namun, pada saat tanaman berumur 32 HST pemberian kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman sawi pakcoy. Oktavia *et al.* (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kolkisin bersifat toxic sehingga dapat mengganggu proses mitosis yang terjadi saat proses pembelahan sel, mutasi akibat kolkisin tidak hanya memberikan dampak perubahan jumlah dan ukuran yang lebih besar dibandingkan kontrolnya, namun juga dapat berdampak pada penyusutan ukuran daun. Sedangkan pada faktor tunggal dosis pupuk urea tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan luas daun pada saat tanaman berumur 22-32 HST.

Pada parameter klorofil daun pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata pada saat tanaman berumur 20-36 HST. Hal ini mengindikasikan bahwa berbagai macam konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea belum mampu direspon tanaman sawi pakcoy untuk meningkatkan jumlah klorofil daun pada saat pertumbuhan. Menurut Hendriyani dan Setiari (2009) dalam Ai dan Yunia (2011) klorofil disintesis oleh tanaman di bagian daun dan berperan untuk menangkap cahaya matahari yang jumlahnya berbeda untuk setiap spesies, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi sintesis klorofil antara lain cahaya, karbohidrat, air, temperatur, faktor genetik, unsur-unsur hara seperti N, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, S, dan O. Rahmi (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penangkapan cahaya yang optimal dapat dilakukan oleh tanaman jika tanaman memiliki morfologi daun yang lebar, demikian pula dengan ketebalan daun dapat mempengaruhi klorofil yang terbentuk.

4.2.2 Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Pada pengamatan hasil tanaman sawi pakcoy terdapat beberapa variabel pengamatan yaitu bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar akar, bobot kering akar, kerapatan stomata, panjang stomata, dan lebar stomata.

Berdasarkan hasil analisis ragam (tabel 10) secara terpisah pemberian berbagai macam konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman. Namun, pemberian pupuk urea berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sawi pakcoy. Pupuk urea berpengaruh terhadap bobot segar tanaman dikarenakan nitrogen yang terdapat dalam pupuk urea berfungsi sebagai pembentuk klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Adil *et al.* (2005) dalam Pramitasari *et al.* (2016) menyatakan jika nitrogen yang diberikan pada tanaman semakin tinggi atau sampai mencapai batas optimumnya maka jumlah klorofil yang terbentuk akan mengalami peningkatan. Menurut Koryati (2004) dalam Pramitasari *et al.* (2016) klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis yang digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tumbuhan. Semakin tinggi pertumbuhan yang terjadi pada tanaman maka semakin banyak kadar air yang diikat oleh tanaman dan akan mempengaruhi bobot segar tanaman.

Hasil bobot kering tanaman didukung oleh parameter hasil bobot segar tanaman. Hal ini disebabkan karena urea mampu meningkatkan produksi tanaman dan serapan N daun sesuai dengan pernyataan Dwijosepoetro (1981) dalam Anggriani (2019) pemberian pupuk urea dan keberhasilan proses fotosintesis sangat berpengaruh terhadap bobot kering tanaman. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara di dalam tanah. Meningkatnya

bobot kering tanaman menunjukkan adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang baik bagi berlangsungnya proses metabolisme pada tanaman yaitu fotosintesis sehingga produktifitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat.

Setelah dilakukan analisis ragam (tabel 11) didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai macam konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman namun pemberian pupuk urea dan kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar akar tanaman. Hal ini selaras dengan pernyataan Aili *et al.* (2016) bahwa tanaman poliploid umumnya terlihat lebih kekar dan bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah lebih besar dari tanaman aslinya, hal ini dikarenakan tanaman poliploid memiliki set kromosom lebih banyak daripada tanaman diploid. Selain itu tanaman poliplod juga memiliki sel, stomata, dan diameter buluh-buluh pengangkut yang ukurannya lebih besar.

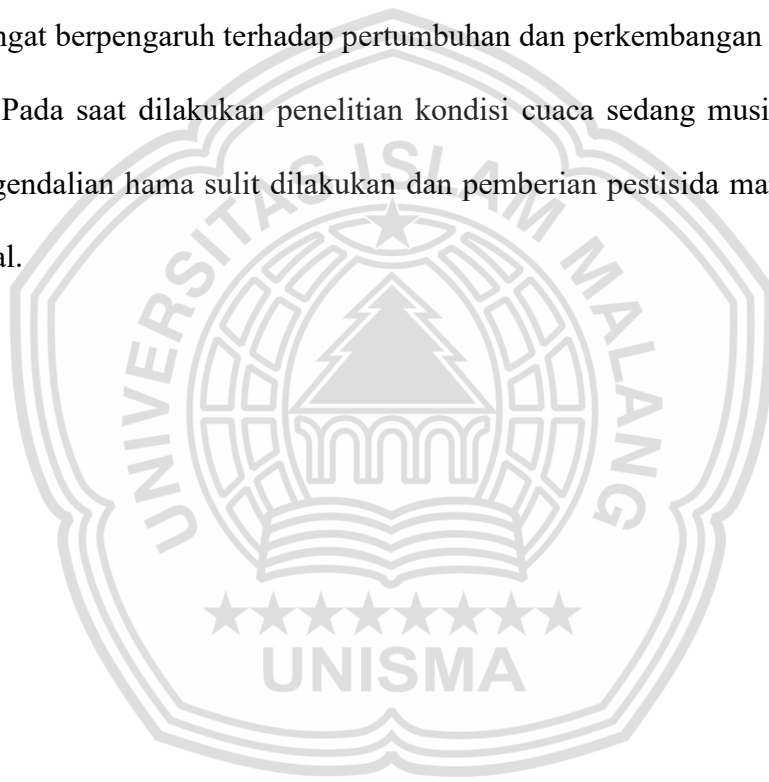
Pada parameter kerapatan stomata setelah dilakukan analisis ragam (tabel 12) didapatkan hasil bahwa pemberian kolkisin berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata tanaman sawi pakcoy. Dari hasil Uji BNJ 5% didapatkan hasil kombinasi perlakuan K_3U_1 (450 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha-1 pupuk urea) memberikan respon terbaik namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K_2U_1 (300 ppm larutan kolkisin + 100 kg/ha-1 pupuk urea), K_3U_0 (450 ppm larutan kolkisin + tanpa pupuk urea), dan K_3U_3 (450 ppm larutan kolkisin + 200 kg/ha-1 pupuk urea). Artinya pemberian berbagai macam konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea dapat meningkatkan kerapatan stomata. Kerapatan stomata dapat meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah stomata. Penurunan kerapatan

stomata berbanding lurus dengan penurunan jumlah stomata per bidang pandang dalam mikroskop, sehingga apabila jumlah stomata dalam suatu bidang pandang semakin sedikit maka kerapatannya semakin kecil atau menjadi lebih renggang dan sebaliknya (Nahwah *et al.* 2024).

Pada parameter pengamatan panjang dan lebar stomata, pemberian berbagai macam konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini dikarenakan adanya faktor lingkungan yang juga sangat berpengaruh terhadap ukuran stomata. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi luas permukaan daun, jumlah, dan ukuran stomata adalah intensitas cahaya. Daun pada tumbuhan yang terpapar cahaya dengan intensitas tinggi mempunyai stomata lebih kecil dan jumlahnya banyak, dinding sel lebih tebal dengan ruang antar sel lebih kecil dan daun mengeras sedangkan daun yang diberi naungan memiliki daun yang tipis dengan permukaan daun yang lebar sehingga stomata yang dimiliki lebih banyak (Sihotang, 2017). Selain intensitas cahaya, tempat tanaman tumbuh juga dapat mempengaruhi jumlah dan ukuran stomata (Tambaru *et al.* 2015). Dalam hal ini, tempat yang saya gunakan untuk budidaya tanaman sawi pakcoy adalah lahan dengan luas 100 m² dengan dikelilingi tanaman jagung dan tanpa adanya naungan. Sehingga, tanaman sawi pakcoy pada saat proses pertumbuhan terpapar sinar matahari langsung dan karena kondisi cuaca yang tidak menentu serta sering hujan menyebabkan pertumbuhan tidak optimal sehingga mempengaruhi ukuran stomata.

Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah tersedianya unsur hara yang cukup bagi tanaman. Selain unsur hara, kondisi

lingkungan sekitar dan cuaca juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pada saat melakukan penelitian, secara umum tanaman sawi pakcoy yang dibudidayakan terserang berbagai macam hama seperti siput, ulat, belalang, kutu daun sehingga berpengaruh terhadap hasil dan pertumbuhan yang kurang bagus. Hal ini disebabkan karena lingkungan tempat sawi pakcoy dibudidayakan dikelilingi oleh tanaman jagung sehingga banyak hama yang berasal dari tanaman sekitar berpindah ke tanaman sawi pakcoy yang sedang diteliti. Selain itu, kondisi cuaca juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi pakcoy. Pada saat dilakukan penelitian kondisi cuaca sedang musim hujan sehingga pengendalian hama sulit dilakukan dan pemberian pestisida manfaatnya kurang optimal.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

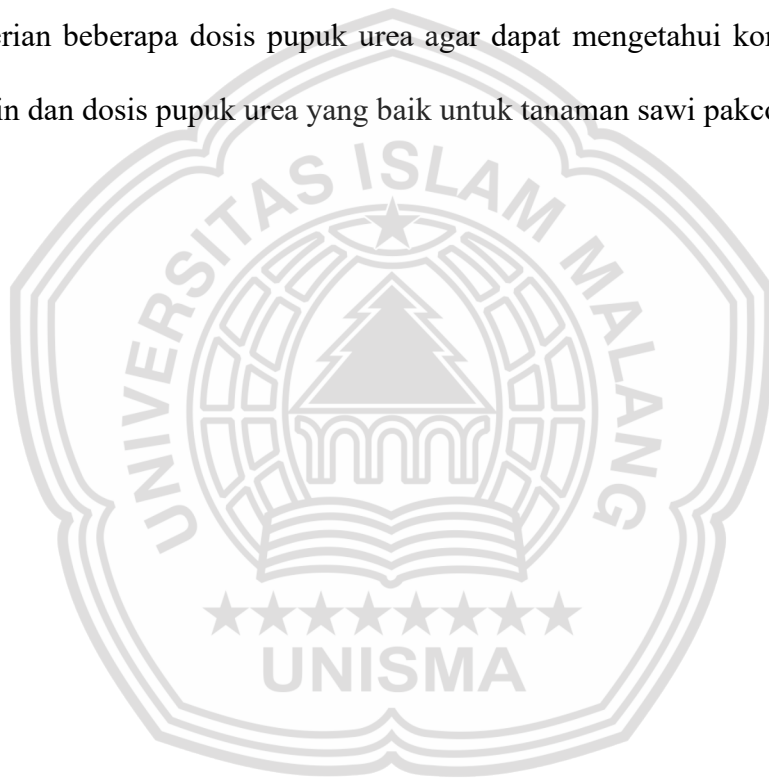
1. Terdapat interaksi yang nyata antara pemberian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang berbeda terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman umur 7-17 HST, jumlah daun umur 7-22 HST, dan luas daun umur 7-17 HST. Kombinasi perlakuan terbaik adalah 450 ppm larutan kolkisin dan 150 kg/ha⁻¹ pupuk urea.
2. Pemberian kolkisin dengan konsentrasi 450 ppm memberikan rata-rata hasil terbaik dan berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun umur 22-27 HST, bobot segar akar tanaman, dan bobot kering akar tanaman.
3. Pemberian pupuk urea dengan dosis 150 kg/ha⁻¹ merupakan perlakuan terbaik dan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 27 dan 32 HST, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk pemakaian kombinasi kolkisin dan pupuk urea pada tanaman sawi pakcoy diberikan dengan konsentrasi 600 ppm dan dosis 300 kg/ha⁻¹ agar dapat menghasilkan tanaman sawi pakcoy yang mempunyai hasil dan kualitas yang baik.

2. Sebaiknya penelitian dilakukan di *greenhouse* atau di lahan yang tidak terlalu dekat dengan tanaman lainnya sehingga pengendalian hama dapat terkontrol dengan baik dan tanaman sawi pakcoy dapat tumbuh optimal. Dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada pengaplikasian konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea terhadap tanaman sawi pakcoy.
3. Perlu dilakukannya pengamatan terhadap kromosom tanaman sawi pakcoy akibat pemberian beberapa konsentrasi kolkisin dan uji kandungan N akibat pemberian beberapa dosis pupuk urea agar dapat mengetahui konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk urea yang baik untuk tanaman sawi pakcoy.



DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W. H., N. Sunarlim, dan I. Roostika. 2005. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran. *Biodiversitas* 7 (1) : 77-80.
- Aili, E. N., & Sugiharto, A. N. 2016. *Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Penampilan Fenotip Galur Inbrida Jagung Pakan (Zea mays L.) pada Fase Pertumbuhan Vegetatif* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Anggraeni, Mita, Damanhuri dan Arifin Noor Sugiharto. 2017. Keragaan Beberapa Genotip Jagung Pakan/Yellow Corn (*Zea mays L.*) Mutan Kolkisin Generasi M2. *Jurnal Produksi Tanaman*. ISSN: 2527-8452 Vol. 5 No. 3, Maret 2017: 500 ± 505.
- Anggriani, D. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Mol Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi Pakchoy (*Brassica rapa L.*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Ariyanto, S. E., Parjanto., & Supriyadi. 2011. Pengaruh Kolkisin terhadap Fenotipe dan Jumlah Kromosom Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*). *Sains dan Teknologi*. 4(1): 1-15.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. 2019. Sumatera Utara Dalam Angka 2019. CV. Rilis Grafika.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Statistik Hortikultura. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Barokah, R., Sumarsono, S., & Darmawati, A. 2017. *Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy (Brassica chinensis L.) akibat pemberian berbagai jenis pupuk kandang* (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip).
- Budiwansah, M. 2021. Pengaruh Air Ekstrak Limbah Udang dan Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) dengan Ssistem Budidaya Hidroponik Sistem Sumbu (wick). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 1(1), 31-40.
- Cahyani, S., Sudirman, A., & Azis, A. 2016. Respons pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*) ratoon 1 terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 69-78.
- Daryono, B.S. dan Rahmadani, W.D. 2009. Karakter Fenotipe Tanaman Krisan (*Dendranthema grandiflorum*) Kultivar Big Yellow Hasil Perlakuan Kolkisin. *Jurnal Agrotropika*, 14(1): 15-18.

- Departemen Pertanian. 2015. Impor Ekspor Buah dan Sayuran di Indonesia. Diakses dari www.kementrian.co.id/pertanian.go.id. tanggal 21 November 2023.
- Dewi, I. A. R. P., & Pharmawati, M. 2018. Penggandaan Kromosom Marigold (*Tagetes erecta* L.) dengan Perlakuan Kolkisin. *A Scientific Journal*, 35(3), 153-157.
- Dwijosepoetro, D. 1981. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ermayanti, T. M., Wijayanta, A. N., & Ratnadewi, D. 2018. Induksi Poliploidi pada Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) Kultivar Kaliurang dengan Perlakuan Kolkisin Secara In Vitro. *Jurnal Biologi Indonesia*. 14(1).
- Ernanda, M.Y., Indrawati, A., Mardiana, S. 2022. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 4(1) 2022:10-19.
- Fadilla, Z. N., & Respatijarti. 2018. Induksi Poliploidi pada Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 783–790.
- Fajrina, A., M. Idris., Mansyurdin dan N. Surya. 2012. Penggandaan Kromosom dan Pertumbuhan Somaklonal Andalas (*Morus macroura* Miq. Var *macroura*) yang Diperlakukan dengan Kolkhisin. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1(1) ± September 2012: 23-26.
- Fathurrahman, F., Mulyani S., Sinaga P., dan Hidayat T. 2018. Pemberian Pupuk Kompos Tkks Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin. *Seminar Nasional*. Universitas Jambi.
- Fathurrahman. 2016. Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam. *Jurnal Dinamika Pertanian*. E-ISSN 2549-7960 Vol. 32 No. 1: 21-26.
- Hadid, A., Wahyudi, I., & Sarif, P. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Hamzah, A. M., Wilisaberta, P., Soegianto, A., & Waluyo, B. 2023. Pengaruh Pemberian Kolkisin pada Karakteristik Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Generasi CT0. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 11 No. 1, Januari 2023: 37-45.

- Haryanto, T. Suhartini dan E. Rahayu. 2007. Tanaman Sawi dan Selada. Depok: Penebar Swadaya Altieri MA dan Letourneau DK. 1982. Vegetation Management and Biological Control in Agroecosystems. 1, pp. 405-430.
- Hendriyani, I. S dan N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* 17(3): 145-150.
- Idha, M. E., & Herlina, N. 2018. Pengaruh Macam Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*). *Jurnal Produksi Tanaman.* 6(3).
- Jaya, A. B., Tambaru, E., Latunra, A. I., & Salam, M. A. 2015. Perbandingan karakteristik stomata daun pohon leguminosae di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar. *Jurnal of Biological Diversity*, 7(1), 1-7.
- Junia, L. S. 2017. Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada system hidroponik. *Agrifor*, 16(1), 65-74.
- Koryati, T. 2004. Pengaruh Penggunaan Mulsa dan Pemupukan Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agronomi* 2 (1): 15-19.
- Mahyuni, R., Girsang, E. S. B., dan Hanafiah, D. S. 2015. Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap morfologi dan Jumlah Kromosom Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis). *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 1815-1821.
- Mawasti, W. Y. 2019. *Pengaruh Aplikasi Vermikompos Dan Pupuk Urea Pada Media Tanam Latosol Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L)* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Mualim, M., Rosyidah, A., & Muslikah, S. 2023. Pengaruh Pemberian Hormone Kolkisin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* L.). *AGRONISMA*, 11(2), 57-70.
- Nahwah, F., Rosyidah, A., & Muslikah, S. 2024. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Kolkisin Terhadap Hasil dan Perubahan Karakteristik Stomata Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Vparietas Paragon. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 1-12.
- Nasution, F. A., Purba, R., & Situemang, R. 2021. Pengaruh Pemberian Bokasi Azolla Micropylla Dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L) (Daucus Carotal.): The Effect Of Private Vocational School Of Azolla Micropylla And

- Nitrogen Fuel On The Growth And Production Of Raw Cabe (*Capsicum frutescens* L) (Daucus Carotal.). *Rhizobia*, 3(1), 27-34.
- Nura S., A.K Adamu, S. Mu'azu, D.B. Dangora dan L.D. Fagwalawa. 2013. Morphological Characterization of Colchicine – Induced Mutants in Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Journal of Biological Science*. 1(1): 1-6.
- Nurdin, F. 2019. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) melalui Teknologi Hidroponik dengan Pemberian Kombinasi Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Skripsi. Universitas Bosowa. Makassar.
- Oktavia, E., Herman, H., & Roslim, D. I. 2013. Penampilan 54 Fenotipe Galur Mutan Keempat Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Lokal Kampar Hasil Mutasi Kolkisin. *Dinamika Pertanian*, 28(3), 217-224.
- Padang, W. J., E. Purba., E. S Bayu. 2017. Periode Kritis Pengendalian Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agroteknologi FP USU*, 5(2): 409-414.
- Paulina, M., Lumbantoran, S. M., & Septiani, A. 2020. Potensi Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi dan Pertanian*, 1(1).
- Pracaya, I., Kartika, J. G., & SP, M. S. 2016. Bertanam 8 Sayuran Organik. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Pradana D.A., S. Hartatik. 2019. Pengaruh Kolkisin Terhadap Karakter Morfologi Tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(4):155-158.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. 2016. *Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (Brassica oleraceae L.)* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Pramono, Sentot. 2008. *Pesona Sansevieria*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka. Hal:18.
- Pratama, A., Sitanggang, K. D., Lestari, W. 2020. Pengaruh Perendaman Kolkisin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ciplukan (*Phisalis angulata* L.). *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi (Jmatek)*, 1(1), 21-29.
- Priadi, D., & Nuro, F. 2017. Seedling production of Pak Choy (*Brassica rapa* L.) using organic and inorganic nutrients. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(2), 217-224.
- Purnami, E., Khaswarina, S., & Tarumun, S. 2012. Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Terhadap Produksi Sawi Di Kelurahan Maharatu Kecamatan

- Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. *Indonesian Journal of Agricultural Economics*, 3(1), 13-36.
- Rahman, F. A. 2019. *Pengaruh Dosis POC Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy* (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Rahmi, N. 2018. *Kandungan Klorofil pada Beberapa Jenis Tanaman Sayuran sebagai Pengemabangan Praktikum Fisiologi Tumbuhan* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Rizal, S. 2017. Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) Yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38-44.
- Rukmana, R. 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. Yogyakarta. Kanisius.
- Sepriani, Y. 2017. Pemanfaatan Limbah Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack) Sebagai Media Tanam Sawi Pakchoy Samhong F1 (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroplasma*, 4(1).
- Sihotang, L. 2017. Analisis densitas stomata tanaman antanan (*Centella asiatica* L.) dengan perbedaan intensitas cahaya. *Pro-Life*, 4(2), 329-338.
- Sinaga, E. J., Bayu, E. S., & Hasyim, H. H. 2014. Pengaruh konsentrasi kolkhisin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), 100441.
- Sitanggang, K. D., Siti Hartati Y. S., MHD Arif Fadillah. 2021. Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Perendaman Kolkisin. *Jurnal Agroplasma*, Vol. 8 No. 1 Mei 2021.
- Song, A. N., & Banyo, Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal ilmiah sains*, 166-173.
- Suhardianto, A. D., & Purnama, K. M. 2011. Penanganan pasca panen caisin (*Brassica campestris* L.) dan pak choy (*Brassica rapa* L.) dengan pengaturan suhu rantai dingin (Cold Chain). *Laporan Penelitian Madya Bidang Ilmu. FMIPA. Universitas Terbuka*.
- Sumiyannah, S., & Sunkawa, I. 2018. Pengaruh pemangkasan pucuk dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycyne* Max. L., Merrill) Varietas Anjasmoro. *Agros wagati*, 6(1).
- Syarief, SE. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah*. Pustaka Buana. Bandung.

- Syifa, T., Isnaeni, S., & Rosmala, A. 2020. Pengaruh jenis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassicae narinosa* L). *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), 21-33.
- Utami, H. D., Wahyudi, W., & Vermila, C. W. 2020. Pengaruh Pemberian Poc Keong Maja Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L). *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 9(1), 38-46.
- Walczyk, A. M., & Hersch-Green, E. I. 2019. Impacts of soil nitrogen and phosphorus levels on cytotype performance of the circumboreal herb *Chamerion angustifolium*: implications for polyploid establishment. *American Journal of Botany*, 106(7), 906-921.
- Wibowo, S. 2013. Aplikasi hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3).
- Yogiandre, R., W. Irawan., M. Laras., F. Cantika., C. Naomi., D. Pratama., R. Rahendianto., S. N. Cholidah. dan E. Rahayu. 2011. Komoditas Pakcoy Organik. Laporan Praktikum. Program Studi Agribisnis. Universitas Padjadjaran.
- Zhang, G. B., Meng, S., and Gong, J. M. 2018. The expected and unexpected roles of nitrate transporters in plant abiotic stress resistance and their regulation. *Int. J. Mol. Sci.* 19, 3535. doi: 10.3390/ijms19113535
- Zuyasna, Z., Marliah, A., Rahayu, A., Hayati, E., & Husna, R. 2021. Pertumbuhan Tanaman Nilam MV1 Varietas Lhokseumawe Akibat Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(1), 23-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy.

Umur (HST)	Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
7	Perlakuan	15,00	21,24	1,42	28,16	2,01
	Ulangan	2,00	0,07	0,04	0,73	3,32
	Kolkisin	3,00	2,50	0,83	16,54*	2,92
	Urea	3,00	4,41	1,47	29,26*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	14,33	1,59	31,67*	2,21
	Galat	30,00	1,51	0,05		
	TOTAL	35,00	44,07			
12	Perlakuan	15,00	11,53	0,77	3,55	2,01
	Ulangan	2,00	0,52	0,26	1,21	3,32
	Kolkisin	3,00	0,42	0,14	0,65 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	1,73	0,58	2,66 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	9,38	1,04	4,81*	2,21
	Galat	30,00	6,50	0,22		
	TOTAL	35,00	30,10			
17	Perlakuan	15,00	21,34	1,42	3,20	2,01
	Ulangan	2,00	1,05	0,53	1,18	3,32
	Kolkisin	3,00	5,30	1,77	3,98*	2,92
	Urea	3,00	4,73	1,58	3,55*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	11,30	1,26	2,83*	2,21
	Galat	30,00	13,33	0,44		
	TOTAL	35,00	57,06			
22	Perlakuan	15,00	15,95	1,06	1,56	2,01
	Ulangan	2,00	6,13	3,07	4,51	3,32
	Kolkisin	3,00	3,23	1,08	1,58 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	1,46	0,49	0,72 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	11,26	1,25	1,84 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	20,40	0,68		
	TOTAL	35,00	58,44			
27	Perlakuan	15,00	24,00	1,60	1,45	2,01
	Ulangan	2,00	1,84	0,92	0,84	3,32
	Kolkisin	3,00	0,43	0,14	0,13 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	14,56	4,85	4,41*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	9,01	1,00	0,91 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	33,00	1,10		
	TOTAL	35,00	82,85			
32	Perlakuan	15,00	114,89	7,66	1,75	2,01
	Ulangan	2,00	16,48	8,24	1,88	3,32
	Kolkisin	3,00	4,38	1,46	0,33 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	50,73	16,91	3,85*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	59,77	6,64	1,51 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	131,63	4,39		
	TOTAL	35,00	377,88			

Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi Pakcoy.

Umur (HST)	Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
7	Perlakuan	15,00	14,14	0,94	2,98	2,01
	Ulangan	2,00	0,29	0,15	0,46	3,32
	Kolkisin	3,00	0,25	0,08	0,26 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	2,97	0,99	3,13*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	10,92	1,21	3,84*	2,21
	Galat	30,00	9,49	0,32		
	TOTAL	35,00	38,06			
12	Perlakuan	15,00	20,21	1,35	2,15	2,01
	Ulangan	2,00	1,42	0,71	1,13	3,32
	Kolkisin	3,00	0,40	0,13	0,21 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	5,49	1,83	2,92	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	14,32	1,59	2,54*	2,21
	Galat	30,00	18,80	0,63		
	TOTAL	35,00	60,65			
17	Perlakuan	15,00	26,98	1,80	2,95	2,01
	Ulangan	2,00	3,13	1,56	2,57	3,32
	Kolkisin	3,00	0,91	0,30	0,50 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	2,73	0,91	1,49 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	23,34	2,59	4,26*	2,21
	Galat	30,00	18,28	0,61		
	TOTAL	35,00	75,37			
22	Perlakuan	15,00	28,13	1,88	2,74	2,01
	Ulangan	2,00	8,75	4,38	6,40	3,32
	Kolkisin	3,00	7,43	2,48	3,62*	2,92
	Urea	3,00	0,91	0,30	0,45 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	19,78	2,20	3,22*	2,21
	Galat	30,00	20,50	0,68		
	TOTAL	35,00	85,51			
27	Perlakuan	15,00	39,55	2,64	1,64	2,01
	Ulangan	2,00	7,17	3,59	2,24	3,32
	Kolkisin	3,00	9,62	3,21	2,00 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	8,52	2,84	1,77 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	21,40	2,38	1,48 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	48,14	1,60		
	TOTAL	35,00	134,41			
32	Perlakuan	15,00	66,31	4,42	1,43	2,01
	Ulangan	2,00	29,45	14,72	4,75	3,32
	Kolkisin	3,00	9,17	3,06	0,99 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	21,87	7,29	2,35 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	35,27	3,92	1,26 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	93,02	3,10		
	TOTAL	35,00	255,07			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.

Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Luas Daun Tanaman Sawi Pakcoy.

Umur (HST)	Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
7	Perlakuan	15,00	8943,79	596,25	4,18	2,01
	Ulangan	2,00	63,79	31,90	0,22	3,32
	Kolkisin	3,00	904,92	301,64	2,11 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	995,48	331,83	2,33 ^{tn}	2,92
	Kolkisin. Urea	9,00	7043,40	782,60	5,48*	2,21
	Galat	30,00	4281,05	142,70		
	TOTAL	35,00	22232,43			
12	Perlakuan	15,00	14195,83	946,39	2,10	2,01
	Ulangan	2,00	2867,41	1433,70	3,18	3,32
	Kolkisin	3,00	120,67	40,22	0,09 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	4859,41	1619,80	3,59*	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	9215,75	1023,97	2,27*	2,21
	Galat	30,00	13519,37	450,65		
	TOTAL	35,00	44778,44			
17	Perlakuan	15,00	31830,40	2122,03	2,90	2,01
	Ulangan	2,00	1442,64	721,32	0,99	3,32
	Kolkisin	3,00	3343,12	1114,37	1,52 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	4764,00	1588,00	2,17 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	23723,27	2635,92	3,60*	2,21
	Galat	30,00	21969,17	732,31		
	TOTAL	35,00	87072,61			
22	Perlakuan	15,00	46347,37	3089,82	2,50	2,01
	Ulangan	2,00	10705,11	5352,55	4,33	3,32
	Kolkisin	3,00	23678,88	7892,96	6,38*	2,92
	Urea	3,00	992,09	330,70	0,27 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	21676,40	2408,49	1,95 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	37094,72	1236,49		
	TOTAL	35,00	140494,57			
27	Perlakuan	15,00	86225,07	5748,34	2,07	2,01
	Ulangan	2,00	8475,04	4237,52	1,52	3,32
	Kolkisin	3,00	31157,66	10385,89	3,73*	2,92
	Urea	3,00	14480,11	4826,70	1,73 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	40587,30	4509,70	1,62 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	83465,36	2782,18		
	TOTAL	35,00	264390,54			
32	Perlakuan	15,00	115709,20	7713,95	1,41	2,01
	Ulangan	2,00	77207,82	38603,91	7,07	3,32
	Kolkisin	3,00	25532,54	8510,85	1,56 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	31377,96	10459,32	1,92 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	58798,70	6533,19	1,20 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	163804,39	5460,15		
	TOTAL	35,00	472430,61			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Kadar Klorofil Tanaman Sawi Pakcoy.

Umur (HST)	Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
20	Perlakuan	15,00	451,22	30,08	0,81	2,01
	Ulangan	2,00	559,03	279,52	7,49	3,32
	Kolkisin	3,00	45,28	15,09	0,40 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	147,65	49,22	1,32 ^{tn}	2,92
	Kolkisin. Urea	9,00	258,29	28,70	0,77 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	1120,01	37,33		
	TOTAL	35,00	2581,48			
24	Perlakuan	15,00	596,13	39,74	1,04	2,01
	Ulangan	2,00	559,45	279,72	7,29	3,32
	Kolkisin	3,00	83,60	27,87	0,73 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	181,00	60,33	1,57 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	331,54	36,84	0,96 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	1150,82	38,36		
	TOTAL	35,00	2902,53			
28	Perlakuan	15,00	980,61	65,37	1,79	2,01
	Ulangan	2,00	532,24	266,12	7,28	3,32
	Kolkisin	3,00	119,01	39,67	1,09 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	187,87	62,62	1,71 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	673,73	74,86	2,05 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	1096,36	36,55		
	TOTAL	35,00	3589,83			
32	Perlakuan	15,00	812,17	54,14	1,27	2,01
	Ulangan	2,00	82,62	41,31	0,97	3,32
	Kolkisin	3,00	220,26	73,42	1,73 ^{tn}	2,92
	Urea	3,00	120,04	40,01	0,94 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	471,87	52,43	1,23 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	1276,48	42,55		
	TOTAL	35,00	2983,44			
36	Perlakuan	15,00	1559,45	103,96	1,09	2,01
	Ulangan	2,00	1444,87	722,43	7,54	3,32
	Kolkisin	3,00	1236,46	412,15	4,30*	2,92
	Urea	3,00	158,27	52,76	0,55 ^{tn}	2,92
	Kolkisin.Urea	9,00	164,72	18,30	0,19 ^{tn}	2,21
	Galat	30,00	2873,19	95,77		
	TOTAL	35,00	7436,96			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.

Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Tebal Daun, Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman Sawi Pakcoy.

a. Tebal Daun

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	56150,82	3743,39	1,96	2,01
Ulangan	2,00	2624,40	1312,20	0,69	3,32
Kolkisin	3,00	7617,20	2539,07	1,33 ^{tn}	2,92
Urea	3,00	13534,48	4511,49	2,36 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	34999,14	3888,79	2,03 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	57436,98	1914,57		
TOTAL	35,00	172363,02			

b. Bobot Segar Tanaman

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	5198,86	346,59	1,79	2,01
Ulangan	2,00	95,64	47,82	0,25	3,32
Kolkisin	3,00	1188,57	396,19	2,05 ^{tn}	2,92
Urea	3,00	3553,92	1184,64	6,13*	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	456,36	50,71	0,26 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	5800,44	193,35		
TOTAL	35,00	16293,81			

c. Bobot Kering Tanaman

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	396,89	26,46	2,42	2,01
Ulangan	2,00	70,07	35,03	3,21	3,32
Kolkisin	3,00	94,80	31,60	2,90 ^{tn}	2,92
Urea	3,00	241,37	80,46	7,37*	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	60,71	6,75	0,62 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	327,36	10,91		
TOTAL	35,00	1191,20			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.

Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam Perlakuan Konsentrasi Kolkisin dan Dosis Pupuk Urea terhadap Bobot Segar Akar, Bobot Kering Akar Tanaman, Kerapatan Stomata, Panjang Stomata, dan Lebar Stomata pada Tanaman Sawi Pakcoy.

a. Bobot Segar Akar Tanaman

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	63,27	4,22	2,50	2,01
Ulangan	2,00	5,39	2,69	1,60	3,32
Kolkisin	3,00	33,38	11,13	6,60*	2,92
Urea	3,00	8,67	2,89	1,71 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	21,22	2,36	1,40 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	50,59	1,69		
TOTAL	35,00	182,51			

b. Bobot Kering Akar Tanaman

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	16,07	1,07	3,32	2,01
Ulangan	2,00	1,00	0,50	1,55	3,32
Kolkisin	3,00	10,09	3,36	10,41*	2,92
Urea	3,00	2,17	0,72	2,24 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	3,81	0,42	1,31 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	9,69	0,32		
TOTAL	35,00	42,83			

c. Kerapatan Stomata

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	46588,67	3105,91	3,50	2,01
Ulangan	2,00	3076,68	1538,34	1,73	3,32
Kolkisin	3,00	29136,14	9712,05	10,94*	2,92
Urea	3,00	6685,77	2228,59	2,51 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	10766,76	1196,31	1,35 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	26644,29	888,14		
TOTAL	35,00	122898,30			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata

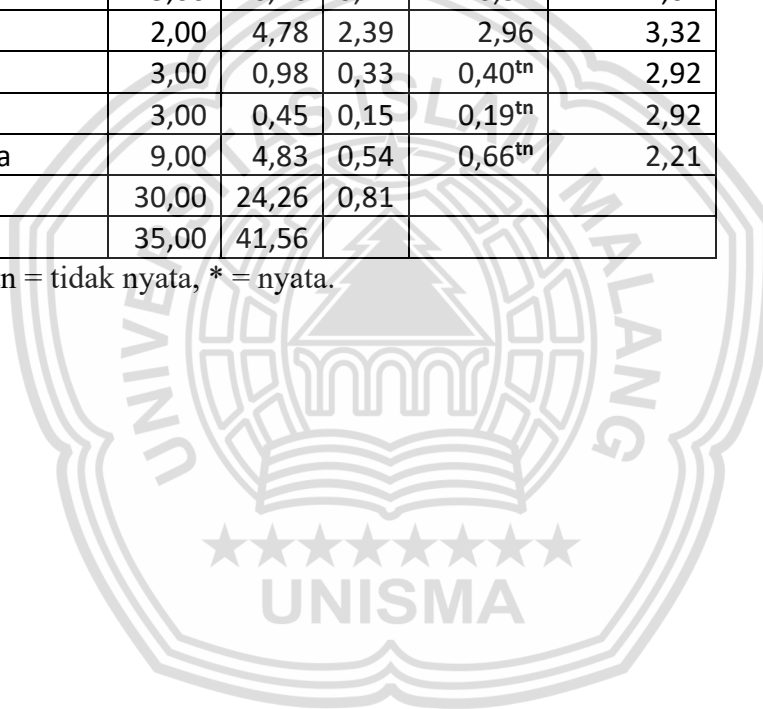
d. Panjang Stomata

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	30,89	2,06	1,41	2,01
Ulangan	2,00	1,58	0,79	0,54	3,32
Kolkisin	3,00	9,03	3,01	2,07 ^{tn}	2,92
Urea	3,00	1,74	0,58	0,40 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	20,12	2,24	1,53 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	43,70	1,46		
TOTAL	35,00	107,05			

e. Lebar Stomata

Sumber Keragaman	DB(-1)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	15,00	6,26	0,42	0,52	2,01
Ulangan	2,00	4,78	2,39	2,96	3,32
Kolkisin	3,00	0,98	0,33	0,40 ^{tn}	2,92
Urea	3,00	0,45	0,15	0,19 ^{tn}	2,92
Kolkisin. Urea	9,00	4,83	0,54	0,66 ^{tn}	2,21
Galat	30,00	24,26	0,81		
TOTAL	35,00	41,56			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.



Lampiran 7. Perhitungan Pupuk

$$\text{Jarak tanam} = 25 \times 25 \text{ cm} = 625 \text{ cm}^2$$

$$\text{Jumlah tanaman per hektar} = \frac{100.000.000}{625 \text{ m}^2} = 160.000 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan Urea:

$$\begin{aligned} - \text{ Urea } 100 \text{ kg/ha}^{-1} &= \frac{100 \text{ kg/ha}^{-1}}{160.000 \text{ tanaman}} = 0,000625 \text{ kg/tanaman} \\ &= 0,625 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

$$\text{Dosis aplikasi tiap minggu} = \frac{1}{3} \times 0,625 = 0,21 \text{ g/tan}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Urea } 150 \text{ kg/ha}^{-1} &= \frac{150 \text{ kg/ha}^{-1}}{160.000 \text{ tanaman}} = 0,0009375 \text{ kg/tanaman} \\ &= 0,9375 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

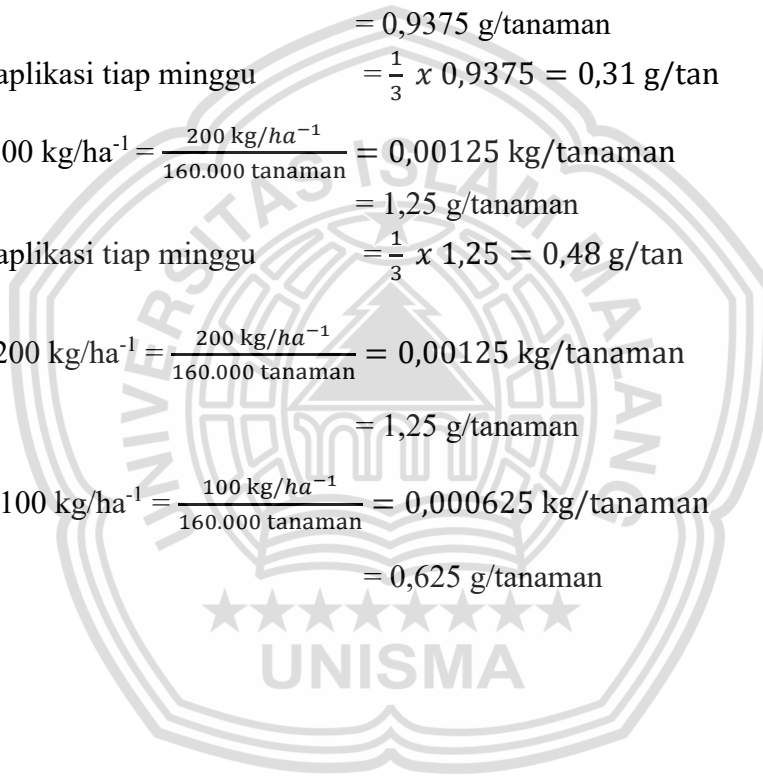
$$\text{Dosis aplikasi tiap minggu} = \frac{1}{3} \times 0,9375 = 0,31 \text{ g/tan}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Urea } 200 \text{ kg/ha}^{-1} &= \frac{200 \text{ kg/ha}^{-1}}{160.000 \text{ tanaman}} = 0,00125 \text{ kg/tanaman} \\ &= 1,25 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

$$\text{Dosis aplikasi tiap minggu} = \frac{1}{3} \times 1,25 = 0,48 \text{ g/tan}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan P } 200 \text{ kg/ha}^{-1} &= \frac{200 \text{ kg/ha}^{-1}}{160.000 \text{ tanaman}} = 0,00125 \text{ kg/tanaman} \\ &= 1,25 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan K } 100 \text{ kg/ha}^{-1} &= \frac{100 \text{ kg/ha}^{-1}}{160.000 \text{ tanaman}} = 0,000625 \text{ kg/tanaman} \\ &= 0,625 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

a. Pembuatan Larutan Kolkisin



Persiapan alat dan bahan



Pengukuran kadar air



Pemberian larutan baku kolkisin

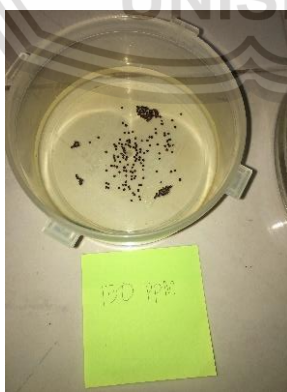


Pengukuran konsentrasi larutan kolkisin

b. Perendaman Benih



300 PPM



150 PPM



450 PPM

c. Penyemaian Benih



a.

b.

c.

Penyemaian benih setelah direndam kolkisin dengan konsentrasi : a (450 ppm), b (150 ppm), dan c (300 ppm)

d. Persiapan Media Tanam



Pencampuran pupuk kandang dan tanah



Pengisian *polybag*

e. Pindah Tanam



Pindah tanam



Bibit yang sudah di pindah

f. Penimbangan dan Pengaplikasian Pupuk



Penimbangan pupuk



Pembagian pupuk untuk 3 kali aplikasi



Pengaplikasian pupuk

g. Kunjungan Dosen Pembimbing



Kunjungan dosen pembimbing

h. Pemanenan



Kondisi tanaman saat akan dipanen



Tanaman yang siap dipanen



Pakcoy yang segar dan telah dipanen

Lampiran 9. Hasil Panen

a. Hasil Panen



Perlakuan K_0U_0



Perlakuan K_0U_1



Perlakuan K_0U_2



Perlakuan K_0U_3



Perlakuan K_1U_0



Perlakuan K_1U_1



Perlakuan K_1U_2



Perlakuan K_1U_3



Perlakuan K_2U_0



Perlakuan K_2U_2



Perlakuan K_2U_3



Perlakuan K_3U_0



Perlakuan K_3U_1

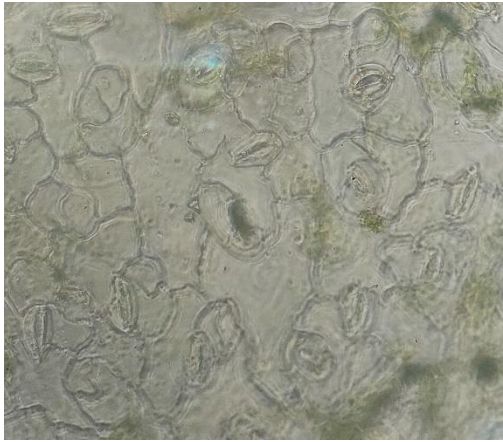


Perlakuan K_3U_2



Perlakuan K_3U_3

b. Kerapatan Stomata



Kerapatan Stomata K_1U_0
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



Kerapatan Stomata K_1U_1
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)



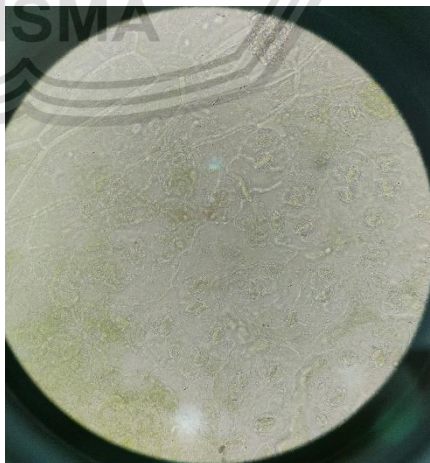
Kerapatan Stomata K_1U_2
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



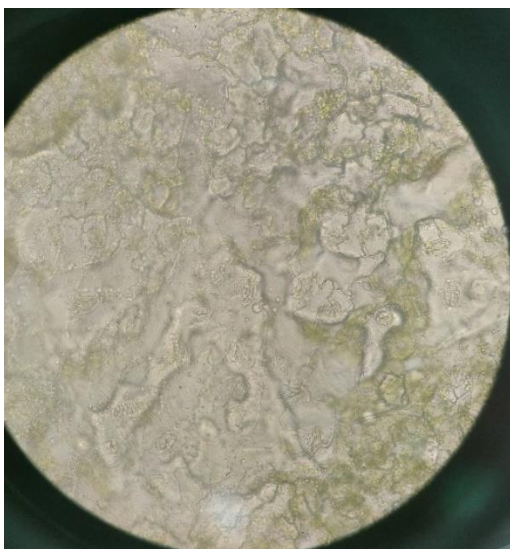
Kerapatan Stomata K_1U_3
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)



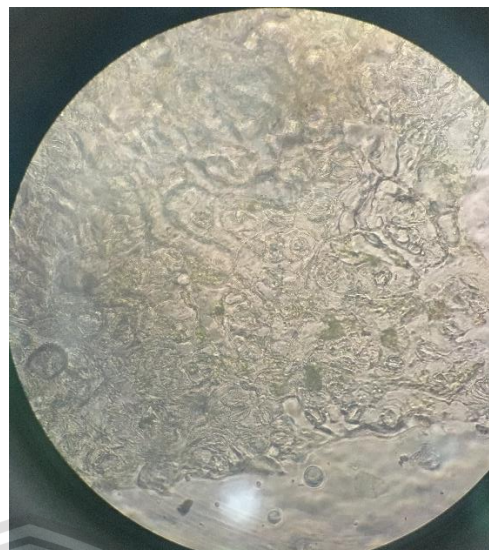
Kerapatan Stomata K_2U_0
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



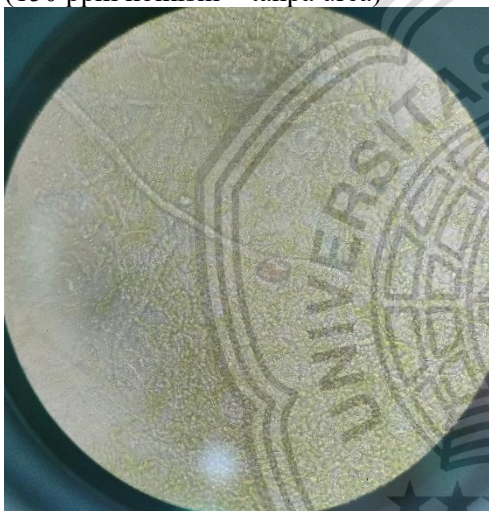
Kerapatan Stomata K_2U_1
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)



Kerapatan Stomata K_2U_2
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



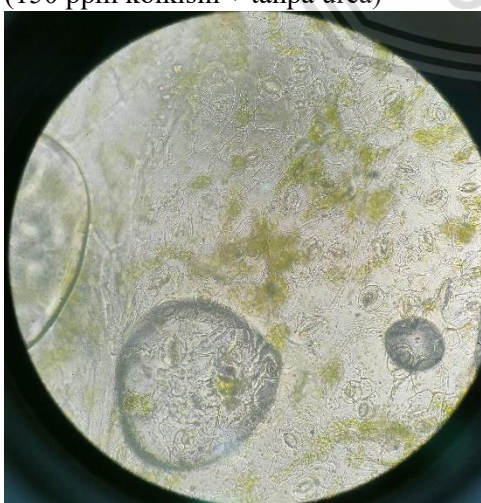
Kerapatan Stomata K_2U_3
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)



Kerapatan Stomata K_3U_0
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



Kerapatan Stomata K_3U_1
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)



Kerapatan Stomata K_3U_2
(150 ppm kolkisin + tanpa urea)



Kerapatan Stomata K_3U_3
(150 ppm kolkisin+ 100 kg/ha⁻¹ urea)