

**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN URINE
KAMBING PADA LEVEL BERBEDA TERHADAP PRODUKTIVITAS
RUMPUT PAKCHONG**

Skripsi

Oleh

AFIFAH NIDA ULHAQ

2114241010



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN URINE KAMBING PADA LEVEL BERBEDA TERHADAP PRODUKTIVITAS RUMPUT PAKCHONG

Oleh

Afifah Nida Ulhaq

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dan pengaruh dari konsentrasi dan frekuensi penyiraman urine kambing dengan level berbeda terhadap produktivitas rumput Pakchong. Penelitian ini dilakukan pada Oktober–Desember 2024 di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri atas faktor konsentrasi urine dan frekuensi penyiraman. Faktor konsentrasi urine terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu K0: Tanpa urine (kontrol), K1 : konsentrasi urine kambing 10%, K2 : konsentrasi urine kambing 20%, dan K3: konsentrasi urine kambing 30% dan faktor frekuensi penyiraman terdiri dari 3 faktor yaitu F1: frekuensi penyiraman setiap 5 hari, F2: frekuensi penyiraman setiap 10 hari, dan F3: frekuensi penyiraman setiap 15 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi dan frekuensi penyiraman urine kambing tidak memberikan interaksi yang nyata ($P>0,05$) terhadap rata-rata jumlah anakan, bobot segar dan bahan kering rumput Pakchong. Hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada bahan kering menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan K0 dan K2. Selanjutnya pemberian K3 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan K1 tetapi berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan K0 dan K2.

Kata kunci: Produktivitas, rumput Pakchong, urine kambing.

ABSTRACT

THE EFFECT OF GOAT URINE CONCENTRATION AND FREQUENCY OF WATERING AT DIFFERENT LEVELS ON THE PRODUCTIVITY OF PAKCHONG GRASS

By

Afifah Nida Ulhaq

This study aims to determine the interaction and effect of the concentration and frequency of goat urine watering with different levels on the productivity of Pakchong grass. This study was conducted in October–December 2024 at the Integrated Field Laboratory Greenhouse and at the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) Factorial consisting of urine concentration and watering frequency factors. The urine concentration factor consists of 4 treatment levels, namely K0: Without urine (control), K1: 10% goat urine concentration, K2: 20% goat urine concentration, and K3: 30% goat urine concentration and the watering frequency factor consists of 3 factors, namely F1: watering frequency every 5 days, F2: watering frequency every 10 days, and F3: watering frequency every 15 days. The data obtained were analyzed using analysis of variance and continued with the Least Significant Difference (LSD) further test. The results showed that the combination of concentration and frequency of goat urine watering did not provide significant interaction ($P>0.05$) on the average number of offspring, fresh weight and dry matter of Pakchong grass. The results of the BNT (Smallest Significant Difference) test on dry matter showed that the K1 treatment was significantly different ($P<0.05$) from the K0 and K2 treatments. Furthermore, the provision of K3 was not significantly different ($P>0.05$) from the K1 treatment but was significantly different ($P<0.05$) from the K0 and K2 treatments.

Keywords: Goat urine, Pakchong grass, productivity.

**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN URINE
KAMBING PADA LEVEL BERBEDA TERHADAP PRODUKTIVITAS
RUMPUT PAKCHONG**

Oleh

AFIFAH NIDA ULHAQ

Skripsi

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

pada

**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman
Urine Kambing pada Level Berbeda terhadap
Produktivitas Rumput Pakchong

Nama : Afifah Nida Ulhaq

Npm : 2114241010

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian



Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP. 196102251986031004

2. Ketua Jurusan Peternakan

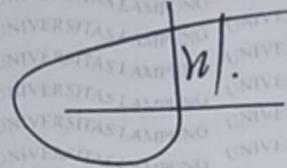
Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.
NIP. 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

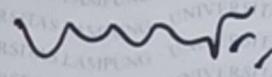
Ketua

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



Sekretaris

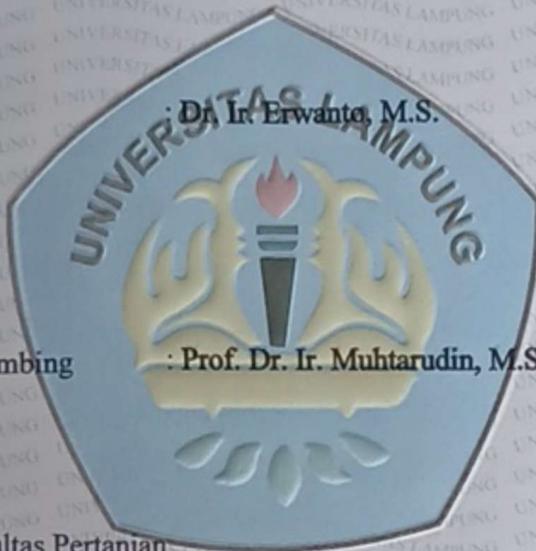
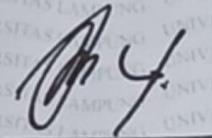
: Dr. Ir. Erwanto, M.S.



Penguji

Bukan Pembimbing

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

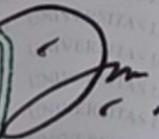


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanita Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Mei 2025

Surat Pernyataan

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 14 Mei 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Afifah Nida Ulhaq
NPM. 2114241010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sribasuki, Kabupaten Lampung Utara pada Agustus 2003, sebagai putri bungsu dari pasangan bapak Jalius dan ibu Sakinem. Pendidikan yang ditempuh oleh penulis, Sekolah dasar (SD) di SDIT Insan Robbani pada 2009–2015, Sekolah menengah pertama (SMP) Negeri 7 Kotabumi pada 2015–2018, Sekolah menengah atas (SMA) Negeri 2 Kotabumi pada 2018–2021.

Penulis menempuh perkuliahan di Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2021 dan terdaftar sebagai mahasiswi melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswi penulis aktif sebagai anggota bidang media dan informasi di FORKOMBIDIKMISIUNILA pada tahun 2023–2024. Selain itu, penulis juga pernah menjadi mentor Forum Ilmiah Mahasiswa (FILMA) dan asisten dosen di mata kuliah Biologi Ternak dan Industri Pakan.

Pada Januari–Februari 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tiuh Balak, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan. Penulis juga melaksanakan magang MBKM di PT. Juang Jaya Abdi Alam, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan.

MOTTO

"Setiap kebaikan adalah sedekah."

(HR. Al-Bukhari dan Muslim)

"...Mungkin kamu tidak menyukai sesuatu, padahal ia baik bagimu, dan mungkin kamu menyukai sesuatu, padahal ia tidak baik bagimu"

(Al-Baqarah; 216)

"Allah tempat meminta segala sesuatu,"

(Al-Ikhlash; 2)

"Jagalah sholat, walaupun kita belum menjadi orang yang baik"

(penulis)

"Ketika kamu ingin melakukan sesuatu, pikirkanlah dirimu sendiri. Karena tidak ada pilihan yang memuaskan semua orang. Bertanggung jawablah atas pilihanmu"

(penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan agungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir. Aamiin.

Kupersembahkan skripsi ini dengan segala perjuangan dan ketulusan kepada kedua orang tuaku tercinta Bapak dan Ibu yang telah membesarkan, memberi kasih sayang yang tulus, mendidiku dengan penuh kesabaran, serta senantiasa mendoakanku.

Untuk kedua kakakku yang senantiasa memberikan dukungan dan doa untuk keberhasilanku, terima kasih dan rasa sayangku selalu ada untuk kalian.

Seluruh keluarga besar, sahabat, serta orang-orang baik yang memberikan doa dan dukungan untukku.

Institusi yang memberiku banyak ilmu dan pengalaman untuk diriku sehingga menjadi pribadi yang lebih baik.

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat, rahmat, nikmat, hidayah, dan Inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Urine Kambing pada Level Berbeda terhadap Produktivitas Rumput Pakchong” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus sebagai Pembimbing Utama atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya kepada penulis;
4. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S., selaku Pembimbing Anggota atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya kepada penulis;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S., selaku Pembahas atas nasehat, bimbingan, motivasi, saran, dan masukan yang positif kepada penulis;
6. Ibu Fitria Tsani Farda, S.Pt., M.Si. dan Bapak drh. Madi Hartono, M.P. selaku Pembimbing Akademik atas arahan dan nasihat yang telah diberikan selama masa perkuliahan;

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
8. Kepala Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak beserta staf yang telah memberikan fasilitas dan membantu selama pelaksanaan penelitian;
9. Bapak Jalius dan Ibu Sakinem atas segala doa, dukungan dan pengorbanan serta kasih sayang yang tulus sehingga penulis bisa mencapai titik ini, serta kedua kakak yang selalu memberikan doa dan dukungan serta semangat kepada penulis;
10. Andin Hairunnisa Ramadanti dan Aini Alfisyahri atas semangat, doa dan dukungannya kepada penulis selama perkuliahan ini bagi penulis;
11. Aditya Ayu Prasyanti dan Adelia atas semangat, doa dan dukungannya kepada penulis selama ini;
12. Asyasyafa' Qoni'atuz Zahra atas doa, dukungan, dan motivasinya selama menjalani perkuliahan ini;
13. Bilqis Shafa Azzahra, Anisa Puspitasari, Tesa Donatia, Try Hardianti Alfriani, Dewi Nofita Sari, dan Ambrosius Nugraha Dimas Pragastya yang telah membantu penulis selama penelitian ini;
14. Hesti Ningrum, Nanda Agustina, Slamet Setio, Khoirul Anam, Anisa Putri Cahyati, Ramadan Putra Agusti, Fahreza Agusta Pratama, Rosidah Rizka, Noven, Muhamad Akbar, Nur Ridha Putri, dan Khairunnisa yang telah memberikan waktu dan bantuan kepada penulis saat penelitian ini;
15. Keluarga Besar “Angkatan 2021” atas kenangan indah selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
16. Keluarga Besar “forkombidikmisiunila” yang sudah kebersamaan penulis sedari awal masuk kuliah, khususnya Angkatan 21 atas persahabatan dan kenangannya;
17. Seluruh abang dan mba (Angkatan 2017, 2018, 2019, dan 2020) serta adik-adik (Angkatan 2022, 2023 dan 2024) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
18. Semua pihak yang telah membantu yang telah membantu dan membimbing dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis sangat berterimakasih kepada semua pihak atas bantuan, motivasi, dan jasa yang telah diberikan kepada penulis. Semoga semua bantuan, motivasi, dan jasa yang telah diberikan mendapatkan limpahan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 14 April 2025

Penulis,

Afifah Nida Ulhaq

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pemikiran	2
1.5 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Rumput Pakchong	4
2.2 Urine Kambing	6
2.3 Zat Pengatur Tumbuh pada Tanaman	9
2.4 Aplikasi Urine Kambing pada Rumput Pakchong	15
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Rancangan Perlakuan	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Persiapan media tanam	20
3.4.2 Persiapan bibit stek rumput Pakchong	21
3.4.3 Perlakuan perendaman dengan urine kambing.....	21

3.4.4 Penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan rumput Pakchong	21
3.4.5 Pengukuran parameter	22
3.5 Analisis Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Rata-Rata Jumlah Anakan Rumput Pakchong.....	23
4.2 Bobot Segar Rumput Pakchong	26
4.3 Bahan Kering Rumput Pakchong	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata jumlah anakan rumput Pakchong	23
2. Bobot segar rumput Pakchong	27
3. Bahan kering rumput Pakchong	30
4. Data penelitian rata-rata jumlah anakan rumput Pakchong	49
5. Tabel bantu 2 arah rata-rata jumlah anakan rumput Pakchong	49
6. Analisis ragam RAL faktorial rata-rata jumlah anakan rumput Pakchong	49
7. Data penelitian bobot segar rumput Pakchong.....	50
8. Tabel bantu 2 arah bobot segar rumput Pakchong	50
9. Analisis ragam RAL faktorial bobot segar rumput Pakchong.....	50
10. Data penelitian bahan kering rumput Pakchong	51
11. Tabel bantu 2 arah bahan kering rumput Pakchong	51
12. Analisis ragam RAL faktorial bahan kering rumput Pakchong	51
13. Hasil uji lanjut BNT bahan kering rumput Pakchong.....	52
14. Analisis sifat kimia tanah	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	20
2. Pembuatan pupuk kandang	53
3. Penimbangan pupuk kandang	53
4. Penanaman bibit rumput	53
5. Pengaplikasian urine kambing	53
6. Pemanenan rumput.....	54
7. Penimbangan bobot segar rumput.....	54
8. Penjemuran rumput Pakchong	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hijauan makanan ternak (HMT) merupakan bahan pakan yang sangat penting bagi ternak khususnya ruminansia seperti sapi, kerbau, domba, dan kambing, dan konsumsi pakan segar setiap hari adalah 10–15% dari tubuh. Hijauan merupakan makanan pokok bagi ternak ruminansia. Salah satu hijauan yang dibudidayakan adalah rumput Pakchong. Rumput Pakchong adalah salah satu rumput budidaya yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan produktivitas yang tinggi.

Salah satu cara perbanyakan pada tanaman rumput unggul umumnya dilakukan secara vegetatif yaitu menggunakan stek. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan sifat genetik sama dengan tanaman induknya. Perbanyakan dengan stek terdapat beberapa kendala seperti, lamanya pertumbuhan akar pada stek. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan adanya perlakuan stek dengan menggunakan hormon tanaman (*fitohormon*). Jenis *fitohormon* yang sering digunakan adalah auksin. Beberapa jenis auksin dapat diaplikasikan bersama-sama atau dikombinasikan dengan zat pengatur tumbuh golongan *sitokinin* dan *gibberellins* (Ahmed *et al.*, 2002).

Hormon auksin dapat diperoleh secara sintetis maupun di alam. Sumber hormon banyak ditemukan di alam, misalnya urine ternak ruminansia. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang konsentrasi urine dan rekuensi penyiraman urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong sebagai pakan ternak.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. mengetahui interaksi dari konsentrasi dan frekuensi penyiraman urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong;
2. mengetahui pengaruh dari konsentrasi urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong;
3. mengetahui pengaruh dari frekuensi penyiraman urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan dapat menambah pengetahuan kepada peneliti, pembaca dan peternak maupun masyarakat umum lainnya, khususnya mengenai penggunaan urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong dengan konsentrasi dan frekuensi penyiraman pada level berbeda. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

1.4 Kerangka Penelitian

Perbanyakan melalui stek batang memiliki permasalahan yaitu perakaran yang sulit tumbuh, sehingga diperlukan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk merangsang pertumbuhan akar. Pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) diperlukan untuk mendorong, merangsang, dan mempercepat pembentukan akar, serta meningkatkan mutu akar dan jumlah akar (Sinaga *et al.*, 2015).

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan hormon pemacu pertumbuhan. Zat tersebut berasal langsung pada tanaman ataupun berasal dari luar tanaman, seperti hormon sitokinin dan auksin. Auksin sebagai zat yang berperan menginduksi

pembentukan sel dan akar. Auksin termasuk zat yang tidak bisa dicerna, sehingga terbuang bersama urine (Mufarihin *et al.*, 2012).

Zat pengatur tumbuh alami golongan auksin dapat diperoleh dari urine hewan ternak yaitu sapi dan kambing. Urine hewan ternak sapi dan kambing dapat memacu pertumbuhan stek karena mengandung hormon seperti auksin, *gibberellins*, *sitokinin*, nitrogen (N), kalium (K) dan fosfor (P) dari makanan yang berupa tumbuh-tumbuhan (Lusiana *et al.*, 2013).

Pemberian urine kambing mampu menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman terutama unsur N dan P yang diperlukan tanaman dalam pembentukan daun, dimana unsur N dan P pada media membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna, dimana semakin besar jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, maka akan menghasilkan hasil fotosintat yang besar pula, dan hasil fotosintesis ini digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. terdapat interaksi dari konsentrasi dan frekuensi penyiraman urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong;
2. terdapat pengaruh dari konsentrasi urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong;
3. terdapat pengaruh dari frekuensi penyiraman urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Pakchong

Rumput *hibrida* yang baru dikembangkan dan populer di kalangan peternak sapi perah di Thailand. Departemen Pengembangan Peternakan Thailand menyebutnya *Napier Pakchong* atau Super Grass, karena lebih bergizi, cepat tumbuh dan berproduksi tinggi. Rumput Pakchong batangnya empuk, rumput Pakchong dan memiliki daya adaptasi yang luas sehingga dapat ditanam dalam kondisi yang berbeda (Samarawickrama *et al.*, 2018).

Rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv Thailand) dikembangkan oleh Dr. Krailas Kiyothong, seorang ahli gizi hewan dan pemulia tanaman dari Departemen Pengembangan Peternakan di Pakchong, provinsi Nakhon Ratchasima, Thailand. Keunggulan dari rumput Pakchong (*Pennisetum purpureum* cv Thailand) yaitu dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi (0-1.500 mdpl.), memiliki produksi tinggi, komposisi kimia yang baik, serta toleran terhadap kekeringan dan dapat tumbuh dengan sangat cepat (Suherman dan Herdiawan, 2021).

Rumput pakchong memiliki daun yang hampir sama besar dan panjangnya dengan rumput king grass (*Pennisetum purpurhoides*), batang tanaman lebih empuk/lembut (tender) tidak keras, dan secara morfologi baik batang maupun daun tidak ditumbuhi bulu-bulu halus yang dapat menurunkan nilai palatabilitas. Produksi biomasa rumput pakchong cukup tinggi yaitu sebesar 500 ton/ha/tahun bahan segar, hampir 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah biasa (*Pennisetum purpureum*) yang rata-rata hanya menghasilkan antara 250-275 ton/ha/tahun bahan segar (Suherman dan Herdiawan, 2021).

Dr. Krailas Kiyothong menyatakan terdapat beberapa keunggulan dari rumput Pakchong ini diantaranya, mengandung protein kasar 16–18%, sedangkan rumput gajah biasa hanya mengandung 8–12% protein kasar (Marcelo, 2014). Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng (2022) rumput Pakchong merupakan salah satu hijauan yang mengandung protein tinggi yaitu dengan kadar protein 16,45 %, lebih tinggi dibandingkan rumput odot (11,6 %) dan rumput Taiwan (13 %).

Rumput Pakchong memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Menurut Sirisopapong *et al.* (2015) kandungan nutrisi yang terdapat pada rumput Pakchong memiliki kandungan bahan kering (BK) sebesar 96,52 %, protein kasar (PK) sebesar 11,26%, serat kasar (SK) sebesar 25,68 %, lemak kasar (LK) sebesar 1,69% dan kadar abu sebesar 20,15%.

Keunggulan lainnya dari rumput Pakchong adalah rendahnya kandungan oksalat dibandingkan varietas lain dari rumput gajah. Menurut Rahman *et al.* (2020), melaporkan kandungan asam oksalat dari 7 varietas rumput gajah, masing masing sebagai berikut rumput gajah mini (odot) 3,23% diikuti oleh rumput Kobe 2,61%, rumput Zanzibar 2,60%, rumput Purple 2,44%, rumput Taiwan 2,43%, rumput Indian 2,15%, dan rumput Pakchong 1,95%.

Rumput Pakchong tidak dapat tumbuh di tanah yang memiliki unsur hara sedikit (Suherman dan Herdiawan, 2021). Tanah yang miskin unsur hara dengan curah hujan tidak menentu, memberikan produksi bahan kering yang sangat rendah pada rumput Pakchong. Rumput Pakchong sebaiknya dipanen dengan interval pemotongan yang tepat, tidak terlalu sering maupun terlalu jarang karena akan berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas rumput Pakchong. Frekuensi pemotongan (panen) yang tinggi dapat mengurangi pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan frekuensi interval yang rendah akan menyebabkan akumulasi serat dan penurunan kualitas (Tessema *et al.*, 2010).

Produktivitas rumput Pakchong dapat di tingkatkan dengan menambahkan unsur hara yang cukup dalam bentuk pupuk. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, baik makro maupun mikro. Pemberian unsur N pada

tanaman dapat memperbaiki pertumbuhan sehingga tanaman menjadi subur. Dengan demikian dapat meningkatkan kandungan protein kasar, unsur N berfungsi sebagai pembentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik. Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial yang mutlak dibutuhkan oleh tanaman, hal tersebut disebabkan nitrogen mempunyai peranan penting dalam penyusunan asam amino, enzim, klorofil dan protein (Zainal *et al.*, 2014).

2.2 Urine Kambing

Salah satu cara perbanyakan pada tanaman rumput unggul umumnya dilakukan secara vegetatif yaitu menggunakan stek. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan sifat genetik sama dengan tanaman induknya. Perbanyakan dengan stek terdapat beberapa kendala seperti, lamanya pertumbuhan akar pada stek. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan adanya perlakuan stek dengan menggunakan hormon tanaman (*fitohormon*). Jenis *fitohormon* yang sering digunakan adalah auksin. Beberapa jenis auksin dapat diaplikasikan bersama-sama atau dikombinasikan dengan zat pengatur tumbuh golongan *sitokinin* dan *gibberellins* (Ahmed *et al.*, 2002).

Urine ternak merupakan salah satu alternatif yang dapat meningkatkan ketersediaan serapan unsur hara bagi tanaman yang dapat mengandung mikroorganisme sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang dapat dengan mudah dibeli dikalangan masyarakat. Dengan mengolah urine ternak agar lebih meningkatkan unsur hara maka penambahan molasses sebagai proses fermentasi yang memiliki kandungan bahan organik yang dapat menghasilkan kualitas pupuk cair yang dihasilkan. Sistem pemanfaatan limbah cair organik dari urine ternak semakin lama akan semakin dikembangkan karena pada kandungan unsur hara urin ternak fermentasi terdapat N, P, K yang sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Jainurti, 2016).

Urine kambing merupakan hasil samping dari limbah cair yang dihasilkan oleh kambing. Produksi urine kambing per ekor mencapai 0,6–2,5 liter perhari, jika dibiarkan akan berdampak pada lingkungan sekitar dan menyebabkan bau yang

tidak sedap. Urine kambing merupakan pupuk organik yang memiliki potensi besar dan belum banyak diaplikasikan petani. Urine kambing diketahui mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro serta mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan tanaman (Fahlevi *et al.*, 2021).

Aisyah *et al.* (2011) menemukan bahwa pupuk cair yang diperoleh dari urine ternak mudah diserap tanaman dan dapat bekerja lebih cepat karena mengandung cukup banyak hormon tertentu yang merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Mathius (1994), urine kambing memiliki keunggulan karena mengandung berbagai unsur hara makro yaitu N, P, K dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan oleh tanaman.

Salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah adalah dengan pemberian urin kambing. Urine kambing merupakan pupuk organik yang memiliki potensi besar dan belum banyak diaplikasikan petani. Urine kambing diketahui mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro serta mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan tanaman (Abdullah *et al.*, 2011).

Pemberian urine kambing mampu menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman terutama unsur N dan P yang diperlukan tanaman dalam pembentukan daun, dimana unsur N dan P pada media membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna, dimana semakin besar jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, maka akan menghasilkan hasil fotosintat yang besar pula, dan hasil fotosintesis ini digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sakti dan Rosmawaty, 2022). Menurut Isnaini *et al.* (2022) kandungan unsur hara dalam urine kambing cukup tinggi, yaitu 36,90–37,31% nitrogen, 16,5–16,8 ppm unsur fosfat, dan 0,67–1,27% unsur kalium.

Penambahan unsur hara nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yakni cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman (Aminullah *et al.*, 2017).

Nitrogen adalah unsur essential yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang besar. Sedangkan kandungan nitrogen tanah sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor lain seperti iklim, vegetasi, topografi dan sifat-sifat fisika dan kimia tanah (Nopsagiarti *et al.*, 2020). Nitrogen merupakan unsur penyubur yang sangat diperlukan pada tanaman karena berperan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman vegetatif tanaman, terutama dalam pembentukan zat hidup daun (klorofil) pada tumbuhan (Yusmayani dan Asmara, 2019).

Nitrogen adalah unsur hara makro yang merupakan satuan fundamental dalam protein, asam amino, klorofil dan senyawa organik lain. Protein merupakan penyusun utama protoplasma. Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun berwarna hijau. Kandungan nitrogen yang tinggi menjadikan daun lebih hijau dan mampu bertahan lebih lama (Sakti dan Rosmawaty, 2022)

Nitrogen merupakan salah satu unsur zat yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman yaitu sebagai penyusun protein. Apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak dari unsur lainnya maka akan dapat dihasilkan protein lebih banyak. Semakin tinggi pemberian nitrogen maka semakin cepat sintesis karbohidrat yang dilakukan tanaman. Unsur N juga berperan dalam pembentukan asam amino, enzim-enzim amino, asam nukleat, klorofil, akloid, dan basa purin serta perkembangan jaringan meristem pada tanaman (Jeksen dan Mutiara, 2017). Judoamidjojo *et al.* (1992) menyatakan bahwa kekurangan nitrogen dapat menghambat proses fotosintesis karena pembentukan klorofil, kekurangan nitrogen akan mengakibatkan pertumbuhan kerdil.

Fosfor merupakan unsur hara yang terpenting bagi tumbuhan setelah nitrogen. Senyawa Fosfor juga mempunyai peranan dalam pembelahan sel, merangsang pertumbuhan awal pada akar, pemasakan buah, transport energi dalam sel, pembentukan buah dan produksi biji, pengujian fosfor menggunakan metode spektrofotometer. Fosfor juga merupakan unsur hara essential tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya

secara normal. Fungsi penting Fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya (Winarso, 2005).

Fosfor merupakan komponen utama pada asam nukleat, fosfolipid, dan senyawa fosfat yang berperan dalam perkembangan akar. Kekurangan fosfor dapat mendapatkan pertumbuhan kerdil pada tanaman muda, warna daun menjadi ungu tua kehijauan, produksi batang ramping dan kerontokan daun (Ronafani, 2018).

Fosfor merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan P mernampakkan gejala terlambatnya pertumbuhan tanaman, batang lemah, dan kerdil, serta perkembangan akar yang akan terhambat (Zakiyah *et al.*, 2019).

Kalium berperan penting dalam pertumbuhan tanaman terutama disaat masa pematangan tanaman karena mempengaruhi fotosintesis dalam pembentukan klorofil, pengisian biji dan esensial dalam pembentukan karbohidrat. Kalium juga dapat meningkatkan kandungan gula. Kalium ini sangat penting bagi tumbuh kembangnya tanaman (Sukma *et al.*, 2019). Kalium juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan tanaman seperti tanaman kubis (Rahmawan *et al.*, 2019)

2.3. Zat Pengatur Tumbuh Pada Tanaman

Perbanyakan dengan stek mempunyai permasalahan yaitu akar yang sulit tumbuh. Oleh karena itu diperlukan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk merangsang pertumbuhan akar. Pasokan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) diperlukan untuk mendorong, menstimulasi, dan mempercepat pembentukan akar serta meningkatkan kualitas akar dan jumlah akar (Sinaga *et al.*, 2015).

Zat pengatur tumbuh sendiri adalah pengatur reaksi metabolik yang terdiri dari molekul-molekul. ZPT mencakup berbagai zat kimia maupun alami yang membantu perkembangan tanaman. ZPT yang digunakan harus sesuai dengan rekomendasi karena dapat merusak sistem metabolisme tanaman. Menurut Mirasari (2019) zat pengatur tumbuh bisa mempercepat,memperhambat maupun

mengubah proses fisiologi tanaman. Menurut Sepritalidar (2008) hormon yang dibutuhkan oleh tanaman adalah auksin, sitokinin dan giberalin, sehingga kekurangan salah satu hormon akan menghambat pertumbuhan.

Pertumbuhan akar pada stek adalah dengan memberikan zat pengatur tumbuh. Keuntungan penggunaan zat pengatur tumbuh pada stek adalah memperbaiki sistem perakaran, mempercepat keluarnya akar bagi tanaman muda, membantu tanaman dalam menyerap unsur hara dari dalam tanah, mencegah gugur daun dan meningkatkan proses fotosintesis (Lakitan, 2015).

Upaya yang dapat dilakukan dengan merawat stek dengan hormon tanaman (*fitohormon*). Jenis hormon tanaman yang umum digunakan adalah auksin. Beberapa jenis auksin dapat diaplikasikan secara bersamaan atau dikombinasikan dengan zat pengatur tumbuh seperti *sitokinin* dan *giberelin* (Ahmed *et al.*, 2002).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) seperti contohnya auksin yang sering digunakan secara umum adalah ZPT buatan karena kandungan hormon yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan cara pemakaian yang mudah. Namun, ZPT auksin buatan memiliki harga yang mahal sehingga diperlukan auksin alternatif yang berasal dari bahan-bahan organik yang lebih murah dan mudah ditemukan dengan kandungan yang setidaknya sama dengan auksin buatan (Tanjung dan Darmansyah, 2021).

Urine merupakan salah satu *fitohormon* alami yang mengandung hormon dari golongan *auksin*, *gibberellin* dan *sitokinin*. Secara fisiologis, *fitohormon* berfungsi dalam perkembangan dan diferensiasi sel yang dapat memacu pertumbuhan organ-organ tanaman, seperti akar, tunas dan meristem apikal lainnya. Respon *fitohormon* tersebut akan berlangsung pada konsentrasi yang rendah <10 ppm dan bila diberikan dalam konsentrasi yang tinggi maka *fitohormon* tersebut akan bersifat merusak atau penghambat pertumbuhan (Adrian dan Murniati, 2007). Penelitian Kustyorini *et al.* (2019) menyatakan bahwa tingkat keberhasilan stek rumput gajah dengan perendaman pada larutan urine kambing 10% selama 40 menit memberikan nilai terbaik senilai 97,78%.

Auksin organik seperti urine kambing dan air kelapa berpotensi besar diaplikasikan oleh petani. Urine kambing diketahui mampu menyediakan unsur hara makro, mikro, dan zat pengatur tumbuh auksin. Zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam urine kambing seperti IAA, giberelin, dan sitokinin (Ali dan Dahniar, 2024).

Hormon utama yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah: auksin, sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat (Asra *et al.*, 2020). Fungsi auksin pada tanaman diantaranya adalah mempercepat pembesaran sel dan berperan pada diferensiasi jaringan angkut phloem dan xylem (Brumos *et al.*, 2018), sedangkan fungsi giberelin (GA1) adalah menstimulasi pembelahan sel (Sinay, 2011). Sitokinin bersama auksin dengan perbandingan tertentu dapat mempercepat pembelahan sel dan morfogenesis (Schaller *et al.*, 2015).

Hormon auksin dan sitokinin secara alami dapat mempengaruhi pembelahan sel sehingga menjadi faktor pendukung dalam perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Giberelin sebagai hormon pertumbuhan alami dapat mematahkan dormansi benih, berperan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel serta memacu pertumbuhan tanaman (Viza dan Ratih, 2018).

Keberadaan hormon auksin terdapat pada tanaman yaitu pada dedaunan muda, meristem tunas apikal, dan embrio biji. Hormon auksin ini memiliki beberapa pengaruh fisiologis terhadap tumbuhan, diantaranya mengakibatkan pembesaran sel, absisi, penghambatan mata tunas lateral, pertumbuhan akar, dan aktivitas daripada kambium (Khairuna, 2019).

Mekanisme kerja auksin akan mempengaruhi pemanjangan sel-sel akar pada tanaman. Auksin mempengaruhi pelenturan dinding sel, akibatnya sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air masuk secara osmosis. Selain memacu pemanjangan sel yang menyebabkan pemanjangan akar dan batang (Rusmin *et al.*, 2011). Selain itu hormon auksin juga merangsang pembentukan bunga dan buah, merangsang pemanjangan titik tumbuh mempengaruhi pembongkolan batang, merangsang pembentukan akar lateral, dan merangsang terjadinya proses diferensiasi (Sofwan *et al.*, 2018).

Fungsi dari hormon auksin ini adalah membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan dan membantu dalam proses pembelahan sel. Cara kerja hormon auksin ini adalah menginisiasi pemanjangan sel dan juga memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ mengaktifkan enzim tertentu sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Asam indole asetat (IAA=*Indole Acetic Acid*) adalah auksin alami yang berfungsi untuk merangsang pembelahan sel, sintesis DNA kromosom, serta pertumbuhan aksis longitudinal tanaman, berguna untuk merangsang akar pada stek (Agustiawan *et al.*, 2021).

Zat pengatur tumbuh auksin merupakan senyawa dengan ciri mempunyai kemampuan dalam mendukung terjadinya perpanjangan sel pada pucuk dengan struktur kimia indole ring, banyaknya kandungan auksin di dalam tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Kurniati *et al.*, 2017).

Hormon dan zat pengatur tumbuh pada umumnya aktif pada konsentrasi yang sangat rendah, dan pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat mengakibatkan kematian pada tanaman, konsentrasi yang sangat rendah dari senyawa kimia tertentu yang diproduksi oleh tanaman dapat memacu atau menghambat pertumbuhan atau diferensiasi pada berbagai macam sel-sel tumbuhan dan dapat mengendalikan perkembangan bagian-bagian organ yang berbeda pada tumbuhan (Nasaruddin, 2010)

Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang belum tercukupi juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Selain faktor lingkungan, faktor genetik mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal terdiri dari laju fotosintesis, respirasi, differensiasi dan pengaruh gen, sedangkan faktor eksternal meliputi cahaya, suhu, air, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara. Terpenuhinya faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maka proses fotosintesis akan

berlangsung dan menghasilkan fotosintat yang berfungsi untuk proses pertumbuhan tunas dan akar (Basri *et al.*, 2013).

Respons terhadap auksin berhubungan dengan konsentrasinya. Konsentrasi yang tinggi bersifat menghambat, yang dapat dijelaskan sebagai persaingan untuk mendapatkan peletakan pada tempat kedudukan penerima, yaitu penambahan konsentrasi meningkatkan kemungkinan terdapatnya molekul yang Sebagian melekat menempati tempat kedudukan penerima, yang menyebabkan kurangnya efektifnya gabungan tersebut. Disamping itu respon sangat bervariasi tergantung pada kepekaan organ tanaman. Batang merespons konsentrasi auksin dalam kisaran yang cukup lebar (Gardner F. P. *et al.*, 1991).

Berdasarkan Wattimena (2000), pemberian ZPT pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi sel sehingga menghambat pertumbuhan. ZPT yang berada dalam bentuk cair akan berdifusi ke dalam sel tanaman dengan cepat sehingga akan terjadi akumulasi dalam sel tanaman. Akumulasi ini dapat menjadi penghambat bagi pertumbuhan tanaman itu sendiri karena dapat menghambat kinerja dari hormon lainnya sehingga tumbuhan sulit tumbuh dan bahkan dapat mengalami kematian (Jinus *et al.*, 2012).

Menurut pendapat Wuriesylian & Sawaluddin (2022) pemberian ZPT dengan konsentrasi yang berlebihan menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi sel sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Hal ini didukung pendapat Fadilah dan Pratiwi (2020) bahwa penggunaan hormon dengan konsentrasi lebih tinggi mengakibatkan keracunan pada tanaman, sehingga pertumbuhannya akan terhambat dan dapat menyebabkan kematian tanaman. Pemberian dosis yang tepat sangat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena kandungan yang terdapat pada fitosan seperti giberelin (GA3), zeatin dan indole acetic acid (IAA) sangat berperan dalam fisiologi tanaman. Selanjutnya menurut Ningsih *et al.* (2016) menyatakan zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Hartmann *et al.* (1997) bahwa pada pemberian kadar yang tinggi auksin akan bersifat menghambat daripada merangsang pertumbuhan dimana pengaruh auksin

dapat menaikkan tekanan osmotik dan melunakan dinding sel yang diikuti menurunnya tekanan tekanan dinding sel.

Penelitian yang dilakukan Putra dan Shofi (2015) menyatakan bahwa auksin dapat berperan sebagai reseptor pembentukan akar tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). Jenis *Naphtalen Acetic Acid* (NAA) dengan konsentrasi 0,1 ppm yang sangat bagus untuk menginduksi pertumbuhan akar. Namun, jika konsentrasinya semakin tinggi, maka akan menjadi inhibitor bagi pertumbuhan akar, karena terdapat limit konsentrasi agar auksin dapat memutus ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa pada dinding sel tumbuhan. Bahkan, NAA dapat bersifat toksik apabila konsentrasinya tidak tepat. Hal ini juga telah diteliti sebelumnya bahwa semakin tinggi konsentrasi NAA yang diberikan, maka akan terjadi penurunan dalam proses pemanjangan akar. Hal ini disebabkan akibat kelebihan auksin yang dapat menghambat elongasi akar yang ditandai dengan meningkatnya etilen pada ujung akar.

Menurut Istikomah *et al.* (2017) bahwa pada konsentrasi yang lebih menginduksi sintesis hormon lain yaitu etilen, yang umumnya bekerja sebagai inhibitor pertumbuhan tanaman akibat pemanjangan sel. Respon auksin berhubungan dengan konsentrasinya. Konsentrasi yang tinggi bersifat menghambat, yang dapat dijelaskan sebagai persaingan untuk mendapatkan peletakkan pada tempat kedudukan penerima, yaitu penambahan konsentrasi auksin meningkatkan kemungkinan terdapatnya molekul yang sebagian melekat menempati tempat kedudukan penerima, yang menyebabkan kurangnya efektifnya gabungan tersebut. Disamping itu, respon sangat bervariasi tergantung pada kepekaan organ tanaman. Batang merespon konsentrasi auksin dalam kisaran yang cukup lebar. Akar pada dasarnya terhambat pada hampir semua kisaran hormon.

Ningsih *et al.* (2016) menyatakan zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Santoso (2016) menjelaskan konsentrasi yang tinggi memungkinkan menghambat pembelahan sel, perbedaan konsentrasi suatu hormon dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda pada suatu organ target yang sama.

2.4. Aplikasi Urine Kambing Pada Rumput Pakchong

Pupuk organik cair dapat digunakan pupuk organik yang terbuat dari kotoran kambing sebagai urine. Urine kambing diolah menjadi pupuk cair melalui proses fermentasi. Urine yang dihasilkan ternak melalui metabolisme tubuhnya mempunyai nilai manfaat yang besar. Urine memiliki kandungan nitrogen dan kalium yang sangat tinggi. Selain itu, urine mudah diserap tanaman dan mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Sarah *et al.*, 2016).

Urine kambing memiliki manfaat untuk meningkatkan produktivitas tanaman, merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun. Selain itu, urine kambing juga dapat menggemburkan serta menyuburkan tanah. Penyediaan hara makro meliputi nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur dan mikro meliputi zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya sedikit. Urine kambing juga bermanfaat untuk meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dan dapat mengusir hama tertentu misalnya ulat potong (Sarah *et al.*, 2016).

Umumnya petani melakukan pemupukan organik padat yang diberikan melalui tanah. Kelemahan dari pemberian pupuk organik melalui tanah ini adalah beberapa unsur hara telah larut lebih dahulu dan hilang bersama air perkolasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Pada kondisi jenuh air juga menyebabkan proses infiltrasi tidak lancar ke dalam tanah yang menyebabkan unsur hara tidak sampai ke akar tanaman, misalnya saja pada musim hujan. Upaya yang dapat ditempuh agar pemupukan lebih efektif dan efisien adalah dengan menyemprotkan larutan pupuk melalui daun tanaman dengan pupuk cair. Hal ini bertujuan agar unsurhara yang diberikan akan diserap langsung oleh tanaman melalui stomata (Putri, 2011)

Mandic *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa pemberian pupuk melalui daun memberikan respon yang cepat. Pemenuhan unsur hara melalui pemupukan daun dapat meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis dapat memicu pertumbuhan tanaman. Menurut Ramadan *et al.* (2016) zat pengatur tumbuh berperan merangsang tumbuhnya tanaman dalam upaya membantu pembentukan fitohormon yang ada di dalam tanaman serta menggantikan fungsi dan peran

hormon. Pengaplikasian pupuk organik yang berasal dari urin ternak menurut hasil penelitian Djufry dan Ramlan (2013) lebih efektif dilakukan dengan metode semprot daripada metode siram.

Pemberian pupuk melalui daun akan menghasilkan respon yang lebih cepat. Pemberian nutrisi melalui pemupukan daun dapat meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman. Tanaman yang menerima pupuk melalui daunnya dengan cepat menyerap nitrogen dan unsur hara lain yang diberikan. Karena fungsi nitrogen dalam pupuk adalah untuk menghasilkan protein, tanaman yang diberi nitrogen melalui pemberian pakan daun segera menghasilkan lebih banyak protein. Pupuk cair lebih mudah diserap tanaman karena bahan yang dikandungnya sudah terurai. Tumbuhan pada dasarnya menyerap unsur hara melalui akarnya, namun daunnya juga mempunyai kemampuan menyerap unsur hara. Oleh karena itu, pemberian pupuk cair tidak hanya menguntungkan pada sekitar tanaman, tetapi juga pada daunnya (*Sundari et al.*, 2012). Daun merupakan organ fotosintesis bagi tanaman, sehingga semakin banyak jumlah daun pada tanaman maka akan semakin banyak fotosintat yang dihasilkan (Apriani dan Suhartanto, 2015).

Dalam pengaplikasian pupuk, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah konsentrasi, kurangnya unsur hara dapat menghambat pertumbuhan sehingga tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal, namun pemberian pupuk yang berlebihan juga akan membuat tanaman menjadi layu bahkan mati. Pemupukan dengan menggunakan bahan organik harus dilakukan secara terus menerus karena serapan hara yang terbatas. Maka dari itu, pengaplikasiannya harus diperhatikan konsentrasi dan interval waktu pemberiannya supaya lebih efisien. Proses pengambilan hara tertentu juga berbeda dengan interval waktu yang berbeda dan dalam jumlah yang berbeda pula (Susilo, 2019).

Waktu pengaplikasian pupuk yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Namun, pemberian pupuk dengan interval waktu yang terlalu sering juga berdampak pada pemborosan pupuk dan memiliki dampak

negative pada tanaman seperti kelayuan. Tetapi sebaliknya, jika interval pemupukan terlalu jarang dapat menyebabkan kebutuhan hara tanaman menjadi kurang terpenuhi (Sada *et al.*, 2018).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 70 hari pada Oktober sampai Desember 2024 yang berlokasi di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, sabit, pisau, timbangan analitik, planter bag, ember, gelas takar, hand sprayer, alat tulis (buku, pensil, dan pena), dan hp.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu stek, tanah, kotoran kambing, EM4, gula, urine kambing, dan air.

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, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Unit percobaan menggunakan planter bag dengan ukuran 40x40 cm, yang terdiri dari :

Faktor pertama adalah konsentrasi urine kambing , yaitu:

K0: 0%

K1: 10%

K2: 20%

K3: 30%

Faktor kedua adalah frekuensi penyiraman urine kambing, yaitu:

F1: setiap 5 hari

F2: setiap 10 hari

F3: setiap 15 hari

Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

K0F1: konsentrasi urine kambing 0% dan frekuensi penyiraman setiap 5 hari;

K0F2: konsentrasi urine kambing 0% dan frekuensi penyiraman setiap 10 hari;

K0F3: konsentrasi urine kambing 0% dan frekuensi penyiraman setiap 15 hari;

K1F1: konsentrasi urine kambing 10% dan frekuensi penyiraman setiap 5 hari;

K1F2: konsentrasi urine kambing 10% dan frekuensi penyiraman setiap 10 hari;

K1F3: konsentrasi urine kambing 10% dan frekuensi penyiraman setiap 15 hari;

K2F1: konsentrasi urine kambing 20% dan frekuensi penyiraman setiap 5 hari;

K2F2: konsentrasi urine kambing 20% dan frekuensi penyiraman setiap 10 hari;

K2F3: konsentrasi urine kambing 20% dan frekuensi penyiraman setiap 15 hari;

K3F1: konsentrasi urine kambing 30% dan frekuensi penyiraman setiap 5 hari;

K3F2: konsentrasi urine kambing 30% dan frekuensi penyiraman setiap 10 hari;

K3F3: konsentrasi urine kambing 30% dan frekuensi penyiraman setiap 15 hari;

Sehingga total petak tanaman adalah $(4 \times 3) \times 3$ ulangan, jadi terdapat 36 unit percobaan, sehingga total keseluruhan tanaman rumput Pakchong 36 stek.

Tata letak penelitian seperti pada Gambar 1.

K2F3U3	K0F3U2	K1F1U2
K1F1U1	K3F1U1	K0F2U2
K1F2U2	K3F2U1	K1F2U1
K2F1U3	K0F2U1	K2F3U2
K1F3U2	K2F2U2	K1F1U3
K0F1U1	K3F3U3	K2F1U2
K0F2U3	K2F2U1	K1F3U1
K3F3U1	K0F3U1	K1F2U3
K2F2U3	K0F3U3	K3F2U2
K0F1U2	K3F2U3	K3F1U2
K3F1U3	K2F1U1	K0F1U3
K3F3U2	K1F3U3	K2F3U1

Gambar 1. Tata letak penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan media tanam

Media yang digunakan adalah tanah yang sudah dicampurkan dengan pupuk kandang dan dimasukkan ke dalam planter bag dengan total media 12kg/planterbag. Pembuatan pupuk menggunakan kotoran kambing. Tanah yang akan digunakan digemburkan terlebih dahulu. Kemudian tanah yang sudah digemburkan dijemur sebentar lalu diayak menggunakan ayakan. Berdasarkan kebutuhan pupuk kandang yang diberikan pada lahan yang dikonversikan ke dalam planter bag adalah

Dosis pupuk kandang dalam planter bag adalah sebagai berikut:

$$1. \text{ dosis } 30 \text{ ton/ha ke dalam planter bag} \\ = \frac{\text{bobot tanah per planter bag}}{\text{bobot tanah per hektar}} \times \text{dosis pupuk}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12 \text{ kg}}{2.400.000 \text{ kg}(\text{bobot tanah dengan lapisan olah 20 cm})} \times 30.000 \text{ kg} \\
 &= 0,150 \text{ kg/planter bag} \\
 &= 150 \text{ g/planter bag}
 \end{aligned}$$

3.4.2 Persiapan bibit stek rumput Pakchong

Persiapan bibit rumput Pakchong dilakukan dengan mengambil di lahan KPT. Maju Sejahtera, Lampung Selatan. Bibit stek rumput Pakchong memiliki panjang sekitar 25–30 cm diambil dari batang yang sudah tua dan sehat minimal 2 ruas calon bibit.

3.4.3 Perlakuan perendaman dengan urine kambing

Stek rumput Pakchong di rendam urin kambing sesuai dosis perlakuan selama 1 jam.

3.4.4 Penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan rumput pakchong

Penanaman dilakukan dengan memasukkan stek ke dalam media tanam yang sudah disiapkan. Stek rumput Pakchong di tancapkan satu sampai dua ruas sekitar 10–15 cm ke dalam tanah. Satu stek dimasukkan ke dalam satu polybag. Setelah dilakukan penanaman, dilakukan penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan dengan frekuensi setiap 5 hari, setiap 10 hari, dan setiap 15 hari dengan konsentrasi urine 0%, 10%, 20%, dan 30%. Setiap tanaman disemprot dengan 50 ml/tanaman menggunakan hand sprayer. Seiring dengan pertumbuhan volume penyiraman ditambahkan sekitar 3–8 ml. Penyiangan dilakukan setiap tiga hari sekali dan dilakukan dengan cara membuang gulma yang mengganggu pertumbuhan rumput Pakchong. Pemanenan rumput Pakchong dilakukan setelah rumput mencapai umur tanam yaitu saat 70 hari. Pemanenan dilakukan dengan memotong bagian tajuk tanaman menggunakan sabit, sedangkan tanah yang masih menempel di akar dibersihkan.

3.4.5 Pengukuran parameter

Pengukuran parameter rumput Pakchong adalah sebagai berikut:

1. Jumlah anakan

Jumlah anakan pada setiap rumpun diukur dan dihitung pada umur tanaman 70 hari.

2. Bobot segar tanaman (gram)

Bobot segar tanaman diperoleh dengan cara memisahkan antara batang dan akar tanaman yang memiliki jarak 3 cm dari akar, kemudian dilakukan penimbangan bobot segar tanaman.

3. Bahan kering tanaman (gram)

Bahan kering tanaman diperoleh dari pengeringan dengan menggunakan panas matahari sampai rumput kering. Kemudian dilakukan pengovenan pada suhu 135 °C selama 2 jam.

3.5. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam.

Jika terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :

1. kombinasi dari konsentrasi dan frekuensi rumput Pakchong tidak memberikan interaksi nyata terhadap produktivitas rumput Pakchong;
2. perlakuan konsentrasi urine kambing tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah anakan dan bobot segar rumput Pakchong, tetapi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bahan kering rumput Pakchong;
3. perlakuan frekuensi urine kambing tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah anakan, bobot segar, dan bahan kering rumput Pakchong.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh konsentrasi dan frekuensi urine kambing terhadap produktivitas rumput Pakchong dengan dosis konsentrasi dan frekuensi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. (1983). *Hijauan Makanan Ternak : Potong, kerja & Perah* (15th ed.). Kanisius. Yogyakarta.
- Abdullah, L., Budhie, D. D. S., & Lubis, A. D. (2011). Pengaruh Aplikasi Urin Kambing dan Pupuk Cair Organik Komersial terhadap Beberapa Parameter Agronomi pada Tanaman Pakan Indigofera Sp. *Pastura*, 1(1), 5-8.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/pastura/article/view/1558>
- Abidin, Z. (2003). *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Yasaguna. Bandung.
- Adrian, & Murniati. (2007). *Pemanfaatan Urine Sapi pada Setek Batang Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. SAGU. 6(2), 1-8.
- Agustiawan, T., Saepudin, A., & Natawijaya, D. (2021). Pengaruh Urine Kambing dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Stek Batang Jambu Air Deli Hijau (*Syzygium Aqueum Merr.*). *Media Pertanian*, 6(2), 93-102.
<https://doi.org/10.37058/mp.v6i2.3834>
- Ahmed, E. E., Bisztray, G. D., & Velich I. (2002). Plant Regeneration from Seedling Explants of Common Bean (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Proceedings of the 7th Hungarian Congress on Plant Physiology*, 46(3-4), 27-28.
<https://abs.bibl.u-szeged.hu/index.php/abs/article/view/2228>
- Ahmed, S., Rezaul, M., Rakib, H., Ahmed, S., Rakib, M., & Jalil, M. A. (2021). Forage growth, biomass yield and nutrient content of two different hybrid Napier cultivars grown in Bangladesh. In *Bangladesh journal animal science*. 50(1), 43-49. <https://www.researchgate.net/publication/354724562>
- Aisyah. (2018). *Respon Pertumbuhan Bawang Merah (Allium Ascalonium L.) terhadap Dosis Pupuk Organik dan Berbagai Warna Plastik sebagai Naungan*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jember. Jawa Timur.
- Aisyah, S., Mardhiansyah, M., & Arlita, T. (2016). Aplikasi Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) terhadap Pertumbuhan Semai Gaharu (*Aquilaria Malaccensis Lamk.*). *Jom Faperta*, 3(1).

- Aisyah, S., Sunarlim, N., & Solfan, B. (2011). Pengaruh Urine Sapi Terfermentasi dengan Dosis dan Interval Pemberian yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 1-5.
- Alamsyah. S. (2002). *Peranan Hormon Tumbuhan Dalam Memacu Pertumbuhan Algae*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ali, N., & Dahniar. (2024). Efektifitas Air Kelapa Muda dan Biourin sebagai Zat Pengatur Tumbuh terhadap Viabilitas Benih Indigofera (*Indigofera Ollingeriana*) pada Media Tanam yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 4746-4752.
- Aminullah, Rosmawati, T., & Sulhaswardi. (2017). Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Sawit Dan NPK 16:16:16 Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Main Nursery Dengan Media Sub Soil Ultisol. *Dinamika Pertanian* , 33(3), 275-284.
[https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33\(3\).3840](https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33(3).3840)
- Amnah, R., & Friska, M. (2019). Pengaruh Aktivator Terhadap Kadar Unsur C, N, P dan K Kompos Pelepah Daun Salak Sidimpuan. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 342-347. <https://talenta.usu.ac.id/jpt>
- Apriani, P., & Suhartanto, M. R. (2015). Peningkatan Mutu Bibit Torbangun (*Plectranthus amboinicus Spreng.*) dengan Pemilihan Asal stek dan Pemberian Auksin. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(2), 109-115.
<https://doi.org/10.29244/jhi.6.2.109-115>
- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. (2020). *Hormon Tumbuhan*. UKI Press. Jakarta.
- Azzahra, B. S. (2025). *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Urine Kambing pada Level Berbeda terhadap Morfologi Rumput Pakchong*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Basri, H., Basri, Z., & Syakur, A. (2013). Aklimatisasi Bibit Tanaman Buah Naga (*Hylocereus Undatus*) pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Agrotekbis*, 1(4), 339-345.
- Bima, M. V., Seran, W., & Mau, A. E. (2020). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair (Poc) Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Semai Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendra*). *Jurnal Wana Lestari*, 2(2), 201-211.
- Brumos, J., Robles, L. M., Yun, J., Vu, T. C., Jackson, S., Alonso, J. M., & Stepanova, A. N. (2018). Local Auxin Biosynthesis is a Key Regulator of Plant Development. *Developmental Cell*, 47(3), 306-318.
<https://doi.org/10.1016/j.devcel.2018.09.022>
- Budhie, D. D. S. (2010). *Aplikasi Urin Kambing Peranakan Etawa Dan Nasa Sebagai Pupuk Organik Untuk Pamacu Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakan Legum Indigofera sp.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Chanpla, M., Kullavanijaya, P., Janejadkarn, A., & Chavalparit, O. (2017). Effect of harvesting age and performance evaluation on biogasification from Napier grass in separated stages process. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 22(1), 40-45. <https://doi.org/10.1007/s12205-017-1164-y>
- Darlis, V. V., Putriani, C. N., Yoza, D., & Pebriandi. (2023). Potensi dan Pertumbuhan Beberapa Jenis Tanaman dalam Penyerapan Logam Berat Timbal (Pb) pada Media Tanah Bekas Tambang Timah Desa Siabu Kecamatan Salo Kabupaten Kampar. *Journal of Tropical Silviculture*, 14(3), 191-194.
- Deden. (2014). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Serapan Unsur Hara N, Pertumbuhan dan Hasil Pada Beberapa Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*). *Jurnal Agrijati*, 27(1), 40-54. <https://ejournalugj.com/index.php/agrijati/article/view/20>
- Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2022). *Mengenal Rumput Pakchong Sebagai Pakan Ternak*. Bali.
- Djufry, F., & Ramlan. (2013). Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Plus Hi-Tech 19 pada Tanaman Sawi Hijau di Sulsel. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, 408-416.
- Fadilah, S., & Pratiwi, D. A. (2020). Peningkatan Pertumbuhan Rumput Laut *Halymenia sp.* melalui Penentuan Jarak Tanam Rumpun. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), 37-42. <https://doi.org/10.22146/jfs.48254>
- Fahlevi, A. Y., Purnomo, Z. T., & Shitophyta, L. M. (2021). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Kambing Jawa Randu dan Sampah Organik Rumah Tangga. *Journal of Science and Technology*, 14(1), 84-92. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.7560>
- Gardner F. P., Perace, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI-Press.
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., & Tillman, A. D. (1990). *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (1997). *Plant Propagation: Principles and Practices* (6th ed.). Prentice-Hall Inc.
- Hasan, M., & Sembiring, M. (2024). Penggunaan Beberapa Jenis Pupuk Kotoran Domba dan Ayam terhadap Pertumbuhan Rumput Pakcong (*Pennisetum Purpureum Cv Thailand*). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(9), 2447-2454. <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/7722>
- Humphreys, L. R. (1991). *Tropical pasture utilisation* (pp. 1–10). Cambridge University Press.

- Isnaini, J. L., Satrawati, M., & Yusuf, P. (2022). Perbandingan Penggunaan Pupuk Cair Urin Kambing dengan Pupuk NPK Majemuk terhadap Produksi Tanaman Kakao. *Jurnal Agroplanta*, 11(1), 22-28.
- Istikomah, N., Agustina, D., & Kunharjanti, W. (2017). Perbedaan Jarak Tanam Terhadap Produktivitas Defoliasi Pertama Rumput Mott (*Pennisetum Purpureum* Cv. Mott). *Jurnal Aves*, 11(2), 14-22.
<https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/7722>
- Jainurti, E. V. (2016). *Pengaruh Penambahan Tetes Tebu (Molasse) pada Fermentasi Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma.
- Jeksen, J., & Mutiara, C. (2017). Analisis Kualitas Pupuk Organik Cair dari Beberapa Jenis Tanaman Leguminosa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(2), 124-130.
- Jinus, Prihastanti, E., & Haryanti, S. (2012). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Root-Up dan Super-GA Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Jabon (*Anthocephalus codamba* Miq). *Jurnal Sains Dan Matematika*, 20(2), 35-40.
- Judoamidjojo, M., Darwis, A. A., & Sai'd, E. G. (1992). *Teknologi fermentasi*. Rajawali Pers.
- Jumini, Har, H., & Armis. (2012). Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Enviro terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). *Jurnal Floratek*, 7, 133–140.
- Khairuna. (2019). *Diktat Fisiologi Tumbuhan*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.
- Kurniati, F., Sudartini, T., & Hidayat, D. (2017). Aplikasi Berbagai Bahan ZPT Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan (*Reutealis Trisperma (Blanco) Airy Shaw*). *Jurnal Agro*, 4(1), 40-49.
- Kustyorini, T. I. W., Krisnaningsih, A. T. N., & Ria, W. B. (2019). Pengaruh Konsentrasi Larutan Urin Kambing sebagai Media Penyiraman dan Pupuk Organik Terhadap Presentase Perkecambahan, Persentase Kecambah Normal dan Produksi Hijauan Segar pada Fodder Jagung (*Zae Mays*) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Sains Peternakan*, 7(2), 135-140.
<https://doi.org/10.21067/jsp.v7i2.4009>
- Kusuma, A. S. (2010). *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone- F Dan Naa Terhadap Keberhasilan Tumbuh Stek Manglid (Magnolbi Blumei Prantl)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lakitan, B. (2015). *Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan* (13th ed.). Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Lestari, V. D. (2024). *Pengaruh Lama Perendaman Stek dan Konsentrasi Urin Kambing terhadap Daya Tumbuh dan Produktivitas Rumput Pakchong (Pennisetum purpureum cv. Thailand)*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Liman, Wijaya, A. K., Erwanto, Muhtarudin, Septianingsih, C., Asidiq, T., Nur, T., & Adhianto, K. (2022). Productivity and Quality of Pakchong-1 Hybrid Grass (*Pennisetum purpureum* × *Pennisetum americanum*) at Different Harvesting Ages and Fertilizer Levels. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 25(5), 426-432. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2022.426.432>
- Lusiana, Linda, R., & Mukarlina. (2013). Respon Pertumbuhan Stek Batang Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz dan Pav*). setelah Direndam dalam Urin Sapi. *Jurnal Protobiont*, 2(3), 157-160.
- Mandic, V., Simic, A., Krnjaja, V., Bijelic, Z., Tomic, Z., Stanojkovic, A., & Ruzic-Muslic, D. (2015). Effect of Foliar Fertilization on Soybean Grain Yield. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31(1), 133-143. <https://doi.org/10.2298/bah1501133m>
- Marcelo, C. (2014). "Super Napier" Seen to Boost Local Dairy Production . *Philippine Carabao Center*.
- Mathius, I. W. (1994). Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. *Jurnal Wartazoa*, 2(3), 1-8.
- Mirasari, R. (2019). Pertumbuhan Mata Tunas Okulasi Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Berbagai Konsentrasi ZPT Atonik. *Buletin Poltanesa*, 20(2), 40-44.
- Mufarihin, A., Lukiwati, D. R., & Sutarno. (2012). Pertumbuhan dan Bobot Bahan Kering Rumput Gajah dan Rumput Raja pada Perlakuan Aras Auksin yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 1-15. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>
- Muhammad, W. (2002). *Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Penurunan Cemaran Kimiawi Limbah cair Sapi Perah*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Nasaruddin. (2010). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yayasan Forest Indonesia dan Fakultas Pertanian Unhas. Sulawesi Selatan.
- Niagara, J. A., Sulistyono, A., & Santoso, J. (2018). Pengaruh Pemberian Macam Hormon dan Konsentrasi Terhadap Perkecambahan Kopi Liberika. *Plumula*, 6(2), 68-78.
- Ningsih, K. S., Mukhlis, & Jamilah. (2016). Pemberian Zat Pengatur Tumbuh pada Tanaman Kedelai untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Serapan Hara di Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(4), 2393-2399.

- Nopsagiarti, T., Okalia, D., & Marlina, G. (2020). Analisis C-Organik, Nitrogen dan C/N Tanah pada Lahan Agrowisata Beken Jaya. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 5(1), 11-18.
- Noralita, L., Witariadi, N. M., & Wirawan, I. W. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Rumpuk Gajah Kate (*Pennisetum Purpureum* Cv. Mott) pada Jenis dan Dosis Pupuk Kandang. *Pastura*, 10(1), 32-36.
- Novriani, Nurshanti, D. F., Asroh, A., & Al'asri. (2019). Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Klorofil*, 14(1), 7-11. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/klorofil/article/view/1843>
- Purbajanti, E. D. (2013). *Rumput dan Legum: Sebagai Hijauan Makanan Ternak*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Putra, R. R., & Shofi, M. (2015). Pengaruh Hormon Naphthalen Acetic Acid terhadap Inisiasi Akar Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). *Jurnal Wiyata*, 2(2), 108-113.
- Putri, H. A. (2011). *Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap (POCL) Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Rahayu, S., Elfarisna, & Rosdiana. (2016). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) dengan Penambahan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 1(1), 7-18.
- Rahman, M. M., Norshazwani, M. S., Gondo, T., Maryana, M. N., & Akashi, R. (2020). Oxalate and Silica Contents of Seven Varieties of Napier Grass (*Pennisetum purpureum*). *South African Journal of Animal Science*, 50(3), 397-402. <https://doi.org/10.4314/sajas.v50i3.6>
- Rahmawan, I. S., Arifin, A. Z., & Sulistyawati. (2019). Pengaruh Pemupukan Kalium (K) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis (*Brassica Oleraceae* Var. *Capitata*, L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(1), 17-23.
- Ramadan, V. R., Kendarini, N., & Ashari, S. (2016). Kajian Pemberian Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus Costaricensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3), 180-186.
- Ressie, M. L., Mullik, M. L., & Dato, T. D. (2018). Pengaruh Pemupukan dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpuk Gajah Odot (*Pennisetum purpureum* cv Mott). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(2), 182-188. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.2.182-188>
- Ronafani, A. (2018). *Pengaruh Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan, Kandungan Likopen Dan B-Karoten, dan Hasil Dua Varietas Tomat Lokal (Solanum Lycopersicum L.)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

- Rosalina, F. (2016). *Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Jumlah Mata tunas terhadap Pertumbuhan Stek Melati (Jasminum sambac)*. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro. Lampung.
- Rusmarakam, A., & Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah* (1st ed.). Kanisius. Yogyakarta.
- Rusmin, D., Suwarno, F. C., & Darwati, I. (2011). Pengaruh Pemberian GA 3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella Pruatjan Molk.*). *Jurnal Littri*, 17(3), 89-94. <https://doi.org/10.21082/jlittri.v17n3.2011.89-94>
- Sada, S. M., Koten, B. B., Ndoen, B., Paga, A., Toe, P., Wea, R., & Ariyanto. (2018). Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Keong Mas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Hijauan *Pennisetum purpureum cv. Mott*. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 18(1), 42-47.
- Safitri, R., Rahayu, T., & Widiastuti, L. (2021). Pengaruh Macam Media Tanam dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stek Dua Nodus Melati. *Kultivasi*, 20(1), 22-26. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i1.29419>
- Sakti, E. P., & Rosmawaty, T. (2022). Aplikasi Urine Kambing dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada Media Gambut di Main Nursery. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur*, 2(2), 146-153.
- 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. *Sri Lanka Journal Animal Production*, 10, 25-33. <https://www.researchgate.net/publication/344387694>
- Sanchez, P. A. (1992). *Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika*. Institut Teknologi Bandung. Jawa barat.
- Santoso, B. B. (2016). *Zat Pengatur Tumbuh dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.
- Sarah, Rahmatan, H., & Supriatno. (2016). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Urin Kambing yang Difermentasi terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper Nigrum L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 1-9.
- Schaller, G. E., Bishopp, A., & Kieber, J. J. (2015). The yin-yang of hormones: Cytokinin and auxin interactions in plant development. *Plant Cell*, 27(1), 44-63. <https://doi.org/10.1105/tpc.114.133595>

- Sepritalidar. (2008). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis*) Stump Mata Tidur. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 4(2), 47-54.
- Shehu, Y., Alhassan, W. S., Pal, U. R., & Phillips, C. J. C. (2001). Yield and chemical composition responses of Lablab purpureus to nitrogen, phosphorus and potassium fertilisers. *Tropical Grasslands*, 35, 180–185.
<https://www.researchgate.net/publication/43470683>
- Shrivastav, P., Prasad, M., Singh, T. B., Yadav, A., Goyal, D., Ali, A., & Dantu, P. K. (2020). *Role of Nutrients in Plant Growth and Development In Contaminants in Agriculture* (M. Naeem, A. A. Ansari, & S. S. Gill, Eds.). Springer International Publishing.
- Sinaga, N. F., Sitepu, F. E., & Meiriani. (2015). Pertumbuhan Setek Jambu Air Deli Hijau (*Syzygium samarangense (Blume) Merr. & Perry*) dengan Bahan Tanam dan Konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) yang Berbeda. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1872-1880.
<https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/52781>
- Sinay, H. (2011). Pengaruh Giberelin dan Temperatur Terhadap Pertumbuhan Semai Gandaria (*Bouea macrophylla Griffith.*). *Bioscientiae*, 8(1), 15-22.
<http://www.unlam.ac.id/bioscientiae>
- Sirisopapong, M., Khimkem, A., Pasri, P., Chaiyasit, S., Jaiboonlue, P., Okrathok, S., & Khempaka, S. (2015). Evaluation of Nutrient Digestibility of Mixed Cassava Pulp and Napier Pakchong Grass for Use as an Alternative Feedstuff in Laying Hens. *The 5th International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries*, 459-465.
- Sitorus, M. R., Irmansyah, T., & Sitepiu, F. E. T. (2015). Respons Pertumbuhan Bibit Setek Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis (Web) Britton & Ross*) terhadap Pemberian Auksin Alami dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(4), 1557-1565.
- Sofwan, N., Faelasofa, O., Triatmoko, A. H., & Iftitah, S. N. (2018). Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium Cepa Fa. Ascalonicum*) sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus Carica*). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 3(2), 46-48.
- Suherman, D., & Herdiawan, I. (2021). Karakteristik, Produktivitas dan Pemanfaatan Rumput Gajah Hibrida (*Pennisetum Purpureum Cv. Thailand*) sebagai Hijauan Pakan Ternak. *Maduranch*, 6(1), 37-45.
- Sukma, M., Dan, A., & Purnamawati, H. (2019). Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Kalium pada Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis di BBPP Batangkaluku Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Bul. Agrohorti*, 7(1), 8-15.

- Sundari, E., Sari, E., & Rinaldo, R. (2012). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. *PROSIDING SNTK TOPI*, 93-97.
- Surtinah. (2013). Pengujian Kandungan Unsur Hara dalam Kompos yang Berasal dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1), 11-17.
- Susilo, I. B. (2019). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) dengan Sistem Hidroponik Dft. *Berkala Ilimiah Pertanian*, 2(1), 34.
- Sutedjo. (2002). *Pupuk dan Pemupukan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwandi, & Nurtika, N. (1987). Pengaruh Pupuk Biokimia “Sari Humus” pada Tanaman Kubis. *Buletin Penelitian Hortikultura*, 213-318.
- Syarifuddin, N. A. (2004, April). Nilai Gizi Rumput Gajah Sebelum dan Setelah Ensilase pada berbagai Umur Pemotongan. *Kalimantan Scientiae*, 36–51.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2012). *Plant Physiology (5th ed.)*. Massachusetts USA: Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Tanjung, T. Y., & Darmansyah. (2021). Pengaruh Penggunaan Zpt Alami dan Buatan terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Delima (*Punica Granatum L.*). *Jurnal Hortuscoler*, 2(1), 6-13.
- Tessema, Z. K., Mihret, J., & Solomon, M. (2010). Effect of Defoliation Frequency and Height of Cutting on Growth, Dry Matter Yield and Nutritive Value of Napier Grass (*Pennisetum Purpureum (L.) Schumach.*) *Grass and Forage Science*, 65(4), 421-430.
- Viza, R. Y., & Ratih, A. (2018). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan ZPT Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Setek Pucuk Jeruk Kacang (*Citrus reticulata Blanco*). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6(2), 98-106.
<http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/index>
- Wattimena, G. A. (2000). *Diktat Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor.
- Wattimena, G. A. (2006). *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Winarso. (2005). *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Wuriesyliane, & Sawaluddin. (2022). Aplikasi Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Baby Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Planta Simbiosa*, 4(1), 64-70.

- Yusmayani, M., & Asmara, A. P. (2019). Analisis Kadar Nitrogen pada Pupuk Urea, Pupuk Cair dan Pupuk Kompos dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Ilmiah Fakultas Sains Dan Teknologi*, 1(1), 28-34.
- Zainal, M., Nugroho, A., & Nur, E. S. (2014). Response of Nitrogen Fertilization and Chicken Fertilizer at Various Levels on Growth and Yield Of Soybean (Glycine Max (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 484-490.
- Zakiyah, Z. N., Rahmawati, C., & Fatimah, I. (2019). Analysis Of Phosphorus And Potassium Levels In Organic Fertilizer In The Integrated Laboratory Of Jombang District Agriculture Office. *Indonesian Journal Of Chemical Research*, 3(2), 38-48. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol3.iss2.art1>