

**PENGARUH PEMBERIAN ZAT MUTAGEN KOLKISIN DAN PGRs
GIBERELIN (GA₃) TERHADAP KUALITAS NUTRISI RUMPUT
PAKCHONG**

Skripsi

Oleh

Afiqah Ramadhani

2214241047



NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN TERNAK

JURUSAN PETERNAKAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2026

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN ZAT MUTAGEN KOLKISIN DAN PGRS GIBERELIN (GA_3) TERHADAP KUALITAS NUTRISI RUMPUT PAKCHONG

Oleh

Afiqah Ramadhani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara zat mutagen kolkisin dan PGRs giberelin (GA_3) dalam meningkatkan kualitas nutrisi rumput pakchong. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2025--Januari 2026 di Kahfi Farm, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yang disusun dalam pola percobaan (4×3) dengan 3 ulangan, yaitu dengan konsentrasi giberelin 0 ppm (G0), 350 ppm (G1), 750 ppm (G2) dan 1,050 ppm (G3) serta konsentrasi kolkisin 0% (K0), 0,3% (K1) dan 0,6% (K2). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan pemberian zat mutagen kolkisindan PGRs giberelin (GA_3) dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong (kadar abu, Protein kasar dan TDN).

Kata Kunci: Nutrisi, Pakchong, Zat mutagen kolkisin, PGRs giberelin (GA_3)

ABSTRACT

THE EFFECT OF COLCHICINE MUTAGEN AND GIBBERELLIN (GA₃) PGRS ON THE NUTRITIONAL QUALITY OF PAKCHONG GRASS

By

Afiqah Ramadhani

This study aims to investigate the interaction between the mutagen colchicine and the plant growth regulator gibberellin (GA₃) in improving the nutritional quality of pakchong grass. The study was conducted from October 2025 to January 2026 at Kahfi Farm, Jati Agung Subdistrict, South Lampung Regency, Lampung, and the Laboratory of Animal Nutrition and Feed, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Lampung. A completely randomized design (CRD) with a factorial layout was used, consisting of two factors arranged in a (4x3) experimental design with three replicates: gibberellin concentrations of 0 ppm (G0), 350 ppm (G1), 750 ppm (G2), and 1,050 ppm (G3), as well as colchicine concentrations of 0% (K0), 0.3% (K1), and 0.6% (K2). The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results of the study showed that there was no significant interaction ($P > 0.05$) between the treatments of the mutagen colchicine and the PGR gibberellin (GA₃) at different concentrations on the nutritional quality of pakchong grass (ash content, crude protein, and TDN).

Keywords: Nutrition, Pakchong, Colchicine mutagen, Gibberellin (GA₃) PGRs

**PENGARUH PEMBERIAN ZAT MUTAGEN KOLKISIN DAN PGRS
GIBERELIN (GA_3) TERHADAP KUALITAS NUTRISI RUMPUT
PAKCHONG**

Oleh

**AFIQA RAMADHANI
2214241047**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Pemberian Zat Mutagen Kolkisin dan PGRs Giberelin (GA₃) terhadap Kualitas Nutrisi Rumpuk Pakchong**

Nama Mahasiswa : **Afiqah Ramadhani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2214241047**

Jurusan/Program Studi : **Peternakan/Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak**

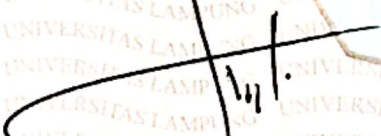
Fakultas : **Pertanian**

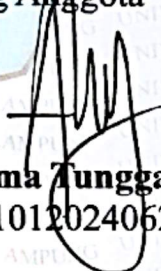
MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Liman, S.Pt., M.Si.
NIP.196704221994021001


Anggi Derma Tungga Dewi, S.Pt., M.Sc.
NIP. 199701012024062001

2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.
NIP. 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Liman, S.Pt., M.Si.

Sekretaris : Anggi Derma Tungga Dewi, S.Pt., M.Sc.

Penguji : Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 April 2026

Three handwritten signatures are present on the right side of the document, each followed by a dotted line. The signatures are in black ink and appear to be the names of the examiners: Liman, Anggi Derma Tungga Dewi, and Prof. Dr. Ir. Muhtarudin.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Afiqah Ramadhani
NPM : 2214241047
Program Studi: : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Zat Mutagen Kolkisin dan PGRs Giberelin (GA_3) terhadap Kualitas Nutrisi Rumput Pakchong” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 28 April 2026

Yang membuat pernyataan,



Afiqah Ramadhani

NPM. 2214241047

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, pada 01 November 2003. Putri ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Janeli S.E dan Ibu Almh. Zonaina Yuhadesi. Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SDN Suradita Cisauk pada 2015, sekolah menengah pertama di MTS An-najah Rumpin Bogor pada 2018, dan sekolah menengah atas di SMA IT Alia Islamic School Karawaci Tangerang pada 2021. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Berdasarkan Tes (SNBT).

Selama masa studi, penulis mengikuti Praktik Umum di PT. Sedana Farm, terletak di Kecamatan Jombang, Jawa Timur pada Juni--Agustus 2025 dan mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Ratu, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan pada Januari--Februari 2025.

Organisasi yang diikuti selama masa studi diantaranya, menjadi asisten dosen pada mata kuliah Biologi Ternak, Kimia Dasar, Anatomi dan Fisiologi Ternak, dan Mikrobiologi Peternakan, serta menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) 1 periode 2023--2024.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya.....”

(Q.S. Al-Baqarah:286)

“Jika kamu lapar, maka makanlah”

(Monkey D. Luffy)

“If you do good, you do good for yourselves”

(Q.S. Al-Isra:7)

“The life of this world is but comfort of illusion. Sometimes it feels better not to talk”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillāhirabbil‘ālamīn, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kekuatan, kesabaran, serta kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Karya ilmiah ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada ibuku tercinta yang sudah menjadi inspirasi dalam hidupku serta harapan dalam menyelesaikan skripsi ini, serta ayah, kakak dan teteh yang telah membesarkan, mengasihi, mendoakan, dan senantiasa membimbing penulis dengan ketulusan dan kesabaran dalam menempuh perjalanan pendidikan hingga tahap ini.

Persembahan ini juga penulis sampaikan kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang telah menemani proses akademik dengan kebersamaan, dukungan, dan semangat, sehingga memberikan arti penting dalam perjalanan studi penulis selama penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang setulusnya penulis sampaikan kepada seluruh guru dan dosen atas ilmu pengetahuan, bimbingan, arahan, serta pengalaman berharga yang telah diberikan sebagai bekal dalam pengembangan kemampuan akademik dan keilmuan penulis.

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan berkat dan rahmatnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Zat Mutagen Kolkisin dan PGRs Giberelin (GA₃) terhadap Kualitas Nutrisi Rumput Pakchong” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.—selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas diperbolehkannya melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.—selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas arahan, nasihat, dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.—selaku pembimbing utama—atas ide penelitian, bimbingan, nasihat, motivasi dan saran kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. dan Ibu Anggi Derma Tungga Dewi, S.Pt., M.Sc.—selaku pembimbing anggota—atas bimbingan, saran, motivasi dan nasihat selama penelitian hingga penyelesaian skripsi;
5. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.—selaku pembahas—atas arahan, saran dan motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi;

6. Bapak Ir. Syahrio Tantalo, M.P.—selaku pembimbing akademik—atas bimbingan, saran, motivasi dan nasihat kepada penulis selama kuliah;
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingannya, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
8. Ibu penulis tercinta almh. Zonaina Yuhadesi yang sudah merawat, menjaga, dan membimbing dari kecil hingga akhir hayat hidupmu, terima kasih banyak dan maafkan anak ini;
9. Kedua kakak penulis, Hana Afifah Ali dan Yumi Amirah Fathin dan Ayah penulis, Janeli S.E serta semua keluarga dan saudara atas doa, support dan kasih sayang yang diberikan secara tulus;
10. Indriani dan Destia Arnanda Maharani atas perjuangan, support, bantuan, dan kerjasama selama penelitian;
11. Tegar Rifa Pratama, Tyas Sabrina, Rindiani, Tri Suastini, Amelia Evi Kristanti, Inka Aulia, Heppy Silvia dan seluruh sahabat penulis yang tidak bisa diucapkan semua atas doa, support, dan bantuannya kepada penulis;
12. Nasywa Asy Syaffa' Parwoko dan Dwi Julianda Nabilah atas doa, support dan bantuannya kepada penulis dari sekolah menengah atas hingga sekarang kepada penulis;
13. Nazwa Natania Irawan, Aqilah Nirmala Candrakirana dan Desy Puspita Sari atas doa, support dan bantuannya dari sekolah menengah pertama hingga sekarang kepada penulis;
14. Seluruh keluarga mahasiswa peternakan Angkatan 2022 atas saran dan supportnya
15. Penulis, Afiqah Ramadhani. Terima kasih sudah berusaha, dan tidak lelah dalam kondisi apapun. Terima kasih sudah memilih bertahan dan tetap hidup hingga saat ini, serta menjadi wanita yang kuat dan Ikhlas dalam perjalanan hidup yang menyakitkan dan mengecewakan.

Semoga seluruh bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan pahala jariah beserta ridho dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis berharap kritik dan sarannya agar kedepannya dapat lebih baik lagi dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 28 April 2026

Penulis,

Afiqah Ramadhani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Rumput Pakchong	6
2.2 Zat Mutagen Kolkisin	7
2.3 Poliploid	8
2.4 PGRs Giberelin (GA ₃)	9
2.5 Kualitas Nutrisi	10
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Alat penelitian	13
3.2.2 Bahan penelitian	13
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Rancangan Peubah	15

3.5	Prosedur Penelitian	15
3.5.1	Persiapan lahan tanam	15
3.5.2	Pemilihan stek rumput pakchong	16
3.5.3	Penanaman dan pemberian pupuk	16
3.5.3.1.	Pupuk kandang	16
3.5.3.2.	Pupuk urea	17
3.5.3.3.	Pupuk TSP	17
3.5.3.4.	Pupuk KCL	18
3.5.4	Pemeliharaan	18
3.5.5	Potong paksa	18
3.5.6	Pembuatan larutan kolkisin	19
3.5.7	Aplikasi larutan kolkisin	19
3.5.8	Pembuatan larutan giberelin (GA ₃)	19
3.5.9	Aplikasi larutan giberelin (GA ₃)	19
3.5.10	Pemanenan rumput pakchong	19
3.5.11	Analisis proksimat kadar protein kasar.....	21
3.5.12	Analisis proksimat kadar abu	21
3.5.13	Metode pendugaan TDN	22
3.6	Analisis Data	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Kandungan Abu Rumput Pakchong	23
4.2	Kandungan Protein Kasar Rumput Pakchong	25
4.3	Kandungan TDN Rumput Pakchong.....	28
V.	SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai nutrisi rumput pakchong pada tahun yang berbeda di BBPTUHPT Baturraden	11
2. Rata-rata kualitas nutrisi abu rumput pakchong.....	23
3. Rata-rata kualitas nutrisi protein kasar rumput pakchong.....	26
4. Rata-rata kualitas nutrisi TDN rumput pakchong	28
5. Kandungan kadar bahan organik (BO) rumput pakchong.....	39
6. Anova Abu	39
7. Anova Protein Kasar	40
8. Anova TDN.....	40
9. Uji BNT TDN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	15
2. Pengukuran lahan	41
3. Pengolahan lahan	41
4. Penanaman stek rumput pakchong	41
5. Pemupukan	41
6. Pembuatan larutan giberelin dan kolkisin	42
7. Potong paksa	42
8. Pemberian kolkisin	42
9. Pemberian giberelin (GA_3).....	42
10. Pemanenan rumput pakchong	43
11. Proses preparasi sampel analisis abu dan PK	43
12. Penimbangan sampel analisis abu dan PK	43
13. Sampel analisis abu dan PK	43
14. Proses tanur kadar abu	44
15. Proses masuk ruang asam	44
16. Proses titrasi	44
17. Hasil titrasi	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor peternakan Indonesia menghadapi tantangan serius dalam penyediaan pakan berkualitas tinggi, khususnya hijauan pakan ternak yang memiliki kandungan nutrisi optimal. Hijauan pakan ternak merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia. Hijauan pakan ternak mengandung protein, energi dan serat yang sangat dibutuhkan oleh ternak ruminansia, sehingga memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok (*maintenance*), produksi, dan reproduksi ternak (Akhsan *et al.*, 2020).

Rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum cv. Thailand*) merupakan salah satu jenis hijauan unggul yang banyak digunakan sebagai pakan ternak ruminansia karena produktivitasnya tinggi dan adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan (Suherman dan Herdiawan, 2021). Di Indonesia, rumput Pakchong menjadi alternatif populer selain rumput gajah, *king grass*, odot, dan BB Biogen. Namun, tantangan utama dalam pemanfaatan rumput Pakchong adalah kualitas nutrisinya yang masih dapat ditingkatkan, terutama dalam hal kandungan protein kasar dan serat kasar (Asyidiqy, 2024). Perbanyakan rumput unggul di Indonesia umumnya dilakukan melalui stek karena metode ini mudah dan bahan tanamnya tahan simpan. Meski demikian, penggunaan stek secara terus-menerus dapat menyebabkan penyempitan genetik dan kehomogenan alel, yang berisiko menurunkan kualitas rumput. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan kualitas genetik, salah satunya melalui teknik

poliploidisasi yang dapat meningkatkan keragaman genetik dan potensi nutrisi tanaman (Suharni, 2004).

Poliploidisasi adalah metode modern dalam pemuliaan tanaman yang mengubah komposisi genetik tanaman untuk memperoleh kualitas yang lebih baik dengan karakteristik yang ditingkatkan (Parsons *et al.*, 2019). Organisme poliploid merupakan organisme dengan keadaan sel yang memiliki lebih dari dua set kromosom (Nofitahesti dan Daryono, 2016). Poliploidisasi buatan yang paling sering digunakan dengan menggunakan zat kimia salah satunya adalah kolkisin (Winaryo *et al.*, 2016). Kolkisin merupakan zat mutagen yang telah banyak digunakan dalam induksi poliploidi tanaman. Zat ini bekerja dengan menghambat pembentukan benang spindel selama pembelahan sel, sehingga menyebabkan duplikasi kromosom dan menghasilkan tanaman poliploid (Asra dan Ubaidillah, 2023).

Selain mutasi genetik, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh (*Plant Growth Regulating Substances/PGRs*) yang secara alami terdapat dalam jaringan tanaman. Karena jumlahnya sangat sedikit, PGRs sering ditambahkan dari luar untuk memaksimalkan pertumbuhan. Salah satu PGRs yang banyak digunakan adalah giberelin (Pertiwi *et al.*, 2014). Giberelin pertama kali ditemukan oleh Kurosawa di Jepang pada tahun 1926 dan telah diidentifikasi dalam berbagai bentuk, baik endogen (GA1–GA58) maupun sintetik seperti GA3 (Apriyatna *et al.*, 2024). Giberelin merupakan senyawa yang terdiri dari satu kerangka gibbane yang memiliki aktivitas biologis yang mempengaruhi sifat-sifat fisiologis seperti pemanjangan, pembelahan, pembesaran sel, dan merangsang pembungaan (Darusandi, 2012).

Kombinasi antara kolkisin dan GA₃ belum banyak diteliti secara mendalam, khususnya dalam konteks peningkatan kualitas nutrisi rumput Pakchong. Padahal, interaksi antara mutasi genetik dan stimulasi hormonal berpotensi menghasilkan varietas rumput dengan kualitas pakan yang lebih baik dan berkelanjutan. Untuk lebih memaksimalkan pertumbuhan tanaman yang telah diberikan kolkisin, diperlukan

dukungan dari PGRs seperti GA_3 . Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian zat mutagen kolkisin dan GA_3 terhadap kandungan nutrisi abu, protein kasar dan TDN rumput Pakchong.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui interaksi antara zat mutagen kolkisin dan PGRs Giberelin (GA_3) dalam meningkatkan kualitas nutrisi rumput pakchong;
2. Mengetahui pengaruh pemberian zat mutagen kolkisin terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong;
3. Mengetahui pengaruh pemberian PGRs Giberelin (GA_3) terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada peneliti, peternak maupun masyarakat mengenai pengaruh pemberian zat mutagen kolkisin dan PGRs Giberelin (GA_3) terhadap kualitas nutrisi (Abu, Protein Kasar dan TDN) rumput pakchong dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi hijauan pakan ternak.

1.4 Kerangka Pemikiran

Rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* vs Thailand) merupakan salah satu rumput terbaik untuk pakan ternak ruminansia karena tumbuh dengan cepat dan kaya akan nutrisi. Departemen Pengembangan Ternak Thailand menciptakan rumput gajah Pakchong dengan menyilangkan rumput gajah dengan *pearl* millet (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*). Pada usia 65 hari, rumput gajah Pakchong dapat menghasilkan hingga 185 ton bahan segar per hektar per tahun. Selain produktivitasnya yang tinggi, rumput gajah Pakchong memiliki batang dan daun yang secara morfologis mirip dengan rumput raja (*Pennisetum purpurhoides*) dalam hal

ukuran dan kurangnya bulu halus.

Upaya peningkatan produktivitas hijauan rumput pakchong di Indonesia sering diperbanyak secara vegetatif melalui stek, hal ini dikarenakan faktor lingkungan seperti iklim dan topografi yang kurang mendukung. Perkembangbiakkan secara vegetatif digunakan karena efisiensi waktu dan kemudahan teknis. Namun, jika dilakukan secara berulang dan terus-menerus, dapat menyebabkan penurunan keanekaragaman genetik. Selain itu, akumulasi mutase somatik dari generasi ke generasi dapat menyebabkan penurunan vigor tanaman, salah satunya kualitas nutrisi yang tidak stabil. Oleh karena itu, dibutuhkan pemuliaan tanaman seperti teknik mutasi menggunakan kolkisin.

Umbi tanaman (*Colchicum autumnale L.*) termasuk dalam keluarga *Liliaceae* dan genus *Colchicum*, yang mengandung senyawa alkaloid putih bernama kolkisin, dengan menghambat perkembangan serat spindel selama pembelahan sel, zat ini dapat menghentikan pembelahan sel dan menghasilkan individu poliploid, yaitu organisme yang memiliki tiga atau lebih set kromosom dalam selnya. Seluruh kromosom mengalami duplikasi dalam poliploidi, yang terjadi selama mitosis atau meiosis dan sering melibatkan gamet yang tidak mengalami reduksi serta hibridisasi antarspesies. Ukuran morfologis tumbuhan, termasuk ukuran buah, bunga, batang, daun, dan akar, umumnya meningkat setelah duplikasi kromosom.

Pengaruh PGRs (*plant growth regulators*) pada tanaman bergantung pada jenis tanaman, bagian tanaman yang bersangkutan, dosis tanaman, dan tahap pertumbuhan tanaman. Giberelin (GA_3) adalah hormon pertumbuhan tanaman yang mampu memicu proses perkecambahan biji, merangsang pertumbuhan tunas, memperpanjang batang, memperluas daun, mendorong pembungaan, memfasilitasi pembentukan buah, dan mempengaruhi pertumbuhan akar yang terdiferensiasi. Penggunaan GA_3 yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan dan menjadi toksik bagi tanaman. Penggunaan yang terlalu sedikit tidak akan secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Metabolisme terjadi di dalam sel, seiring dengan pertumbuhan

dan reproduksi sel-sel tanaman. Proses ini dapat menjadi lebih aktif ketika giberelin diberikan kepada tanaman dan juga memerlukan pasokan nutrisi yang memadai.

Potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas rumput Pakchong dengan penerapan gabungan kolkisin dan GA_3 . GA_3 akan merangsang pertumbuhan batang dan produksi daun, sementara kolkisin akan meningkatkan ukuran sel dan kemampuan fotosintesis tanaman. Kemungkinan kombinasi GA_3 dan kolkisin akan menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang maksimal dan konsentrasi metabolit tinggi, yang bermanfaat untuk mempertahankan produktivitas. Hal ini sangat mendukung kebutuhan akan penelitian tentang kombinasi Kolkisin dan GA_3 untuk meningkatkan kandungan nutrisi pada rumput pakchong terutama pada abu, protein kasar dan TDN.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat interaksi antara zat mutagen Kolkisin dan PGRs Giberelin (GA_3) dalam meningkatkan kualitas nutrisi rumput pakchong;
2. Terdapat pengaruh pemberian zat mutagen kolkisin terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong;
3. Terdapat pengaruh pemberian PGRs Giberelin (GA_3) terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Pakchong

Hijauan pakan ternak merupakan faktor utama dalam usaha peternakan ruminansia. Saat ini, salah satu jenis hijauan pakan unggul yang banyak dikembangkan adalah rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. *Thailand*), yang merupakan hasil persilangan antara rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput Millet Mutiara (*Pennisetum glaucum*). Rumput Pakchong memiliki daya adaptasi yang luas sehingga dapat tumbuh pada kondisi agroekologi yang berbeda (Samarawickrama *et al.*, 2018). Rata-rata nilai protein kasar rumput Pakchong sekitar 11,9% dan serat kasarnya sekitar 33,8% pada umur potong dan pemberian level pupuk yang berbeda (Chrisanto *et al.*, 2024).

Rumput ini memiliki produksi yang sangat baik, bahkan lebih baik dari rumput gajah. Menurut Septian (2022), produksi biomasa rumput Pakchong dapat mencapai 500 ton/ha/tahun, hampir 2 kali lebih tinggi dibanding dengan rumput gajah biasa (*Pennisetum purpureum*) dengan kisaran produksi biomass antara 250--275 t/ha/tahun. Selain produktivitasnya yang tinggi, dari segi morfologinya batang dan daun rumput Gajah Pakchong tidak ditumbuhi bulu-bulu halus serta memiliki kesamaan pada ukuran daun rumput *King Grass* (*Pennisetum purpurhoides*) (Chrisanto *et al.*, 2024). Produksi bahan kering rumput pakchong dapat mencapai 63--87 ton/ha/tahun dan memiliki stadium kedewasaan pada umur 60 hari (Kiyothong, 2014).

2.2 Zat Mutagen Kolkisin

Mutasi adalah perubahan pada taraf gen, nukleotida ataupun kromosom yang terjadi pada bahan genetik yaitu DNA atau RNA. Mutasi kimia sering digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman hortikultura. Mutasi kimia pada tumbuhan sering dilakukan menggunakan kolkisin (Gultom, 2016). Kolkisin adalah salah satu mutagen yang efeknya menjadikan tanaman poliploid dimana dalam sel-selnya memiliki set kromosom lebih dari tiga (Safi'I *et al.*, 2024).

Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan alkaloid dengan ciri berwarna putih (Suminah *et al.* 2002). Kolkisin alami berasal dari ekstrak biji *Colchicum autumnale* yang berfungsi sebagai mutagen kimia untuk menghasilkan tanaman poliploid atau tanaman yang memiliki jumlah set kromosom ganda. Mekanisme kerja kolkisin dengan cara melibatkan penghambatan pembentukan mikrotubulus dan penggandaan jumlah kromosom. Ini banyak digunakan untuk membuat tanaman poliploid dan bekerja sebagai racun mitosis dengan memperkenalkan efek mutagenik. Kolkisin menginduksi poliploidi dengan menghambat segregasi kromosom sepanjang meiosis, yang memberikan setengah dari gamet (sel kelamin) dengan demikian, mengubah jumlah kromosom. Dinyatakan dengan jelas bahwa kolkisin tidak hanya mendorong perubahan jumlah kromosom tetapi juga menginduksi mutasi pada tanaman (Yulia *et al.*, 2022).

Salah satu metode pemberian kolkisin yang digunakan adalah metode tetes (*drop method*), yaitu meneteskan larutan kolkisin menggunakan pipet sebanyak 2 ml dalam larutan gliserol 10% pada bagian tunas (pada titik tumbuh apical). Pada metode ini pemberian kolkisin dilakukan dua kali sehari selama 2 hari (Suharni, 2004). Dasar pemberian kolkisin dengan konsentrasi 0,6% berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh Kristanto *et al.* (2001) bahwa pada konsentrasi 0,3% sudah dapat menyebabkan tanaman rumput pakan menjadi polyploid. Umumnya kolkisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0,01--1,00%, tetapi juga dapat bekerja efektif pada konsentrasi berkisar antara 0,1%—0,8%, tetapi dosis tinggi menyebabkan

malformasi dan mengurangi produksi tanaman tetraploid (Pirkoohi *et al.*, 2011). Jika konsentrasi larutan kolkisin dan lamanya waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploidi belum dapat diperoleh. Sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi atau waktu perlakuan terlalu lama, maka kolkisin memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi lebih jelek (kerdil/pendek), sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan tanaman mati (Lelang *et al.*, 2020).

2.3 Poliploid

Poliploidi merupakan suatu proses penggandaan jumlah set kromosom, yang timbul melalui mitosis atau pembelahan meiosis dan sering melibatkan gamet tidak tereduksi dan hibridisasi antarspesies. Sehingga menghasilkan organisme yang mempunyai jumlah set kromosom berlipat (Sofia, 2007). Poliploidi dalam tanaman dapat terjadi secara alami dan buatan. Namun, tanaman poliploidi alami tidak tersedia, Sehingga poliploidi diinduksi secara sintetis dengan bantuan mutasi buatan (Manzoor *et al.*, 2019).

Mutasi buatan paling sering digunakan dengan menggunakan zat-zat kimia, salah satu diantaranya adalah kolkisin. Perubahan tanaman poliploidi dapat langsung dilihat selama pada fase vegetatifnya (potong paksa stek). Perbedaan tanaman poliploidi memiliki perbedaan penampilan yang sangat menonjol dibandingkan tanaman diploid (Ali *et al.*, 2016). Beberapa ciri tumbuhan poliploidi antara lain inti dan isi sel lebih besar, dan dapat terjadi perubahan senyawa kimia termasuk peningkatan karbohidrat, protein, vitamin atau alkaloid (As'adah *et al.*, 2016).

Perubahan jumlah kromosom dapat dibedakan atas aneuploidi dan poliploidi. variasi aneuploid meliputi delesi, duplikasi, inversi dan translokasi. Delesi atau defisiensi adalah hilangnya satu bagian kromosom. Duplikasi yaitu penambahan kromosom. Inversi adalah penyisipan kembali gen-gen secara terbalik. Translokasi adalah pindahnya suatu bagian kromosom ke kromosom lain yang bukan homolognya (Leitch, 2008). Poliploidi dapat diinduksi dengan dua acara berbeda yaitu meiosis

(seksual) atau mitosis (somatik). Dalam poliploidisasi mitosis, duplikasi kromosom dilakukan dalam sel somatik. Jenis duplikasi kromosom ini banyak digunakan untuk menginduksi tetraploid melalui bahan kimia anti-mitosis (Podwyszyn'ska *et al.*, 2015). Namun, duplikasi kromosom sel somatik membentuk salinan tambahan kromosom dan gen yang ada tetapi banyak variasi terjadi setelah penggandaan kromosom yang menyebabkan variasi dalam fenotipe tanaman (Laere *et al.*, 2011).

Perubahan fenotipik dan genetik pada tanaman yang disebabkan oleh poliploid dapat terjadi karena peningkatan ukuran sel, keragaman alel (tingkat *heterozigositas*), pembungkaman gen dan efek dosis gen atau karena interaksi epigenetik dan genetik. Gamet yang tidak tereduksi ($2n$) yang memiliki jumlah kromosom somatik merupakan faktor utama untuk induksi poliploid di alam. Gamet ($2n$) menghasilkan produksi poliploid meiotik yang sangat membantu untuk perbaikan tanaman karena mereka menggabungkan efek genetik dari berbagai tanaman dengan tingkat ploidi yang meningkat dan rekombinasi meiotik juga. Gamet yang tidak tereduksi mentransmisikan keragaman genetik secara efisien dalam bentuk sifat kuantitatif dan kualitatif pada tanaman budidaya dan dianggap sebagai alternatif yang efektif untuk penggandaan kromosom somatik (mitosis) (Dewitte *et al.*, 2011).

Poliploidisasi tidak selalu memberikan respon positif pada tanaman. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa teknik poliploidisasi dengan induksi bahan kimia menyebabkan rusaknya sel bahkan matinya tanaman karena efek bahan kimia yang bersifat toksik dan pemberian dosis yang tidak sesuai (Ariyanto *et al.*, 2009).

2.4 PGRs Giberelin (GA_3)

Plant Growth Regulators (PGRs) merupakan senyawa organik bukan nutrisi tanaman yang aktif dalam konsentrasi rendah untuk merangsang, menghambat atau merubah pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara kuantitatif maupun kualitatif. PGRs bisa diproduksi oleh tanaman (alami) atau sintetis (buatan) (Wiraatmaja, 2017). PGRs diantaranya adalah auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan asam absisat

(Kamillia, *et al.*, 2019). Peran PGRs adalah mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut (Lestari, 2011).

Asam giberelat (GA_3) termasuk ke dalam jenis hormon giberelin aktif. Giberelin merupakan PGRs yang mempunyai peranan fisiologis dalam pemanjangan batang (tunas) (Arsyadi dan Resthu, 2023). Mekanisme kerja giberelin pada pemanjangan tunas dengan cara merangsang produksi enzim amilase, yang terlibat dalam hidrolisis pati. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar gula dalam sel dan lebih banyak air masuk ke dalam sel, yang menyebabkan sel membelah (Asra dan Ubaidillah, 2012). Jaringan meristem, yang terdapat di ujung batang menyebabkan pembelahan sel dengan membentuk primordia organ lateral seperti daun, cabang, dan bagian bunga, meristem apikal memperpanjang sumbu tunas dan menghasilkan sel-sel baru untuk perpanjangan (Lestari, 2011).

Pertumbuhan diameter batang tanaman diduga karena adanya aktivitas asam giberelat yang merupakan hormon giberelin yang secara umum berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman sehingga ukuran diameter batang menjadi lebih besar seiring dengan waktu pertumbuhan. Pembesaran sel sering diawali karena adanya pembelahan sel, seperti terjadi pada sel meristematik, walaupun sebenarnya kedua proses tersebut dikendalikan oleh hal yang berbeda. Pembesaran tidak menginduksi pembelahan sel dan pembelahan sel tidak selalu mendahului terjadinya pembesaran sel (Rai, 2018). Asam giberelat memiliki efek fisiologis dan berperan dalam pembelahan sel dan perpanjangan sel pada tanaman. Asam giberelat pada tanaman berfungsi juga sebagai pertumbuhan dan diferensiasi akar (Sumbaga, 2020).

2.5 Kualitas Nutrisi Rumput Pakchong

Rumput ini menyediakan hijauan yang mempunyai nilai gizi dan palatable sepanjang tahun (Rinduwati *et al.*, 2023). Protein kasar rumput pakchong sebesar 6,4--12%, SK 28,3%, dan BK sebesar 13,90--24,20% (Suherman dan Herdiawan, 2021).

Berdasarkan hasil uji proksimat rumput pakchong yang dilakukan oleh BBPTUHPT Baturraden pada tahun 2020 dan 2022, seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai nutrisi rumput pakchong pada tahun yang berbeda di BBPTUHPT Baturraden

Tahun	Komposisi Kimia (%)							
	BK	PK	LK	SK	Abu	Ca	P	TDN
2020	13,32	10,35	0,19	36,09	9,26	0,48	0,22	60,16
2022	15,34	13,10	0,63	29,17	18,30	0,78	0,42	55,24

Sumber: Data primer terolah

Penelitian pada rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) menunjukkan bahwa aplikasi GA₃ mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun dibandingkan tanpa perlakuan. Peningkatan ini berkaitan dengan stimulasi pemanjangan sel yang menyebabkan pertumbuhan vegetatif lebih cepat. Hal-hal tersebut yang dapat mempengaruhi nilai gizi pada rumput pakan. Pemberian giberelin pada dosis 500 ppm dilaporkan mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun secara optimal. Sementara itu, penggunaan giberelin dengan dosis 750 ppm, mengalami penurunan tinggi tanaman dan jumlah daun (Suryani, 2023).

Beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar protein, abu dan TDN dalam rumput pakchong seperti jenis tanah, ketinggian, kesuburan tanah, iklim, manajemen pemeliharaan dan umur pemangkasan. Pemberian pupuk nitrogen dapat mensuplai ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman sehingga menjadi subur, dengan demikian dapat meningkatkan kandungan nutrisi (Laurin *et al.*, 2024). Semakin banyak unsur hara yang terserap oleh tanaman maka proses fotosintesis akan semakin meningkat sehingga menghasilkan banyak pula karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman yang akan membantu pembentukan batang dan daun tanam (Ifradi *et al.*, 2012).

Komponen nutrien yang berkontribusi menghasilkan energi yaitu karbohidrat (struktural dan non-struktural), lemak, dan protein (Hall dan Eastridge, 2014). *Total*

Digestible Nutrient (TDN) menggambarkan kandungan energi yang dapat dimanfaatkan dan dicerna oleh ternak dalam bahan pakan (Sinaga *et al.*, 2023). Menurut Indah *et al.* (2020) bahwa metode pendugaan TDN dapat ditulis dengan rumus ($TDN = 49,875 + 0,031 \text{ Abu} \times PK$), namun metode tersebut kurang akurat digunakan dalam mempresentasikan TDN pada rumput karena variasi kualitas yang sangat luas. Semakin tinggi nilai TDN pada pakan maka semakin baik kualitas nutrisi pakan yang akan dikonsumsi karena banyak zat-zat makanan yang dapat diserap oleh tubuh dan tidak diekskresikan melalui feses (Sutrisno *et al.*, 2022).

Selain itu, pada tanaman rumput genus *Pennisetum* (kelompok rumput gajah), perlakuan kolkisin dilaporkan mampu meningkatkan diameter batang, luas daun, jumlah daun serta ketebalan jaringan daun. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman hasil poliploidi memiliki potensi produksi hijauan yang lebih tinggi dibandingkan tanaman diploid (Sattler *et al.*, 2016). Menurut Sattler *et al.* (2016), peningkatan jumlah kromosom akibat poliploidi menyebabkan peningkatan ukuran sel yang berdampak langsung pada ukuran organ tanaman seperti daun dan batang.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama 4 bulan pada Oktober 2025--Januari 2026, dilahan Kahfi Farm, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Analisis proksimat akan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, sabit, pisau, meteran, ember, gelas takar, timbangan, dan alat tulis. Serta peralatan yang digunakan untuk analisis kadar protein kasar dan serat kasar adalah satu set peralatan analisis proksimat abu dan protein kasar.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah, air, kotoran kambing, PGRs Giberelin (GA_3), Kolkisin, Gliserol 10%, Aquades, Pupuk Urean, Pupuk TSP, Pupuk KCL dan stek rumput pakchong. Bahan yang digunakan dalam analisis proksimat kadar abu dan kadar protein kasar adalah satu set bahan analisis proksimat abu dan protein kasar.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yang disusun dalam pola percobaan (4x3) dengan 3 ulangan yaitu sebagai berikut:

Faktor pertama adalah konsentrasi Giberelin (GA₃), terdiri dari 4 level penggunaan, yaitu:

G0: Konsentrasi 0 ppm

G1: Konsentrasi 350 ppm

G2: Konsentrasi 750 ppm

G3: Konsentrasi 1050 ppm

Perlakuan kedua adalah pemberian zat mutagen kolkisin, terdiri dari 3 level penggunaan, yaitu:

K0: 0%

K1: 0,3%

K2: 0,6%

Berdasarkan kedua faktor perlakuan, diperoleh 12 kombinasi perlakuan, sebagai berikut:

G0K0 : konsentrasi GA₃ 0 ppm + konsentrasi kolkisin 0%

G0K1 : konsentrasi GA₃ 0 ppm + konsentrasi kolkisin 0,3%

G0K2 : konsentrasi GA₃ 0 ppm + konsentrasi kolkisin 0,6%

G1K0 : konsentrasi GA₃ 350 ppm + konsentrasi kolkisin 0%

G1K1 : konsentrasi GA₃ 350 ppm + konsentrasi kolkisin 0,3%

G1K2 : konsentrasi GA₃ 350 ppm + konsentrasi kolkisin 0,6%

G2K0 : konsentrasi GA₃ 750 ppm + konsentrasi kolkisin 0%

G2K1 : konsentrasi GA₃ 750 ppm + konsentrasi kolkisin 0,3%

G2K2 : konsentrasi GA₃ 750 ppm + konsentrasi kolkisin 0,6%

G3K0 : konsentrasi GA₃ 1050 ppm + konsentrasi kolkisin 0%

G3K1 : konsentrasi GA₃ 1050 ppm + konsentrasi kolkisin 0,3%

G3K2 : konsentrasi GA₃ 1050 ppm + konsentrasi kolkisin 0,6%

Sehingga terdapat 36 petak tanaman yaitu dengan percobaan factorial $(4 \times 3) \times 3$ ulangan, setiap petak terdapat 6 stek tanaman percobaan ($36 \times 6 = 216$). Jadi total keseluruhan stek rumput pakchong adalah 216 stek.

Tata letak percobaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

G1K2U1	G2K0U1	G3K2U2	G3K0U2
G2K0U3	G3K0U3	G2K1U2	G1K2U3
G0K1U1	G2K2U2	G1K0U3	G3K2U1
G2K0U2	G3K1U1	G0K0U2	G0K1U3
G1K1U3	G0K1U2	G1K1U1	G2K1U3
G3K1U2	G1K0U1	G3K2U3	G2K0U1
G0K2U1	G3K1U3	G2K2U1	G0K0U3
G1K1U2	G0K2U2	G1K0U2	G1K2U2
G2K2U3	G0K0U1	G0K2U3	G2K1U1

Gambar 1. Tata letak penelitian

3.4 Rancangan Peubah

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar abu, kadar protein kasar dan TDN terhadap 36 sampel analisis.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan lahan tanam

Tahap awal dalam penelitian ini dimulai dengan kegiatan pembersihan lahan. Proses pembersihan lahan ini dilakukan dengan cara membersihkan rumput liar (gulma), kayu, ranting, batu, dan berbagai jenis sampah anorganik yang berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman. Setelah lahan bersih, dilakukan penggarukan pada lahan yang telah dicangkul dan dibuat gundukan petak-petak perlakuan pada lahan tersebut.

3.5.2 Pemilihan stek rumput pakchong

Bahan stek rumput pakchong yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 216 stek yang diperoleh dari daerah Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pemilihan stek dilakukan secara selektif dengan menggunakan batang yang berasal dari tanaman yang tumbuh dengan baik dan masih relatif muda yaitu umur sekitar 2 bulan. Stek yang dipotong sekitar antara 20--30 cm (Adinugraha *et al.*, 2020). Pada saat penanaman, stek ditempatkan dengan posisi miring sekitar 30--45° dan ditanam sedalam 10--15 cm, sehingga ruas pertama tertutup oleh tanah untuk mendukung pertumbuhan akar yang optimal.

3.5.3 Penanaman dan pemberian pupuk

Penanaman dilakukan dengan metode stek, yaitu menancapkan satu ruas batang atau sekitar 10--15 cm bagian stek pakchong ke dalam media tanah (Febriani *et al.*, 2015) dengan kemiringan 30--45° (Ajie dan Setiawan, 2017). Penanaman dengan stek bertujuan agar ruas yang tertanam dapat berfungsi sebagai tempat pembentukan akar, sedangkan ruas lainnya berperan sebagai titik tumbuh tunas baru. Luas lahan yang digunakan 108 m² dengan luas lahan per petak yaitu 1,5 m², setiap petak lahan penelitian, ditanam sebanyak 6 batang stek rumput pakcong dengan jarak 70 cm dan 50 cm, sehingga total 36 petak. Sebelum penanaman stek rumput pakcong, lahan akan diberikan pupuk kandang dan setelah penanaman 2 minggu, akan diberikan pupuk kimia (urea, TSP, dan KCL). Aplikasi pupuk dilakukan dengan metode lubang kecil (tugal) yang dibuat di sekitar perakaran stek, sehingga pupuk lebih mudah diserap oleh akar dan dapat mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

3.5.3.1. Pupuk kandang

Pemberian pupuk kandang diberikan setelah pembuatan gundukan pada tanah. Pemberian pupuk kandang bertujuan untuk menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan sumber unsur hara.

Menurut penelitian Fadillah (2023) bahwa kebutuhan pupuk kandang kambing dari kebutuhan per hektar ke lahan tanah sebagai berikut:

Diketahui: dosis pupuk kandang 25 ton/ha = 25.000 kg/ha

Dosis anjuran per petak:

$$= \frac{\text{Luas lahan petak}}{\text{Luas lahan 1 ha}} \times \text{Dosis Pupuk/ha}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 25.000 \text{ kg/ha}$$

$$= 3,75 \text{ kg/petak}$$

$$= 625 \text{ gr/stek}$$

Maka, pupuk kandang yang dibutuhkan per petak adalah 3,75kg/ petak.

3.5.3.2. Pupuk urea

Pemberian pupuk urea diberikan setelah 2 minggu penanaman pada setiap stek dengan dicampurkan pupuk TSP dan KCL. Kandungan nitrogen (N) yang tinggi dalam pupuk ini dapat meningkatkan kadar protein pada tanaman, sehingga meningkatkan kualitas nutrisi pada tanaman. Menurut penelitian Sahrul (2025) bahwa kebutuhan pupuk urea dari kebutuhan per hektar ke lahan sebagai berikut:

Diketahui: dosis pupuk urea 200 kg/ha = 200.000 g/ha

$$= (\text{dosis pupuk} \times \text{luas lahan petak}) / \text{luas lahan 1 ha}$$

$$= (200.000 \text{ g/ha} \times 1,5 \text{ m}^2) / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= (300.000) / 10.000 = 30 \text{ g/petak} = 5 \text{ g/stek}$$

Maka, pupuk urea yang dibutuhkan per stek adalah 5 g/stek.

3.5.3.3. Pupuk TSP

Pemberian pupuk TSP diberikan setelah 2 minggu penanaman pada setiap stek dengan dicampurkan pupuk Urea dan KCL. Kandungan fosfor (P) yang tinggi dalam pupuk ini dapat merangsang pertumbuhan akar, sehingga tanaman lebih efisien menyerap air dan nutrisi. Menurut penelitian Sahrul (2025) bahwa kebutuhan pupuk urea dari kebutuhan per hektar ke lahan sebagai berikut:

Diketahui: dosis pupuk TSP 100 kg/ha = 100.000 g/ha

= (dosis pupuk x luas lahan petak) / luas lahan 1 ha

= (100.000 g/ha x 1,5 m²) / 10.000 m²

= (150.000) / 10.000 = 15 g/petak = 2,5 g/stek

Maka, pupuk TSP yang dibutuhkan per stek adalah 2,5 g/stek.

3.5.3.4. Pupuk KCL

Pemberian pupuk KCL diberikan setelah 2 minggu penanaman pada setiap stek dengan dicampurkan pupuk Urea dan TSP. Kandungan kalium (K) yang tinggi dalam pupuk ini dapat memperkuat tanaman dan memperkuat terhadap kekeringan. Menurut penelitian Sahrul (2025) bahwa kebutuhan pupuk urea dari kebutuhan per hektar ke lahan sebagai berikut:

Diketahui: dosis pupuk KCL 100 kg/ha = 100.000 g/ha

= (dosis pupuk x luas lahan petak) / luas lahan 1 ha

= (100.000 g/ha x 1,5 m²) / 10.000 m²

= (150.000) / 10.000 = 15 g/petak = 2,5 g/stek

Maka, pupuk KCL yang dibutuhkan per stek adalah 2,5 g/stek.

3.5.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari beberapa kegiatan seperti penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap hari setelah penanaman stek rumput pakchong menggunakan air bersih. Selama proses penyiraman, dilakukan juga penyiangan dengan cara membuang gulma disekitar tanaman yang dapat mengganggu serta mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman.

3.5.5 Potong paksa

Setelah dilakukan pemeliharaan selama 3 minggu, maka rumput pakchong akan ditebang paksa. Tujuan dilakukannya tebang paksa guna untuk menyeragamkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga merespons perlakuan giberelin dan juga untuk meningkatkan induksi kolkisin (Aili *et al.*, 2016).

3.5.6 Pembuatan larutan kolkisin

Pembuatan larutan kolkisin untuk perlakuan yang dibuat sebanyak 50 ml dengan konsentrasi 0,3% dan 0,6% dapat dihitung dengan cara, melarutkan 0,3 gram kolkisin (0,3 % dari volume total 100 ml) dan 0,6 gram kolkisin (0,6 % dari volume total 100 ml) dalam 100 ml larutan gliserol 10% hingga sepenuhnya larut (Suharni, 2004).

3.5.7 Aplikasi larutan kolkisin

Setelah ditebang paksa, larutan kolkisin diberikan dengan metode tetes (*drop method*) sebanyak 2 ml/stek pada bagian tunas tanaman sebanyak dua kali sehari (0,5 ml pada pagi dan 0,5 ml pada sore) selama dua hari berturut-turut (0 dan 1 hari) (Suharni, 2004).

3.5.8 Pembuatan larutan giberelin (GA₃)

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara menyiapkan larutan stok ZPT Giberelin (GA₃) 0 ppm, 350 ppm, 750 ppm dan 1050 ppm. Pembuatan larutan stek 0 ppm, 350 ppm, 750 ppm dan 1050 ppm dilakukan dengan cara menimbang 0,35 g/l; 0,75 g/l; dan 1,05 g/l lalu ditambahkan masing-masing aquades hingga volumenya 1 liter dan diaduk hingga homogen (Huljannah et al., 2023).

3.5.9 Aplikasi larutan giberelin (GA₃)

Pemberian (GA₃) dilakukan setelah tebang paksa sebanyak 2 kali yaitu, pada minggu ke-3 dan minggu ke-6 dengan cara menyemprotkan tanaman rumput pakchong menggunakan sprayer sebanyak 12 ml pada pagi hari agar lebih efektif dan optimal. (Arsyadi dan Resthu, 2023).

3.5.10 Pemanenan rumput pakchong

Pemanenan dilakukan ketika tanaman berumur 65 hari. Proses pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian tajuk tanaman pada jarak sekitar \pm 10 cm dari permukaan tanah. Setelah itu dilanjutkan penimbangan dan analisis proksimat.

3.5.11 Analisis proksimat kadar protein kasar (Fathul, 2023)

Tahap pelaksanaan analisis proksimat protein kasar adalah sebagai berikut:

1. Menimbang kertas saring lalu (A);
2. Memasukan sampel analisis sebanyak $\pm 0,1$ gram kemudian timbang kertas saring yang sudah berisi sampel analisis;
3. Melipat kertas saring;
4. Memasukan kertas saring kedalam labu Kjeldahl lalu tambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat (dikerjakan di ruang asam);
5. Menambahkan 0,2 gram atau secukupnya katalisator;
6. Menyalakan alat destruksi, kemudian mulai proses destruksi;
7. Mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih;
8. Mendinginkan sampai dingin di ruang asam;
9. Menambahkan 200 ml air suling;
10. Menyiapkan 25 ml H_3BO_3 di gelas erlenmeyer, kemudian tetesi 2 tetes indikator (larutan berubah menjadi ungu), masukan ujung alat kondensor ke dalam gelas erlenmeyer tersebut dalam posisi terendam, kemudian, nyalakan alat destilasi;
11. Menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu kjeldahl tersebut secara cepat dan hati hati (jangan sampai terkocok);
12. Mengamati larutan yang ada di gelas erlenmeyer (berubah menjadi hijau);
13. Mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan telah menjadi 50cc bagian dari gelas tersebut (150 ml);
14. Memamatkan alat destilasi (jangan mematikan alat destilasi jika ujung alat kondensor belum diangkat);
15. Membilas ujung kondensor dengan air suling dengan menggunakan botol semprot
16. Menyiapkan alat untuk titrasi, isi buret dengan larutan HCl 0,1N, amati dan baca angkat pada buret (L_1);

17. Melakukan titrasi dengan perlahan, amati larutan yang terdapat pada gelas erlenmeyer;
18. Menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna ungu;
19. Mengamati buret dan baca angkanya (L_2), hitung jumlah HCl 0,1N (L_1-L_2);
20. Melakukan kembali langkah-langkah di atas tanpa menggunakan sampel analisis sebagai blanko;
21. Menghitung presentasi nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$N(\%) = \frac{[L_{sampel} - L_{blanko}] \times NHCl \times \frac{N}{1000}}{B - A} \times 100\%$$

22. Menghitung kadar protein seperti dibawah ini:

$$KP = N \times fp$$

23. Melakukan percobaan ini secara duplo, kemudian hitung nilai rata rata kandungan kadar protein dari sampel.

3.5.12 Analisis Proksimat Kadar Abu (Fathul, 2023)

Tahap pelaksanaan analisis proksimat kadar abu Adalah sebagai berikut:

1. Mensterilisasikan cawan porselen di dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, kemudian cawan didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (A gram);
2. Memasukkan 1 gram sampel analisis kedalam cawan porselen yang telah disterilisasikan, kemudian ditimbang bobotnya (B gram);
3. Memasukkan cawan porselen yang berisi sampel analisis kedalam tanur dengan suhu 600°C selama 2 jam, tanur dimatikan ketika sampel sudah berubah warna menjadi putih ke abu-abuan;
4. Mendinginkan sampel selama 1 jam kemudian didinginkan kedalam desikator hingga mencapai suhu kamar biasa
5. Menimbang cawan berisi abu (C gram), kemudian hitung kadar abu dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(C-A)\text{gram}}{(B-A)\text{gram}} \times 100\%$$

6. Melakukan percobaan secara duplo, kemudian dihitung nilai rata-rata kandungan bahan organik dari sampel.

3.5.13 Metode Pendugaan TDN (Indah *et al.*, 2020)

Model pendugaan TDN pada hijauan tropis baik untuk rumput dan legum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{TDN} = 49,866 - 3,488 \text{ Abu} + 0,112 \text{ Abu} \times \text{PK} + 0,056 \text{ Abu} \times \text{BETN} \dots (\text{TDN}_{\text{R+L}})$$

$$\text{TDN} = 49,875 + 0,031 \text{ Abu} \times \text{PK} \dots (\text{TDN}_{\text{R}})$$

$$\text{TDN} = 15,212 + 5,084 \text{ LK} + 0,070 \text{ Abu} \times \text{BETN} \dots (\text{TDN}_{\text{L}})$$

3.6 Analisis Data

Data statistik yang diperoleh dianalisis dengan menghitung Anova dengan taraf 5% dan atau 1%. Apabila diperoleh hasil yang nyata pada taraf nyata 5% maka akan dilanjutkan pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Tidak terdapat interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan pemberian kolkisin dan giberelin (GA_3) terhadap kualitas nutrisi rumput pakchong (kandungan abu, protein kasar, dan TDN);
2. Pemberian kolkisin tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas nutrisi abu, protein kasar dan TDN rumput pakchong.
3. Giberelin (GA_3) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas nutrisi TDN rumput pakchong, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas nutrisi abu dan protein kasar rumput pakchong.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis proksimat lengkap di laboratorium yang terakreditasi untuk mengetahui lebih akurat nilai TDN;
2. Melakukan analisis uji tanah sebelum diberi penambahan pupuk pada lahan penelitian, untuk mengetahui kualitas tanah;
3. Melakukan penelitian lanjutan pada pemberian kolkisin dengan menggunakan metode squash atau sitometri aliran untuk mengetahui keberhasilan poliploidisasi

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., Setiadi, D., Naibini, A., & Nyuwito. (2020). Pertumbuhan Stek Batang *Gmelina arborea* Hasil Koleksi dari Lima Populasi Sebaran di Indonesia. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 14(2), 85–93.
- Aili, E. N., Respatijarti, & Sugiharto, A. N. (2016). The Effect of Colchicine Treatments on Phenotype of Yellow Corn (*Zea mays* L.) Inbreed Lines in the Vegetative Growth Phase. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 370–377.
- Ajie, D., & Setiawan, A. (2017). Pengaruh Sumber dan Posisi Penanaman Stek terhadap Produksi Ubi Cilembu. *Bul. Agrohorti*, 5(2), 283–292.
- Akhsan, F., Sukriandi, Amris, A. F. K., & Irmansyah, M. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair dengan Konsentrasi Urin dan MOL Berbeda terhadap Produksi Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 2(1), 13–18. <https://doi.org/10.31605/jstp.v2i1.815>
- Apriyatna, A., Sulistyowati, H., & Arifin, N. (2024). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin terhadap Pertumbuhan Setek Melada. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(2), 609. <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i2.73816>
- Ariyanto, S., Parjanto, & Supriyadi. (2009). Pengaruh Kolkisin terhadap Fenotipe dan Jumlah Kromosom Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal UMK*, 1(1), 1–15.
- Arsyadi, A., & Resthu, M. (2023). Respon Pemberian Asam Giberelat (GA3) terhadap Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 11(1), 140–145. <https://doi.org/10.51179/jip.v11i1.1982>
- Arumingtyas, E. L. (2016). *Genetika Mendel: Prinsip Dasar Pemahaman Ilmu Genetika*. Universitas Brawijaya Press.

- As'adah, M., Rahayu, T., Hayati, A., & Biologi, J. (2016). Metode Pemberian Kolkisin terhadap Respon Morfologis Tanaman Zaitun (*Olea europaeae* L.) Plant. *e-Jurnal Ilmiah Biosaintropis*, 2(1), 46–52.
- Asra, R., & Ubaidillah, U. (2023). Pengaruh Konsentrasi Giberelin (GA3) terhadap Nilai Nutrisi *Calopogonium caeruleum*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 15(2), 81–85. <https://doi.org/10.22437/jiip.v15i2.1795>
- Asyidiqy, T., Karti, P. D. M. H., & Abdullah, L. (2024). Effect of Adding *Indigofera zollingeriana* to Fermented Completed Feed from Pakchong (*P. purpureum* × *P. americanum*) at Different Harvest Ages on the Physical and Chemical Quality. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 34(3), 370–378. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2024.034.03.8>
- Atichart, P. (2013). Polyploid Induction by Colchicine Treatments and Plant Regeneration of *Dendrobium chrysotoxum*. *Thai Journal of Agricultural Science*, 46, 59–63.
- Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTUHPT). (2022). Rumput Pakchong. Diakses dari <https://bptupdgmengatas.ditjenpkh.pertanian.go.id/informasipublik/view/16>
- Chrisanto, J., Selvi D. Anis, & Sjenny S. M. (2024). Pengaruh Tinggi Pemoangan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rumput Gajah Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand) di Peternakan Sapi “Batukurung” Desa Poopo Kabupaten Minahasa Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 5(1), 535–542. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v5i1.1135>
- Darusandi, R. (2012). Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Asam Giberelat (GA3) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Corn (*Zea mays saccharata* Sturt). Skripsi. Universitas Andalas.
- Fathul, F. (2023). *Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Febriani, F., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Stek Batang Kantong Semar (*Nepenthes gracilis* Korth.). 4(2).
- Gultom, T. (2016). Pengaruh Pemberian Kolkisin terhadap Jumlah Kromosom Bawang Putih (*Allium sativum*) Lokal Kultivar Doulu. *Jurnal Biosains*, 2(3), 165. <https://doi.org/10.24114/jbio.v2i3.4959>

- Hasanah, N., Pradana, E. A., Kustiawan, E., Nurkholis, N., & Haryuni, N. (2022). Pengaruh Imbangan Dedak Padi dan Polard sebagai Aditif terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Odot. *Department of Animal Science*, 3(1), 157–161. <https://doi.org/10.25047/animpro.2022.351>
- Huljannah, M., Azwar, B., & Harfian, A. (2023). Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Giberelin (GA3) terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Prosiding Semnas Bio 2023 UIN Raden Fatah Palembang*.
- Indah, A. S., Permana, I. G., & Despal. (2020). Model Pendugaan Total Digestible Nutrient (TDN) pada Hijauan Tropis menggunakan Komposisi Nutrien. *Sains Peternakan*, 18(1), 38–43. <http://dx.doi.org/10.20961/sainspet.v18i1.35684>
- Kamilia, G., Sulichantini, E. D., & Pujowati, P. (2019). Pengaruh Pemberian Berbagai Bahan Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Pertumbuhan Bibit Cempedak (*Artocarpus champeden Lour.*). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(1), 20–23.
- Kiyothong, K. (2014). *Manual for Planting Napier Pakchong-1*. Department of Livestock Development. Thailand.
- Kristanto, B. A., Sukamoto, B., & Karno. (2001). Poliploidasi Rumput Makanan Ternak dalam Rangka Mendapatkan Rumput Unggul. Dalam J. Achmadi (Ed.), *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis* (Edisi Spesial, pp. 172–180). Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kurnia, M. (2014). Hormon Pertumbuhan. Diakses dari <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/hormon-tumbuhan-77>
- Laere, K. Van, Casteels, C., Lunsken, S., Goffin, K., Grachev, I. D., Bormans, G., & Vandenberghe, W. (2011). Regional Changes in Type 1 Cannabinoid Receptor Availability in Parkinson's Disease *in vivo*. *Neurobiology of Aging*, 33(3), 620–628. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2011.02.009>
- Laurin, C., Liman, L., Erwanto, E., & Muhtarudin, M. (2024). Pengaruh Berbagai Jenis Amelioran terhadap Kualitas Rumput Pakchong pada Tanah Ultisol. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 8(3), 500–506. <https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.3.500-506>
- Leitch, A. R., & Leitch, I. J. (2008). Genomic Plasticity and the Diversity of Polyploid Plants. *Science*, 320(5875), 481–483. <https://doi.org/10.1126/science.1153585>

- Lelang, M. A., & Seran, M. K. (2020). Pengaruh Konsentrasi Kolkisin terhadap Keragaan Fenotipe Cabai Rawit Lokal (*Capsicum frutescens* L.) Asal Pulau Timor. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering International Standard of Serial Number*, 4(1), 15–17. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.882>
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Agrobiogen*, 7(1), 63–68.
- Liu, G., Li, Z., & Bao, M. (2007). Colchicine Induced Chromosome Doubling in *Platanus acerifolia* and Its Effect on Plant Morphology. *Euphytica*. <https://doi.org/10.1007/s10681-007-9406-6>
- Manzoor, A., Ahmad, T., Bashir, M., Hafiz, I., & Silvestri, C. (2019). Studies on Colchicine Induced Chromosome Doubling for Enhancement of Quality Traits in Ornamental Plants. *Plants*, 8(7), 194. <https://doi.org/10.3390/plants8070194>
- Mauri, F. R. S., Sawen, D., & Baaka, A. (2021). Respon Pertumbuhan Rumput Setaria (*Setaria sphacelata*) yang Diberikan Pupuk Kotoran Satwa Kuskus asal Penangkaran. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 2(2), 74–81.
- Nofitahesti, I., & Daryono, S. B. (2016). Karakter Fenotip Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin. *Jurnal Sains dan Pendidikan Sains*, 5(2), 90–98. Diakses dari www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia
- Novitasari, Sjahril, R., Saleh, I. R., Haring, F., Mantja, K., Tambung, A., & Noviany, F. (2023). Ciri Fenotipik Daun Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq.) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1), 012124. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012124>
- Parsons, J. L., Martin, S. L., James, T., Golenia, G., Boudko, E. A., & Hepworth, S. R. (2019). Poliploidisasi untuk Perbaikan Genetik *Cannabis sativa*. *Frontiers in Plant Science*, 10, 476. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00476>
- Pertiwi, P. D., Agustiansyah, A., & Nurmiaty, Y. (2014). Pengaruh Giberelin (GA3) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2). <https://doi.org/10.23960/jat.v2i2.2098>
- Pirkoohi, M. H., Keyvanloo, M., & Hassanpur, M. (2011). Colchicine Induced Polyploidy in Mint by Seed Treatment. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 3(4), 102–104.

- Podwyszyńska, M., Gabryszewska, E., Dyki, B., Stębowska, A. A., Kowalski, A., & Jasiński, A. (2015). Phenotypic and Genome Size Changes in Synthetic Tetraploids of Daylily (*Heemerocallis*) in Relation to Their Diploid Counterparts. *Euphytica*, 203(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10681-014-1212-3>
- Putra, E., Wardani, L., & Rahmawati, F. (2023). Respons Pertumbuhan Hijauan Tropis terhadap Aplikasi Giberelin (GA₃). *Jurnal Produksi Tanaman Tropika*, 8(2), 44–52.
- Rai, I. N. (2018). *Dasar-Dasar Agronomi*. Pelawa Sari. Bali.
- Rinduwati, Nohong, B., Andika, & Nursyamsi. (2023). Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand) yang Diberi Pupuk Nitrogen Berbeda. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 17(1), 41–49.
- Rohman, N., & Widiatmanta, J. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor dan Konsentrasi Giberelin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bungas (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Viabel Pertanian*, 11(2), 18–28. <http://viabel.unisbablitar.ejournal.web.id>
- Ruhnayat, A. (2007). Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (*Vanilla planifolia*). *Buletin Litro*, 18(1), 49–59.
- Rukmi, D. L., Faqih, M. A., Nurfitriani, R. A., & Nurkholis. (2024). Evaluation of Carrying Capacity of Grass Forages on KPSP Setia Kawan Nongkojajar, Pasuruan, East Java. *Bestindo of Animal Science*, 1(2), 77–82.
- Safi'i, M., Sjamsijah, N., Prasetyo, H., Syaban, R. A., & Ermawati, N. (2024). Induksi Poliploidi menggunakan Perlakuan Kolkisin pada Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v8i1.512>
- Sahrul. (2025). Pengaruh Penggunaan Pupuk Kasgot terhadap Pertumbuhan Rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand). Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Samarawickrama, L. L., Jayakody, J. D. G. K., Premaratne, S., Herath, M. P. S. K., & Somasiri, S. C. (2018). Yield, Nutritive Value and Fermentation Characteristics of Pakchong-1 (*Pennisetum purpureum* × *Pennisetum glaucum*) in Sri Lanka. Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/344387694>
- Septian, M. H. (2022). Hijauan Pakan Ternak Potensial Kontemporer untuk Ruminansia. *Journal of Livestock Science and Production*, 6(2), 462–473. <https://doi.org/10.31002/jalspro.v6i2.6756>

- Sofia, D. (2007). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Waktu Pemberian Kolkhisin terhadap Pertumbuhan dan Poliploid pada Biji Muda Kedelai yang Dikultur secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Suharni, S. (2004). *Penelitian Poliploidi 1*. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Suherman, D., & Herdiawan, I. (2021). Karakteristik Produktivitas dan Pemanfaatan Rumput Gajah Hibrida (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand). *Maduranch*, 6(1), 37–45.
- Sumbaga, T. (2020). Mengenal Berbagai Macam Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Diakses dari <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/93434/mengenal-berbagai-macam-zatpengatur-tumbuh-zpt/>
- Suminah, S., Sutarno, S., & Setyawan, A. D. (2002). Polyploid Induction of *Allium ascalonicum* L. by Colchicine. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 3(1). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d030102>
- Suryani. (2023). Pengaruh Pemberian Asam Giberelat (GA3) pada Produksi Rumput Gajah. *Agroteksos*, 33(1), 129–138.
- Triani, N., Permatasari, V. P., & Guniarti. (2020). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (GA3) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L. cv. Antaboga-1). *Agricultural Journal*, 3(2), 144–155. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i2.575>
- Winaryo, K. A. P., Sugiharto, A. N., & Ainurrasjid. (2016). Penampilan Fenotipik 2 Galur Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian Kolkhisin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(2), 161–168.
- Wiraatmaja, W. I. (2017). *Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian*. Buku Ajar. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Yulia, N., Prihantoro, I., & Karti, P. D. M. H. (2022). Optimasi Penggunaan Mutagen Kolkisin untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Stylo (*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(1), 19–24. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.1.19-24>